

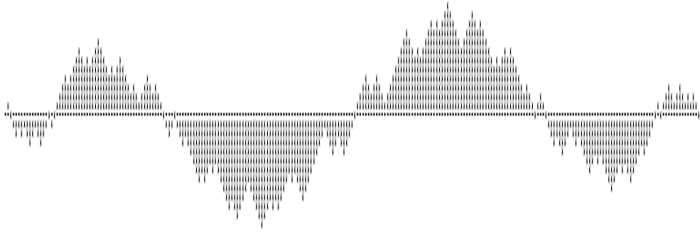
**het
pad
van
de
mens
heid**

**Henk
Diepenmaat**

‘Een magnum opus van Henk Diepenmaat ligt voor u. Een rijk en lijvig boek waarin de auteur de lezer meeneemt op een boeiende reis op ‘Het pad van de mensheid’. Tegenover de waan van de dag in onze maatschappelijke praktijk plaatst hij een helder lange termijn pad van vooruitgang, door diep over maatschappelijke ontwikkeling na te denken. Zijn ideeën en argumenten werpen een bijzonder licht op de grillige menselijke ontwikkeling tot op heden, en representeren een meest optimistische route voor onze toekomst. ‘Het Pad van de mensheid’ zet daarom aan tot hernieuwd nadenken over de aard van onze maatschappelijke ontwikkeling, en wat we als mensen samen vermogen.’

**— Jacqueline Cramer, Hoogleraar
Duurzaam Innoveren, Universiteit Utrecht,
Voormalig Minister van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieu**

Het pad van de mensheid



*Maatschappelijke innovatie
voor de samenleving van morgen*

Henk Diepenmaat

© 2018 Henk Diepenmaat. Alle rechten voorbehouden.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan, dient men de wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht te Hoofddorp (www.reprorecht.nl). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in readers en andere compilatiewerken dient men zich tot de uitgever te wenden. De uitgever heeft getracht met alle rechthebbenden op de illustraties in deze uitgave contact op te nemen. Wie meent rechten te kunnen doen gelden, wordt verzocht contact op te nemen met de uitgever.

OMSLAGONTWERP: Studio Jan de Boer, Amsterdam

FOTO AUTEUR: © Jeannette Schols

ISBN | EAN: [boek – Nederlandse editie]

ISBN | EAN: [ePub – Nederlandse editie]

ISBN | EAN: [boek – Engelse editie]

ISBN | EAN: [ePub – Engelse editie]

"Eadem mutata resurgo"
(Hoewel) veranderd herrijs ik hetzelfde.
Grafscript Jakob Bernoulli (1654-1705) te Basel.

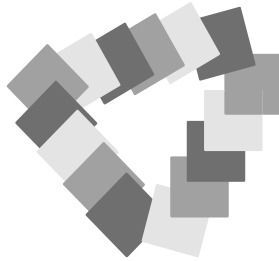
*"I am quite conscious that my speculations run quite
beyond the bounds of true science."*
Charles Darwin, brief aan Asa Gray (18 juni 1857).

*"To contrast national solidarity and international cooperation
as two opposites seems foolish to me."*
Gustav Stresemann (1878-1929), Duits democratisch politicus,
Lezing in 1927 bij ontvangst van de Nobelprijs voor de vrede 1926.

*"To us, unlike Kepler and Fludd, the only acceptable point of view appears to be the
one that recognizes both sides of reality - the quantitative and
the qualitative, the physical and the psychical - as compatible with each
other, and can embrace them simultaneously."*
Wolfgang Pauli. Writings on Physics and Philosophy, Springer Verlag, 1994, p.259.

*"I think we should hold up Darwinism as an awful warning for
how we should not organize our societies."*
Interview with Richard Dawkins about evolution,
determinism and free will, www.pbs.org, 1995.

*"Just hold my hand and we're there
Somehow we're going somewhere."*
John and Vangelis, I'll find my way home (1981).



Voor Frank en Chris,
Op een mooie reis naar hoge toppen.

Voor Hilda,
Voor de toppen tot nu toe, ik kijk uit naar de toekomst,
En voor de wijze waarop je door ook de diepste dalen gaat.

Voorwoord van Jacqueline Cramer

Een *magnum opus* van Henk Diepenmaat ligt voor u. Een rijk en lijvig boek waarin de auteur de lezer meeneemt op een boeiende reis op *Het pad van de mensheid*. De centrale gedachte van het boek is dat er, op de hele lange termijn, een grillig maar opwaarts patroon zit in menselijke ontwikkeling. Deze volgt het pad waar het boek zijn titel aan ontleent. En dat opwaartse patroon kunnen we volgens Henk gericht verder verbeteren.

We komen van een samenleving van jagers-verzamelaars en zijn via landbouwgemeenschappen en stadstaten in de moderne natiestaten beland. Dat was een pad van vallen en opstaan. We bevinden ons op dit moment opnieuw in een tijd van overgang. Onze huidige laat-moderne maatschappij bestaat uit steeds meer actoren, ze beklimmen volgens de auteur steeds meer hun eigen individuele verbeter toppen, en de kloven, muren en spanningen tussen al deze actoren nemen onmiskenbaar toe. Het boek is opgebouwd rond het betoog dat we evengoed, ondanks deze groeiende fragmentatie op de kortere termijn, op de lange termijn toegroeien naar een volgende fase in onze maatschappelijke ontwikkeling. Dat is volgens Henk 'de plurimoderne samenleving van Team Wereld'. Die samenleving heeft een veel hogere kwaliteit dan de onze. We kunnen realisatie van die samenleving volgens hem wel zeker bevorderen en versnellen.

Nu zult u wellicht veel vragen hebben: wat is dat dan, hoe zit dat dan precies, kan dat eigenlijk wel, is dat niet heel erg optimistisch en hoe gebeurt dat dan? Dat begrijp ik. Want het klinkt abstract en zelfs utopisch. Maar Henk zet onze maatschappelijke ontwikkeling langs *Het pad van de mensheid* kleurrijk en herkenbaar in de verf, met forse halen. Ook de ontwikkelingen in specifieke sectoren - waaronder de bouw, de zorg en de financiële wereld - worden geschetst in termen van dit pad, vaak in samenwerking met deskundigen. En als u begint te lezen, zult u merken dat de auteur helder en systematisch zijn betoog opbouwt om zo bovenstaande vragen te beantwoorden. Hij stelt of hoopt niet zozeer dat onze toekomstige maatschappij beter zal zijn, maar wil met dit boek een onderbouwde argumentatie geven waarom dit naar verwachting zo zal uitpakken.

Het aardige van het boek is dat de lezer daarbij ondergedompeld wordt in een zee van informatie zonder de weg kwijt te raken. Het boek is namelijk gebaseerd op een ruim arsenaal aan wetenschappelijke kennis en inzichten, maar leest tegelijkertijd - in de meer verhalende onderdelen - als een roman. Dat komt door de persoonlijke schrijfstijl en de mengeling van wetenschappelijke beschouwingen en uit het leven gegrepen persoonlijke ervaringen. Anekdoten over het plakken van een band en zijn zoon die opschrikt door een schorpioen onder het kussen, brengen de abstracte toelichtingen weer *down to earth*. In wezen laat de auteur de lezer zijn eigen reis maken. De bouwstenen hiervoor variëren van persoonlijk en herkenbaar tot hoogst abstract. Voor de een zal het een feest van herkenning zijn te lezen hoe de academische wetenschap functioneert en wat de voor- en nadelen van specialisatie zijn. De ander wordt meegesleept door de analyse over de relatie object-subject, rationaliteit-irrationaliteit en materieel-mentaal. En het belang van het vinden van een balans hierin. Weer een ander gaat los op de kennistheoretische vertaling van zijn 'Maatschappelijke Balansmodel', zijn kritieken op productie-consumptieketens of zijn typologie van zes innovatiemethoden, opgetrokken rond de resulterende (on)balans. Op zijn beschrijving en verklaring van de patroonwetten van Benford en Zipf. Op de zaagband-

en golfpatronen, die hij uit de getallenlijn destilleert en op basis waarvan hij - als niet-wiskundige - denkt dat de Riemann hypothese opgaat. Juist die interdisciplinaire breedte maakt dit boek voor uiteenlopende geïnteresseerden boeiend.

De intrigerende rode draad van het boek is dat u al lezende een maatschappelijke filosofie ontvouwd krijgt, die de auteur inzet om een verklaring te bieden voor de aard van ons maatschappelijke ontwikkelpad: het **Recursief Perspectivisme**. In een notendop bestaan - volgens het Recursief Perspectivisme - onze maatschappijen uit actoren, en actoren uit perspectief. Harde getallen en statistiek en priemgetallen worden hier geïntroduceerd in maatschappelijk denken. Als je met een dobbelsteen gooit is het patroon op de korte termijn grillig en onvoorspelbaar. Op de hele lange termijn beweegt het gemiddelde evengoed, in al zijn grilligheid, onmiskenbaar en onvermijdelijk richting $3\frac{1}{2}$. Op vergelijkbare wijze volgen menselijke actoren, grillig in hun korte termijn handelen, samen een lange termijn pad van voorkeur in wat Henk een ruimte van perspectief noemt (een gedachte, al aanwezig in zijn proefschrift). Dit maakt inzichtelijk waarom onze lange termijn maatschappelijke ontwikkeling op de grootste schalen een verbeterpad kan volgen zonder dat wij mensen hierop aansturen, zelfs zonder dat wij mensen dat bewust lijken te beseffen. Sommige maatschappijvormen blijken stabiel, andere juist niet, en ook dat wordt toegelicht in termen van perspectief.

Het uiteindelijke doel van de auteur is een bijdrage te leveren aan de methodologische inzichten die verdere maatschappelijke verbetering mogelijk maken. Zijn redenering is dat we er slecht in zijn grote maatschappelijke praktijken te begrijpen. Dit komt door de veelheid aan actoren die elk vanuit hun eigen perspectief handelen. Met behulp van de multi-actor benadering die Henk in eerder werk heeft ontwikkeld, betoogt hij die complexiteit een heel eind beter te kunnen doorzien. Daarvan geeft hij in het boek uiteenlopende voorbeelden. Wanneer je deze leest, ziet de wereld er inderdaad veel overzichtelijker uit. De maatschappelijke praktijk is natuurlijk veel weerbarstiger dan een gestructureerde werkelijkheid. Helaas is het lastig te weten welke perspectieven er echt toe doen. Verder is het niet altijd zo dat mensen zich willen verplaatsen in het perspectief van de ander, maar in hun eigen denkkader blijven hangen. Henk constateert dit, maar benadrukt ook dat ons streven steeds erop gericht moet zijn om te komen tot een beter samenhangend en gedeeltelijk gedeeld begrip van verschillende perspectieven. Een hogere maatschappelijke kwaliteit is immers het resultaat van meer samenwerking in een juiste samenhang. Dit laat onze geschiedenis ondubbelzinnig zien, en juist dit karakteriseert volgens hem *Het pad van de mensheid*.

Henk benadrukt dat hij ver weg wil blijven van inhoudelijke dogmatiek en de suggestie dat hij het beter denkt te weten dan anderen. Maar helemaal waardevrij kun je een boek als dit natuurlijk niet schrijven. De auteur wil u aanspreken op uw eigen levenservaring. Vanuit gedeelde maatschappelijke levenservaringen wil hij samen kijken naar de historische praktijk van de maatschappelijke ontwikkeling. Tegelijkertijd mikt het boek erop maatschappelijke verbetering tot stand te brengen door het katalyseren van maatschappelijke innovatie. Wat maatschappelijke innovatie is, komt uitgebreid tegen het einde van het boek aan bod. Ook hier weer wordt de historische ontwikkeling als invalshoek genomen. Aan de hand van een beschrijving van de stadia in milieubeleid en duurzame

ontwikkeling schetst hij waar het in essentie bij een maatschappelijke innovatie over gaat: van een *one issue* aanpak, via het stapelen van belangen en behoeften (inclusief de fricties daarin), naar een vergaande synthese van diverse aspecten van duurzame ontwikkeling in multi-actor samenhang en samenwerking. Hij introduceert verschillende methoden om aan maatschappelijke verbetering vorm en inhoud te geven. Dit alles wordt al lezende op onderhoudende wijze verhelderd.

Het boek *'Het pad van de mensheid'*; Maatschappelijke innovatie voor de samenleving van morgen' is een mooie mix van theorie, praktijk en persoonlijke ervaringen van de auteur. Het is een samenballing van alle inzichten die Henk in zijn 30 jarige loopbaan heeft verkregen. Zijn eerste onderzoeken bij TNO, zijn proefschrift, de praktijkkennis uit zijn multi-actor adviespraktijk, zijn verbintenissen in deeltijd aan universiteiten, zijn boeken tot dusverre en zijn rol als overdrager van kennis. Het is een geestverrijkend en oprecht boekwerk geworden - een inspiratiebron waarmee de lezer zelf kan doen wat hem of haar verder helpt op het pad van mens zijn.

Gepokt en gemazeld als ik ben in de politiek, de maatschappelijke praktijk en de wetenschap besef ik dat er op ons gezamenlijke pad veel blokkades liggen en kronkelwegen genomen moeten worden. Of we er komen ligt niet in handen van een individu, maar is een collectief proces. De menselijke ontwikkeling zal daarom altijd wel grillig blijven verlopen. Maar tegenover de waan van de dag in onze maatschappelijke praktijk heeft Henk een helder lange termijn pad van vooruitgang geplaatst, door diep over maatschappelijke ontwikkeling na te denken. Zijn ideeën en argumenten werpen een bijzonder licht op de grillige menselijke ontwikkeling tot op heden, en representeren een meest optimistische route voor onze toekomst. Het is bemoedigend te zien dat we in onze menselijke geschiedenis tot op heden dit pad min of meer hebben kunnen volgen, met alle mooie en minder mooie tussenfasen die daarbij horen. Henk biedt ideeën en methoden die hierbij kunnen helpen. *'Het pad van de mensheid'* zet daarom aan tot hernieuwd nadenken over de aard van onze maatschappelijke ontwikkeling, en wat we als mensen samen vermogen.

Jacqueline Cramer

Hoogleraar Duurzaam Innoveren, Universiteit Utrecht
Voormalig Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu,
Amsterdam, September 2016

Voorwoord van de auteur

Dit boek is een verkenning van de grondslagen van onze maatschappelijke ontwikkeling. Onder “onze” versta ik de mensheid. Deze verkenning kan ons helpen onze geschiedenis tot nu toe beter te begrijpen. Maar het oogmerk van dit boek is toch vooral om in de toekomst meer gericht te kunnen navigeren naar verdere maatschappelijke verbetering. We naderen als mensheid namelijk opnieuw een cruciale fase in onze historie. Onze maatschappijen kraken. Het is niet vanzelfsprekend dat het ons in de nabije toekomst beter zal gaan dan nu. We hebben wel zeker iets hierin te kiezen. Dat kunnen we maar beter slim doen, en dit boek tracht licht te werpen op wat dat dan is: slim kiezen voor onze toekomst.

Het boek tart daarin uitersten, en kiest ongebruikelijke routes. Onze menselijke maatschappelijke ontwikkeling is wellicht het meest omvangrijke en veelzijdige onderwerp dat we kunnen verkennen. Evengoed staat in dit boek de hypothese centraal, dat die enorme ontwikkeling slechts samengesteld is uit één bouwsteen. Die bouwsteen noem ik *perspectief*. Ieder perspectief bestaat uit drie onderdelen: een uitgangssituatie, een veranderproces, en een resulterende situatie. Denk aan hoe u eerst thuis bent, aansluitend de auto neemt, en zo uw ouders bezoekt. Of hoe we op dit moment onze wereld uitputten en verontreinigen, aansluitend maatregelen treffen, en zo in de toekomst weer op een duurzame (*sustainable*) wereld uitkomen.

Perspectieven kunnen samengesteld worden, ruimtelijk (denk aan hoe twee Lego blokjes één grotere kunnen vormen), of tijdelijk (denk aan hoe het plakken van een fietsband uit een reeks kleinere activiteiten bestaat: het resultaat van de één is het begin van de ander), of hoe dan ook. Het resultaat noem ik daarom het *Rekursief Perspectivisme* (recursief = zich herhalend). De onderlinge vernetting en verknoping van perspectieven is enorm. Uw bezoek aan uw ouders per dieselauto is bijvoorbeeld aanbevelenswaardig, maar ook onderdeel van onduurzaamheid. En wat zijn maatschappelijke patronen anders dan het ervaren, het schakelen, het doorlopen van enorme netwerken van perspectief?

Het Rekursief Perspectivisme betreft een verregaande generalisatie. Het fungeert als een (maatschappelijke) unificatiemethodologie. Ik moest tijdens het schrijven regelmatig denken aan een citaat van de kwantumfysicus Wolfgang Pauli: “*This paper is so bad it is not even wrong*”. Pauli refereert ermee aan het poneren van grootse, niet falsifiëerbare theorieën, toch wel het putje van het menselijke denken. De werking van het Rekursief Perspectivisme is echter gewoon in de omgeving waarneembaar, als je weet hoe te kijken. Dit bijvoorbeeld in de vorm van de wetten van Zipf en Benford, en het grootste patroon van allemaal: *Het pad van de mensheid*; de historische ontwikkeling van onze maatschappijen.

Ik kwam op het Rekursief Perspectivisme uit door met zo weinig mogelijk begrippen zo veel mogelijk fenomenen te willen beschrijven. Perspectief is eerst ongrijpbaar als een stukje zeep in een volle badkuip. Maar als je ermee leert werken ontsluit zich een geheel nieuwe manier van kijken naar bewustzijn en maatschappelijke processen. Perspectief ligt in zijn meest verregaande interpretatie ten grondslag aan het menselijke ervaren: alles wat ervaren wordt, wordt ervaren als recursief perspectief. Het construeert ons bewustzijn, onze behoeften en

wensen, onze intentionele logica's. Perspectief ligt zo ten grondslag aan situaties én verandering, aan tijd én ruimte, aan object én subject, aan mind én matter (een Spinozaanse gedachte die ook door bovengenoemde Pauli opnieuw geopperd werd), aan groot én klein. En ook aan onze integrale menselijke maatschappelijke ontwikkeling.

Nu ben ik in zijn algemeenheid niet stuk van absolute en eeuwige waarheden. Maar als je toch eens aanneemt dat zo'n in hoge mate universele bouwsteen als recursief perspectief een vruchtbare en werkbare gedachte is, en dat doe ik in dit boek en deze serie, leidt dat tot vele nieuwe pragmatische inzichten. Die inzichten lijken in eerste instantie eenvoudig. Maar ze gaan al snel dwars door alfa-, bèta- en gammadenken heen. Ze kijken van filosofie via wetenschap tot aan de dagelijkse praktijk (en weer terug). Ze koppelen fysica en psychologie en sociologie en management aan wiskunde. Ze leiden tot continue, kwalitatieve, kwantumtheoretische en relativistische implicaties. Wat overigens logisch is, als je van slechts één bouwsteen uitgaat. Maar wat ook best wel imponerend is, als je eraan aan het werken bent. Want ik ben verre van al deze gebieden meester. En toch kom je dan, denkend, werkend, lezend, schrijvend en om je heen kijkend, tot de conclusie dat er eigenlijk veel meer redenen zijn om de gedachte van het Recursief Perspectivisme te omarmen en pragmatisch te gebruiken, dan om haar te verwerpen.

Ik schets hoe ook onze integrale menselijke ontwikkeling, van de *Laetoli Footsteps* uit de oertijd tot nu, en dan verder de toekomst in, vorm krijgt in recursief perspectief, en daarbij onderhevig is aan *uitgesproken statistische balansprincipes*. Die balansprincipes zie je pas goed in perspectief, op grote ruimtelijke en tijdelijke schalen. Ze verklaren vele maatschappelijke ontwikkelingen die we om ons heen kunnen waarnemen, in sectoren als de zorg, de bouw, het onderwijs, mobiliteit, vervoer, landbouw en voedsel, en vele meer. Ook die ontwikkelingen zal ik schetsen (velen hebben mij daarbij geholpen). Als we ze beter gaan herkennen voor wat ze zijn: structurele ontwikkelingen in netwerkstructuren van actoren en perspectief, kunnen we ze ook beter gaan benutten, en is de kans het grootst dat het ons in de toekomst beter zal vergaan.

Dit boek verkent de ontwikkeling van onze wereld, onze maatschappij als een deels voortkabbellende, deels wervelende, deels chaotische structuur van recursief perspectief. Dit met als ultieme doel onze menselijke ontwikkeling beter te begrijpen en adequater te kunnen sturen. Het boek is onderdeel van een bredere serie: *Samenleving in perspectief*. Deze serie betreft, samen met mijn proefschrift, de neerslag van een levenslang denk-, werk- en privéproces. Het was een fascinerende, maar af en toe ook een barre ontdekkingsreis, regelmatig met anderen samen maar op momenten ook eenzaam en alleen. Op plaatsen is het boek sterk intuïtief, soms ronduit speculatief, op andere plaatsen raakt het ervaringen die we allemaal herkennen. Aan het eind beoogt het onze reis naar een betere toekomst beter navigeerbaar te maken.

Het boek staat op vele gedachten van anderen, uit werken en theorieën die ik soms niet in al hun finesses, en vaak zelfs maar matig doorzie. Waar serieuze originaliteit en oorspronkelijkheid echt aan de hand zijn, en ik hier geen recht aan doe, wil ik me graag

verontschuldigen voor het ontbreken van bronvermeldingen. Ook voor eigenzinnige interpretaties van werk van anderen, mogelijk fouten zelfs, wil ik mij graag verontschuldigen, maar zie het citaat van John Stuart Mill uit *On Liberty* onder dit voorwoord. Van *alleen* voorzichtig denken wordt een maatschappij niet beter. Volgens mij staat een overtrokken intellectuele claimcultuur, zoals op dit moment aan de orde in delen van industrie en wetenschap, voortvarende verdere maatschappelijke vooruitgang ronduit in de weg. Ik vermoed dat dit ook geldt voor claimculturen van niet-intellectuele snit. Ik denk zelf dat ik met het Recursief Perspectivisme iets eigens toevoeg aan *Het pad van de mensheid*, maar hoop toch vooral dat het opgenomen wordt in vele vruchtbare denk- en werksporen, gericht op maatschappelijke verbetering. Want wat is nu een intellectuele eigendomsclaim waard, afgezet tegen verbetering van onze maatschappijen?

Volgens de regels van de wetenschap had dit boek wellicht nooit geschreven mogen worden. Maar grote wetenschappers verklaren ook loepzuiver waarom boeken als dit er toch moeten liggen. Ik eindig dit voorwoord met een citaat van Erwin Schrödinger, een van de ontwikkelaars van de kwantummechanica (een theorie waar ik tijdens het schrijven vaak aan heb moeten denken), dat deze verklaring fraai uitdrukt:

“A scientist is supposed to have a complete and thorough knowledge, at first hand, of some subjects and, therefore, is usually expected not to write on any topic of which he is not a master. This is regarded as a matter of noblesse oblige. For the present purpose I beg to renounce the noblesse, if any, and to be freed of the ensuing obligation. My excuse is as follows: We have inherited from our forefathers the keen longing for unified, all-embracing knowledge. The very name given to the highest institutions of learning (universiteiten, HD) remind us, that from antiquity and throughout many centuries, the universal aspect has been the only one to be given full credit. But the spread, both in width and depth, of the multifarious branches of knowledge during the last hundred odd years has confronted us with a queer dilemma. We feel clearly that we are only now beginning to require reliable material for welding together the sum total of all that is known into a whole; but, on the other hand, it has become next to impossible for a single mind to fully command more than a small specialized portion of it. I can see no other escape from this dilemma (lest our true aim be lost forever) than that some of us should venture to embark on a synthesis of facts and theories, albeit with second-hand and incomplete knowledge of some of them – and at the risk of making fools of ourselves. So much for my apology.” (Erwin Schrödinger, voorwoord “What is Life?” 1944.)

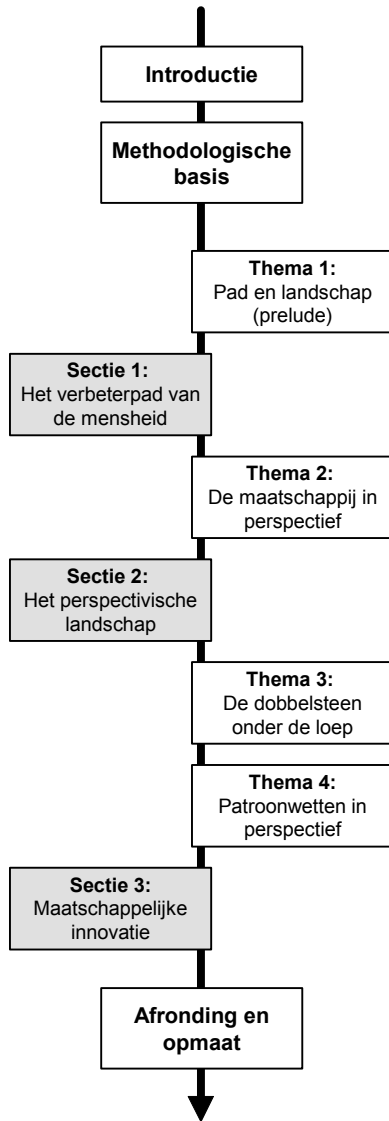
Dat zijn wijze woorden. Ik loop daarom het door Schrödinger beschreven risico bewust, mede gesteund door onderstaand citaat van John Stuart Mill. Ik nodig u uit het met mij te lopen, en presenteer met dit boek en deze serie een breed toepasbare bouwsteen en een unificerende methodologie om *Het pad van de mensheid*, ons gezamenlijke pad, in de toekomst ook meer bewust samen vorm te kunnen geven. Gezien de aard van het onderwerp past wellicht enige bescheidenheid, maar dit boek en deze serie onderbouwen en dragen één boodschap uit: voor wie het wil zien, ligt er nog een enorm areaal aan maatschappelijk verbeterperspectief. We hebben er als mensheid, als maatschappij, veel bij te winnen.

Henk Diepenmaat

Zeist, Kerstavond 2015

“Truth gains more even by the errors of one who, with due study and preparation, thinks for himself, than by the true opinions of those who only hold them because they do not suffer themselves to think. Not that it is solely, or chiefly, to form great thinkers, that freedom of thinking is required. On the contrary, it is as much, and even more indispensable, to enable average human beings to attain the mental stature which they are capable of. There have been, and may again be, great individual thinkers, in a general atmosphere of mental slavery. But there never has been, nor ever will be, in that atmosphere, an intellectually active people.”

John Stuart Mill, *On Liberty* (1859)



De integrale lijn van dit boek

INHOUD

Voorwoord van Jacqueline Cramer	5
Voorwoord van de auteur	8
1. INTRODUCTIE	23
1.1 Een ambitieuze onderneming	25
1.1.1 Een bijzonder pad	27
1.1.2 Blinde naïviteit?	29
1.2 Opbouw van dit essay	32
1.2.1 Schilderen op niveaus	32
1.2.2 Schildert de maatschappij zichzelf?	33
1.2.3 Menselijke verbeterdrang als motor	33
1.2.4 Verbeterperspectief op dubbelspoor	35
1.2.5 De les van Het pad van de mensheid	36
1.2.6 De hoofdstructuur van dit boek	37
2. METHODOLOGISCHE BASIS	41
2.1 Methodologische verantwoording	43
2.1.1 Opleiding en werk	44
2.1.2 Het leven als leergang, de maatschappij als kunstwerk	46
De maatschappij als artefact	46
Drie grondslagen van maatschappelijkheid	46
Persoonlijke existentiële ervaringen	48
2.1.3 Flexibele kaders	51
De voordelen van specialisatie: focus	51
De nadelen van specialisatie: een dubbele schizofrenie	51
Samen één flexibel geheel	52
2.1.4 De basis van dit boek	53
2.1.5 Een brede dialoog: de verbeterspagaat	56
2.1.6 Verbeterperspectief als pragmatische bouwsteen	57
Object-subject spanning	57
Het verminderen van dissonantie	59
Rationaliteit en irrationaliteit	60
Van irrationaliteit, stapjes en sprongen	65
Naar een nieuwe balans	69
De eenheid van balans	71
De balansas	73
Spanning doet actoren opstaan	74
Perspectief	75
Verbeterperspectief	77

Recursief Perspectivisme en multi-actor modellen	80
Verbeterperspectief als maatschappelijke bouwsteen	85
2.1.7 Een methodologisch kader	86
2.1.8 Het verbeterperspectief van dit boek	96
Een maatschappelijke dissonant	97
De conservatieve schijnoplossing	98
De utopische schijnoplossing	99
Werken aan een methodologische oplossing	100
2.2 Een basis, drie secties en vier thema's	103
Thema I: Pad en landschap (prelude)	104
Sectie I: Het verbeterpad van de mensheid	106
Thema II: De maatschappij in perspectief	107
Sectie II: Het perspectivische landschap	108
Thema III: De dobbelsteen onder de loep	110
Thema IV: Patroonwetten in perspectief	111
Sectie III: Maatschappelijke innovatie	114
Afronding en opmaat	116
 3. THEMA I: PAD EN LANDSCHAP (PRELUDE)	 117
3.1 Van micro en macro	119
3.1.1 Een eerste glimp van het perspectivische landschap	119
Introductie van verbeterpotentieel en belevingswaarde	120
3.1.2 Eén grote berg of vele toppen en dalen?	122
3.1.3 Patroonwetten	125
Patroonwetten rusten op het perspectivische landschap	127
Probabilistische onvermijdelijkheid	129
3.2 Twee interpretaties van het landschap	130
3.2.1 Leiden vele kleine verbeterstapjes wel tot één grote?	130
3.2.2 De continue veldinterpretatie: één grote bergkam	131
Het pad van de mensheid: steeds sneller stijgend (maar niet glad)	136
3.2.3 De discrete kwantumtheoretische interpretatie	142
Inspiratie bij Planck	143
Beschikbare posities	144
Hoe meer balans, hoe beter	145
We zijn onderhevig aan perspectivische harmonie	146
3.3 Tot zover de eerste glimp	155
 4. SECTIE I: HET VERBETERPAD VAN DE MENSHEID	 159
4.1 Observaties uit de dialoog	161
4.1.1 Peilen	163
4.1.2 Opkloppen	164
4.1.3 Nuanceren	166

4.2 Het balansmodel	170
4.2.1 Egoïsme in soorten en maten	170
4.2.2 Entropische analogieën van het Maatschappelijke Balansmodel	176
4.2.3 De belofte van het Maatschappelijke Balansmodel	181
4.2.4 De N+1 identiteit	185
4.2.5 Het balansmodel verklaart maatschappelijke dynamiek	190
4.2.6 Het balansmodel is objectief én subjectief	193
4.2.7 Sociale drijfveren van actoren	196
4.2.8 De zichtbare hand	197
4.2.9 Een enorme potentie?	200
4.2.10 Het antwoord na een verdere verkenning	202
4.3 Het pad in de grondverf	203
4.3.1 Het pad in perspectief: eerste schets	204
De centrale hypothese: de perspectivische maatschappelijke balans	205
Het failliet van winner picking strategies	211
Waarom de Hazabe geen broodroosters hebben	212
Van opkomst en neergang	215
4.3.2 Met zevenmijlslaarzen door de menselijke geschiedenis	216
1 De autarkische fase: Jagers-verzamelaars	217
2 De vroege sedentaire fase: Landbouw- en veeteeltsamenlevingen	219
3 De late sedentaire fase: Stadstaten	221
4 De moderne fase: Schurende systemen en het vermiste individu	223
4.3.3 Een pas op de plaats	234
Supertransities vormen een verbeterpad	235
Samenwerken leidt tot maatschappelijke kwaliteit	237
De zwanenzang van de moderniteit	238
Het pad van de mensheid vertelt ons wat te doen	239
4.3.4 Fase 5: De plurimoderniteit van <i>Team Wereld</i>	241
Een groeiende kloof	241
De plurimoderne transformatie	245
Plurimoderniteit is een spectrale notie	249
Modernistische overspanning	250
Van bijschaling, herschikking en herschaling	253
4.3.5 De moderniteit als scharnierpunt	258
Het pad van de mensheid: een impressie	258
Handel en de financiële wereld: een impressie	259
Moderniteit als scharnier	259
4.3.6 Plurimoderne sectorale verkenningen	260
1: De bouw	263
2: De jeugdzorg	264
3: Personenvervoer	265
4: Goederenvervoer	266
5: Landbouw en voedsel	267
6: Energie	268

7: Leren, onderwijs en ICT	269
8: Defensie	270
9: Sturing: leiderschap, politiek en bestuur	271
4.3.7 De rode draad in de sectorale verkenningen	271
De blockchain als voorbeeld van plurimodern denken en werken	273
Plurimoderniteit herstelt balans	277
 5. THEMA II: DE MAATSCHAPPIJ IN PERSPECTIEF	 281
5.1 De object-subject kwestie in perspectief	283
5.1.1 Onze maatschappij als interactie van beleefwerelden	284
5.1.2 Maatschappelijke spanningen	293
5.1.3 Recursief Perspectivisme en de radicale actorthese	295
5.2 Copernicaanse wendingen	305
5.2.1 Van dualisme naar Recursief Perspectivisme	308
5.2.2 Kant als keerpunt	308
5.2.3 Kennen wij de wereld?	310
De kenrelatie	310
Het Recursief Perspectivisme vooronderstelt geen kenrelatie	312
5.2.4 Van causaliteit, anticipatie en confrontatie	313
5.2.5 Hoe kennis materie wordt (en weer terug)	315
5.2.6 Een noodzakelijke wending	316
5.3 Schuiven met panelen	319
5.3.1 Een baby in zijn wieg	324
5.3.2 De begrippen fysiek, mentaal en sociaal	325
De materiële, ruimtelijke wereld om ons heen	326
De mentale wereld en ik	326
De sociale wereld	327
5.3.3 Ervaren - doorlopen van perspectief - leren	327
5.3.4 Dingen	329
5.3.5 Van denken en handelen	331
5.3.6 Ruimte en tijd in perspectief	334
Tijd	334
Tijd-ruimte	335
Het onderscheid tussen tijd en ruimte	335
5.3.7 Situaties en veranderingen in perspectief	336
Het ervaren van situaties en veranderingen	337
Is iets een situatie of juist een verandering?	338
Situaties bestaan mede uit veranderingen	339
Twee keer op dezelfde plek?	340
5.3.8 Dualiteiten in perspectief	340
5.4 Identiteit van actoren in perspectief	341
5.4.1 Perspectief	342

5.4.2 De perspectivische actor	345
5.4.3 De radicale actorthese en intentionele logica's	346
5.4.4 Actoren in interactie	351
5.4.5 De identiteit van een actor	352
5.4.6 Identiteit en ontwikkeling	353
5.4.7 De ontwikkeling van identiteit	354
5.4.8 De gesitueerde actor	355
5.4.9 Multi-actor praktijken	356
5.4.10 Ontwikkelen en gebruiken van identiteiten: het identiteitsmodel	358
5.4.11 Maatschappelijke verbetering	361
5.5 Een waardezoekende balans	364
5.5.1 De neus van Cleopatra	365
5.5.2 Laat u niet bij de neus nemen	368
5.5.3 Opnieuw balans	372
 6. SECTIE II: HET PERSPECTIVISCHE LANDSCHAP	 377
6.1 We zetten elkaar op slot	379
6.1.1 Een filosofische herbezinning	379
6.1.2 Het Recursief Perspectivisme <i>revisited</i>	385
6.1.3 Perspectief, actoren, maatschappelijke praktijken	388
6.2 Twee kunnen meer dan één	390
6.2.1 Antropologie en apen	390
6.2.2 De evolutie van coöperatie	392
6.2.3 Leve de competitie?	396
6.2.4 Van samenhang en samenwerking	398
De stenensmid van de Vézère	399
De Hazabe, de Datooga en de Masaï	400
Het pad van de mensheid verzilvert samenwerking	402
6.3 Teamgeest	409
6.3.1 De op één na slechtste definitie van een team	409
6.3.2 Teamconfiguraties in drie dimensies	411
6.4 Van gezinnen en politiek	418
6.4.1 Politiek onbegrip	418
6.4.2 Samen	422
6.4.3 Actorgebonden logica	424
6.5 Team Wereld rust op balans	430
6.5.1 Plurimoderniteit komt in drieën	431
Drie perspectivische dimensies	432
Drie componenten van maatschappelijke kwaliteit	432
6.5.2 Leg de maatschappelijke ketens af!	434
6.5.3 Van mens en machine	438

6.5.4 De teamconfiguratie van Team Wereld	438
6.5.5 Van normen en waarden en economie	439
6.5.6 Wat bepaalt de menselijke ontwikkeling?	444
Maatschappelijke ontwikkeling in perspectief	445
Van entropie naar tritropie: perspectivische balans	447
Alternatieve actorenconfiguraties: de eerste perspectivische balans	450
Driedimensionale kracht: de tweede perspectivische balans	453
Waarde- en inspanningsverlopen	458
Correspondentiehypothesen: de derde perspectivische balans	460
De praktische schaalinvariantie van de perspectivische ruimte	464
6.6 De relativistische brug: belevingswaarde	475
6.6.1 Beleving van perspectieven is relatief	475
6.6.2 Van verliesaversie en gewenning	477
6.6.3 De relativistische beleving van waarde en inspanning	480
6.6.4 Relativistische waarde in een eendimensionaal bewustzijn	481
6.6.5 De ontwikkeling van belevingswaarde en gewenning	490
6.6.6 Waarde en inspanning spelen samen een bijzonder spel	494
6.6.7 De relativistische belevingswereld tussen subject en object in	497
6.6.8 Alle drie de perspectivische dimensies zijn relativistisch	500
6.6.9 De hoofdstelling van de rekenkunde in perspectief	508
6.6.10 Abstractie en specificatie en priemgetallen in perspectief	510
6.7 Het pad van de mensheid in perspectief	512
Plurimoderniteit in perspectief	516
Waarom ervaren we in drie dimensies	517
6.8 Maatschappelijke kwantumsprongen	519
Een discreet landschap	520
Het Boltzmann principe	522
Het springen van maatschappijen en elektronen	522
Golf-deeltjes dualiteit: locatie en delocatie	523
Energie en Massa, Proces en Identiteit	524
Een kwantumtheoretische opmaat	524
6.9 We zoeken het einde van de polsstok	525
 7. THEMA III: DE DOBBELSTEEN ONDER DE LOEP	 529
7.1 Dobbelen	531
Zuivere dobbelstenen en beleving	536
Bestaat een perfecte dobbelsteen in de 2 ^e interpretatie wel?	539
Yatzee!	542
7.2 Balans, symmetrie en stabiliteit	543
Statistische, thermodynamische en ergodische verwantschappen	567
De verkenning van de dobbelsteen in perspectief	573

8. THEMA IV: PATROONWETTEN IN PERSPECTIEF	575
8.1 Perspectivische basis van patroonwetten	577
Right and wrong	577
Patroonwetten	578
We maken de patronen zelf	581
8.2 De wet van Zipf	583
Ons adaptieve bewustzijn veroorzaakt object en subject	586
8.2.1 Een perspectivische verklaring van de wet van Zipf	589
8.2.2 Een rekenkundige verklaring van de wet van Zipf	592
De harmonische aanname	593
Een goede balans in veel dimensies is de moeite waard	594
Balans in het reddingsbootje: is less wel more?	596
De gemiddelde verbeterpotentie per perspectief	599
De incrementalist opnieuw ontwapend	602
8.3 De wet van Benford	603
Pseudo-afleiding van de wet van Benford	607
Berekening van de wet van Benford	607
De omgekeerde evenredigheid rust op de Harmonische reeks	609
De discrete omgekeerde evenredigheid is gekwantiseerd	612
Simulaties inzake de wet van Benford	613
Simulatie 1: Hoe stochastiek leidt tot Benford.	613
Simulatie 2: Hoe stochastiek in meer datasets leidt tot Benford.	615
Simulatie 3: Hoe stochastiek leidt tot de Harmonische reeks.	616
Een discrete verklaring van de wet van Benford	620
Stapstenen	621
8.4 Perspectivische analyse	626
8.4.1 De vastberaden blokkenstapelaar (2 D)	626
Het bouwen van de wand	629
8.4.2 De vastberaden blokkenstapelaar (3 D)	632
Patronen in bijstapelen	636
Het verschil tussen 2 en 3 dimensies	642
8.4.3 Stapelblokken in 2 D, factoren en perspectivische configuraties	645
Factoren	645
De relatie priemen-factoren als een pure structuurformule: f_p	647
Binomiale curven en de normale verdeling	650
8.4.4 De relatie tussen structuur en inhoud	657
Een “echte” Gauss?	657
Het binomiale patroon onder de loep	659
Van Boltzmann, parfum, ballenbakken en werkelijkheid	661
8.4.5 Convergentie van structuur en inhoud	663
8.4.6 Aspecten van de perspectivische analyse	665
1: De relatie priemen-factoren: structuur en inhoud	666

2: De centrale limietstelling verbindt structuur en inhoud	670
3: Onzekerheidsrelaties in perspectief	671
4: De perspectivische trap: structuur en inhoud	676
5: Machten (powers)	679
6: Voorbeelden van perspectivische analyses	680
7: Relatie tussen structuur en inhoud: de Driehoek van Pascal	693
8: De relatie tussen structuur, inhoud en verbeterpotentie	700
Logaritmen en schaalinvarianties	701
9: Symmetrieën verminderen het aantal factoren	702
10: De symmetrie-correctie voor het aantal factoren	706
11: Van plek en plaats	716
12: Getaltheorie, priemgetallen en de Riemann hypothese	717
Eerste voorstel voor een bewijs van de Riemann hypothese	755
13: Golfpatronen en de Riemann hypothese	758
Golf-deeltjes hybriden	758
Zaagtandpatronen	761
Interleaving	764
Hoe zaagtandpatronen golfpatronen worden	775
Drie nieuwe blikken voor een bewijs van de Riemann hypothese	785
Blik 1: de Denjoy route	786
Blik 2: De drie categorieën getallen bij primoriale getallen	788
Blik 3: Condensatie van factoren bij primoriale stappen	821
Tweede voorstel voor een bewijs van de Riemann hypothese	824
14: Afsluiting van de perspectivische analyse	832
8.5 Samenvattende verklaring patroonwetten	835
Dimensies	836
De Harmonische rij	837
Meerdimensionale balans: balanssystemen	837
De relatie tussen verbeterpotentie en belevingswaarde	838
Van Harmonische rij naar omgekeerde evenredigheid	838
Verklaring van de patroonwet van Benford	839
Verklaring van de patroonwet van Zipf	839
Afsluiting Benford en Zipf	841
8.6 Configuraties en verbeterpotenties	842
8.6.1 Priemen in het duister	842
De ondergrens in verbeterpotentie	842
De bovengrens in verbeterpotentie	844
Andere symmetrische factorisaties dan 2	845
Verbeterpotentie is gekwantiseerd	845
Recursieve symmetrie	846
Symmetrie en asymmetrie	847
Hybride factorisaties	847
Generalisatie naar alle hybriden	849
Hybride factorisaties verschillen constante factoren	850

8.7 Een maatschappelijke kwantumtheorie	855
De maatschappelijke klimwand	861
8.8 Perspectivisch bewustzijn staat aan de basis	867
 9. SECTIE III: MAATSCHAPPELIJKE INNOVATIE	 869
9.1 Maatschappelijke innovatie in perspectief	871
9.1.1 Innovatie	871
Maatschappelijke innovatie	871
Klavers en margrietten: maatschappelijk complete coalities	871
De burger-consument als maatschappelijk fundament: de penta helix	873
Ruim baan voor de penta helix!	876
De burger-consument-kiezer	877
Mastering Three	879
9.1.2 Recursief Perspectivisme en maatschappelijke innovatie	881
9.1.3 A leap of faith?	883
Van een moderne naar een plurimoderne benchmark: de kameel	886
Methoden voor maatschappelijke innovatie	901
9.2 Duurzame ontwikkeling in perspectief	905
9.2.1 Drie interpretaties, drie generaties van duurzaamheid	907
Generatie 1: planet	908
Generatie 2: people planet profit (the triple bottom line)	909
Kritiek op de triple bottom line	910
Generatie 3: de multi-actor interpretatie	915
De balansinterpretatie van duurzame ontwikkeling	919
9.3 Multi-actor procesmanagement	922
9.4 De Innovatiekubus	927
9.4.1 Een actoreninterpretatie van de perspectivische ruimte	927
9.4.2 Zes waardeoriëntaties	932
Monostrategieën	933
Dubbelstrategieën	934
Drievoudige strategieën	935
Combinatie leidt tot maatschappelijke innovatie	935
Integrale strategieën en maatschappelijk perspectief	941
Multi-actor perspectieven als bèta-gamma bruggen: S-curven	942
De waardeparadox impliceert een waardebalans	948
De statistische dubbelhypothese	951
Van shareholders en stakeholders	954
9.4.3 De zes waardeoriëntaties in meer detail	955
Waardeoriëntatie 1: Procesoptimalisatie	960
Waardeoriëntatie 2: Benuttingsoptimalisatie	961
Waardeoriëntatie 3: Teamoptimalisatie	962
Waardeoriëntatie 4: Productinnovatie	963
Waardeoriëntatie 5: Multiplicatie/opschaling	964

Waardeoriëntatie 6: Maatschappelijke verbreding	965
9.5 De Ruggengraat	967
Maatschappelijke lagen	967
Verborgen potentie	970
Een Ruggengraat neemt maatschappelijke gelaagdheid serieus	972
Ruggengraat voor het klimaat	977
De draaimolen als metafoor voor slimme arrangementen	982
9.6 Proficiency levels in maatschappelijke innovatie	990
 10. AFRONDING EN OPMAAT	 997
10.1 Terugblik	999
10.2 Bewust samen op pad	1004
 Levensloop en dankwoord	 1007
 Over de auteur	 1053
 Bijlage	 1055
 Index	 1057

1

Introductie

1.1 Een ambitieuze onderneming

“Toch is het zo dat wij, als we zelf beter worden, ook ‘de omgeving’ verbeteren.”

Dostojevski, Dagboek van een schrijver

Dit essay gaat over verbeteren. Het heeft speciale aandacht voor maatschappelijke schalen. “Kunnen we onze wereld verbeteren?”¹, dat is de vraag die centraal staat.

Er bestaan vele inhoudelijke ideeën over wat dan “beter” is. Ik zal u evengoed niet lang laten raden naar mijn eigen antwoord op deze centrale vraag, zelfs zonder ook maar iets te zeggen over al die inhoudelijke ideeën. Mijn antwoord is een volmondig *ja*.

Dit boek beschrijft een manier van kijken naar onze menselijke ontwikkeling tot op heden, die optimale kansen biedt om onze maatschappij ook in de toekomst beter te maken. Ik ga daarbij te werk als een sterk reflectieve pragmaticus², niet als bijvoorbeeld een utopist of een populist. Het boek doet een beroep op uw wil en vermogen onze integrale menselijke ontwikkeling op een praktische, theoretische en filosofische manier te bekijken. Dit alles resulteert in een methodologie op hoofdlijnen voor verdere maatschappelijke innovatie, voor gerichte verdere verbetering van onze maatschappelijke praktijken.

De vraag naar wereldverbeteren is juist in ons huidige tijdsgewricht bijzonder op zijn plaats. We leven immers in roerige en spannende tijden. De moderne vooruitgangsmachine hapert. Onze laat-moderne samenleving kraakt in haar voegen. Velen van ons beleven het begin van dit derde millennium daarom als een overgangstijd. Er hangt verandering in de lucht. We luiden met zijn allen een tijdperk uit, het verdwijnt terwijl we onze dagelijkse levens leiden, en er zal naar verwachting een ander tijdperk voor in de plaats komen. Dat kan op allerlei manieren vorm krijgen. Maar we zijn er niet zonder meer gerust op dat onze toekomst beter zal zijn.

¹ “Wereld” kan ik laten groeien van mijn wereld hier en nu via allerlei tussenschalen tot aan de wereld van de gehele mensheid. De geïmpliceerde vraag is dus: wie is die “we” waarvan de vraag rept, wiens wereld verbeteren we? Het draait steeds om een inherent maatschappelijke wereld: de wereld van de maatschappelijke praktijk.

² De reflectieve pragmaticus staat als type onder meer op het werk van de ontwikkelingspsycholoog Jean Piaget en de onderzoeker van professionals Donald Schön. Hij heeft ook wortels in de pragmatische filosofische school. Kenmerkend is dat een reflectieve pragmaticus reflecteert op zijn ervaringen, en deze bewust verbetert. Ik ga te werk als een *sterk* reflectieve pragmaticus. Daarmee wil ik uitdrukken dat ik ook de filosofie en de wetenschappelijke theorie niet schuw, en deze graag en intensief betrek in het reflectieproces op de maatschappelijke praktijk. In essentie zie ik wetenschap en filosofie ook als praktijkprocessen, zij het met specifieke mores die afwijken van veel gangbaarder praktijken. Zie ook het methodologische kader, verderop in dit boek.

Technologisch razen we vooruit, en dat we dit kunnen is een groot goed. Maatschappelijk laten we tegelijkertijd steken vallen. Individuen voelen zich steeds meer ontheemd in de maatschappijen die we met elkaar vormen, getuige de groeiende stromen vluchtelingen die bijvoorbeeld via de Middellandse Zee Europa wensen te bereiken. Het ontwikkelingsmodel waaraan het Westen zijn welvaart te danken heeft lijkt tegelijkertijd tegen zijn grenzen aan te lopen. Financieel-economisch trilt de wereld met enige regelmaat op haar grondvesten. Uitputting van natuurlijke bronnen en ecologische ontwrichting (denk aan klimaatproblemen) zijn meer dan denkbare scenario's geworden, ze gebeuren overal om ons heen voor wie het wil zien. Ik bezocht de afgelopen zomer de gletsjers in de Alpen. Ze zijn nog steeds groots, maar ook kan ik hun krimp over een jaar of 30 overzien, en die is ronduit verontrustend. Er rijzen twijfels of we negen miljard mensen wel vreedzaam kunnen huisvesten en voeden. Dat zijn hypocriete twijfels, ze betreffen immers vooral de zorgen van welvarende mensen. Ook nu al lijden honderden miljoenen mensen dagelijks onder oorlog en schaarste, en sterven er miljoenen per jaar. Tegelijkertijd is het historisch gesproken uniek dat "we" deze mondiale zorgen samen kunnen formuleren, dit drukt in alle hypocrisie en onmacht een nieuwe gezamenlijke verantwoordelijkheid uit, en een maatschappelijke besef op een voorheen ongekende schaal.

We hebben als mensheid wel eerder voor hete vuren gestaan, en eerder overgangstijden meegemaakt. Maar hoe onze toekomst eruit zal zien, het is juist in onze tijden onduidelijker dan ooit.

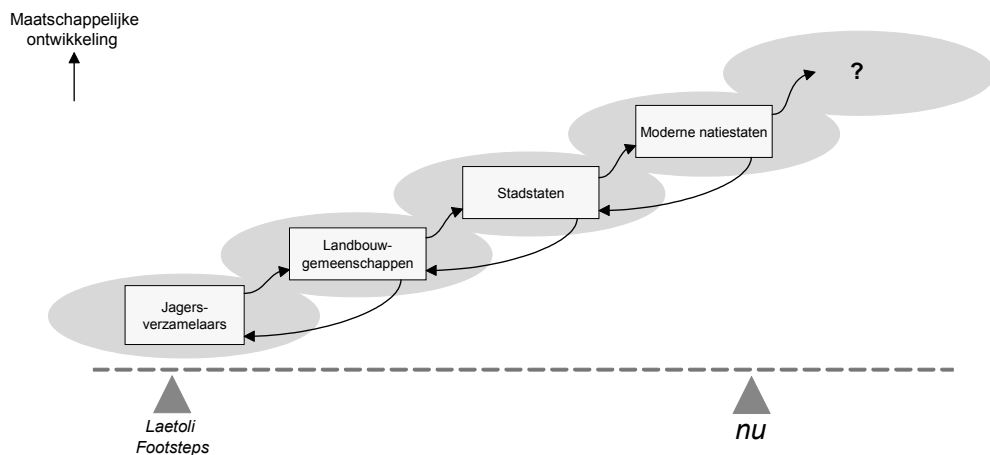
Grofweg kun je ten aanzien van een maatschappelijke overgang twee uiterste houdingen innemen: een passieve en een actieve. De passieve houding beantwoordt de centrale vraag, precies andersom aan hoe ik dat doe, met nee: we kunnen als individuele mensen niet zoveel aan onze maatschappelijke ontwikkeling doen. De maatschappij is volgens deze opvatting domweg veel te complex om te begrijpen, laat staan dat we hem gericht kunnen sturen. We kunnen af en toe kansen grijpen als ze zich voordoen, we kunnen onverwachte sprongen voorwaarts aansluitend schragen, maar we zullen de veranderingen toch vooral moeten ondergaan, *for better or worse*. We leven onze individuele levens immers binnen de contouren van de maatschappij die ons overkomt, zo stellen de aanhangers van deze opvatting. Dat blijkt er al uit dat ook de huidige overgangsfase ons overkomt, hij wordt nauwelijks gemanaged.

De actieve houding zet daar een *ja* lijnrecht tegenover. We kunnen maatschappelijke uitdagingen en kansen wel degelijk samen ervaren, bekijken en aanpakken. We beschikken namelijk als mensen over het bijzondere vermogen samen onze situatie in de tijd te kunnen overzien, en onze ervaringen tot op heden te gebruiken om nieuwe, betere toekomst te doordenken en schetsen, en deze aansluitend al proberend en toetsend te realiseren. En als we dat op de kleinere schaal van ons dagelijkse leven kunnen, waarom dan niet op de grotere maatschappelijke schalen, in hechte samenwerking? Onze *track record* mag nog niet imponeren, maar dat we milieu, honger en oorlog, die vooral individuen het hardste raken, tegenwoordig ook expliciet als mondiale kwesties zien is zeker een enorme stap in de goede richting.

In dit boek zal ik een lans breken voor een manier van denken en werken waarmee we onze toekomst transparant en optimistisch binnen kunnen gaan. Ik onderbouw waarom een luid *ja* op zijn plaats is als antwoord op de centrale vraag, en bied ook een kader voor hoe dit kan. En dat doe ik wellicht deels als optimist, maar vooral ook op basis van een filosofische, theoretische en praktische interpretatie van onze integrale menselijke maatschappelijke ontwikkeling.

1.1.1 Een bijzonder pad

We zijn volgens mij niet alleen in staat onze wereld nog veel verder te verbeteren, maar feitelijk zijn we er al heel lang mee bezig. Dat doen we met vallen en opstaan, en tot nu toe vooral op kleinere schalen het meest bewust, maar die schalen groeien gestaag. We volgen als mensen namelijk al sinds onze prille menselijke oorsprong een bijzonder historisch³ verbeterpad. Ik noem dit *Het pad van de mensheid*. Je ziet dit pad het best op de hele lange termijn, op korte tijdschalen is het juist volslagen onzichtbaar. Onze reis langs *Het pad van de mensheid* begint in de vroegste menselijke geschiedenis, en strekt zich via het heden uit tot in de toekomst. Hoe ver, dat weet geen mens. De figuur hieronder toont een eerste beeld.



Het pad van de mensheid tot op heden.

Een mooi, ook wat arbitrair startpunt voor het pad wordt gevormd door de *Laetoli Footsteps*: voetafdrukken van een kleine groep vroege mensachtigen, zo'n 3,5 miljoen jaar oud⁴, in het huidige Tanzania. Het voetspoor vormt een ontroerende echo uit dit verre en primitieve

³ Ik gebruik het begrip 'historisch' in de zin van betrekking hebbend op een samenhangende ontwikkeling die zich ontvouwt in de tijd. 'Historisch' hoeft dus niet betrekking te hebben op een geschreven of verhalende traditie (een andere interpretatie van 'historisch').

⁴ Sporen van vroege mensachtigen dateren ook al van miljoenen jaren eerder. Voor de doelstellingen van dit boek vormen de *Laetoli Footsteps* een mooi beeldend begin.

menselijke verleden. De aanwezigheid van grote en kleine voetstappen, volwassene en kind, en de impressie van een gezamenlijke, wat slenterende gang bieden ook nu nog een iconisch en indrukwekkend beeld van de essentie van *samenleving*. De moderne mens (*Homo Erectus*) kwam krap 2 miljoen jaar geleden op het toneel, en vergaarde zijn voedsel door een combinatie van jagen en het verzamelen van bessen, noten, vruchten, peulen en zaden. Deze eerste mensen waren eenvoudig in staat al hun bezittingen, kennis en ervaring met zich mee te dragen; ze leefden in kleine autarkische groepen een hypernomadisch bestaan. *Het pad van de mensheid* leidt vanuit dit verre nomadische jagers-verzamelaars verleden via landbouwgemeenschappen, stadstaten en natiestaten naar het laat-moderne heden.

Het pad toont dat het niet de eerste keer is dat we ons in een overgangstijd bevinden, en het zal niet de laatste keer zijn. Opnieuw zetten we vanuit een heden de stap naar een onzekere toekomst die zich nog ontfouwen moet. Of we op korte termijn omhoog of omlaag stappen, of nog een tijdje aan blijven rommelen, dat is nog een open vraag, dat zal blijken. Maar vroeg of laat⁵ volgen we het pad weer omhoog. Dit boek zal onderbouwen waarom ik dit denk.

Onze route langs *Het pad van de mensheid* is af en toe behoorlijk duister. We struikelen met stappen en sprongen vooruit, soms staan we lange tijd vrijwel stil, en we vallen vaak ook stappen en af en toe hele stukken terug op onze reis. Het betreft zeker geen monotone verbetering, we volgen het pad tot nu toe maar nauwelijks bewust, en er is volop ruimte voor de neerwaartse tocht. Maar op de lange termijn wint de opwaartse trend het. Dat *Het pad van de mensheid* zich tot op heden duidelijk waarneembaar aftekent in de geschiedenis is hiervoor het beste bewijs.

Het pad mag dan slecht verlicht zijn, het is tegelijkertijd glashelder dat er historisch gezien iets gebeurt met de maatschappelijke structuur van onze samenleving. De structuur ontwikkelt zich, en deze opwaartse ontwikkeling heeft te maken met een toename van beleefwerelden, actoren en samenhangen. Dit gaat met schaalessprongen gepaard, meestal omhoog maar regelmatig ook omlaag. Op dit moment testen we in Nederland de Europese en mondiale maatschappelijke structuren, en herwaardenen we de lokale.

Het pad bracht ons tot dusverre, door de oogharen bezien, voornamelijk maatschappelijke verbetering. Het is daarom de moeite waard *Het pad van de mensheid* scherper in beeld te brengen, zodat we het voortaan beter en bewuster kunnen volgen, de volgende gezamenlijke stappen de toekomst in. Het pad tot op heden impliceert dat zich daar bij het vraagteken rechtsboven in de figuur een interessante maatschappelijke vacature bevindt, en dit boek mikt op een verdere inkleuring en realisatie daarvan.

⁵ Dat kan best eeuwen duren, en we kunnen tussentijds enorm terugvallen. Maar met een grondig begrip van wat Het pad tot op heden ons leert kunnen we een terugval wellicht voorkomen, en verdere vooruitgang wellicht bevorderen.

Bondig samengevat verkent dit essay de potentie van *Het pad van de mensheid* als richtsnoer voor verdere maatschappelijke verbetering, voor bewuste maatschappelijke innovatie. We kunnen onze wereld verder verbeteren door het pad verder te doorgronden en beter te begrijpen. Als we het beter begrijpen kunnen we het in de toekomst ook bewust volgen. Dan is de kans het grootst dat het ons ook in de toekomst beter zal gaan.

1.1.2 Blinde naïviteit?

“Als een zebraveulen zijn moeder verliest, dan is er geen andere zebra die voor hem zorgt. Maar bij olifanten ligt dat anders. Die rouwen om hun doden, die troosten elkaar, die zorgen wel voor jonge dieren als hun ouders zijn gestorven.” Leerlingen van een basisschool luisteren naar olifantenkenner Marjo Hoedemaker. Volkskrant, 18-11-2014

“Those who have the privilege to know have the duty to act.”
Albert Einstein

Dit betoog is positief en optimistisch van aard. Ik denk dat we als mensheid - strikt door de oogharen gezien en op de lange termijn - vooruit kruien en dat *Het pad van de mensheid* deze maatschappelijke vooruitgang toont. Pessimisten, realisten noemen ze zichzelf, vinden het geloof dat we een pad van menselijke ontwikkeling volgen juist heel erg naïef. De wereld is volgens hen veel te groot en complex om er constructieve maatschappelijke lessen uit te trekken. Ik ben daar zelf veel optimistischer in.

Waar is mijn optimisme op gebaseerd? Denkers die stellen dat er progressie zit in menselijke ontwikkeling (denk aan Augustinus, Hegel, Marx en Fukuyama) worden door bovengenoemde ‘realisten’ immers keer op keer ‘ontmaskerd’. Verschillende ontwikkelingen wijzen volgens hen regelrecht de andere kant op. Mensen zijn lang niet altijd aardig en rechtvaardig voor elkaar. Dat is een eufemisme: we slachten elkaar regelmatig af, op steeds grotere schalen en op steeds meer geraffineerde wijzen, zoals de wereldoorlogen uit de vorige eeuw en de recente onthoofdingen en bombardementen in Syrië en Irak aantonen. We zijn tegenwoordig eenvoudigweg in staat de hele wereld naar de verdoemenis te bombarderen. Hongersnoden met politieke oorzaken hebben miljoenen slachtoffers gekost. De afgelopen eeuw was voor velen geen feest, en de vraag is of deze eeuw zoveel beter zal verlopen.

Onheilsprofeten voorspellen dat een ecologische ramp onze maatschappij zal vernietigen: we gaan dan aan klimaatproblematiek, uitputting en verontreiniging ten onder in eendrachtige zelfgenoegzaamheid. Geologen en astronomen voorspellen het onvermijdelijke droogkoken van onze zeeën op de hele lange termijn, als gevolg van de voortrazende kernfusieprocessen in onze zon. Of een toenemende bestuurlijke onmacht zal ons knakken: welke politici en bestuurders kunnen de toenemende complexiteit van onze laat-moderne maatschappijen nog aan? Zijn de klassieke vormen van leiderschap nog wel adequaat? Epidemiologen voorzien nieuwe ziekten, Ebola staat als een contemporaine builenpest in West-Afrika te popelen om zijn desastreuze werk op steeds grotere schalen te doen terwijl ik precies deze woorden schrijf. De beelden van de zieken daar vormen

evenzovele slagen in het gezicht van de mensheid, want zelfs de gezinsbanden, toch de mooiste en krachtigste maatschappelijke praktijktjes die we kennen, verkruimelen onder dit geweld. De meest elementaire menselijke zorg kan niet geboden worden, ook niet aan jonge kinderen, we schieten schrijnend tekort.

Diezelfde 'realisten' van hierboven wijzen er verder fijntjes op dat spraakmakende politici, bestuurders, economen, technologen en wetenschappers die wél in verbetering geloven, deze in duizenden verschillende richtingen zoeken. Daar komt dan nog bij dat de één zijn verbetering de ander zijn horrorscenario is. Voor sommigen is de conclusie daarom juist negatief en pessimistisch van aard: onze omgeving is van onkenbare complexiteit, en de mens is intrinsiek beperkt, egoïstisch, verdeeld, tot het kwade geneigd en ten dode gedoemd. Een verbeterpad? Vooruit kruien? Blinde naïviteit. *Get real!*

Dat weet ik allemaal, het is niet helemaal onwaar, en voor deze argumenten wil ik de ogen ook niet sluiten. Maar dat er vele andere paadjes bestaan die ook belopen worden, dat we met enige regelmaat massaal de verkeerde kant uit lopen, en dat we af en toe het spoor helemaal bijster zijn, *doet helemaal niets af aan het gegeven dat eerst en vooral de hoofdlijnen van Het pad van de mensheid zich majestueus tonen*. De geschiedenis laat duidelijk zien dat we *grosso modo* dit bijzondere maatschappelijke verbeterpad al vele honderdduizenden jaren volgen terwijl we het maar nauwelijks beseffen. De laatste honderd jaren, wellicht de laatste eeuwen, doemen de contouren van dit pad steeds scherper in ons menselijke bewustzijn op.

Dit boek breekt een lans voor het verder doorgronden en bewust gaan volgen van dit pad, en beschrijft eerste stappen hierin. Het onderwerp van dit boek is hiermee omvangrijk en verstrekkend, en datzelfde geldt voor de ideeën die gepresenteerd worden. Deze staan zeker niet op zichzelf. Ze zijn diep geworteld in de ervaring van velen. Veel ideeën sporen met en bouwen stevig voort op de inzichten van denkers uit verleden en heden. Tegelijkertijd is de basis van deze ideeën nog sterk intuïtief. Ze hebben de status van in aanzet onderbouwde hypothesen, als je daar al van mag spreken want hypothesen moet je eigenlijk experimenteel kunnen falsifiëren. Dat is lastig op een maatschappelijke schaal. Ik geef eerste onderbouwingen, maar de ideeën zullen stevig te lijf moeten worden gegaan, ze zullen leiden tot controverse, ze vereisen nog veel verdergaande onderbouwing, en er zal vast nog veel veranderen.

Ik probeer met dit boek een bijdrage te leveren aan de methodologische inzichten die verdere maatschappelijke verbetering mogelijk maken. Daarbij wil ik ver blijven van *inhoudelijke* dogmatiek en *inhoudelijk* instrumentalisme. Ik ben zelf huiverig voor mensen die binnen het maatschappelijke discours inhoudelijk beter denken te weten wat voor anderen goed is, en die anderen daarvan *coûte que coûte* willen overtuigen, zelfs eraan willen onderwerpen als het niet anders lukt. Aan de basis van een dergelijke houding staat niet zelden een vrij willekeurige reeks culturele en persoonlijke ervaringen, of een onversneden korte termijn eigenbelang. Maar daarin is de houding van een zendeling of een dwingeland natuurlijk niet uniek. Dat geldt misschien wel met enige regelmaat voor ons allen.

Ik spreek u daarom liever aan op uw eigen levenservaring. U ervaart net als ik dagelijks aan den lijve wat maatschappelijkheid betekent. U bent zelf als ervaringsdeskundige onderdeel van vele maatschappelijke praktijken, van groot (u bent lid van de mensheid) tot klein (u leeft als individu uw leven en participeert daarbij in diverse rollen in vele maatschappelijke praktijken en praktijkjes).

Vanuit onze gedeelde maatschappelijke levenservaringen kunnen we samen kijken naar de historische praktijk van de maatschappelijke ontwikkeling. En dan zien we volgens mij vooral dit. Samenhang en samenwerking groeien weliswaar niet monotoon, maar wel zeker door de bank genomen. En deze groei van samenhang en samenwerking veroorzaakt – opnieuw door de bank genomen – een toenemende welvaart en welzijn. Deze groei toont zich als *Het pad van de mensheid*. Het pad tekent zich af in tienduizenden tot miljoenen jaren, dwars door oorlogen, natuurrampen, pandemieën, politieke misgrepen en een veelheid aan egoïstische daden heen. Het pad ontwikkelt zich ook met enorme schokken en terugvallen, maar het ontwikkelt zich onmiskenbaar.

Het pad van de mensheid is de neerslag van een schat aan levenservaring, namelijk die van de gehele mensheid tot nu toe. Het toont ons de verbeterroute die we tot nu toe volgen, zij het vaak struikelend en doorgaans vrijwel onbewust. We begrijpen de lessen die Het pad ons toont maar slecht, en laten hierdoor een enorme maatschappelijke verbeterkracht liggen. Het wordt tijd dat we dit dieper beseffen, dat we dit door laten dringen in ons gedeelde bewustzijn. Als we Het pad beter gaan begrijpen kunnen we er maatschappelijke consequenties aan verbinden. Dat helpt ons bij het binnentreden van een betere toekomst. Dit boek zal eindigen met methoden die dit binnenstappen van de toekomst ondersteunen. Enig extra gevoel voor en enig houvast bij het vinden van maatschappelijke richting is immers echt wel op zijn plaats, juist in ons zo luid krakende laat-moderne tijdsgewricht, aan de vooravond van een nieuwe sprong vooruit of juist een val terug.

1.2 Opbouw van dit essay

*"Success is not final, failure is not fatal:
it is the courage to continue that counts."*

Sir Winston Churchill

1.2.1 Schilderen op niveaus

Als je van heel dichtbij naar een schilderij kijkt, neem een Rembrandt uit zijn latere, lossere periode, dan zie je vooral verf, aangebracht in verschillende kleuren. Het integrale beeld is op deze microschaal helemaal zoek. Neem je afstand, dan verrijst er majestueus en miraculeus een beeld uit de chaos.

Op een vergelijkbare wijze rijst *Het pad van de mensheid* op uit de menselijke geschiedenis⁶. Kijk je van dichtbij, dan is het lastig een pad in die geschiedenis te ontdekken, hij komt dan ronduit chaotisch over. Dat is de wijze waarop wij mensen meestal onze individuele levens leiden: in een soms bizar mengsel van anticipatie en confrontatie, op kleine schaal, met onze neus op het doek. Zo wordt het leven het meest intensief be- en geleefd. Kijk je van verschillende afstanden, dan zie je steeds andere patronen. En kijk je van de grootste afstand naar de menselijke geschiedenis, dan overzie je het integrale pad van de mensheid. Het is best lastig van deze grote afstand te kijken, omdat je zo de inzichten van vele individuele mensen en disciplines combineert, en een enorme spanne bestrijkt in tijd en ruimte. Je pleegt noodzakelijkerwijs ook enorme abstracties. Maar als je zo kijkt, wordt *Het pad* helder zichtbaar. De progressie in menselijke ontwikkeling, de maatschappelijke verbetering valt op deze enorme schaal maar moeilijk te missen. Als nietige mens die zijn individuele dagelijkse leven tracht te leiden ben je op de schaal van *Het pad van de mensheid* juist letterlijk uit beeld.

Rembrandt bracht zijn verf deels intuïtief en deels doelbewust aan, steeds kijkend van verschillende afstanden. Hij creëerde heelheid uit onderdelen, schoonheid uit chaos. Hij voegde wat toe en detailleerde weer wat. Wat hij zo tot stand bracht vinden we nog steeds van een verbijsterende kwaliteit. Het kenmerkt een groot schilder dat hij verschillende schalen in samenhang begrijpt en ermee kan werken.

Hier gaat de vergelijking tussen een schilderij en *Het pad van de mensheid* natuurlijk mank. De mensheid snapt de grotere maatschappelijke schalen niet, is ze zich zelfs maar nauwelijks bewust. De integrale menselijke ontwikkeling lijkt maar door te denderen, als een blind paard, en wij houden ons krampachtig vast aan het zadel. Zelfs religieuze

⁶ Feitelijk rijst het pad op uit het integrale recursief-perspectivische netwerk, maar deze opmerking loopt op Sectie 2 vooruit.

mensen, zij die een goddelijke hand vermoeden - waar zou immers al die georganiseerde complexiteit anders vandaan komen, zo redeneren bijvoorbeeld de creationisten⁷ onder hen - benoemen de schilderstijl als voor ons mensen ondoorgrondelijk.

1.2.2 Schildert de maatschappij zichzelf?

METHINGS IT ISWLIKE B WECSEL

Computergegenereerde zin uit *The Blind Watchmaker* van Richard Dawkins

We zijn als mensen maatschappelijk behoorlijk blind. Er is geen menselijke meesterschilder aan het werk op de grotere maatschappelijke schalen. Pas nadat de zaak enorm uit de hand is gelopen, zoals na Wereldoorlog I en II, staan er grote geesten op die ook de bredere maatschappelijke verbanden durven te benoemen en praktisch te verkennen. “Als het kalf verdronken is, dempt men de put” is een toepasselijk Nederlands spreekwoord. De Volkerenbond en de Verenigde Naties waren het resultaat van Wereldoorlog I en II, conflicten op een enorme schaal. Naarmate die misstanden verder wegzakken, de geschiedenis in, neemt de animo hier weer voor af, werpen we de verfridders en de blokkwasten weg en gaan we weer aan de slag met kleinere penselen, met onze neus dicht op het doek. Want dat is hoe we onze levens leiden. Het blinde paard vervolgt zijn weg.

Het is een gelukkig toeval dat *Het pad van de mensheid*- althans op de langere termijn - niet zo heel vatbaar blijkt voor deze menselijke maatschappelijke bijziendheid. Ik wil de menselijke sturing tot op heden niet bagatelliseren, historische figuren en actoren gooien wel degelijk hun steen in de rivier en verleggen zo de loop. Maar voor hen een ander. Steeds weer opnieuw ontwikkelen zich grotere maatschappelijke structuren langs Het pad, ook als geen mens dit proces blijkt te doorzien of bewaken. *Het pad van de mensheid* is op verschillende continenten in op elkaar gelijkende varianten met vergelijkbare fasen te zien⁸, en hier is geen enkele onderlinge coördinatie aan vooraf gegaan. Onverstoorbaar gaan mensen als onbewust collectief steeds weer opnieuw het brokkelige en rommelige ontwikkelingspad omhoog, met alle ups en downs die daarbij horen.

1.2.3 Menselijke verbeterdrang als motor

Het pad van de mensheid speelt zich vrijwel onbewust en onzichtbaar af voor de individuele mensen die het samenstellen. *Het pad van de mensheid* overstijgt de menselijke maat. Wat is nu de motor achter dit bijzondere maatschappelijke proces?

⁷ We raken hier aan de discussie tussen de creationisten en de evolutionisten. Creationisten leiden uit het bestaan van orde een schepper af. Evolutionisten zien orde, organisatie als de onvermijdelijke uitkomst van een willekeurig proces van variatie en selectie. Zie “The blind watchmaker” van Dawkins (1986) voor een mooie verwoording van het evolutionaire perspectief.

⁸ Zie het werk van Arnold Joseph Toynbee voor een grandioze beschrijving van maatschappelijke ontwikkeling.

De motor achter dit proces is volgens mij de menselijke verbeterdrang. Of je nu creationist of evolutionist, religieus of atheïst of agnost, conservatief of innovator, of van welke politieke kleur dan ook bent, en op welk deel van deze wereld je dan ook woont, in welk tijdsgewricht dan ook, dat is allemaal niet zo relevant in het licht van *Het pad van de mensheid*. Wat ons verbindt, en wat uiteindelijk ook de grootste maatschappelijke praktijken tot stand brengt (mooi en lelijk) is veel sterker, en dat is dit. Alle mensen zijn verbeteraars. Verbeteren is de meest uitgesproken *condition humaine*.

Verbeteraars verminderen ongewenste spanningen. Ze zoeken, herkennen en realiseren waarde. Waarde is datgene wat mensen maar belangrijk vinden, en waar ze zich daarom ook voor inzetten. Waarde kan materieel of immaterieel zijn, waarde voor jezelf of voor een ander. Wellicht zoeken we niet altijd even expliciet naar waarde. Vaak doen we ook maar wat, of worden we geregeerd door ons onderbewuste, dan zoeken we waarde zonder dat we het weten. Maar zodra een mens beschutting zoekt voor de regen of de kou, of op zoek gaat naar voedsel of een betere baan, of zorg draagt voor zijn kinderen, of samen met burens een terp opwerpt, geef deze mens blijk van verbeterdrang, van levenskracht, van een streven naar reductie van spanning en een zoektocht naar waarde. Zo toont de mens dat de chaos of de onverschilligheid of de natuur hem en de zijnen niet zonder meer klein zal krijgen.

Natuurlijk, onze omgeving kan overweldigend op ons afkomen, en we kunnen helemaal geen partij zijn voor de omvang van het onheil dat ons raakt. Wellicht leggen we dan gelaten het hoofd in de schoot, als het niet anders meer is, of geven we het op in een uiterste laatste daad van verzet. Maar het is een hele fundamentele menselijke eigenschap dat we verbetering zoeken van ons lot. Zelfs als we tevreden zijn of luiers, zullen we ons tegen verslechtering en achteruitgang teweer stellen.

Wat we beter en slechter vinden kan allerlei vormen en gradaties aannemen. Aan sommige zaken hechten we enorme waarde, ze kunnen ons heftig ontroeren als ze zich voordoen of juist boos maken als ze niet aan de orde zijn, we trekken er naar toe. En andere dingen vermijden we liefst. Vaak begrijpen we anderen maar slecht in wat ze waardevol vinden (of juist niet) en hoe ze dat denken te realiseren (of juist te vermijden). Ook extreme vormen van beter en slechter komen voor. Mensen kunnen het leven moe zijn, en er daarom uitstappen, voor hen is dat dan een verbetering. Mensen kunnen aanhangers van een andere groep of een ander geloof wreed vermoorden, en dat als verbetering benoemen. Hoe fundamenteler van aard de groep, hoe groter de agressie, lijkt het wel eens. Wat je op het ene moment in de ene context als verbetering voorkomt kun je op een ander moment in een andere context diep betreuren. En zodra je iets van waarde zeker hebt gesteld, of juist definitief en onherroepelijk gemist, zal je je doorgaans oriënteren op iets anders. Als je druk bent geweest wil je even rust aan je hoofd, wil je even niets, en vind je dat een verbetering.

Al deze variaties en nuances komen voor, maar doen niets aan het gegeven af dat de mens eerst en voor al een verbeteraar is, vanuit iedere beleefwereld, in iedere situatie en context weer opnieuw. Wat zou ook het alternatief zijn? Dat we apathisch tegen een boom gaan

zitten, nauwelijks te onderscheiden van een rots naast ons, en wachten op het einde? Zelfs het leunen tegen de boom en het wachten benoemen een oriëntatie op beter, hoe zwak dan ook.

1.2.4 Verbeterperspectief op dubbelspoor

Deze menselijke verbeterkracht staat centraal, en wordt in dit boek volledig in termen van actoren en hun verbeterperspectieven gegoten. Dat heeft iets magisch, want zodra we het eerste verbeterperspectief beginnen te ervaren en gericht daarnaar handelen, zodra we bewust beginnen te leven dus start dit proces, en het gaat maar door. En zodra het laatste menselijke bewustzijn dooft stopt het.

Zoals de Baron von Münchhausen zichzelf aan zijn vlecht uit het moeras trok, zo ontworstelen actoren zich door middel van het formuleren en realiseren van verbeterperspectief aan de onverstoorbare chaos en de voor mensen zo onbegrijpelijke onverschilligheid van de kosmos, en scheppen we met elkaar de maatschappij. Daarom bouwden we als vroege mensen een primitieve beschutting en gingen we op zoek en op jacht naar voedsel. Daarom ontwikkelen we tegenwoordig ook de grootste en meest complexe maatschappijen.

Waar verbeterperspectief vandaan komt? Ik moet u het antwoord schuldig blijven. Dat is overigens niet zo bijzonder, de diepste aard en oorsprong van andere *a priori* concepten, zoals denken en materie, zijn immers ook een groot en blijvend raadsel. Daarin is verbeterperspectief niet anders.

Je kunt verbeterperspectieven inhoudelijk schetsen. Neem de gang naar de groenteboer als je zin hebt in een appel. Of neem de stap naar een klimaatneutrale economie zonder problematische afvalstoffen (een meer circulaire economie), als antwoord op onze op dit moment problematische economische ontwikkeling. Dat spoor komt ruimschoots aan de orde in dit boek. Maatschappelijke praktijken kunnen uitstekend begrepen worden als samenhangende inhoudelijke perspectieven van verschillende actoren. De boer verbouwt appels, de groenteman verkoopt ze, de klant eet ze op en de crimineel rooft de kassa leeg. Onze laat-moderne maatschappelijke praktijken nemen zo een enorme omvang aan in termen van actoren en hun perspectieven, zo groot dat we ze helemaal niet meer overzien. Dit inhoudelijke spoor heb ik in eerdere boeken al nader verkend. Ik werk het hier ook verder uit in kwalitatieve maatschappelijke lagen (zie de diverse figuren van *Het pad van de mensheid*). Dit boek zal nog verder ingaan op dit inhoudelijke spoor.

Toch verkent dit boek bovenop dit inhoudelijke spoor vooral ook een ander, naastgelegen spoor: het structurele. Ik vat perspectief in eerste instantie op als de inhoudelijke bouwsteen van alle maatschappelijke praktijken. Een stap verder neem ik aan dat – hoewel beweegredenen vaag en ambigue kunnen zijn, en sterk kunnen verschillen – actoren min of meer doelmatig om zullen gaan met de perspectivische capaciteit die ze tot hun beschikking hebben. Een consequentie hiervan is – en dit leidt tot de structurele invalshoek – dat perspectieven inhoudelijk sterk van elkaar mogen verschillen, maar qua generale

structuur statistisch gesproken gemiddelde eigenschappen zullen vertonen. Denk dan aan de inspanning die ze vergen, of de waarde – in welke termen dan ook - die ze leveren. Natuurlijk heeft een economische omslag naar een verdergaand circulaire economie meer voeten in aarde dan het kopen van een appel, maar de economische omslag vergt dan ook de inzet van veel meer perspectief in samenhang dan de aankoop van een appel. En natuurlijk kennen we als mensen mee- en tegenvallers, maar dat doet niets af aan het gegeven dat we deze steeds ervaren tegen de coulissen van onze gemiddelde ervaringen met betrekking tot inspanning en resultaat.

De aanname dat er slechts één homologe bouwsteen ten grondslag ligt aan onze maatschappijen, en in feite aan ons menselijke bewustzijn, te weten perspectief, is verstrekkend. Ik zet hiermee een denklijn voort die al in aanzet aanwezig was in mijn proefschrift, en die verder voorgezet werd in eerdere delen van deze serie Samenleving in perspectief. Ik voel me af en toe verwant met de eerste alchemisten, die in verbazing begonnen te bevroeden dat aan de enorme veelzijdigheid van materiële dingen slechts een beperkt aantal chemische elementen ten grondslag hoeft te liggen. Ook aan hen moet de enormiteit van hun aannames soms als bizar voorgekomen zijn. Tegenwoordig is dat allemaal gesneden koek.

De vele intuïties die door het perspectivisme verklaard worden, en de inzichten die het oplevert, maken dat ik de denkrichting van het perspectivisme vruchtbaar vind en de ontwikkeling ervan doorzet. Met verbeterperspectief als recursieve bouwsteen van maatschappelijke praktijken wordt naast een inhoudelijk-verhalende, kwalitatieve ook een structurele en kwantitatieve kijk ontvouwd op de ontwikkeling van onze maatschappelijke praktijken, en dus op *Het pad van de mensheid*. Deze beide sporen, het meer inhoudelijk-verhalende en het meer numeriek-structurele, gaan in dit boek samen op in een bonte dubbelspiraal. Ze leiden tot een dieper begrip van Het pad dat we als mensheid bewandelen, en tot handvatten voor het verder ontwikkelen, het meer gericht verbeteren van onze maatschappijen.

1.2.5 De les van Het pad van de mensheid

Het pad van de mensheid schetst *in abstracto* en met enorme halen het opgetelde resultaat van al onze kleinschalige verbeterkracht, al onze verbeteracties, al onze verbeterperspectieven in de tijd. De mooie én de lelijke stappen. En dan valt het niet te missen. De kern van de kwestie is dat ook het integrale pad van de mensheid, het pad dat we grotendeels onbewust, maar in toenemende interactie met elkaar lopen – door de oogharen beschouwd – een verbeterpad betreft. Dat we op deze enorme schaal als mensheid nauwelijks *bewust* verbeteren, dat de handelingen van zelfs formidabele individuen niet meer dan ruis zijn op dit enorme pad, het lijkt er helemaal niet toe te doen.

Deels is de geschiedenis van de mensheid natuurlijk ook onversneden competitief, in strijd en bloed geschreven. Dat blijkt uit de bikkelharde competitie die ons huidige bedrijfsleven en onze huidige economie kenschetst. Dat blijkt uit skeletvondsten uit de prehistorie en uit de wereldoorlogen van de vorige eeuw. Ik kan nooit naar klaprozen kijken zonder even aan

de generatie jongens te denken die het leven liet in de loopgraven van België en Noord-Frankrijk in de Eerste Wereldoorlog⁹. Ook in deze negatieve zin ondergaan we schaa sprongen met elkaar. Toch laat *Het pad van de mensheid* glashelder zien dat we onze ontwikkeling niet vooral in steeds heftigere competitie en strijd met elkaar, of in toenemend egoïsme realiseren. In tegendeel, het pad toont juist dat we op steeds grotere schalen van samenhang en samenwerking opereren. Juist daardoor nemen welvaart en welzijn *grosso modo* het meeste toe.

Onze menselijke geschiedenis is een enorm gedistribueerd experiment, waarin vele maatschappelijke praktijkjes en praktijken de revue gepasseerd zijn. Die historie is getekend met menselijk geluk en menselijk leed. Op een raadselachtige manier tellen vele kleinschalige verbeteringen en toevallige probeersels op tot grootschalige maatschappelijke ontwikkeling, tot *Het pad van de mensheid*. Dat komt niet omdat we als mensheid dit pad plannen en aansluitend uitvoeren. Dat komt omdat we als individuele mensen en groepen een verbetering herkennen, realiseren, en aansluitend stutten en schragen, ook als deze grotendeels toevallig tot stand is gekomen uit vele kleine bijdragen. We bestendigen maatschappelijke verbeteringen, van een terp tot aan de Verenigde Naties, als we de waarde ervan maar breed en duidelijk genoeg zien.

Voor het eerst in de menselijke geschiedenis kunnen we dankzij de wetenschappelijke revolutie terugkijken op Het pad tot nu toe. En de les is niet te missen. Competitie en strijd moeten soms ruimte scheppen, barrières slechten, keuzen onderbouwen. Ze hebben dus zeker hun rol, ook al zijn ze uit de aard der zaak niet constructief en gaan we doorgaans slecht om met de verliezers. De route die we volgen mag getekend zijn door egoïsme, en gedrenkt zijn in bloed, maar de dominante route naar maatschappelijke waarde is die van een steeds grotere samenhang en samenwerking. *Het pad van de mensheid* is een pad van samenhang en samenwerking. Als we *Het pad van de mensheid* beter gaan begrijpen en bewuster gaan volgen kunnen we hier in de toekomst nog veel sterker ons maatschappelijke voordeel mee doen.

1.2.6 De hoofdstructuur van dit boek

In lijn met het voorgaande bestaat de rode draad van dit Deel V uit een methodologische basis en drie inhoudelijke secties.

De *Methodologische basis* verheldert op welke methodologische fundamenteen dit boek staat.

Sectie I: *Het pad van de mensheid*, zet *Het pad van de mensheid* dan nader in de inhoudelijke verf. Deze sectie geeft een eerste blik op de mogelijkheden van maatschappelijke verbetering, en licht het maatschappelijke pad dat we met elkaar lopen, van losse groepen jagers-verzamelaars naar onze gezamenlijke toekomst, in meer verhalende zin verder toe.

⁹ In het steeds weer door granaten omgeploegde land tussen de loopgraven van Wereldoorlog I bloeiden de klapprozen als pioniersvegetatie.

Het benadrukt onze huidige positie, in de late moderniteit, en de specifieke vragen en besluiten die deze positie met zich meebrengt.

Sectie II: *Het perspectivische landschap*, verheldert dan dat *Het pad van de mensheid* niet zo maar een willekeurig pad door het ongerijmde is. De mens als verbeteraar ontwikkelt zijn maatschappijen in een perspectivisch verbeterlandschap dat al op voorhand (*a priori*) aanwezig is. We zoeken in dit landschap steeds de hoogste toppen op, dat zien we als verbetering. Dat *Het pad van de mensheid* opduikt in de geschiedenis, dwars door alle ruis en willekeur heen, komt vanwege de *a priori* bestaande structuur van dit perspectivische landschap.

We zijn behoorlijk gehandicapt in deze reis. Allereerst zijn we ons maar nauwelijks bewust van het bestaan van dit landschap. Ten tweede geldt dat wat we wel van dit landschap ervaren zich in onze hele directe nabijheid bevindt: we zijn erg bijziend. Ten derde bestaat dit landschap tot overmaat van ramp uit vele pieken en dalen, als je het stap voor stap bewandelen wilt, en deze duiken totaal onverwacht op.

U kunt onze reis langs *Het pad van de mensheid* daarom vergelijken met het volgen van een bergrug met stevige onverwachte kloven en dalen en steeds hogere toppen, terwijl u extreem bijziende bent. U tracht omhoog te komen, en ziet de topjes, de verbetermogelijkheden in uw directe omgeving. Maar regelmatig gaat u ook de verkeerde kant uit, u wijkt af naar links of rechts. Of u dondert in een onverwachte diepe (af en toe) of minder diepe (al veel vaker) kloof. Of u klimt na een val zelfs terug naar vorige, lagere toppen die u in uw omgeving ziet, dan stijgt u immers ook.

We weten op voorhand niet precies welke route we *zullen* nemen, maar evengoed bepaalt het landschap min of meer waar we uit zullen komen. Dat is een kwestie van voldoende proberen, voldoende tijd. Vergelijkt u het met het herhaaldelijk werpen met een dobbelsteen. De precieze route is onvoorspelbaar, en het is mogelijk dat je 100 keer een zes gooit (die kans is overigens enorm klein: $(1/6)^{100}$). Maar dat het gemiddelde bij steeds meer worpen steeds dichterbij de 3,5 komt is bijzonder zeker. We kennen het exacte gemiddelde niet, maar ongeveer kennen we het wel, want de dobbelsteen zoekt een top in een landschap van mogelijkheden. Zo ontwikkelt zich ook *Het pad van de mensheid* in het perspectivische landschap. Het perspectivische landschap wist zich tot nu toe goed verborgen te houden. Je kunt het niet zomaar zien, je moet het echt ontsluiten, ontmaskeren. Je moet de structuur van maatschappelijke praktijken en maatschappelijke vooruitgang ontworstelen aan de inhoud. En precies dit gebeurt in Sectie II.

Sectie III: *Maatschappelijke innovatie*, gebruikt pad en landschap om veel bewuster en gericht dan tot nu toe die bergrug te kunnen volgen naar nog hogere maatschappelijke toppen. Dat wordt nooit echt gemakkelijk, maar we kunnen het veel beter dan dat we nu laten zien, in onze huidige flagrante onwetendheid van zowel het pad als het perspectivische landschap.

In Sectie III wordt eerst *Duurzame ontwikkeling* geplaatst in *Het pad van de mensheid*. Dan worden vier brede methoden voor maatschappelijke innovatie toegelicht. Eerst Multi-actor procesmanagement: een manier van maatschappelijk verbeteren die het accent legt op actoren, hun verandering en hun samenhang. Ten tweede de *Innovatiekubus* (ook wel de *Verbeterkubus*): een perspectivische kubus die het bestaan van zes maatschappelijke waardeoriëntaties ontsluit, die in combinatie verdere gerichte innovatie langs *Het pad van de mensheid* omhoog mogelijk maken. Ten derde wordt de *Ruggengraat* gepresenteerd, een manier van kijken en werken die recht doet aan de aard van maatschappelijke multi-actor netwerken. De *Ruggengraat* onderkent verschillende, onderling nauw verbonden lagen met ieder zijn eigen focus, en biedt zo structuur en ondersteuning bij ook grootse maatschappelijke innovaties (zoals bijvoorbeeld de reis naar klimaatneutraliteit). Ten vierde en laatste worden vijf *Proficiency levels* gepresenteerd: ze maken het mogelijk beter te controleren en borgen dat de randvoorwaarden, vereist voor een adequate maatschappelijke innovatie, zo goed als mogelijk aangelegd en ingevuld worden.

Zo krijgen we scherper grip en zicht op het pad naar een maatschappij van een nog hogere kwaliteit, en kunnen we met elkaar meer gericht dan voorheen verdere maatschappelijke verbetering realiseren.

2

Methodologische basis

2.1 Methodologische verantwoording

*"I'm preachin' dis sermon to show,
It ain't necessarily ... so"*
George Gershwin / Bronski Beat

Dit boek mikt op maatschappelijke verbetering door het katalyseren van maatschappelijke innovatie. Daaronder versta ik het bewust in grotere samenhang en samenwerking scheppen van ook door individuen ervaren meerwaarde. Hoe pak je een omvangrijk onderwerp als dit nu op een verantwoorde wijze aan?

Een woord vooraf. Ik voelde me nooit bijzonder toegerust om dit onderwerp aan te pakken. De omvang en diepgang ervan imponeert me ook nu nog met enige regelmaat. Het stoort me soms dat ik vele groepen aanspreek op verandering, terwijl ik zelf ook niet hieraan tegemoetkom. Want ik spaar mezelf niet: het verbetertekort dat ik overal om mij heen zie acht ik ook op mezelf van toepassing.

Maar toch werk ik al verschillende decennia aan dit onderwerp, en ik ga daar nog steeds mee door. Dat komt omdat ik denk dat we onze maatschappij nog veel verder kunnen verbeteren. Ik zag contouren van hoe dat zou kunnen al vroeg in mijn leven schemeren, en ik heb steeds eraan gewerkt die contouren verder te verhelderen en te verbijzonderen. Ik denk verder dat het bijzonder op zijn plaats is onze maatschappij meer bewust en meer voortvarend te innoveren, juist in onze laat-moderne overgangstijd. Er staat nogal iets op het spel, namelijk de kwaliteit van onze maatschappij, en we kunnen juist samen nog enorme stappen hierin zetten.

Het inzicht dat het maatschappelijk beter kan en moet staat bij mij op verschillende fundamenteën. Opleiding en werkervaring spelen hier een belangrijke rol in, maar toch is hier het verhaal nog maar gedeeltelijk mee verteld. Het wortelt in mijn integrale leven, inclusief de meest persoonlijke levenservaringen. En dat werpt een fikse uitdaging op voor het verantwoorden van dit boek. Wetenschappelijk gesproken kan het niet verantwoord worden, de meeste van mijn ervaringen zijn helemaal niet herhaalbaar, herleidbaar of controleerbaar. Maar dat streef ik ook helemaal niet na. Maatschappelijkheid is nu eenmaal geen wetenschappelijkheid. Ook andermans individuele levens en de integrale maatschappelijke ontwikkeling zijn immers niet herhaalbaar, herleidbaar of controleerbaar, en dat is maar goed ook. De wetenschappelijke kijk biedt een bijzondere, maar ook te specifieke, te benauwende blik op de maatschappij. Ik hanteer zelf een weidsere blik, en noem dit boek daarom een essay.

Wel kan ik hier een *methodologische* verantwoording bieden. Deze verheldert op welke fundamente dit werk staat. Deze maakt - denk ik - duidelijk dat ook een omvangrijk en wetenschappelijk ongrijpbaar onderwerp als maatschappelijke ontwikkeling en verbetering wel zeker vanuit benoembare kaders verkend kan worden. Ik zet in dit hoofdstuk deze basis stevig neer, en op deze fundamente zal ik de drie hoofdsecties van dit boek: *Het pad van de mensheid*, Het perspectivische landschap, en Maatschappelijke innovatie, presenteren.

2.1.1 Opleiding en werk

Allereerst spelen opleidingen een belangrijke rol in de aanpak. Bèta- en gammaopleidingen aan verschillende universiteiten gaven mij een brede en diepe wetenschappelijke bagage, en beide klankkleuren zijn herkenbaar in dit boek. Die bagage is niet alleen boeiend maar ook vormend voor dit onderwerp, een brede wetenschappelijke onderbouwing met liefst alfa, bèta én gamma grondtonen is volgens mij een *sine qua non* als je maatschappelijke verbetering enigszins serieus aan wilt pakken. Daarom stap ik ook met enige regelmaat in deeltijd in bij een universiteit. Ik voel me thuis met één been in de wetenschap, vanwege het intellectuele klimaat dat je er - nog steeds, maar steeds minder - aantreft, en de aandacht voor theorievorming en reflectie.

Tegelijk ervaar ik wetenschap als te sterk verkaveld in disciplines, te los van de rest van de maatschappij en te zeer gericht op eigen doelen. Er zijn uitstekende uitzonderingen te noemen, en ik wil zeker niet alle wetenschappers over één kam scheren, maar dat doet weinig af aan dit algemene beeld. Ik vind dat jammer en voeg me daarom maar moeilijk volledig in de huidige wetenschappelijke praktijk (vandaar het ene been). Ik zie hier in het klein de zelfgerichtheid terug die de maatschappij ook in het groot nodeloos zwakker maakt. Misschien is dat logisch, wetenschappers zijn immers gewoon mensen, niet beter en niet slechter dan u of ik. Maar juist voor mensen die de reflectie betrachten vind ik dat de lat hoger moet liggen. Ik verwacht van hen dat ze naast de sterkten ook de zwakten van een intern gerichte en disciplinaire cultuur onderkennen, en - dit is cruciaal - hier iets aan gaan doen.

Dat dit in mijn beleving slechts in geringe mate gebeurt, maakt mij niet positief over een centrale rol van traditionele wetenschappers en traditionele wetenschappelijke kennis in maatschappelijke verbetering. Het blijft gerommel in de maatschappelijke marge. Wetenschap heeft tegelijkertijd mijn ideeën over de mogelijkheden van maatschappelijke verbetering juist verbreed. Misschien moet iedereen wel voor een deel wetenschapper worden. Dan heb ik het niet over de staande wetenschappelijke praktijk, veel te dominant gericht op publiceren voor vakgenoten. Dan heb ik het over een bewuste houding waarin mensen samen reflectief en ook generaliserend verkennen hoe relevante delen van de maatschappelijke praktijk functioneren, en hoe we ze kunnen verbeteren. Hoe om te gaan met de verliezers van de ingezette verbeteringen, hoe zelfs de hele notie 'verliezer' daarbij van zijn negatieve consequenties te ontdoen is een specifiek te belichten en cruciaal aspect.

Ook mijn professionele activiteiten spelen een belangrijke rol in de aanpak. Ik trad als jongeman in dienst bij een kennisinstituut voor 'maatschappelijke technologie'. Daar heb ik toen heel bewust voor gekozen, ik vond 'maatschappelijke technologie' een bijzonder aansprekende naam. Hij beklifde overigens niet zo lang, de disciplinaire *powerhouses* hebben het al snel weer gewonnen qua naamgeving. Dat is doodzonde van een naam die welhaast een missie is. Na tien jaar had ik veel geleerd, inhoudelijk, maar vooral ook over de verschillende culturen en drijfveren van kennisinstituten, bedrijfsleven, universiteiten en ministeries (ambtelijk en politiek). Ik wilde meer de praktijk in, en ging op eigen benen staan. Ik voer nu een kleine twintig jaar een zelfstandige praktijk in multi-actor procesmanagement. Als ergens een richting verkend en gerealiseerd moet worden in een complex spelersveld, zie ik het als mijn werkterrein mensen hiermee te helpen. Voorbeelden zijn multi-actor project- en programmanagement, innovatiestrategie en -management, duurzaam ondernemen, coalitievorming en samenwerking, strategieontwikkeling en beleid, consumentenvoorlichting, en de positionering van organisaties. De inhoudelijke onderwerpen omvatten bouw, duurzame energie en energiebesparing, onderwijs, zorg, emissies van industriële processen, agro-food, binnenmilieu, biotechnologie, water, adviesinfrastructuren gebaseerd op meerdere informatietechnologische expertsystemen, en nog vele meer.

Dat leverde een bonte reeks ervaringen op. In de professionele praktijk worden de mooiste dingen gerealiseerd. Tegelijkertijd ervaar ik dat ook professionele spelers – net als wetenschappers - te sterk verkaveld in disciplines, te los van de rest van de maatschappij en te zeer gericht op eigen doelen zijn. En toch, misschien moet iedereen ook wel een stukje praktijkprofessional worden. Niet in de zin van de wat stereotype bijziende doener die prat gaat op zijn afkeer van theorie. Hij is net zo beperkt als de stereotype wetenschapper, maar dan gespiegeld. Waar de wetenschapper theorie overschat en de praktijk onderschat, geldt voor de praktijkmens dat hij juist de praktijk overschat en de theorie onderschat. Maar als iedereen meer bewust zou werken aan een beroepspraktijk die je aan meer mensen dan alleen vakgenoten kunt uitleggen in termen van uitgangspunten, theorieën, werkwijzen en concrete maatschappelijke bijdragen, dan is de praktijk opeens niet meer platvloers en beperkt, maar open en veelzijdig. Dan komt er veel meer ruimte voor een krachtige en bewuste maatschappelijke praktijk.

Ik kwam ook veel utopisten tegen in mijn werk, en doemdenkers, ik wil beide categorieën hier toch noemen. U begrijpt het inmiddels al: ik ervaar ze als te zeer verkaveld in disciplines, te los van de rest van de maatschappij en te zeer gericht op eigen doelen. Ze slaan geen deuk in een pakje boter. Maar misschien moet iedereen wel over een kleine dosis utopisme en een klein talent voor doemdenkerij beschikken. Doemdenken helpt ons te beseffen waar we helemaal niet terecht wensen te komen. En utopisme doet precies het omgekeerde: het rekt ons bewustzijn op naar wat we ook misschien samen vermogen. Het is goed na te denken over wat we met elkaar kunnen realiseren, als we maar zouden ... (vult u maar in). Dat inspireert, geeft energie, en richt die energie ook in betere richtingen: weg van de dystopie, en naar de utopie toe.

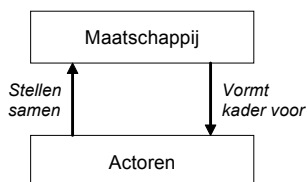
2.1.2 Het leven als leergang, de maatschappij als kunstwerk

Opleidingen en beroepservaringen zijn dus beiden belangrijk voor mijn begrip van maatschappelijke verbetering. Maar toch onderbelicht ik hiermee nog steeds de belangrijkste bron.

De maatschappij als artefact

Onze maatschappij is in eerste instantie geen onderwerp van studie, of werkgebied. Onze maatschappij is eerst en vooral de matrix waarin mensen, actoren hun integrale levens leven. Dat geldt dus ook voor u en mij. Omgekeerd vormen actoren, het voorlopige condensaat van al die levens, bij elkaar de maatschappij. Op ieder moment weer.

We ondergaan onze maatschappij, en tegelijkertijd stellen we hem ook met zijn allen samen. Dit laatste inzicht, dat onze maatschappij een artefact, een kunstwerk betreft, dat we hem met zijn allen *maken*, raken we wel eens kwijt in al onze fragmentatie en bijziendheid. Toch biedt juist dit inzicht een route naar maatschappelijke verbetering.



De wederkerige verhouding tussen maatschappij en actoren.

Drie grondslagen van maatschappelijkheid

“Like dissolves like”, zegt de chemicus. Daarom lost keukenzout op in water¹⁰. Olie en azijn hebben niets met elkaar, als je ze samen in een glas schenkt drijft de olie op het water. Maar een goede kok kan van olie en azijn een uitstekende mayonaise maken, met wat eigeel en kruiden. Het geheel is hier meer dan de som der delen. Voor echt lekkere samenstellingen moeten de ingrediënten dus niet helemaal hetzelfde zijn, maar ook niet helemaal anders. Bij een goede mayonaise gaat het om eenheid in verscheidenheid, om een uitgekiende balans.

Zo is het ook met het maatschappelijke leven. Een belangrijke grondslag van maatschappelijkheid¹¹ is dat je als van elkaar verschillende actoren ook samen weer een identiteit, een actor vormt. Solidariteit, cohesie tussen actoren, dat zijn dan termen die vaak vallen. Wat dat is, en wat daar de drijvende kracht achter is, daar hebben verschillende politieke en sociologische stromingen verschillende antwoorden op. Je kunt die kracht

¹⁰ *Like dissolves like*: Je lost verwante stoffen in elkaar op. Dus: polaire stoffen in polaire oplosmiddelen, en apolaire in apolaire. Keukenzout lost uitstekend op in water (beiden polair). Olie en water blijven gescheiden want olie is apolair, water is polair.

¹¹ De tweede is dat je als actoren ook in competitie met elkaar kunt treden, en strijd kunt voeren.

bijvoorbeeld zoeken in wederzijds voordeel, je bent allemaal anders maar wel complementair. Zo voedt de boer de medewerker van de landbouwuniversiteit, en de landbouwuniversiteit voedt de boeren. Of je zoekt de kracht juist in gedeelde normen en waarden, dan ben je daarin allemaal hetzelfde. Je kunt hem ook zoeken in macht of autoriteit¹², je vormt hierdoor samen één geheel.

De grote sociologen, denk aan Weber en Durkheim, waren niet de eerste die dit zo zagen. Ik moet hier denken aan het motto van de Franse revolutie: vrijheid, gelijkheid en broederschap. Vrijheid staat ervoor dat iedereen zijn eigen weg kan zoeken, gelijkheid drukt uit dat allen hetzelfde zijn, en broederschap drukt uit dat je juist ook samen iets bent. Onder deze noemer zijn overigens de grootste misdaden gepleegd, ook door de revolutionairen, maar toch was en is het een inspirerend motto.

Zowel sociologische stromingen als het motto van de Franse revolutie benadrukken volgens mij drie grondslagen van maatschappelijkheid¹³:

Actoren zijn allemaal **hetzelfde**, juist daarom kunnen we elkaar begrijpen, ons inleven in elkaar.

Actoren zijn allemaal **anders**, juist daarom kunnen we een eigen koers kiezen en iets voor elkaar betekenen, iets aan elkaar toevoegen.

Actoren zijn samen **één geheel**, juist daarom kunnen we een kwaliteit en kracht bereiken die als individuele actoren in isolement nooit mogelijk is.

Ik denk dat bovenstaande kwaliteiten alle drie een element van de maatschappelijke waarheid bevatten¹⁴. Ze lijken elkaar uit te sluiten, maar vormen juist met zijn drieën steeds een bijzondere mix, zo zal ik uiteenzetten.

¹² De Duitser Weber, een van de eerste grote sociologen, begreep macht als het vermogen om andere individuen of groepen te sturen in hun handelen, ook tegen hun belangen of wensen in. Macht onderscheidt zich dan van autoriteit omdat macht geen andere legitimiteit kent dan dit vermogen zelf. Autoriteit is breder gelegitimeerd (bijvoorbeeld door verkiezingen).

¹³ Zie ook Appendix C van mijn proefschrift.

¹⁴ De Fransman Durkheim, ook een van de eerste grote sociologen die sociale cohesie als centraal thema had, stelde dat als een maatschappij steeds complexer wordt, solidariteit steeds minder op een *mechanische* wijze (gebaseerd op gedeelde normen en waarden) en steeds meer op een *organische* wijze (gebaseerd op wederzijds voordeel) tot stand komt. (De termen mechanisch en organisch zijn van .) Het organische mechanisme rust – nu in mijn eigen termen – op de ervaring van mensen dat het in samenhang en samenwerking inzetten van verschillende krachten (verschillend door bijvoorbeeld cultuur, arbeidsverdeling, specialisatie) tot meerwaarde leidt. In tijden van maatschappelijke overgang is de historische orde in samenhang en samenwerking verre van optimaal, hij functioneert steeds slechter, de organische binding verkrumelt en mensen wenden zich daarom van de bestaande ordeningen af. *Het pad van de mensheid* beschrijft met de verfronter hoe passende maatschappelijke ordeningen zich ontwikkelen – de tijden van terugval zijn volgens mij niets anders dan episoden van grootschalige anomie (= afwenden van

Voor mij zijn het helemaal geen theoretische concepten, maar directe grondslagen van de maatschappelijke praktijk zoals ik deze dagelijks ervaar en beleef. Ze treden alle drie *tegelijkertijd* op, in wisselende verhoudingen, en die verhouding karakteriseert een maatschappelijke praktijk. Daarbij is een mooie maatschappij altijd herkenbaar aan balans tussen deze drie aspecten. *Het pad van de mensheid* is niets anders dan een onbewust gehoorzamen aan deze balans. Die balans kun je uitdrukken als je de bouwsteen van maatschappelijkheid benoemt. Ik denk dat deze bouwsteen *verbeterperspectief* is. Als een maatschappij structureel en grootschalig afwijkt van deze balans betaalt hij daarvoor een prijs in termen van maatschappelijke kwaliteit. En de wal zal dan het schip uiteindelijk keren. De strijdkreet van de Franse revolutie drukte dit al uit.

Persoonlijke existentiële ervaringen

“Niets is voor eeuwig, niets gaat voor altijd verloren.”

Een eerste besef van deze drie grondslagen begon bij mij al te dagen in het gezin waarin ik opgroeide, met vader, moeder, twee zussen en één broer in een mijnwerkersdorpje in het zuiden van het land. Dat gezin was één hecht geheel waarin we allemaal verwant en dus hetzelfde waren, maar ook allemaal anders. Allemaal hetzelfde, allemaal anders, samen één geheel. In een mooie balans.

Ook op grotere schalen zag ik dit inzicht al jong schemeren. Ik herinner me nog scherp dat ik als jongetje van een jaar of zeven, acht op een heuvel stond, en in vertwijfeling naar een veld keek waarop twee groepen kinderen, eentje uit het nabij gelegen buurdorp en eentje uit mijn eigen dorp, op elkaar afliepen om ‘strijd’ te voeren. (Voor een correct beeld: ik beschrijf hier geen *gang war*, ik woonde aan de dorpsrand, er werd door ons veel in het veld en de boomgaarden gespeeld, en favoriet was cowboy-en-indiaantje-spelen. Het ging om een ‘strijd’ tussen zo’n 40 cowboys en indianen.) Ik voelde me enorm heen en weer getrokken, vriendjes van me woonden ook in het buurdorp, daarom was het voor mij onmogelijk met mijn eigen dorp mee te lopen. Het was niets anders dan een kinderspelletje, maar anders zijn, hetzelfde zijn en samen iets zijn streden toen al in een duizelingwekkende samenhang om voorrang in mijn hoofd. Ik werd als resultaat hiervan onwillekeurig een derde factie, een beetje cowboy en een beetje indiaan. Ik zie me er nog staan, daar op het heuveltje, en beleef het opnieuw. Allemaal anders, allemaal hetzelfde, samen één geheel. Maar *anders* won het hier ruimschoots, en ik was toen helemaal niet in balans. Onbegrepen en een beetje eenzaam, zo voelde ik me.

Filosofen hebben het wel eens over existentiële ervaringen, en hoe juist deze tot de diepste inzichten kunnen leiden. Existentiële ervaringen maken we allemaal mee. Dat ze soms tot diep filosofisch inzicht leiden kan ik uit de eerste hand getuigen. Ik heb grote sprongen van

regels en orden, de term is van Durkheim) - en verkent richtlijnen voor het ontwikkelen van passende ordeningen voor onze toekomst.

filosofisch inzicht in maatschappelijkheid ondergaan onder privéomstandigheden die zich kenmerkten door geluk of juist ellende.

Toen verkering met mijn vrouw in de lucht hing, in 1981, bleef ik eerst een week bij haar weg. Ik wilde goed nadenken over de consequenties van wat zich overduidelijk aftekende voor mij. Misschien is dit wel een veel te rationele reconstructie: er ontstond iets groots samen en het ging me gewoon allemaal veel te snel. Maar na die week was het me wel duidelijk, ik sprong er vol in en we zijn nu 35 jaar samen. Toen een klein jaar later mijn moeder plotseling overleed – ik was 19 - voelde dat in sommige opzichten juist omgekeerd. Ik voelde me uit elkaar getrokken, verscheurd, vermalen, het was bijna een fysieke ervaring.

Ik wilde begrijpen wat er in het ene geval enorm snel groeide, en in het andere geval uit elkaar getrokken, verscheurd en vermalen werd. Ik begon de contouren te zien: het was een gedeeltelijk gedeeld leven, een gezamenlijke identiteit, een gedeeld bewustzijn. We waren samen een collectieve actor. Toen onze eerste twee zoontjes in de jaren daarna in ons leven kwamen stonden er weer nieuwe samenhangende identiteiten, nieuwe collectieve actoren op. Ik werd huisvader, wij werden een gezin, ik kreeg wederkerige relaties met de jongens, samen maar ook apart, en zij ook onderling, er gebeurde van alles. Het was een situatie die ik uit mijn jeugd wel herkende, maar niet van deze kant. Anders, hetzelfde, samen één geheel.

Het diepste inzicht kreeg ik tijdens mijn meest intense ervaring tot op heden¹⁵. Mijn vrouw was ernstig ziek, verschillende keren geopereerd. Ze werd in coma gehouden in een kil kamertje op de intensive care van een academisch ziekenhuis. Tegelijkertijd was ze zwanger van ons derde zoontje. Dat bleek te veel bij elkaar. Hij werd dood geboren op de intensive care, fysiek al een volledig mensje, een volwassen baby'tje, maar wat begreep hij nu van het leven?

Hij lag op een doek in een stalen bakje, bij de voeten van zijn moeder. Ik wist dat zijn leven, nog niet eens goed gestart, al ten einde was gekomen, maar zijn moeder wist dat – immers in coma - nog niet. Of zij dat bij leven te weten zou komen was hoogst onzeker, alle seinen stonden op rood. Ik vond het belangrijk bij zijn overlijden stil te staan, voor hem, voor haar, voor mij, voor ons. Maar daar liep ik enorm in vast.

Zijn ongeboren leven bestond vooral in het gedeelde bewustzijn van zijn beide ouders. Hoe kon *ik alleen* afscheid nemen van hem, die zo intrinsiek van ons *beiden samen* was? Hoe konden we dat *samen* doen, als *zij* zich er niet van bewust was? En waar was *hij*, als onderdeel van ons gezin, al die anticipatie, de verwachting? Hoe stonden mijn beide zoontjes in dit verhaal, de oudste die me een paar dagen eerder nog troostte, zittend op mijn schoot, net drie jaar oud, en de jongste, nog geen één, die het allemaal nog boven zijn pet ging? Afscheid nemen, ik kon het niet alleen, en we konden het niet samen. Het was een

¹⁵ Ik heb dit beschreven in *Een filosofie van de maatschappelijke praktijk*, Uitgeverij Parthenon, pagina 149 e.v.: Leven op het scherpst van de snede.

ontwrichtende en onbegrijpelijke ervaring. Niemandsland. Schrödingers Kat in het echt en in het kwadraat.

Toen begreep ik, als door een bliksemflits getroffen, iets wat ik globaal al zag gloren opeens een paar slagen dieper. Het draait helemaal niet om individuen in een gedeelde, materiële wereld, maar om gedeeltelijk gedeeld bewustzijn. Een actor kenmerkt zich door een samenhangend bewustzijn. Een maatschappelijke actor kenmerkt zich door een maatschappelijk samenhangend bewustzijn. Zo'n maatschappelijk bewustzijn is een sterk dynamisch gegeven, en speelt vanuit één besef continu met de grenzen tussen vele bewustzijnen. Als een bakker en zijn klanten samen een maatschappelijk verband aangaan delen ze een deel van dit maatschappelijke bewustzijn, maar zijn ze in andere onderdelen ook anders. Als een vader, een moeder en kinderen een gezin vormen delen ze een bewustzijn, maar zijn ze in hun individuele vader-, moeder- en kind-zijn ook anders.

Ik ging daar later verder over nadenken, en begreep dat we handelen als mentale mensen op een materiële wereld, als denkende mensen in een fysieke wereld, maar dat mens en wereld er niet al op voorhand zijn. We moeten wat mentaal en materieel "is" eerst al ervarend *creëren*. Ik begreep ook dat er veel meer identiteiten voorkomen dan individuele, zowel groter (collectieve actoren) als kleiner (rollen). Ik doorzag dat we, eenmaal aangekomen op een zekere leeftijd, wellicht ervaren binnen tijdelijke en ruimtelijke kaders (de slagschaduw van Immanuel Kant), maar dat deze kaders er niet al op voorhand zijn (toch weer afstand van Kant). Ze moeten eerst ontstaan in, emergeren uit het ervaren. Ik zag de relativiteit van feiten en meningen, hoe kunnen ze er al op voorhand en eeuwig zijn, als dit onderscheid volledig rust op wat je tot dan toe ervaren hebt?

Ik weet niet of u nu precies begrijpt waar ik hier op doel, of ik hier duidelijk genoeg ben. Ik heb vele gedachten hierover in een eerder boek beschreven¹⁶. Maar hoe moeten opleiding, wetenschap en beroep ooit concurreren met ervaringen als hierboven? Wetenschappelijke eisen van herhaalbaarheid en herleidbaarheid en objectiverende distantie, professionele eisen van werkwijze en discipline, ze waren niet aan de orde en niet relevant.

Ik wil het leven niet intenser of complexer maken dan het gemiddeld gesproken al is. De meeste mensen leven hun levens, en denken niet zo veel na over de zaken daar omheen. De meeste mensen interesseren zich niet voor filosofie, laat staan dat ze zich erin verdiepen. Maar als je de maatschappij wilt verbeteren, is het onderwerp de *integrale* maatschappij. Omdat wij die vanuit onze vele identiteiten samenstellen, verbeter je de maatschappij dus per definitie samen, vertrekkend vanuit een gedeeld besef van deze vele identiteiten. Onze positie op *Het pad van de mensheid* stelt stevige eisen aan hoe we naar onszelf kijken, samen en los van elkaar. Je hebt dat maatschappelijke bewustzijn maar serieus te nemen, als wereldverbeteraar. Anders kun je beter zwijgen.

¹⁶ Henk Diepenmaat, Een filosofie van de maatschappelijke praktijk.

2.1.3 Flexibele kaders

Het meeste heb ik van het functioneren van maatschappelijke praktijken geleerd door er als integrale mens in te participeren, op allerlei manieren, en hier weer op te reflecteren. In opleiding, als professional, en als privépersoon. Dat deed ik mede op basis van de inzichten die ik hierboven beschrijf. De mooiste en de lelijkste ervaringen hangen volledig af van de mate van samenhang en samenwerking, van de wijze van ordening tussen actoren, zo heb ik ervaren. En dat ervaar ik nog iedere dag.

In de mooiste situaties zoeken en vinden mensen en dingen elkaar als vanzelf, dat gaat als het routine wordt zo soepel dat we het ons nauwelijks nog bewust zijn. Simone de Beauvoir verwoordde een zijde van deze gedachte erg fraai: *“Het enige moment waarop de problemen een oplossing meebrengen is wanneer zij zich niet voordoen”*¹⁷. In de lelijkste situaties vinden we elkaar niet terwijl dat wel zou moeten. Samenwerken of elkaar in de wielen rijden, het maakt een wereld van verschil. Dat verschil is de betere wereld. Dat verschil bepaalt de kwaliteit van een maatschappij. Zo eenvoudig is het, volgens mij.

De voordelen van specialisatie: focus

De mens heeft vele gezichten. Het heeft voordelen om in het dagelijkse maatschappelijke verkeer rollen te verdelen, en het gezicht dat je toont toe te snijden op de situatie. Een ijzerhandelaar weet andere dingen dan ik. Als ik schroeven nodig heb, kan hij ze leveren, ook al kunnen we allebei geen schroeven maken. Waar hij ze vandaan haalt? Geen idee. En als ik op de tweede plek in de rij sta bij een willekeurige ijzerhandel omdat ik een duimstok nodig heb, hoe ik de problemen van de puberende dochter van de persoon achter de kassa niet breed uitgemeten te horen, hoe zeer de zorgen van ouders met pubers me ook ter harte gaan. Ik wil dan een duimstok kopen. Ook uzelf neemt vele rollen aan, gedurende een dag, een maand, en uw hele leven. Juist door deze focus kunt u excelleren in bepaalde rollen. We vormen, richten en voegen ons in een welhaast grenzeloze en flexibele specialisatie, en vormen zo samen ook de grootste maatschappelijke praktijken. Dat is ronduit indrukwekkend.

De nadelen van specialisatie: een dubbele schizofrenie

Tegelijkertijd zie ik dat de mensheid steeds meer leidt aan wat ik een dubbele schizofrenie zou willen noemen: een persoonlijke en een maatschappelijke. Hij gaat op voor wetenschappers, praktijkmensen, filosofen, doemdenkers en utopisten. Als een actor zich in slechts één deelrol profileert, zonder oog voor zijn andere deelrollen, profileert hij zich als een incompleet mens. Als een maatschappij zich door middel van slechts één actor profileert, zonder oog voor de andere actoren, profileert hij zich als een incomplete samenleving.

¹⁷ Simone de Beauvoir, *De Mandarijnen*, 1954. Dit citaat past wonderwel bij de definitie van problem solving die ik uiteen heb gezet in hoofdstuk 2 van mijn proefschrift *Model-based support for multi-actor problem solving*, University of Amsterdam, 1997.

De persoonlijke schizofrenie uit zich als volgt. We kijken als chemicus *in* de reageerbuis terwijl het ook erom gaat *waarom* we in de reageerbuis kijken. We doen dingen als werknemer of ondernemer waar we als privépersoon niet over zouden piekeren. We ondersteunen als consument met onze aankopen productiepraktijken waar we als burger de grootste afkeer van hebben. We doen als politicus alles voor stemmen, terwijl we ons ooit vooral betrokken voelden bij de publieke zaak. We wisselen onze rollen niet meer af, in een vol besef van de samenhang ertussen, maar we splijten onze persoonlijkheden, ze zijn te weinig in contact met elkaar, dat is de ene helft, de persoonlijke pendant van deze schizofrenie.

En in één en dezelfde beweging compartimenteren we met deze persoonlijke schizofrenie ook onze integrale maatschappij met metershoge muren, en dat is de andere helft, de maatschappelijke pendant van deze schizofrenie. We kopen als consument goedkope kleding en sluiten onze ogen voor de *sweathshops* in het verre oosten, we willen het niet weten en leggen de verbanden niet. We kopen de goedkope plofkip, terwijl we van de bio-industrie niet willen weten en onze antibiotica zo machteloos maken. We stappen over de schizofrene zwerver heen, op Amsterdam Centraal. Hij is feitelijk een lotgenoot, we zouden hem niet alleen moeten helpen, maar ook van zijn toestand moeten leren. We plaatsen fysieke hekken in Berlijn, Israël, en inmiddels om geheel Europa, en opnieuw langs de binnengrenzen. We plaatsen nog veel meer mentale hekken in ons hoofd. *Het pad van de mensheid* zal deze muren uiteindelijk wel slechten, vroeg of laat, de val van de Berlijnse muur was voorbestemd. Maar in de tussentijd staan die muren er evengoed, en bewijzen ze de maatschappij bijzonder slechte diensten.

Het is geen verwijt aan hun respectievelijke adressen, maar niet meer dan logisch dat praktijkmensen, wetenschappers, filosofen, utopisten en doemdenkers slechts partiële mensen zijn en de sleutel niet in handen hebben voor maatschappelijke verbetering. Het zijn deelrollen van integrale mensen. Onder integrale mensen versta ik mensen die zowel hun opereren in deelrollen, als hun participatie in grotere maatschappelijke verbanden in enige samenhang kunnen overzien, vanuit een samenhangend bewustzijn. Ze begrijpen dus steeds bewust vanuit welke actorenidentiteit ze optreden. Een actor kan een kleine deelrol van een individu zijn, neem uzelf als u een brood betaalt bij de bakker. En een actor kan een groot deel van de menselijke activiteiten omvatten, neem de mensheid als veroorzaker van een enorme CO₂ uitstoot, en hiermee een uiterst verontrustend broeikaseffect. Zo wordt een heel spectrum bestreken, van de kleinste individuele gerichtheid tot het integrale menselijke handelen.

Samen één flexibel geheel

Een maatschappij vorm je samen, dus verbeter je hem samen. Samen, dat impliceert van elkaar verschillende actoren, die niettemin allemaal als actor herkenbaar zijn, en ook één geheel vormen. Het gaat er dus om ons maatschappelijke bewustzijn te vergroten. Met uit onwetendheid resulterende scheuren of bewust opgeworpen muren tussen actoren die onafhankelijk van elkaar filosofie, wetenschap, praktijk of wat dan ook bedrijven gaat dat

niet. Dan ben je van elkaars bestaan maar nauwelijks, en van elkaars mogelijkheden, wensen en behoeften al helemaal niet op de hoogte.

Wat we als actoren niet ervaren, daarnaar kunnen we als actoren niet handelen. Maar wat we ervaren, dat hebben we voor grote delen wel zeker zelf in de hand. We kunnen dus onze wereld verbeteren door onze maatschappelijke sensitiviteit te verhogen, door interesse te hebben in elkaar, in de actoren om onszelf heen. Natuurlijk spelen beroep en opleiding daarin een rol. Maar gericht maatschappelijk verbeteren kunnen we slechts als integrale mensen vanuit een helder en gearticuleerd maatschappelijk bewustzijn, vanuit een heldere en flexibele inzet van het actorbegrip.

2.1.4 De basis van dit boek

“... we can finally count all the books in the world.
There are 129,864,880 of them. At least until Sunday.”

Google, 5 augustus 2010

Dit boek gaat over maatschappelijke verbetering, en rust zwaar op het levenspad dat ik tot nu toe gelopen heb. Ik verzamel, bundel, bewerk, onderbouw en breid uit wat mij nuttig lijkt. Ik uit – naast een diepe waardering voor professionaliteit en gedrevenheid *an sich* – ook stevige kritiek op geïsoleerde professionele houdingen, neem de *practitioner* of de specialist of de wetenschapper, zodra ze hun kennis en kunde verabsoluteren. Ik verwerk hoogst persoonlijke ervaringen. Betreft dit boek dan niet de toevallige mening van een eenling, enigszins wars van regels en conventies? Waarom zou u het lezen? Voor mijn mening 7 miljard andere, en voor dit boek 130 miljoen andere!

Eclectisch, anarchistisch, casuïstisch en anekdotisch, dat zouden dus passende omschrijvingen van dit boek kunnen zijn, in de ogen van een argwanende lezer. Daar valt op het eerste gezicht moeilijk een methodologisch verantwoord geheel van te maken, zou je zeggen. Ik loop ze langs.

Allereerst: het boek is onmiskenbaar eclecticisch. Een eclecticus combineert het beste van vele stijlen zonder zich al te veel aan de heersende stijlen te binden. Eclecticisme is daarom - met name vanuit die heersende stijlen - geen gewaardeerde werkwijze (en dit is een *understatement*). Ik zie het etiket ‘eclecticisme’ zelf helemaal niet als een veroordeling. Eclecticisme is juist een kracht. De maatschappij kent immers vele verschillende stijlen, dat is één van de drie basale eigenschappen van maatschappelijkheid (*allemaal anders*). Maatschappelijke stijlen zijn ook allemaal op een bepaalde manier, als leden van een categorie, hetzelfde, dat is de tweede basale eigenschap (*allemaal hetzelfde*). En als je ze combineert kom je als vanzelf bij de derde basale eigenschap (*samen één geheel*). Ten aanzien van boeken over maatschappelijkheid die niet eclecticisch zijn, of mensen die eclecticisme veroordelen, is enig wantrouwen daarom echt wel op zijn plaats. Er zit vast een belangengroep of een weinig wederkerige cultuur achter verborgen (een heersende of

verabsoluteerde stijl). Met de maatschappij als onderwerp is het juist zaak je breed te informeren en te gebruiken wat past. Een maatschappij doet ook zelf niet veel anders. Eclecticisme is een ondergewaardeerde kwaliteit, juist daar waar het onze maatschappij betreft. Het is een bijzonder relevante maatschappelijke vereiste! Daarom dus is dit boek eclectisch, en daar zou u blij mee moeten zijn, al vraagt dit onmiskenbaar een zekere lenigheid van geest van u als lezer. Het betoog schiet regelmatig van alfa-denken (over cultuur: geschiedenis, filologie) via bèta-denken (over de niet-menselijke natuur: natuur- en wiskunde) naar gamma-denken (aangaande de menselijke natuur en menselijk gedrag: psychologie, sociologie en economie), en even gemakkelijk weer terug. En dat hoort ook in een boek over maatschappelijke ontwikkeling. Dit vereist geen vooringenomenheid. Het vergt wel een gevoel van koers, en een verbindende onderliggende manier van denken, en die worden geboden door respectievelijk *Het pad van de mensheid* en het Recursief Perspectivisme (waarover verderop veel meer).

Dan de volgende: het boek lijkt soms enigszins anarchistisch, het lijkt weinig waardering te tonen voor stelsels van regels en orde. Maar als deze indruk blijft bestaan na volledige lezing, betreft dit een misvatting, en heb ik mijn werk niet goed gedaan. Het boek kijkt zeker kritisch naar allerlei *bestaande* ordes, regels en praktijken. Ik ben aarzelend ten aanzien van mensen die zich blind en stellig conformeren aan vooropgezette afgebakende mores. Daaronder schaar ik onder meer rabiate praktijkmensen, prijsgerichte consumenten, machtgerichte politici, regelgerichte ambtenaren, winstgerichte ondernemers, wetenschappers gericht op publicaties in vaktijdschriften, studeerkamerfilosofen, en welke verdere voorbeelden van fundamentalisme dan maar ook. Maar dat is niet omdat ik hun ordes, regels en praktijken op voorhand en ten principale afwijs. Dat is vooral omdat we ons in een overgangperiode bevinden, en die bestaande afgebakende ordes niet (meer) de maatschappelijke meerwaarde kunnen bieden die onze overgangspositie op *Het pad van de mensheid* vraagt. Niet meer passende maatschappelijke ordes of weinig waarde scheppende maatschappelijke ordes dienen daarom verder verhelderd te worden, en structureel aangepast, soms zelfs radicaal vervangen door betere. *Het pad van de mensheid* biedt een imposante vlootschouw van dergelijke veranderingen. Tot nu toe hebben we ze struikelend, grotendeels blind, en met voordelen maar ook met veel pijn doorlopen.

Ik bekken me hier dus zeker niet als een anarchist, maar juist als aanhanger van een open, transparante, gedeelde en adaptieve orde. Hiermee geef ik één en dezelfde repliek aan zowel de anarchist (hij verwerpt orde), de disciplinaire specialist (hij werkt aan een beperkte orde), de conservatief (hij koestert de orde van gisteren) als de fundamentalist (hij slaat de orde vast). Ze mogen er zijn, mits het niet overdreven wordt, ze zitten een beetje in ons allemaal. En wie ben ik om te verbieden? Maar met deze houdingen in isolement kunnen we volgens mij de uitdagingen van onze overgangperiode niet aan. We hebben een toekomstige orde nodig, een orde van samenhang en samenwerking, en die dient juist breed en veelzijdig, gedeeld, vooruitkijkend en flexibel te zijn. Voorzichtige, verkennende nieuwsgierigheid is een kwaliteit die we nog vaak in zullen moeten zetten.

Dan het laatste punt: casuïstiek en anekdotiek. Als één mens een boek schrijft over *Het pad van de mensheid* en maatschappelijke verbetering, en daarbij zwaar leunt op zijn persoonlijke ervaringen, wordt dit boek dan niet erg casuïstisch, wellicht zelfs te anekdotisch? Wordt de spanning tussen de eenzijdigheid van de bron en de breedte van het onderwerp dan niet veel te groot? Juist van deze valkuil ben ik me erg bewust, en daarom draag ik op verschillende manieren zorg ervoor representativiteit te borgen. Dat doe ik natuurlijk door breed te lezen, en zo gebruik te maken van de schouders van reuzen om op te staan. Maar daarmee is niet alles gezegd. Ik borg de worteling van dit werk ook nog op andere wijzen.

Allereerst werk ik, naast vanuit uiterst persoonlijke ervaringen, juist ook vanuit breed gedeelde ervaringen. Ik ga regelmatig met mijn publiek bij workshops, lezingen en colleges de discussie aan over maatschappelijke verbetering. Dit zijn af en toe studenten, maar vaker volwassenen met een stevige positie en veel ervaring. Ik toets hoe zij staan tegenover maatschappelijke verbeteringen, en de resultaten hiervan gebruik ik in mijn koers. Mijn gedachten zijn lang niet altijd alleen gebaseerd op mijn ervaringen, doorgaans ook gebruik ik ervaringen van velen.

Ten tweede bouw ik het werk op vanuit fundamentele en voor iedereen herkenbare concepten. Ik gebruik in de basis slechts één basale *verbeterbouwsteen* die we als mens allemaal intuïtief herkennen. Dat is een actorgebaseerd verbeterperspectief. Vergelijkbare verbetermodellen zijn door vele filosofen, wetenschappers en praktijkmensen al in vele andere idiomaten, in vele devormen en op vele verschillende schalen benoemd. Maar ik zal hem terugsnoeien tot een uiterst kale vorm, wat hem uiterst breed inzetbaar maakt. Verbeterperspectief rust op het onderscheid tussen objectiviteit en subjectiviteit. Perspectieven kunnen op vele manieren schakelen, denk bijvoorbeeld aan dominostenen of legoblokken. Vele verbeterperspectieven in samenhang vormen de maatschappelijke praktijk, op allerlei schalen en in allerlei domeinen, en ook op de integrale schaal. Deze samenhangende inzet van verbeterperspectieven noem ik het Recursief Perspectivisme. Juist omdat dit boek vanuit één uiterst flexibele bouwsteen opgezet is, verbeterperspectief, kan het heel verschillende specifieke ervaringen omvatten, en toch in hoge mate universeel zijn.

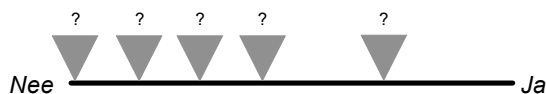
Ten derde ontwikkel ik mijn gedachten binnen de kaders van een specifiek methodologisch raamwerk. Dit raamwerk rust op bovenstaande verbeterbouwsteen, en omvat zowel praktijk, theorie als filosofie. Het kan een zekere mate van eclecticisme, anarchisme, casuïstiek en anekdotiek zonder meer aan. Vooral ondersteunt het de zoektocht naar steeds een nieuwe, samenhangende, transparante en flexibele orde. Een orde met een hoge maatschappelijke kwaliteit.

Hieronder licht ik alle drie de aspecten: de brede dialoog, verbeterperspectief en methodologisch kader, op hoofdlijnen toe. Zo probeer ik te borgen dat dit verhaal niet alleen een pad in mijn hoofd is. Dat *Het pad van de mensheid* structuur houdt, breed geworteld blijft, en op een hoge mate van representativiteit kan bogen. Dat het niet een

onbewust pad blijft, maar in de toekomst ook een bewust pad van de mensheid kan worden. De onderstaande uitwerkingen van deze drie aspecten vormen samen belangrijke methodologische fundamenteën van dit werk.

2.1.5 Een brede dialoog: de verbeterspagaat

De vraag of we onze maatschappij kunnen verbeteren stel ik regelmatig in lezingen, *workshops* en colleges voor professionals, managers en CEO's. Ik ontmoet daar mensen met verantwoordelijke posities, goede opleidingen en een brede ervaring. Ze betrekken posities ergens tussen beide uiterste antwoorden in (zie figuur), maar nee weegt doorgaans veel zwaarder dan ja.



Kunnen we onze wereld verbeteren? (Vele mogelijke posities)

Dan ga ik iets meer de diepte in. Er is iets voor én tegen beide uiterste antwoorden te zeggen, vinden veel mensen na enig overwegen, als ik ze een beetje uitdaag hun eerste stellingname te onderbouwen. Mijn aansluitende vraag naar hoe dat dan precies zit, leidt vaak tot de constatering dat er hier een onderscheid speelt tussen theoretisch en praktisch kunnen. Onze huidige maatschappelijke praktijken bieden vele voordelen. Maar mensen weten en voelen tegelijkertijd haarscherp aan dat we ons ver van de theoretische toppen van ons maatschappelijke kunnen bevinden. Maatschappelijke misstanden zijn ruimschoots op deze wereld aanwezig, ook direct om ons heen, we hoeven het nieuws maar te volgen. We herkennen ze ogenblikkelijk als zodanig, we worden erdoor geraakt. We beseffen ook dat nog veel meer maatschappelijke praktijken suboptimaal zijn en in theorie veel beter kunnen. Voorbeelden zijn onderwijs en zorg en verpakkingsafval en de voedselketen en werken in een log bedrijf en politiek en de broeikasproblematiek en hypotheekverstrekking en de topsalarisdiscussie rond bestuurders en het maatschappelijk presteren van wetenschappelijk onderzoek. En dit is slechts een willekeurige greep.

Daarom kun je de vraag of het *theoretisch* beter kan eigenlijk alleen maar met *ja* beantwoorden. Of we daartoe als mensen ook *praktisch* gesproken in staat zijn, of we het in ons hebben onze maatschappij ook daadwerkelijk te verbeteren, dat is een veel lastiger facet van de centrale vraag. Daarover kun je diepgaand van mening verschillen. Het grootste deel van mijn publiek is hier doorgaans pessimistisch over.

Als ik door de jaren heen kijk leidt de discussie tot de volgende tussenstand. Men beantwoordt door de bank genomen de vraag of een betere wereld *theoretisch denkbaar* is met ja, en de vraag of dit ook *praktisch* mogelijk is met nee. Hier ontstaat een kloof tussen theorie en praktijk, tussen wens en realiteit, tussen denken over en handelen in de wereld. We vallen in een *verbeterspagaat* (zie figuur).



Kunnen we onze wereld verbeteren? De verbetererspagaat als voorlopige consensus.

Maatschappelijke verbetering is wenselijk en theoretisch denkbaar, maar in de praktijk onmogelijk, volgens veel van de goed opgeleide en invloedrijke mensen, voornamelijk uit Westerse kringen, die ik spreek in workshops, colleges en lezingen.

2.1.6 Verbeterperspectief als pragmatische bouwsteen

Theorie en praktijk zijn verschillende dingen, zo blijkt hierboven maar weer. Er zit vaak afstand tussen de wereld zoals we hem zouden wensen en de wereld zoals hij is. Tussen zoals we de dingen graag zien en zoals de dingen zijn. We herkennen dit onderscheid allemaal, op allerlei schalen. Ik heb de omgang hiermee operationeel gemaakt in de vorm van *verbeterperspectief*: een concept dat volgens mij aan de basis staat van alle (bewuste) verbetering, dus ook maatschappelijke verbetering. Hieronder vindt u een eerste onderbouwing en verklaring. Ik maak er hier veel werk van, want verderop in dit boek zal perspectief de bewuste bouwsteen blijken van alle maatschappelijkheid. Het stelt ons maatschappelijke landschap samen, en het zal het voertuig blijken van maatschappelijke verbetering, op welke schaal dan ook.

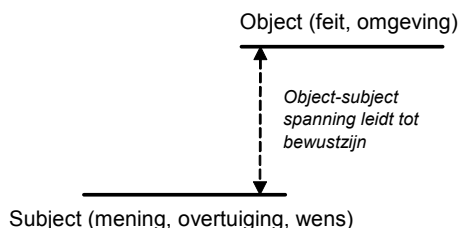
Object-subject spanning

De meest algemene manier om het verschil tussen realiteit en wens te benoemen is als een object-subject spanning. Objectief is hoe iets van zichzelf is, hoe iets zich aan ons toont vanuit onze omgeving, van buitenaf. Subjectief is hoe we ergens naar kijken, wat we ergens van vinden, hoe we iets waarderen, van binnenuit. Als je zin hebt in een ijsje, gaat het om een subjectieve beleving van een objectief iets.

Onze integrale maatschappij is één grote oceaan van object-subject fenomenen. Op sommige plaatsen en momenten is hij vrijwel spiegelglad, en op andere woest en wild. Als er helemaal geen sprake is van object-subject spanning is er niets aan de hand. Letterlijk niets aan de hand: we zijn ons dan nergens van bewust. Als er wel sprake is van object-subject spanning, uit zich dit in (als) bewustzijn. Hoe meer spanning, hoe bewuster en alerter we zijn¹⁸.

Object-subject spanning treedt op vele manieren op de voorgrond. Bijvoorbeeld in het onderscheid tussen denken over en leven in een maatschappij, tussen mening en feit, tussen intentie en actie, tussen kennis en materie, en tussen mens en wereld.

¹⁸ Totdat het lijntje breekt, dat spreekt.



Object-subject spanning: hoe groter, hoe meer bewust we (ons ervan) zijn.

Voor velen is het onderscheid tussen object en subject in het dagelijkse leven altijd zo klaar als een klontje. Dat zijn de verstokte dualisten¹⁹ onder ons. Subjectiviteit hangt aan mensen. Iemand die bewust is van zijn subjectiviteit weet dat hij ernaast kan zitten. Over subjectieve meningen kun je twijfelen, wikken en wegen, je mening herzien. Je kunt er mentaal mee stoeien zonder dat er 'in het echt' iets verandert. Objectieve feiten, daar hoef je niet aan te twijfelen, die kun je immers waarnemen, die bevinden zich in de voor iedereen toegankelijke materiële omgeving waar wij in rondlopen. Iets objectiefs, dat is evident en overduidelijk aanwezig en waar, in de wereld om ons heen.

Zo vindt de dualist. Ik denk zelf dat het onderscheid tussen object en subject helemaal niet zo vast en helder is. Het beweegt, we stoeien ermee, we spelen er haasje-over mee. Je kunt je eigen subjectiviteit (je mening) bijvoorbeeld als object beschouwen, en hem bijstellen vanuit dit hogere niveau van subjectiviteit (je verandert dan bewust van mening). Je kunt ook iets, waarvan je dacht dat het objectief was, herzien. Dan blijkt het met terugwerkende kracht subjectief te zijn geweest. Spelen met object en subject is zo de essentie van leren, ontwikkelen, leven. Dualisten lijmen hun schoenen vast aan het wegdek, terwijl we samen verder vooruit moeten.

Dat object-subject spanningen niet absoluut zijn is eenvoudig vast te stellen. Actoren kunnen bijvoorbeeld totaal andere dingen zien als ze naar 'hetzelfde' kijken. Actoren kunnen 'hetzelfde' totaal anders beleven, en daardoor vinden dat het iets heel anders is. Twee actoren kunnen een jonge vrouw uit de familie zien die haar eerste relatie met een jongeman beleeft, en aansluitend kan de één haar liefdevol steunen, en de ander kan haar stenigen tot de dood erop volgt. Object en subject kunnen zelfs helemaal van plaats wisselen in de tijd. Galileo heeft zijn inzichten over de aarde die om de zon zou draaien (in essentie een materieel systeem) in moeten slikken om een conflict met de Katholieke kerk – het toenmalige gezag, dat de aarde in het midden plaatste – te vermijden. Maar wat toen de

¹⁹ Duaal is tweeledig. Dualisme is in de basis een filosofische term die refereert naar het standpunt dat mens en wereld, denken en materie, subjectief en objectief twee harde en fundamenteel van elkaar verschillende sferen zijn, die in interactie onze maatschappij vormen. Volgens mij zet een dergelijk denken onze maatschappelijke ontwikkeling op slot. Een flexibel en pragmatisch Recursief Perspectivisme biedt een alternatief.

opvatting van een eenling was, is tegenwoordig evengoed objectief waar, en wat toen buiten twijfel waar was is nu een merkwaardige opvatting van zonderlingen geworden. De aarde draait nu om de zon (ten minste: dat is een handige manier van kijken. Einstein zette ook deze blik op relativistische fundamenten). Die omslag heeft enige tijd geduurd en is gradueel verlopen: klaarblijkelijk komen allerlei tussenvormen ook voor.

De mind-matter problematiek is onderwerp van diepe filosofische disputen. Voor de doelstellingen van dit boek is de volgende constatering van belang: een star en absoluut dualisme wordt door onze maatschappelijke ontwikkeling tot op heden weerlegd, zie de voorbeelden hierboven. Volgens mij biedt het ook weinig ruimte voor verdergaande ontwikkeling. Object en subject, mind en matter zijn volgens mij dus verre van in beton gegoten.

Dat laat onverlet dat object-subject spanning een uiterst pragmatische notie is. Deze spanning maakt ons steeds weer opnieuw als intentionele mensen (subject) bewust van een omgeving waar we ons in bevinden (object). Object-subject spanning situeert ons iedere keer weer opnieuw als subjectieve actoren in objectieve omgevingen. Objectiviteit en subjectiviteit zijn daarbij geen absolute noties maar relatief: iets is objectief vanuit een bijbehorende subjectieve optiek. Daar waar de object-subject spanning het grootste is, richten we steeds onze aandacht, en leven we het meest bewust.

Het verminderen van dissonantie

“Als paarden de goden zouden aanbidden, dan zouden die goden op paarden lijken.”

Xenophanes, ~500 voor Christus

Festinger heeft al in de vijftiger jaren van de vorige eeuw een heldere verwoording gegeven van hoe mensen omgaan met wat ik object-subject spanningen noem, in de vorm van zijn *cognitieve dissonantietheorie*²⁰. Dit is een cognitief psychologische theorie die er kortweg op neerkomt dat individuele mensen en groepen, als hun feitelijke omgeving (objectief) niet spoort met hun wensen, opvattingen of overtuigingen (subjectief), dit als een *cognitieve dissonant* ervaren. Volgens hem, en dat is de kern van zijn theorie, zullen mensen hun best doen dissonanten *op te heffen*, ze worden als onwenselijk ervaren.

Om dissonanten te minimaliseren staan in essentie twee routes open. Mensen kunnen hun omgeving aanpassen aan hun smaak en overtuigingen. Daarom richt je je huis op een persoonlijke wijze in. Je brengt dan object in overeenstemming met subject, bijvoorbeeld door de muren in een specifieke kleur te schilderen die je mooi vindt. Je kunt ook andersom werken, en je smaak aanpassen aan je omgeving. Als je erg houdt van exclusieve designmeubelen in hele kleine oplagen, maar deze te duur voor je zijn, kun je IKEA meubelen meer gaan waarderen als bijzonder goed uitgedacht massadesign, en exclusief design minder. Je brengt dan (vaak deels onderbewust) subject in overeenstemming met

²⁰ Festinger, L. (1957), A Theory of Cognitive Dissonance.

object, omdat de route andersom je niet haalbaar lijkt. Je zou ook harder kunnen gaan werken, en gericht kunnen mikken op een levenswijze waar exclusief topdesign wel in past. Dan breng je object weer in overeenstemming met subject. Alle drie de voorbeelden verminderen op hun eigen wijze dissonantie. De eerste en de derde brengen object naar subject. De middelste brengt subject naar object. Dat zijn de uiterste varianten, in complexe situaties kunnen ook allerlei mengvormen bestaan. We sluiten dan een compromis met onszelf, en vinden het goed genoeg.

Ik geef nog een aantal voorbeelden van het verminderen van object-subject dissonantie. We wenden ons fysiek af als we iets afschuwwekkends zien, we slaan de hand voor de mond, of zelfs ook voor de ogen. Iets wat echt verschrikkelijk is moet liefst zo klein mogelijk blijven, het kan en mag niet verspreid worden, niet groeien. En als we iets extreem gevaarlijks tegenkomen lopen we ervan weg. Datzelfde doen we mentaal gesproken ook, we dringen ongewenste gedachten weg en denken aan iets anders. En iets waarvan we vinden dat het mooi of fijn is, dat willen we bij ons hebben, daar kijken we graag naar, daar denken we graag over na, daar spreken we over alsof we de afstand willen verkleinen. Waar het hart vol van is, loopt de mond van over, luidt het spreekwoord. In al deze gevallen verminderen we object-subject dissonantie.

Rationaliteit en irrationaliteit

"The majority of men are subjective towards themselves and objective towards all others, terribly objective sometimes – but the real task is in fact to be objective towards oneself and subjective towards all others." Søren Kierkegaard

Een verstandig iemand laat in het verminderen van object-subject dissonantie de rationaliteit de boventoon voeren. De rationele, koele, objectieve blik moet het winnen van de irrationele, warme, subjectieve. Daar kan een redelijk iemand toch niet tegen zijn?

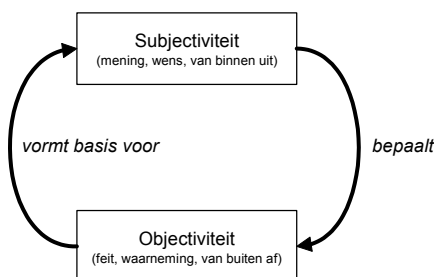
Maar wat is rationaliteit precies? Synoniemen zijn - volgens de woordenboeken - redelijkheid, wetenschappelijkheid, meetbaarheid. Het is een lastig begrip, het slaat de brug tussen wat er meetbaar is en wat we redelijk vinden. Het heeft te maken met objectief redeneren, op basis van de rede en feiten handelen. Specifieke voorbeelden van rationeel gedrag vind je snel en eenvoudig, zeker als je ze afzet tegen de irrationele pendanten. Maar als je rationaliteit breder en rigoureuzer wilt definiëren val je al snel in filosofische valkuilen. De mind-matter problematiek laat ook hier zijn imposante schaduw vallen.

Ikzelf hanteer een opvatting van rationaliteit en irrationaliteit die direct rust op de begrippen objectiviteit en subjectiviteit, en dan specifiek de balans hiertussen. Deze opvatting verheldert dat rationaliteit zwaar op de objectieve wereld om ons heen rust, en irrationaliteit juist een grote afstand tot die objectieve wereld vooronderstelt.

Rationaliteit heeft te maken met naspeelbaar en beargumenteerd gedrag. Met eerst denken, stevig gebaseerd op waarneembare feiten over je omgeving in plaats van meningen, en dan pas op basis hiervan handelen in die omgeving. Dat herkennen we

natuurlijk allemaal. Het heeft weinig zin een in je been happende hond te ontkennen, daar probeer je dus iets aan te doen. En voor een aanstormende bus kun je maar beter een stapje opzij gaan, dat is uiterst rationeel. Een bus die je zo meteen brengt waar je zijn moet, daarop moet je juist wachten in de bushalte, ervan weglopen is dan ronduit raar. In dergelijke concrete gevallen is het onderscheid tussen rationeel en irrationeel handelen glashelder. Een woeste hond vermijden, uit de baan van een bus blijven en wachten op die andere bus in de bushalte, dat is allemaal rationeel. Op een woeste hond afgaan, in de baan van de bus lopen, en de bushalte verlaten, dat is irrationeel. Dat komt omdat zowel het onderscheid als de relatie tussen objectief en subjectief hier helder²¹ is.

Rationeel te werk gaan vooronderstelt dat je weet wat objectief is (wat 'echt' en 'waar' is), en objectief waarneembare observaties en resultaten (waarheid) laat bepalen wat je vindt en denkt (subjectief). Objectiviteit vormt zo de basis voor subjectiviteit, of omgekeerd gesteld: subjectiviteit rust op objectiviteit. Toch sluipt hier een cirkelredenering in. Want wordt wat je objectief ervaart juist ook niet door subjectieve keuzes onderbouwd? Ik bepaal toch zelf waarheen ik me begeef? Rust objectiviteit hiermee niet ook op subjectiviteit? Objectiviteit en subjectiviteit vooronderstellen elkaar, en hebben elkaar nodig. (Zie figuur.) Ze zijn niets zonder elkaar.



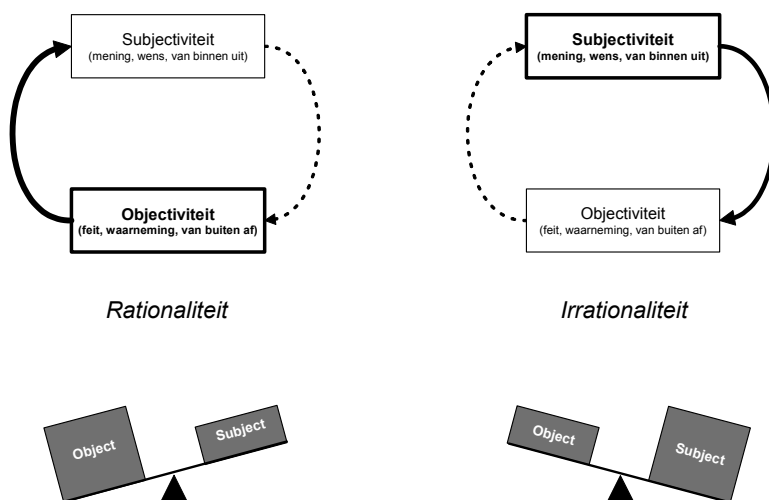
Objectiviteit en subjectiviteit hebben elkaar nodig, en vooronderstellen elkaar.

We raken hier stevig aan de (wetenschaps)filosofie. Dualisten waarderen het bestaan van subjectiviteit en objectiviteit, ze benoemen het als mind en matter, maar erkennen deze cirkelredenering helemaal niet. Ze postuleren een harde en absolute scheiding tussen feiten en meningen, kennis en materie, subject en object. Er bestaat onomstotelijk en op voorhand (*a priori*) al een van ons mensen onafhankelijke objectiviteit, een materiële wereld dus, en een aan mensen gekoppelde subjectiviteit, een mentale wereld. Daarop bouwen dualisten hun rationaliteit. Je hoeft echter maar aan Galileo terug te denken, en je ziet dat in diezelfde maatschappelijke praktijk waarbinnen ook de dualisten hun levens leven die harde en absolute scheiding helemaal niet opgaat. Ook niet in de wetenschap en de filosofie: theorieën en filosofieën wisselen elkaar continu af. Als de geschiedenis van de

²¹ Nooit glashelder, want als je hondenpakwerker, suïcidaal mens of mijder van openbaar vervoer bent ligt dat natuurlijk allemaal mogelijk weer anders.

wetenschap één ding duidelijk maakt, is het dat feiten meningen kunnen worden, en omgekeerd. Een harde en absolute vooropgezette scheiding tussen object en subject is volgens mij niet aan de orde. In deze stellingname ben ik overigens niet bijzonder: vele filosofen, vooral van de pragmatische en fenomenologische filosofische scholen, hebben mij dit al voorgezegd. Antidualisme is een van de kenmerken van een pragmatisch-filosofische kijk op het leven²². Ik geloof overigens niet dat dit absoluut en *a priori* waar is. Ik geef mijn opvatting voor een betere. Maar vooralsnog werkt deze opvatting voor mij met stip het beste²³.

Ikzelf kijk daarom als volgt naar wat rationeel en wat irrationeel is. Rationeel te werk gaan houdt in dat je (als actor) meer gewicht toekent aan wat zich buiten je afspeelt (objectief), dan aan wat je van binnenuit wenst en ervaart (subjectief). 'Buiten' is dan waar ook andere actoren bij kunnen komen, 'binnen' is alleen voor jezelf. Je baseert je mening, je besluitvorming, je wensen (subject) steeds zo volledig mogelijk op feiten over en waarnemingen in je omgeving (object). Objectiviteit domineert, de subjectiviteit die je toelaat is dan fors gebaseerd op objectiviteit, en wordt gebruikt om die objectiviteit bij te stellen (zie figuur hieronder, links). Je voegt je dus naar je omgeving, die bepaalt wat kan en haalbaar is. De wereld blijft natuurlijk verrassend en onzeker als altijd, maar toch lijkt dit voor velen de meest voorzichtige en zekere route. De grenzen van wat je als handelende actor kunt bereiken worden dan grotendeels bepaald door je omgeving zoals hij is, zoals hij zich toont.



Pragmatische bepalingen van rationaliteit en irrationaliteit.

²² Denk hier aan filosofen als William James, John Dewey en Richard Rorty.

²³ Inderdaad, ik ben een sterk reflectieve pragmaticus!

Irrationeel te werk gaan is, gezien vanuit deze optiek, dan precies het omgekeerde. Je geeft als handelende actor meer gewicht aan wat je zelf vindt en wilt, dan aan wat er zich in je omgeving afspeelt. Subjectiviteit domineert, en objectiviteit heeft zich maar naar jou te voegen (figuur hierboven rechts). Dat lijkt niet slim, want onzeker, onveilig en onvoorzichtig. De omgeving zal je in de meeste gevallen hard corrigeren. Je vecht in extreem irrationele gevallen – in de beste Spaanse tradities - tegen windmolens.

De Israëlische psycholoog Daniel Kahnemann schreef recentelijk een boek over twee dominante en tegenover elkaar staande manieren van denken: snel en intuïtief, en langzaam en rationeel²⁴. We zijn lang niet zo rationeel als we denken te zijn (of zouden willen zijn). In dit boek gaat hij ook specifiek in op irrationele mechanismen die mensen hanteren bij het omgaan met wat ik hier (in het verlengde van Festinger) object-subject dissonanten noem. Hij noemt deze niet-rationele varianten *cognitive biases* (cognitieve afwijkingen, deviaties). Er zijn met name de laatste vijftig jaar door vele psychologen vele tientallen *cognitive biases* geïdentificeerd²⁵. Ze dekken gebieden als *besluitvorming* (bijvoorbeeld het gebruik van ankerpunten: een dure auto centraal in een showroom staat er niet om te verkopen, maar doet je eigen aanschaf goedkoop en daarom een slimme aankoop lijken), *sociale praktijken* (bijvoorbeeld de neiging je eigen rol in positieve gebeurtenissen te overschatten, en in negatieve te onderschatten) en *geheugenbias* (bijvoorbeeld de neiging toevallige en langzame ontwikkelingen bij jezelf als weloordacht en bewust en kordaat te reconstrueren voor anderen).

Vele cognitieve biases kunnen dus in algemene zin begrepen worden als mechanismen om de spanning tussen overtuigingen (subjectief) en omgeving (objectief) te verminderen, of hanteerbaar te houden, door de overtuigingen aan te passen. Als het minimaliseren van object-subject spanningen dus.

Subject-object spanning treedt overal op: in de praktijk, in de wetenschap en in de filosofie. In de praktijk handelen we direct om de afstand tussen wens en realiteit te verkleinen, we kopen dat ijsje en eten het op. In moeilijke situaties denken we eerst over problemen na om ze aansluitend op te kunnen lossen. Daarmee krijgen we alsnog scherp wat de uitgangssituatie, de handeling en het resultaat is. In de wetenschap herkennen we het onderscheid tussen de bèta-disciplines die zich op materie en waarneming richten, en de gamma-disciplines die zich op kennis en beleving richten. Men probeert hier object van subject te scheiden, maar dat is gedoemd te mislukken. In de filosofie staat het mind-matter of mind-body problem niet voor niets bekend als één van de echt hete hangijzers. Als je kennis en materie als twee van elkaar te onderscheiden sferen onderscheidt, beiden met bestaansrecht, wordt dit een dualistische positie genoemd. Dualisten hebben met recht een dijk van een mind-matter of een mind-body problem, want wat zijn die twee sferen dan

²⁴ Daniel Kahnemann (2012), *Thinking, Fast and Slow*.

²⁵ Zie het lemma 'Cognitive biases' op Wikipedia.

los van elkaar, hoe verhouden ze zich tot elkaar, en wat gebeurt er tussen kennis en materie in?

Subject-object spanning is de grondslag van verbeteren. Aan de basis van iedere *bewuste* verbetering staat namelijk een ongewenste discrepantie tussen overtuigingen en omstandigheden, een kloof tussen potentie²⁶ en realisatie. Dit verklaart ook waarom personen in ‘eenzelfde’ situatie (objectief) deze anders kunnen beleven (subjectief): ze hebben andere ervaringen in hun verleden, en dus ook andere overtuigingen. Daarom zien ze andere potenties, en beleven ze andere spanningen.

Deze spanning resulteert in onbalans bij de actor die deze spanning ervaart. En die actor zal, als het maar even kan, proberen de balans te herstellen door de spanning weg te nemen. In een multi-actor situatie beleeft niet iedereen dezelfde spanningen. Maar dit laat onverlet dat iedere actor een ervaren object-subject spanning graag opheft. Daarmee schep je waarde die je anders missen zou.

Bij verrassende verbeteringen wordt men zich die spanning pas deels achteraf bewust, maar het algemene mechanisme is daarmee niet zo heel anders, de spanning wordt dan met terugwerkende kracht benoemd. Soms krijg je pas honger als je de geur van een restaurant ruikt. Een bekend voorbeeld is ook de ontdekking van Penicilline door Alexander Fleming in 1928: hij herkende de antibacteriële werking van dit eerste algemene antibioticum per ongeluk, als een zij-effect van ander werk aan stafylokokken, een bacteriesoort. Wetenschappers noemen dit serendipiteit: het herkennen van iets dat toevallig gebeurt als een ontdekking, omdat je hierin getraind bent.

Subject-object spanning staat aan de basis van de mens als verbeteraar. Een bewuste verbetering is immers niets anders dan dat een wereld die objectief ervaren wordt, een stukje verder in lijn gebracht wordt met hoe we hem wensen (of omgekeerd).

Termen als *cognitieve dissonanten* (Festinger) en *cognitive biases* (vele psychologen, waaronder Kahnemann) drukken uit dat we in onze cognitie (overtuigingen, ideeën) afwijken van de objectiviteit (de feitelijke omgeving om ons heen). De termen benoemen de aard van de dissonanten en de *biases* als cognitief. Dit impliceert een rationele psychologische positie: de ratio is de norm. *Cognitive biases* wijzen ons op de soms bizarre en verregaand irrationele manieren waarop we met dissonanten omgaan, en hoe ze ons ronduit in de luren leggen. We zijn klaarblijkelijk veel irrationeler in het construeren en minimaliseren van dissonanten dan we denken, daar maken deze rationele psychologen ons scherp van bewust. Het is ironisch dat zij rationaliteit inzetten om ons op onze inherente irrationaliteiten te wijzen.

²⁶ Potentie: mogelijkheid. In de electriciteitsleer staat potentiaal voor spanning, dat begrip past ook hier uitstekend. Spanning leidt uiteindelijk vaak tot beweging.

Van irrationaliteit, stapjes en sprongen

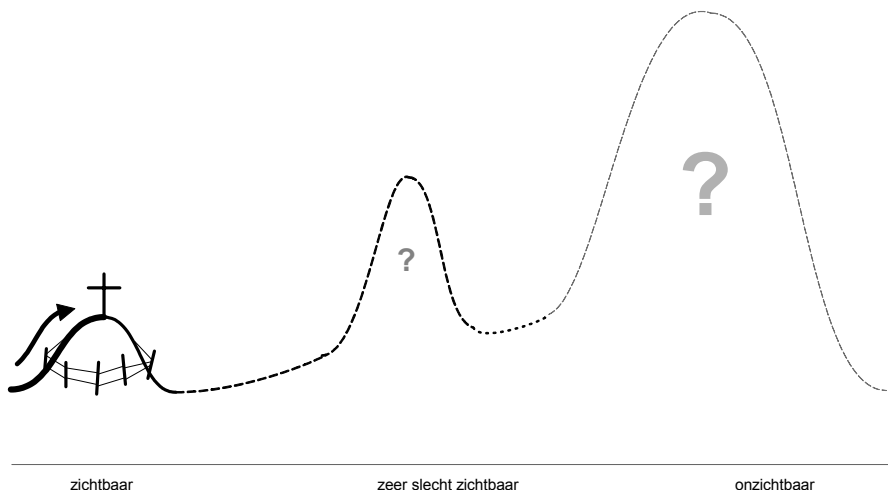
Het is goed dat we veel meer oog krijgen voor de irrationele, meer intuïtieve kanten van ons denken en de invloed hiervan op ons handelen, zodat we ze kunnen voorkomen (of gebruiken, zoals in de reclame- en voorlichtingswereld, met hun dunne scheidslijnen tussen ge- en misbruik). Irrationaliteit wordt hiermee in de hoek gezet, verbannen. En toch wordt hiermee de irrationaliteit ook tekort gedaan. Irrationaliteit heeft namelijk een hele bijzondere eigenschap. De grenzen van wat je denkt te kunnen bereiken worden dan niet meer bepaald door hoe je omgeving op dat moment is (hoe die ervaren wordt), maar vooral door jezelf. De menselijke intuïtie, de menselijke verbeeldingskracht krijgt dan alle ruimte, en komt dan aan de macht. Dat is een hele mooie kant van irrationaliteit, een kant die we veel te weinig waarderen.

Rationaliteit en irrationaliteit zijn niet alleen elkaars antagonist, de eerste wenselijk en de tweede onwenselijk, maar ook elkaars complement. Rationaliteit is conformistisch ten aanzien van de omgeving. Rationaliteit leidt tot graduele en kleine verbeterstappen, de bestaande omgeving zet hierbij immers de toon. Doe maar gewoon, dan doe je gek genoeg. Een zekere mate van irrationaliteit, unconventionaliteit, nonconformisme naar de omgeving leidt juist tot de grotere verbeterstappen, tot sprongen. Dat herkennen we ook allemaal wel: als je helemaal vast zit met iets, juist dan probeer je eens 'iets gek'. De eerlijkheid gebiedt te zeggen dat dat in de meeste gevallen fout gaat. Maar af en toe ontstaan er pareltjes. Zo onderscheiden we de vele gekken van de zeldzame genialen: geniale mensen realiseren pareltjes. Pareltjes krijgen de wind in de zeilen, en veroorzaken enorme sprongen. De grenzen tussen gek en geniaal worden dan flinterdun, ze blijken immers pas achteraf.

Wat hebben we nu aan irrationaliteit en onzekere sprongen? Zijn sprongen wel nodig? Vele kleine en zekere verbeterstapjes maken toch ook één hele grote sprong? Maar zegt u nu zelf, als u kijkt naar het verloop van *Het pad van de mensheid*: wordt het vooral gekarakteriseerd door vele kleine en graduele stapjes, of juist door de grotere sprongen? Of kijkt u eens naar beurs- en wisselkoersen als indicator voor economische ontwikkeling. Zijn de kleine graduele stapjes dominant of de grote schoksgewijze? Kijkt u eens naar uw leven: zijn het de kleine stapjes of juist de sprongen (het ontmoeten van een partner, het gaan wonen in een specifieke stad, het verliezen van iemand die je liefhebt, het veranderen van werkomgeving) die een levenspad het meeste bepalen?

Vele kleine verbeterstapjes maken per definitie een flinke vooruitgang. Maar de kans dat je vele kleine verbeterstapjes achter elkaar kunt zetten is juist erg klein. We lopen hier keihard tegen de grenzen, de irrationaliteit van het rationele denken aan. Ik vergelijk dit wel eens met iemand die zo hoog mogelijk wil komen, en onder aan de Sint Pietersberg, een heuvel bij Maastricht, begint. Hij kan alleen kleine stapjes omhoog nemen, dat is wat hij overziet. Maar de schoenen blijven dan te dicht bij de grond. In het gunstigste geval zal hij eindigen op het hoogste punt in zijn directe omgeving, op 171 meter boven Nieuw Amsterdams Peil. Komt hij een kloof tegen, dan haalt hij zelfs deze top niet. Van de Vogezen, de Alpen, de Himalaya zal hij nooit weten. Een ruimtereis is al helemaal onbevattelijk voor hem. Zijn top

is begrensd door zijn inzet op rationaliteit. Iemand die alleen in heldere stapjes denkt komt niet verder omhoog dan de top in zijn directe omgeving, die hij overziet, mogelijk maakt. Rationaliteit creëert zo altijd en onvermijdelijk zijn eigen kooi (zie figuur).



Rationaliteit creëert zijn eigen beperkingen, vormt zijn eigen kooi.

Twee ervaringen die mij hielpen dit beter te begrijpen wil ik met u delen. De eerste betreft een indrukwekkend verhaal dat ik hoorde in een stadskasteeltje in Utrecht, vele jaren geleden. Een voormalige kloosterling vertelde over de emancipatiestrijd waarin hij had geparticipeerd bij kleine koffieboeren in Midden-Amerika. Ze werden bruut uitgebuit door koffiehandelaren. Het was met recht een strijd: de koffiehandelaren wilden hun positie niet opgeven, er heeft bloed gevloeid, het heeft mensen het leven gekost. Maar ik zal nooit vergeten wat hij als één van de grootste weerstanden benoemde. Dat was het totale gebrek aan besef bij de koffieboertjes, in het begin, dat het ook anders kon zijn. In het begin participeerde hij helemaal niet in hun strijd, maar was het vooral de strijd van de kloosterling zelf, niet van de koffieboeren, zo concludeerde ik. Maar dat maakte de inzet en het resultaat niet minder relevant. De kleine, uitgebuite, arme koffieboeren kenden slechts de Sint Pietersberg, in de metafoor van hierboven, en ze bevonden zich al bijna op de top. De kloosterling zag de hogere toppen, en wist langzamerhand de boeren te laten delen in zijn bredere zicht. Uiteindelijk maakten vooral de boeren *zelf* de reis, want ze zagen de voor hen nieuwe hogere toppen steeds beter.

Zodra hogere toppen voldoende in beeld zijn en de paden voldoende helder, is de geest uit de fles. Dan gaan we onderweg en gaat de beklimming (vrijwel) vanzelf. We kunnen het niet helpen, het is onze condition humaine: we zijn en blijven verbeteraars. De bekende bergbeklimmer George Mallory probeerde aan het begin van de 20^e eeuw keer op keer de top van de Mount Everest te halen. Op de vraag waarom hij de berg steeds maar weer beklom, gaf hij een fameus antwoord: "Omdat hij er is". Deze dwingende aanwezigheid

heeft Mallory het leven gekost, op de in het licht van zijn uitspraak voor de hand liggende wijze: onderweg naar te top. Precies zo is het met verbeteren. Zodra mogelijke verbeteringen ervaren worden, is het zaad gezaaid. Ze zijn dan dwingend aanwezig, en we zullen ze proberen te realiseren. Het gaat erom meer en grotere mogelijke verbeteringen te gaan leren zien²⁷. Dan gaat de verandering niet zonder slag of stoot, maar wel vanzelf. Want we zijn wat we zijn: onverbeterlijke verbeteraars.

De tweede ervaring betreft een college Multi-actor Procesmanagement dat ik gaf als onderdeel van het Advanced Management Programme van een Business University. Dat zijn professionele en kostbare programma's. Je komt er doorgaans verschillende soorten mensen tegen. Twee herkenbare categorieën zijn geslaagde zware CEO's die hiermee beloond worden en hun inzichten nog eens theoretisch kunnen opfrissen, en vooral ook de aanstormende generatie van *very high potentials* die alleen de laatste stap in hun carrièrepad nog moeten maken. Het betreft een kritisch publiek dat je geen knollen voor citroenen kunt verkopen.

Ik maak me wel eens zorgen over de vele *Business Universities* op deze wereld. Ik ben een groot aanhanger van een ondernemende en creërende manier van denken en werken. Ik ben er diep van doordrongen dat (maatschappelijke) waarde iets is dat vooral ook eerst in samenwerking tot stand moet worden gebracht, en niet alleen achteraf verdeeld. Maar veel Business Universities doceren een manier van ondernemen die het noodzakelijk maakt apart aandacht te geven aan Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen. En als je Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen als een apart aandachtspunt naast het reguliere ondernemen leren moet, wat is dat reguliere ondernemen dan? Wat voor soort ondernemen wordt dan de praktijk van de studenten die deze universiteiten verlaten?

Ik zie de wereld als één groot laboratorium, zo ook het Advanced Management Programme, en ik kreeg (ik nam?) alle ruimte om met bovenstaande gedachten iets te doen. Ik probeerde twee verschillende stijlen. De eerste keer stak ik in op de *eigen* positie van de deelnemers, en focuste op hoe zij hun *eigen* doelstellingen kunnen bevorderen door bewuster en actiever met het spelersveld in hun omgeving om te gaan. Ik sprak hen, kortom, aan op het topje dat ze voor zich zagen en dat ze aan het beklimmen waren. Dat is overigens ook de draaggolf waarop ze geselecteerd en geworven worden voor deze opleiding, door bedrijfsleven en Business University. Het wordt vooral gebracht als een investering in jezelf. De waardering voor mijn college was hoog.

De tweede keer stak ik, voor een andere maar vergelijkbare groep en mede aangemoedigd door dit succes, juist in op het gezamenlijke belang. Ik benadrukte dat het accent minder moet liggen op je eigen doelstellingen, en meer op het verband tussen de actoren. Een meer maatschappelijke insteek dus, die zoekt naar de veel hogere toppen voor veel meer partijen, iets verder in de toekomst. Het thema was voor de rest precies hetzelfde: multi-actor

²⁷ Dit boek draagt hier zijn steentje aan bij.

procesmanagement. Ik begon vol enthousiasme, maar dat bleek wat overmoedig en naïef: hun waardering voor mijn college was een stuk lager, maar net boven de maat. Ik zal eerlijk zijn: zo'n verschil had ik niet verwacht. Ik had best wel de blues.

Ik leverde voor de eerste groep een topcollege, en voor de tweede groep een matige prestatie. Voor mijzelf was juist de gecombineerde ervaring bijzonder waardevol. Uiteindelijk waren de deelnemers wel zeker talentrijk en gemotiveerd om te leren en verder te verbeteren. Maar het brede landschap had hun belangstelling niet. Ook intelligente mensen, succesvolle mensen, ervaren mensen, aanstormende mensen bleken maatschappelijk bijziende te zijn, althans dat was mijn observatie.

Ik leerde een les die ik theoretisch al begreep nog een flinke slag dieper. Als je het bredere landschap en de mogelijke routes helemaal niet ziet, als je geen flauw benul van andere, hogere bergen hebt, hoe kunnen ze dan ooit je belangstelling hebben? Als we met elkaar onze positie in het bredere maatschappelijke landschap niet kunnen verhelderen, dan komen we niet ver vooruit. Dan kunnen we maximaal eindigen op de top van het heuveltje waarvan we toch al toevallig op de helling staan. Slechts door toeval vinden we dan een hogere heuvel. Precies dit toevalsproces resulteert in de brokkelige aard van *Het pad van de mensheid*.

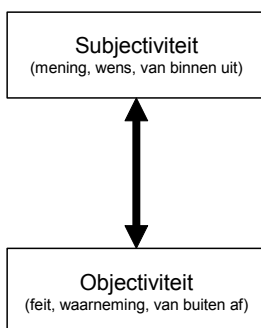
Er bestaat een heel eenvoudig principe dat zelfs intelligente en gedreven mensen op cruciale posities veel te weinig doorzien. Aandacht voor elkaar betaalt zich enorm uit in maatschappelijke waarde, maar dan moet je wel voldoende breed durven en kunnen kijken. Dan moet je samen vooruit durven zien. Dat kun je ervaren op de hele kleine schaal, neem binnen een relatie of een gezin. Dat kun je ervaren in professionele samenwerkingsverbanden: als je dingen met verschillende partijen samen in goed onderling overleg en een doorgesproken samenhang doet is de resulterende kwaliteit zo veel hoger. Maar de enorme kracht van dit principe zie je het allerbeste op de allergrootste menselijke schaal van *Het pad van de mensheid*. In steeds meer samenhang en samenwerking gaat het ons steeds beter. Dat pad lopen we tot nu toe niet bewust. Als we ons meer bewust worden van dit pad en het meer gericht gaan volgen kan het ons nog zoveel beter gaan!

De grootste blokkades in verdere maatschappelijke verbetering zitten niet in onze omgeving. Die zitten in onszelf omdat we ons conformeren aan onze *directe* omgeving, de omgeving die we objectief en goed kennen. We zijn niet irrationeel bezig in ons laat-moderne tijdsgewricht, zoals vele mensen denken die zich terecht zorgen maken over bijvoorbeeld overbevolking en milieuproblematiek (we naderen volgens hen een nieuw Malthusiaans moment waarop we de groeiende wereldbevolking niet meer kunnen voeden). We zijn juist veel te rationeel bezig. We beklimmen allemaal onze eigen topjes die we goed kunnen overzien. En dat beperkt ons enorm, dat bedreigt ons zelfs in deze overgangstijd. De luiken moeten veel verder open! Hieraan bijdragen, dat is een van de ambities van dit boek.

Naar een nieuwe balans

Laat ik één ding glashelder maken. Ik pleit hier niet voor irrationaliteit. Als ik de keuze heb tussen beiden, overweging van objectiviteit en overweging van subjectiviteit, kies ook ik wellicht voor de eerste, de rationele variant, ook al wijzen vele psychologen ons erop dat we onze rationaliteit overschatten. Blinde overweging van subjectiviteit, de irrationele variant, brengt enorme risico's met zich mee. De omgeving zal dan op totaal onverwachte manieren toe- en terugslaan, nog veel meer dan als toch al vanzelf gebeurt, door natuurlijke veranderingen. We dansen dan op een vulkaan die op ieder willekeurig moment tot uitbarsting kan komen, en die plek kiezen we zelf in volslagen onwetendheid.

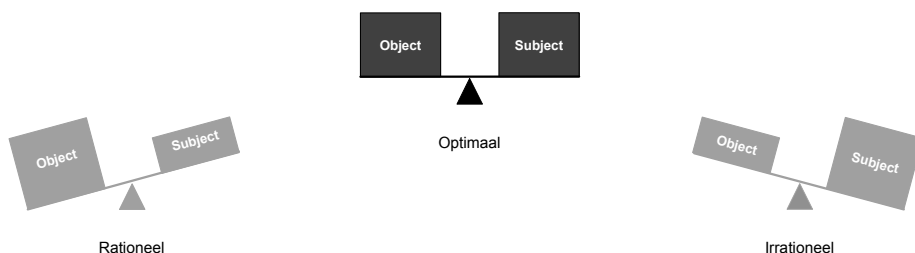
Toch heeft juist ook de rationale verhouding zijn eigen grote beperkingen. Rationaliteit creëert zijn eigen kooien. Daar moeten we onze ogen niet voor sluiten. Ik heb het in een eerder boek als volgt uitgedrukt: al te SMART wordt al snel een beetje DIM²⁸.



Ik stelde hierboven: als ik de keuze zou hebben tussen objectiviteit en subjectiviteit. Maar ik heb die keuze niet. Ik bedoel, ik kan natuurlijk tot op zekere hoogte wel kiezen, maar de keuze is helemaal niet tussen rationalisme of irrationalisme. Dat is een *idée fixe* van starre dualisten. Er bestaan vele mogelijke verhoudingen.

De rationele verhouding overweegt objectiviteit ten opzichte van subjectiviteit. De irrationele verhouding overweegt subjectiviteit ten opzichte van objectiviteit. Beiden laten ze hierdoor de mogelijkheid van maximale maatschappelijke waarde, een hoogste maatschappelijke kwaliteit liggen. Waar ik voor pleit is juist - gemiddeld gesproken - een evenwichtiger balans tussen objectiviteit en subjectiviteit, tussen wat onze omgeving ons toont van buiten, en wat we vinden en wensen van binnenuit (zie figuur).

²⁸ SMART is het achterland van de rationele benadering: activiteiten dienen Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch en Tijdsgebonden te zijn. Smart biedt een kompas naar de top van de Sint Pietersberg. DIM is wat rabiate rationalisten krijgen: Dogmatisch, Inflexibel, Mateloos gebrek aan inspiratie. 171 meter is immers het maximum wat zo haalbaar is. Al te SMART wordt dus al heel snel DIM.



*De meeste waarde ontstaat als subjectiviteit en objectiviteit
op de middellange termijn in balans zijn.*

Meer evenwicht tussen wat we in onze omgeving menen waar te nemen, en wat verschillende actoren subjectief van binnen uit willen en wensen is heel hard nodig. Juist als we wat we wensen niet in onze objectieve omgeving terugvinden, gaan we breder en verder kijken, gaan we nieuwsgierig verkennen, en komen ook de hogere toppen verderop steeds scherper in beeld. Zodra we deze toppen en de bijbehorende paden scherp genoeg zien, gaan we onderweg beklimmen we ze vanzelf. Wij mensen zijn immers verbeteraars. Dat is onze *condition humaine*.

Volgens de heersende ideeën is rationaliteit goed, en irrationaliteit fout. Je moet als actor je wensen voegen naar je omgeving, je subjectiviteit naar je objectiviteit, dat is immers rationeel. Doe maar normaal, dan doe je gek genoeg. Toch is dat niet wat Galileo Galilei deed, een flink dispuut met de Katholieke Kerk ten spijt. Volgens hem draaide de Aarde om de Zon, en niet andersom, zoals tot op dat moment de werkelijkheid was. Ook Max Planck kreeg de Nobelprijs op basis van een idee wat door het overgrote deel van zijn collega-fysici als volstrekt absurd ervaren werd: dat energie in vaste pakketjes uit zou stralen, en niet traploos. De kwantummechanica was het gevolg, een van de meest grensverleggende en fascinerende fysische theorieën. En Albert Einstein zette de fysica op zijn kop met een aantal bijzonder controversiële gedachten. Hij stelde bijvoorbeeld energie gelijk aan massa. Hij deed dat vanuit een positie als octrooiklerk, van buiten het *establishment*. En wat dacht u van John F. Kennedy, die van mening was dat we een mens op de maan konden zetten? Dat hij niet in een witte jas met slechts één mouw is afgevoerd, is achteraf onbegrijpelijk. (Dat hij grote weerstanden opriep bleek in Dallas, waar hij in 1963 vermoord werd.) Ik denk dat we de enorme waarde van zijn visionaire kijk pas over een paar honderd of wellicht duizend jaar echt naar waarde kunnen schatten, zeg ik met een schuin oog naar de toekomst toe.

De meest vernieuwende leiders, denkers en kunstenaars gedragen zich stevast irrationeel, in het begin van hun carrière, althans volgens de dan geldende objectieve normen. Je kunt natuurlijk vinden dat juist zij bijzonder *rationeel* te werk gingen. Rationaliteit en irrationaliteit zijn immers ook bij uitstek actorgebaseerde waarderingen. Galileo was op basis van zijn observaties volledig ervan overtuigd dat hij het bij het rechte eind had. “En toch beweegt zij”, schijnt hij over de Aarde geroepen te hebben toen het vonnis van de

kerkelijke rechtbank andersom uitviel. Maar dan moet de conclusie zijn dat de voltallige mensheid om hen heen irrationeel was, en dat is niet hoe we irrationaliteit doorgaans benoemen. Wat rationeel is wordt bepaald door hoe zwaar de omgeving meeweegt. De maatschappelijke mening won het hier glansrijk van de observaties van een eenling. De *communis opinio*, de mening van de massa was objectief, de feiten subjectief. Voor zolang als het duurde, dat spreekt, maar dat weten we alleen achteraf.

Onze laat-moderne maatschappij bestaat uit steeds meer actoren, ze beklimmen allemaal hun eigen individuele topjes (of staan daar al stil en proberen vooral niet naar beneden te schuiven) en de kloven, muren en spanningen tussen al deze actoren nemen onmiskenbaar toe. Dat houdt ons veel te dicht bij het zeeniveau. We moeten samen nieuwe toppen verkennen en realiseren. *Het pad van de mensheid* toont ons dat we dat onbewust al vele honderdduizenden jaren doen: het is een pad van balans, zonder dat we dit beseffen. In de toekomst kunnen we dat pad ook veel bewuster gaan volgen. Maar daarvoor moeten we echt naar een nieuwe balans. Dan nemen we hogere toppen beter en sneller.

De eenheid van balans

Balans impliceert dat we kunnen schuiven met eenheden, van objectief naar subjectief en terug. Denk aan rijstkorrels op een balans. Wat hier precies de rijstkorrels zijn, dat laat ik nog even in het midden, daarom gebruik ik het neutrale woord eenheden. Maar stel nu eens dat we 10 van deze eenheden te verdelen hebben over objectiviteit en subjectiviteit. De mogelijke verdelingen tussen objectief en subjectief liggen hiermee vast. Ze lopen van volledig objectief via tussenverdelingen naar volledig subjectief. Steeds moet gelden dat de som van beiden 10 is:

Objectief	Subjectief	
10	0	Materieel
9	1	Objectief/omgeving
8	2	
7	3	Rationele actor
6	4	
5	5	Balans: optimale actor
4	6	
3	7	Irrationele actor
2	8	
1	9	Subjectief/mens
0	10	Mentaal

Verschillende verhoudingen tussen objectief en subjectief.

We kunnen nu de rationele verhouding (de rationele actor), de balansverhouding en de irrationele verhouding (de irrationele actor) uitstekend plaatsen. Als iets volledig 100 % objectief is, dan plaatsen we dit volledig buiten ons, in onze omgeving. We hebben het dan

volgens een dualist over het materiële domein: als het niet mentaal is, moet het volgens hem immers materieel zijn. Neem de stoel waarin u zit, of onze wereldbol die zijn rondjes in de ruimte draait. Die zijn er, los van wat u daar ook van vindt, zegt de dualist.

En omgekeerd, als iets volledig 100 % subjectief is, dan plaatsen we dit volledig in ons binnenste, als wensen, gedachten. We hebben het dan volgens een dualist over het mentale domein. Als het niet materieel is, moet het immers mentaal zijn. Neem de gedachte aan uw kind of aan het vervelend piepende tuinhokje. Wat u er verder ook van vindt of denkt, daar verandert de omgeving niet mee, zegt de dualist. Van vinden en denken vermindert het piepen niet. (Festinger zou hier wellicht zijn wenkbrauw optrekken.)

Mentaal en materieel, netjes gescheiden van elkaar, dat klinkt allemaal vertrouwd en zonneklaar. Totdat je een slag dieper door exerceert. Goed beschouwd kan 100 % materieel helemaal niet. Als er geen enkele subjectiviteit aan te pas komt, hoe zouden we dan van die materie weten? *U* zit immers op uw stoel, en *wij* draaien onze rondjes op de aarde. We hebben weet van materie bij de gratie van onze subjectiviteit. Haal subjectiviteit weg, haal *u* en *wij* weg, en ook de objectiviteit is verdwenen. Haal het denken weg, en we zijn ons van de materie niet meer bewust. Wie moet er dan genieten van de ondergaande zon?

En datzelfde geldt voor 100 % mentaal. Als er geen enkele objectiviteit, geen enkele materie aan te pas komt, waar zouden gedachten dan over gaan? Een bewustzijn is zich toch *ergens* bewust van, *U* denkt toch bijvoorbeeld aan uw hond? Mentale zaken bestaan bij de gratie van de materie waarover ze uiteindelijk gaan. Haal objectiviteit weg, en ook de subjectiviteit is verdwenen. Haal de materie volledig weg, en het denken verdwijnt ook. Waarin, waaruit zouden we opstaan als we in de morgen wakker worden?

De object-subject spanning is helemaal zoek aan de uiterste randen. Daar is geen sprake van spanning meer, omdat het nog maar een helft van de complementen betreft, en je kunt object-subject niet op de grens van objectiviteit en subjectiviteit doormidden snijden. Je houdt dan geen spanning over. De ene helft heeft de andere helft nodig om te kunnen bestaan. Aan de uiterste randjes van de verdeling is de object-subject spanning nul, omdat daar één van beiden verdwijnt. Aan de ene zijde is er iets waar we helemaal niets van vinden, dat we dus niet ervaren (100 % objectiviteit), en aan de andere kant vinden we iets van wat er helemaal niet is (100 % subjectiviteit).

De object-subject spanning is daarom het grootste op het balanspunt, daar waar objectiviteit en subjectiviteit beiden groot zijn (zie tabel hierboven). Daar is het bewustzijn op zijn sterkst. Daar wordt ervaren. Er is dan duidelijk iets aanwezig (objectief) waar we ook echt iets van vinden, waar we iets mee willen (subjectief).

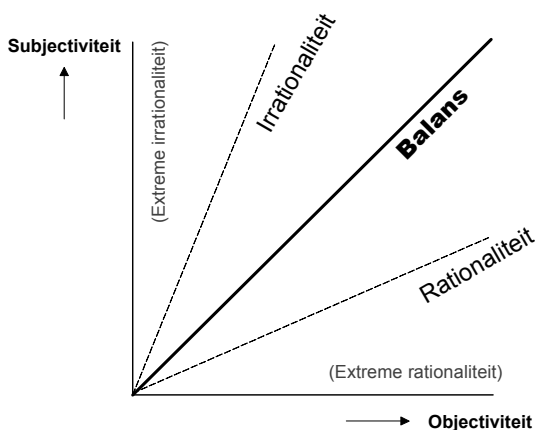
Vergelijk het met een hardlooptwedstrijd tussen twee individuen: de spanning ontstaat niet als de één heel hard kan lopen, en de ander verlamd is (of andersom). Dan is er helemaal geen sprake van een wedstrijd. Is één van de twee sterker dan de ander, dan is het wellicht een wedstrijd, maar dan toch een wedstrijd van niks. De meeste waarde ontstaat als twee

lopers enorm aan elkaar gewaagd zijn, en het beiden willen winnen. Dit is het geval in de balansverhouding. Zodra één van beiden gewonnen heeft, dan is de spanning weer weg.

De dingen die het meest scherp in onze omgeving worden ervaren (objectief), zijn de dingen waar we het meest iets van vinden (subjectief). Aan de randjes valt ofwel object ofwel subject weg, en blijft er geen spanning over²⁹. In het midden zijn mens en wereld het meest in balans, en precies daar zijn tegelijkertijd de spanning en dus het bewustzijn het grootst.

De balansas

De mogelijke verhoudingen tussen objectief en subjectief kun je ook anders weergeven dan in een tabel. Neem een stelsel met twee assen. Langs de horizontale as plaats je de hoeveelheid objectiviteit, en langs de verticale as de hoeveelheid subjectiviteit. Je kunt nu in principe *iedere gewenste verhouding* tussen objectiviteit en subjectiviteit in dit veld plaatsen, en ook nog op *iedere gewenste schaal*. De helling van de lijn naar het punt bepaalt de verhouding tussen objectiviteit en subjectiviteit. De lengte van de vector bepaalt de schaal.



Een diagonale kijk op balans: de balansas.

Linksboven bevinden zich de dominant subjectieve verhoudingen, dus daar nemen de mate en schaal van irrationaliteit steeds verder toe. Rechtsonder bevinden zich de dominant objectieve verhoudingen, dus daar nemen de mate en schaal van rationaliteit toe. Ik heb ook twee willekeurige rationale en irrationele verhoudingslijnen weergegeven: het aantal eenheden neemt toe naarmate je verder van de oorsprong komt, maar op alle punten van zo'n lijn is de verhouding gelijk.

²⁹ Merk op dat dit volledig haaks staat op het dualistische principe dat mind en matter op voorhand en altijd al bestaan. Ik beken me hier filosofisch gesproken als een pragmatist en een fenomenoloog. Het verwerpen van een vooropgezet en absoluut dualisme is een typische karakteristiek van deze beide stromingen.

Op de diagonaal ligt de optimale verhouding³⁰. De diagonaal is dus een (continue) *balansas*, daar richt je op basis van je eigen wensen (op basis van je subjectiviteit) je omgeving optimaal in (objectiviteit). En omdat wens en mogelijkheden hier precies in evenwicht zijn, wordt juist hier gemiddeld gesproken de maximale waarde gegenereerd, zo zal ik in dit boek uiteenzetten en onderbouwen. Wat we normaal gesproken rationeel noemen is dus feitelijk een tikje te conservatief. Te veel optimaliserend, en te weinig explorerend, in een ander maar verwant jargon. We zien hier alleen de kleine bergtopjes in onze directe omgeving.

Waar objectiviteit en subjectiviteit het meest in balans zijn, is de object-subject spanning juist het grootst. Daar zijn we het meest bewust, hebben we het beste uitzicht op de toppen in het landschap om ons heen, en zijn we het beste in staat te verbeteren. Dat geldt voor alle schalen, dus ook op de maatschappelijke schaal.

Spanning doet actoren opstaan

Object-subject spanning is altijd - de naam zegt het al - een hybride, het bestaat uit een aandeel subject en een aandeel object, een aandeel mens en een aandeel wereld, een aandeel mind en aandeel matter zegt de dualist. De chemische vuistregel "like dissolves like" indachtig ligt het voor de hand dat object-subject spanningen ervaren en gebruikt worden door "iets" dat van allebei deze domeinen moet zijn.

Dat "iets" dat op basis van object en subject ervaart en handelt is een actor. Een actor verenigt subjectiviteit en objectiviteit, mind en matter. Zodra er maar een sprankje object-subject spanning ervaren wordt, is er al een actor opgestaan. Als de spanning op zijn hoogst is, staat deze actor er in volle glorie: hij wil en zal iets, hij is *intentioneel*. Zodra de spanning weg is, is ook deze specifieke actor van het toneel verdwenen³¹.

Dat een actor van beide domeinen is bedoel ik ook heel letterlijk en concreet: denk aan een meubelmaker in zijn werkplaats. Een meubelmaker is niets zonder werkplaats, en de werkplaats is niets zonder meubelmaker³². De meubelmaker in isolement is in staat subjectief te zijn, en de werkplaats is er objectief, zeker volgens de dualist. Maar meubelmaker en werkplaats zijn *samen* vereist om een bewust verbeterende actor in handelende zin te kunnen vormen. De meubelmaker zonder zijn werkplaats is onthand, kan niet acteren. Ook de werkplaats zonder meubelmaker is onthand, want kent geen intentionaliteit, ervaart geen subjectiviteit. Er is geen spanning om op te heffen. Precies

³⁰ Optimaal geldt objectiviteit/subjectiviteit = 1, voor rationalisten geldt objectiviteit/subjectiviteit > 1, voor irrationalisten geldt objectiviteit/subjectiviteit < 1. Maar het bestaat in the eye of the beholder.

³¹ Zie "de emergente actor" in Henk Diepenmaat, *Multi-actor Procesmanagement in theorie en praktijk*.

³² Dit voorbeeld is mede geïnspireerd door het fameuze voorbeeld van de hamer van Heidegger.

hetzelfde geldt op de grote schaal voor de mens en zijn wereld: ze vormen *samen* de maatschappij. De maatschappij is hiermee een multi-actor praktijk³³.

In het spraakgebruik gaan we nogal ambivalent om met het actorbegrip. We benoemen vaak de mens, in het bezit van een lichaam en verstand (mind-body), en impliceren doorgaans zijn omgeving (de rest van de matter). We gaan bijvoorbeeld naar de bakker, zeggen we, maar feitelijk treden we de bakkerij binnen, met daarin ook de bakker. We noemen de Minister, maar doelen op zijn ministerie, en het apparaat van regelgeving en activiteiten dat daarachter staat. Omgekeerd benoemen we soms ook juist de werkplaats. We brengen de auto naar de garage; we gaan naar de winkel, terwijl daar toch ook echt mensen in rondlopen die het bezoek mede nuttig maken.

Een actor is van beide domeinen, volgens dit boek. Hij is zowel mind als body zegt de dualist. Hij ervaart zowel objectiviteit als subjectiviteit zegt de pragmatist. Dat geeft al veel meer flexibiliteit en veranderkracht. Hij ervaart beiden, objectiviteit en subjectiviteit, het meest bewust als de spanning en dus de balans het grootste is. Zodra een meubelmaker object-subject spanning ervaart, neem een krakende stoel, zal hij deze trachten te verminderen met behulp van de mogelijkheden van zijn werkplaats (denk ook aan de cognitieve dissonantietheorie van Festinger). Dat ziet hij als een verbetering.

Object-subject spanning is volledig *in the eye of the beholder*: het betreft een actorgebaseerd fenomeen. John Stuart Mill heeft het verminderen van dissonantie al eens ver voor Festinger heel bondig en krachtig uitgedrukt: “*We avoid pain and seek pleasure*”³⁴. Ellende, die willen we vermijden en daar willen we van af. Maar een mogelijke verbetering, die willen we juist pakken. Of het nu om het grijpen van kansen of het vermijden van ellende gaat: een verbeterpotentie vertegenwoordigt een object-subject spanning die uit de weg moet, die verzilverd moet worden. Er is iets aan de hand, objectief, en we vinden iets, subjectief, en de objectieve omgeving moet in lijn gorden gebracht met de subjectieve wens. Als we dat doen, beleven we het als het scheppen van waarde (belevingswaarde).

Perspectief

Het beleven van object-subject spanningen hangt aan actoren. Bewuste verbetering, zowel het oplossen van problemen als het verzilveren van kansen, zowel het verminderen van ellende als het vergroten van plezier, draait altijd om het opheffen van door specifieke actoren ervaren object-subject spanningen. Wat voor de ene actor van grote waarde is, is voor een andere actor waardeloos, of vertegenwoordigt zelfs negatieve waarde. Ik bezit zelf een krakende trap, maar vind dat eigenlijk wel bij de charmes van mijn huis passen. Deze positieve beleving lost mijn object-subject spanning op, ik ben dus geen actor in het

³³ Dit noem ik de *radicale actorthese*: een maatschappij bestaat uit actoren, en alleen actoren. Zie de eerdere delen uit deze serie. Ik kan hem completeren met de *radicale perspectiefthese*: een actor bestaat uit perspectieven, en alleen perspectieven. De consequentie hiervan is dan dat de maatschappij bestaat uit perspectieven, en alleen perspectieven. Ik kom hier verderop nog op terug.

³⁴ John Stuart Mill, 1859, *On Liberty*.

verhelpen van het kraken. Dat heeft vast ook ermee te maken dat het verhelpen nogal een bewerkelijke en dure klus is: eigenlijk moet je dan de trap vervangen. Een klus voor een goede timmerman: zijn handen jeuken. Zou ik een timmerman tegenkomen die de klus eenvoudig op kan lossen, dan zou ik het kraken waarschijnlijk als een probleem gaan zien. Komt de timmerman mij tegen, dan zou hij het kraken als een probleem benoemen. Het draait allemaal om de details.

Je kunt verbetering concreet maken door het te benoemen in termen van een specifiek verbeterperspectief, ervaren door een specifieke actor. Ik gebruik het begrip perspectief in dit boek en in mijn gehele werk in een bijzondere betekenis die aan de basis staat van hoe ik naar ervaren in het algemeen, en maatschappelijkheid en maatschappelijke verbetering in het bijzonder kijk.

Ieder perspectief bestaat uit drie onderdelen, te weten een uitgangssituatie, een resulterende situatie en een veranderproces daar tussenin. Neem als voorbeeld een gletsjer (de uitgangssituatie), hij smelt (de verandering), en het resultaat is een kortere gletsjer (de resulterende situatie, zie voorbeeld 1 in onderstaande figuur). Als zomer-winter effect kunnen veel mensen die weten wat een gletsjer is het hier uitstekend over eens worden: het is voor hen een objectief, rationeel en realistisch perspectief. Het is zelfs materieel, fysiek. Dat ziet toch iedereen?

Algemeen



Voorbeeld 1:



Voorbeeld 2:



Een algemeen perspectief, een geaccepteerd perspectief en een controversieel perspectief.

Maar een perspectief kan zowel mentaal als materieel zijn, ook voor verschillende actoren. Als het smelten komt door een versterkt broeikaseffect door CO₂ emissie, zie voorbeeld 2 in de figuur hierboven, dan wordt dit perspectief door verschillende actoren heel anders

ervaren. Dan zullen klimaatactivisten dit als een objectief en rationeel perspectief benoemen, in hun materiële omgeving. En voor een krimpend groepje klimaatsceptici is het juist een subjectief en irrationeel perspectief, in hun sociale omgeving. Een te bestrijden hersenspinsel van milieu-fundamentalisten. Het is interessant te zien dat de mate van smelten mede lijkt af te hangen van de aard van de overtuiging.

Men kan het niet eens worden over de feiten, stelt een natuurwetenschapper aan de zijlijn vast. De *cognitive biases* worden hier enorm, stelt de psycholoog vast die naast hem staat. De reflectieve pragmaticus concludeert slechts dat er in *zijn* omgeving sprake is van verschillende object-subject spanningen, verschillende beleefwerelden, en gaat hiermee aan het werk. Volgens zijn *eigen* object-subject spanning, dat spreekt. Die spanning bepaalt waar hij zich bewust van is, en *die* spanning wil *hij* verminderen.

Het perspectief van de ene actor kan het handelen van een andere actor omvatten. Actoren kunnen iets heel anders vinden van hetzelfde perspectief. Actoren kunnen volslagen langs elkaar heen werken, en onbewust op ramkoers zijn. Dat object-subject spanningen over elkaar heen buitelen, kunnen knarsen en schuren, en volledig los van elkaar kunnen staan is een eigenschap van maatschappelijkheid. Het wordt al snel een enorme warboel. Dit verklaart waarom we er zo slecht in zijn grote maatschappelijke praktijken te begrijpen. Onze maatschappij betreft een caleidoscopisch en duizelingwekkend object-subject spel. Maar door steeds alert te zijn op welke perspectieven door welke actoren ervaren worden, kun je maatschappelijke multi-actor praktijken een heel eind doorzien. Eigenlijk zou iedereen die zich professioneel met maatschappelijke praktijken bezighoudt hier sterk in getraind moeten zijn. Ben je dat niet, dan prik je in een wolk. Dat geldt voor de meeste leiders en politici en activisten op dit moment. Je zou er conservatief van worden, als dat in isolement niet zo'n eenzijdige houding zou zijn.

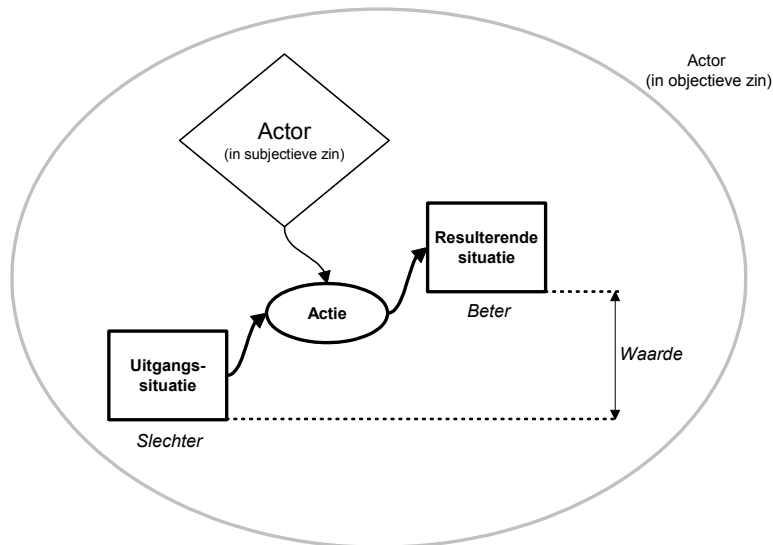
Verbeterperspectief

“Het is allemaal waar wat de filosofie zegt: het leven moet achterwaarts worden begrepen. Maar dan vergeet men de tweede zin: dat het voorwaarts moet worden geleefd. Wat een zin. Hoe diep je er ook over nadenkt, uiteindelijk is het zo dat het leven tijdens het aardse nooit helemaal wordt begrepen, juist omdat ik nooit volledige rust kan krijgen om die positie in te nemen: achterwaarts.”

Søren Kierkegaard

Een *verbeterperspectief* is een bijzondere variant van een perspectief. Ook verbeterperspectief bestaat uit dezelfde drie onderdelen, uitgangssituatie, verandering en resulterende situatie, het is immers een perspectief. Maar nu wordt de actor erbij benoemd, die iets vindt (in subjectieve zin) van het perspectief (voor hem dus objectief). Hij hoort er integraal bij. De uitgangssituatie wordt door hem als slechter ervaren, en de resulterende situatie als beter. En de verandering kan actief *veroorzaakt* worden door deze actor. Hij kan ingrijpen, in objectieve zin, op basis van zijn wensen, in subjectieve zin: hij is immers van beide domeinen. De verandering kan daadwerkelijk en objectief door de actor uitgevoerd worden, in de omgeving van de actor, waar dit perspectief zich volgens hem bevindt. De

verandering wordt hiermee een verbeteractie (en subject wordt object). Onderstaande figuur drukt dit uit.



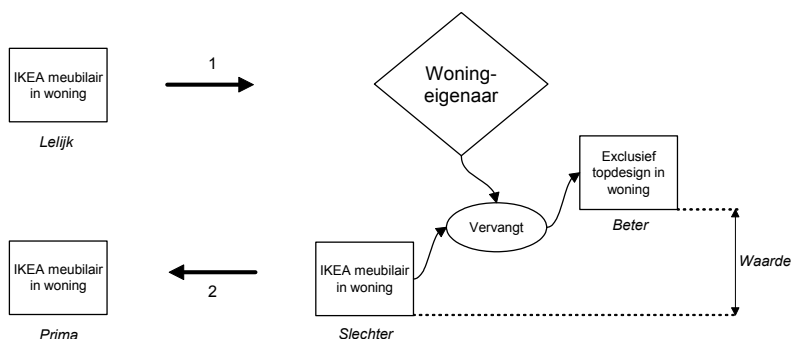
Een verbeterperspectief introduceert een intentioneel handelende actor. Hij vindt iets (subjectief) en daarom verandert hij iets (objectief). De pijlen duiden een temporele orde aan.

De beleving van het objectieve perspectief in termen van slechter en beter betekent dat er een subjectieve actor aanwezig is, die vanwege deze subjectiviteit een object-subject spanning ervaart³⁵ met het perspectief. Deze actor zal de spanning willen verminderen (in lijn met Festingers Cognitieve Dissonantietheorie). Dat kan hij op twee uiterste manieren doen, heb ik zojuist al beschreven (los van de vele, vele mengvormen). Hij kan de omgeving zoals hij nu is alsnog in orde vinden en zijn subjectiviteit eraan geven, of hij kan ingrijpen en zo zijn objectieve omgeving in overeenstemming met zijn wens brengen. Hoe ziet dat eruit in termen van actoren en verbeterperspectief?

In het eerste geval besluit de actor dat het sop de kool toch niet waard is. De verbeterwens verdwijnt, de subjectiviteit lost op, en hiermee verdwijnt de object-subject spanning. De objectieve situatie blijft zoals hij was³⁶, zonder verder ingrijpen door de actor. De subjectieve situatie verandert, van slechter naar beter.

³⁵ Zie “de emergente actor” in Henk Diepenmaat, Multi-actor Procesmanagement in theorie en praktijk.

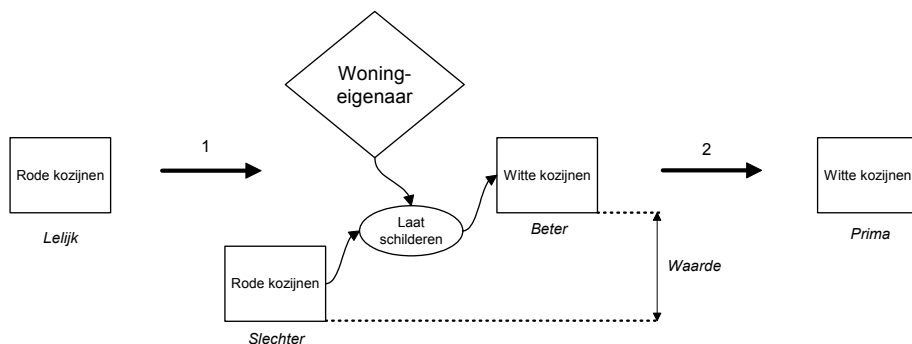
³⁶ De actor weet natuurlijk dat hij besloten heeft, dat is wel degelijk veranderd.



Afzien van de wens tot vervangen (subjectief) heft de object-subject spanning op, handelen is niet meer nodig omdat de wens niet meer aan de orde is.

Ik gaf al het voorbeeld van een bewoner die houdt van exclusief maar te duur topdesign, maar zijn huis vol heeft staan met IKEA meubilair (zie figuur hierboven). IKEA design wordt door hem als slechter gezien, maar exclusief topdesign - dat eigenlijk zijn voorkeur heeft - vind hij te duur. Als de actor besluit dat IKEA design eigenlijk ook heel doordacht en mooi is, is de object-subject spanning, de notie van slechter en beter weer weg zonder dat er maar iets aan de objectieve omgeving verandert. Het is de subjectiviteit die zich aanpast, dat scheelt weer een (in dit geval dure) handeling. Iets anders krijgt zijn aandacht.

De tweede manier is door de actie daadwerkelijk uit te voeren. De actor acteert in zijn objectieve omgeving. De object-subject spanning wordt nu opgelost doordat de objectieve situatie in de omgeving van de subjectieve actor door hem in overeenstemming gebracht wordt met zijn subjectieve wens.



Laten schilderen (objectief) heft de object-subject spanning op, wensen is niet meer nodig na realisatie.

Neem het voorbeeld dat je rood een afschuwelijke kleur vindt, maar het nieuwe huis dat je net hebt gekocht heeft rode kozijnen (zie figuur hierboven). Dat vind je slechter, witte kozijnen vind je mooier. Dus wat doe je? Je laat de schilder de kozijnen wit schilderen. Het

is nu de objectiviteit die je aanpast: je maakt het naar je zin. De dissonant, de object-subject spanning verdwijnt, en hiermee ook de actor die de rode kozijnen aanpassen wil.

Als een actor besluit te handelen heeft hij een objectief idee nodig van wanneer zijn doel bereikt is. Op dat moment heeft hij de waarde, die hij met ingrijpen realiseren wil, verzilverd. In het kozijnenvoorbeeld is zijn doel bereikt als hij mooie witte kozijnen heeft. Dat is waardevol voor hem.

In principe staan er dus twee wegen open om object-subject spanning te verminderen. Het subject kan in overeenstemming gebracht worden met het object. Dat is – gezien vanuit de actor - verstandig als de waarde van het resultaat minder is dan de inspanning en consequenties van de ingreep. Denk aan het IKEA meubilair. Of het object kan in overeenstemming gebracht worden met het subject. Dat is vooral slim – gezien vanuit de actor - als de waarde van het resultaat hoger is dan de inspanning en consequenties van de ingreep. Een mengvorm kan natuurlijk ook (het compromis).

De voorbeelden hierboven zijn nog vrij dualistisch. Subjectief is hier mentaal en objectief is materieel. Maar de omgeving kan natuurlijk ook mentaal zijn. Stel dat je erachter komt dat je een collega toch wel onheus hebt ingeschat, en je past daarom je mening aan. Dit betreft nu een mentale ingreep in een mentaal domein. De te veranderen mening is hier het objectieve deel, en de aanpassingswens het subjectieve deel.

Ook wordt subjectief tegenwoordig steeds vaker opgevat als materieel. Mensen zijn van mening dat we het denken kunnen doorgronden door de hersenen te bestuderen. Onmiskenbaar werpt hersenonderzoek nieuw licht op het denken. Maar met materiële begrippen kun je volgens mij niet de aard van mentale processen doorgronden. Daarmee ontken je de wezenlijke aard van object-subject spanning, namelijk dat object buiten in de omgeving en subject van binnenuit is. Als we met zijn allen naar een brein gaan kijken, is dit objectief en niet subjectief. We zien hier hoe de subjectieve beleving en de objectieve omgeving een spannend spel met elkaar spelen.

Recursief Perspectivisme en multi-actor modellen

Ik vat samen. Een actor duikt op (emergeert) zodra hij het eerste sprankje object-subject spanning ervaart. De spanning loopt op, en er ontstaat een intentionele actor: een subjectieve actor die een objectief perspectief ervaart, en kijkt of hij de toenemende object-subject spanning kan verminderen, dat ervaart hij als waardevol. Dat is de essentie van verbeteren, dat is de essentie van bewustzijn. Dat kan hij doen door zijn subjectiviteit bij te stellen (hij doet niets met zijn objectieve omgeving maar verdwijnt zelf als subjectieve actor uit beeld), of door te handelen (hij volgt dan zijn subjectiviteit en past zijn omgeving aan, als objectieve, realiserende actor). In beide gevallen vermindert de object-subject spanning, totdat de actor weer verdwenen is. Zo komt een actor op, en verdwijnt hij weer uit beeld.

Onze maatschappij kenmerkt zich door een enorme hoeveelheid actoren en verbeterperspectieven. De maatschappij is volgens het Recursief Perspectivisme samengesteld uit dissonantie reducerende en waarde scheppende actoren in samenhang.

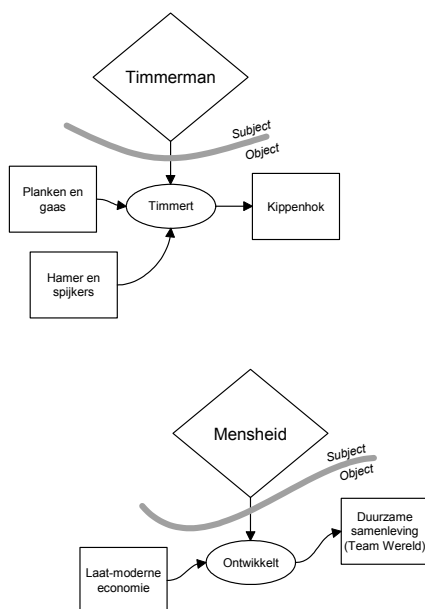
Recursief betekent zich herhalend: actoren en verbeterperspectieven komen op allerlei schalen en in allerlei complexe samenhangen voor. Vergelijk het met Lego: je kunt blijven doorbouwen, en verschillende blokjes samen kunnen op hun beurt als een grotere bouwsteen opgevat worden. Het Recursief Perspectivisme ziet de maatschappij als een complexe multi-actor praktijk.

Maatschappelijke praktijken schakelen subjectieve actoren via hun objectieve perspectieven. Actoren en verbeterperspectieven zijn extreem schaalbare en schakelbare begrippen. Dit is de grondslag van het Recursief Perspectivisme. Ze gaan op van de kleinste verbetering tot de grootste. Botsende perspectieven, vanwege een of andere schaarste, kunnen leiden tot de grootste conflicten. Ongelukkige samenlopen van perspectieven kunnen leiden tot de grootste ongelukken. En vele perspectieven in samenhang en vele actoren in samenwerking leiden tot ook de hoogste maatschappelijke kwaliteiten. De notie van samengesteld actorgebaseerd verbeterperspectief leidt zo tot begrip van maatschappelijke samenhang en samenwerking. Ook leidt het tot de mogelijkheid gericht samenhang en samenwerking te ontwerpen en ontwikkelen.

We kunnen dit ook inzichtelijk maken in de vorm van modellen. De multi-actor modelleertaal die hiervoor ontwikkeld is heb ik beschreven in mijn proefschrift en in deel 4 van deze serie³⁷. Hij is in staat ook complexe maatschappelijke praktijken te beschrijven in actoren en verbeterperspectieven. Hieronder staan eenvoudige voorbeelden die de enorme recursiviteit van actoren en perspectieven uitdrukken. Het betreft handelen op geheel verschillende schalen. In dergelijke modellen verwijst de onderlinge hoogte van de rechthoeken niet naar een waardeverschil voor de betrokken actoren, dat is strikt grafisch gesproken niet vol te houden in complexere modellen.

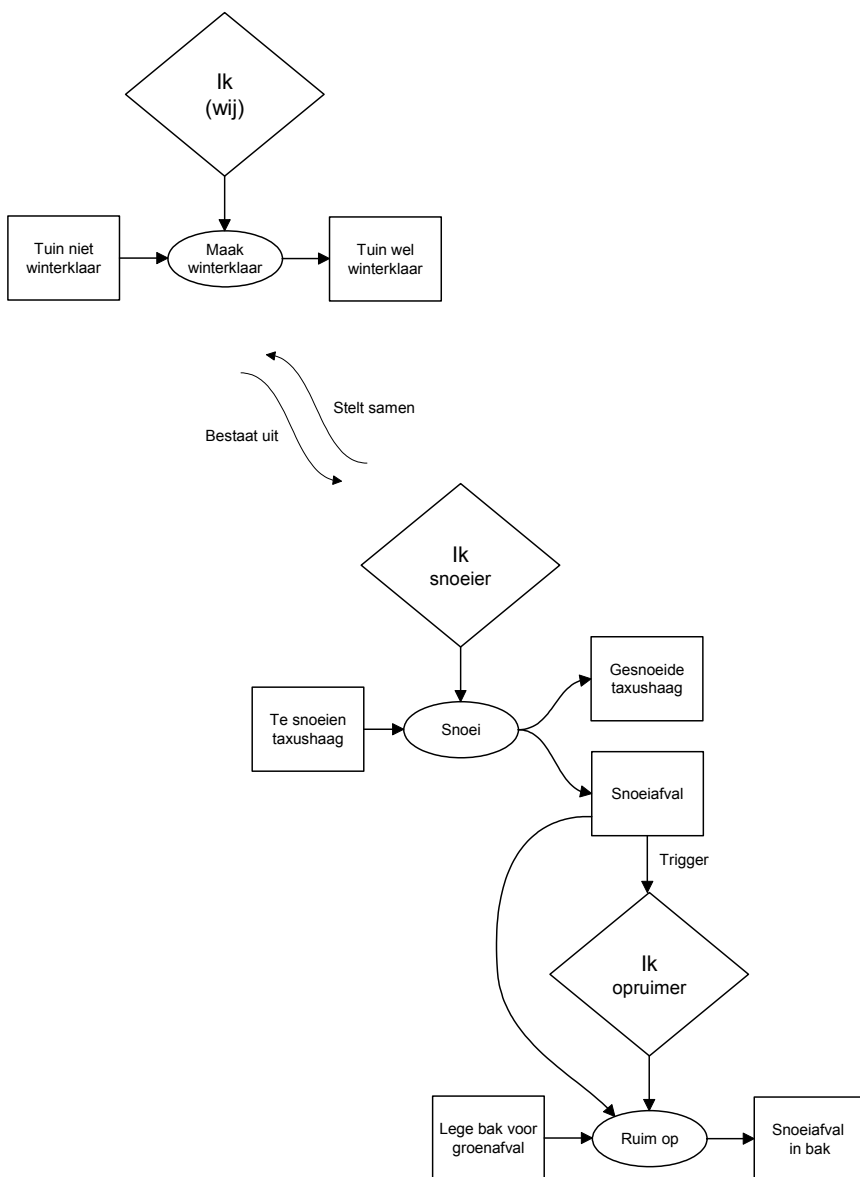
Het eerste voorbeeld laat twee intentionele actoren zien: een timmerman die een kippenhok timmert, en de integrale mensheid die onze laat-moderne economie tot een duurzame samenleving ontwikkelt. De timmerman is natuurlijk onderdeel van de mensheid en het ontwikkelperspectief dat hierbij hoort.

³⁷ Proefschrift: Trinity, Model-based support for Multi-actor Problem Solving (University of Amsterdam, 1997). Taalbeschrijving: *Multi-actor Procesmanagement in theorie en praktijk*, 2011.



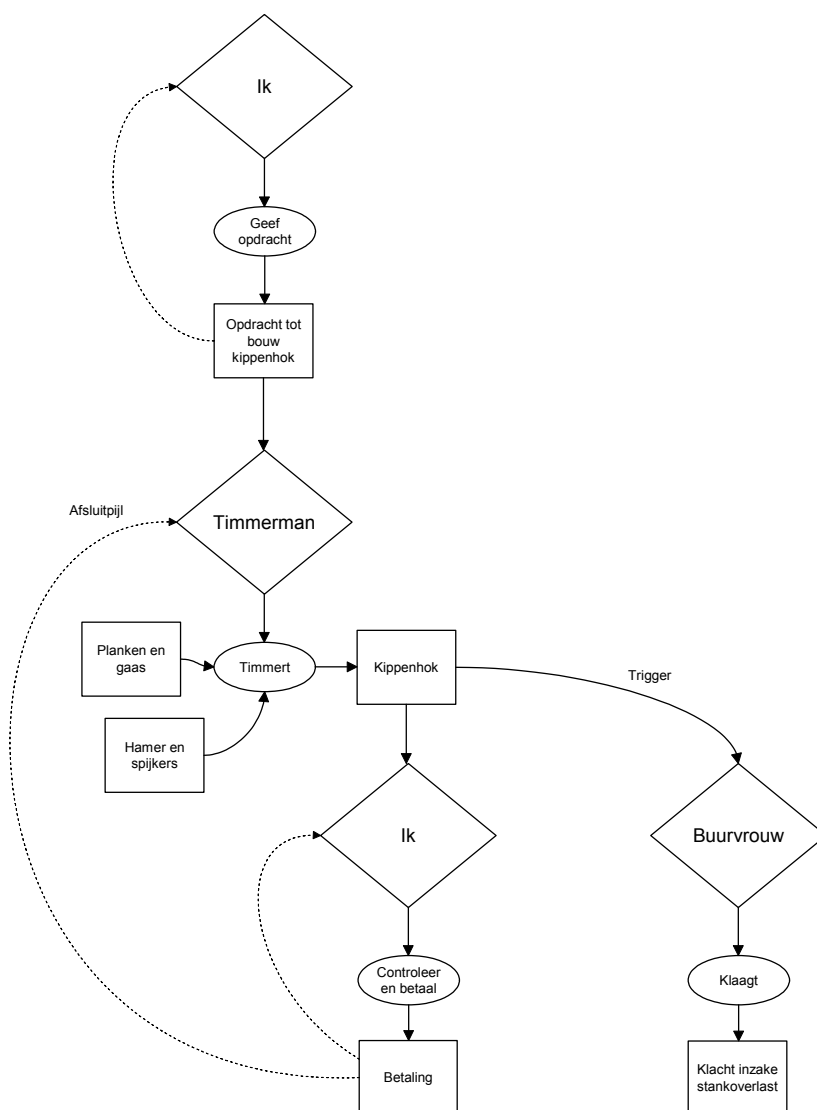
Actoren en verbeterperspectief op geheel verschillende schalen.

Het voorbeeld hieronder drukt uit hoe één samengestelde actor (ik) die de tuin winterklaar maakt ook in meer detail beschreven kan worden als twee (en nog veel meer) actoren die in samenhang de taxushaag snoeien en het snoeiafval opruimen. Als ik het alleen doe kan de samenhang in korte lijnen plaatsvinden: binnen mijn eigen bewustzijn. Ik zou het ook samen met mijn zonen kunnen doen. De snoeier en de opruimer kunnen dan beschikken over verschillende competenties, maar moeten evengoed deels van elkaars perspectieven op de hoogte zijn om goed in samenhang te kunnen optreden. Ook dan is dus een gezamenlijk bewustzijn vereist. Dat gezamenlijke bewustzijn wordt uitgedrukt door het bovenste deel van de figuur (daar staat één samenhangende actor met één deels gedeeld bewustzijn).



Het schakelen van verbeterperspectieven op verschillende niveaus.

Het derde voorbeeld schakelt mij aan de timmerman en de buurvrouw. Ik communiceer dat ik een kippenhok wil hebben, en de timmerman timmert het aansluitend. Ik controleer het en betaal. De object-subject spanning van de timmerman eindigt met het ontvangen van de betaling. De buurvrouw heeft last van stank van de kippen en klaagt. Of de timmerman daar nog wakker van ligt?



Het schakelen van verbeterperspectieven door verschillende actoren.

Het model hierboven is eenvoudig uit te breiden tot een enorme maatschappelijke praktijk. Zo komen de bouwmaterialen uit productieketens voort, is er voor een kippenhok met veel kippen een vergunning nodig in ons drukbevolkte landje, moeten de kippen nog aangeschaft worden, kan de klacht op diverse manieren ontvangen worden, en heeft het hebben van kippen weer een waaier van vervolgactiviteiten tot gevolg, van het nuttigen van eieren tot het inschakelen van een dierenarts. Maar ook kunnen we de timmeractiviteiten van de timmerman eenvoudig uiteen rafelen tot een samenhangende kluwen van mentale en materiële actoren en verbeterperspectieven. Maatschappelijke praktijken vertonen een

enorme neiging onzichtbaar te blijven, omdat iedere actor vooral zijn eigen perspectieven ziet, en hooguit aandacht schenkt aan de actoren en perspectieven daar weer direct omheen. We kijken als het ware met een sterke leesbril naar een klein stukje van een enorm en zinderend landschap van actoren en perspectieven, direct om ons heen. Geen wonder dat we de hogere toppen in de omgeving niet zien. Het vergt aandacht en oefening verder en breder te kijken, samen met elkaar. Daar helpt het denken en werken in specifieke actoren en specifieke verbeterperspectieven enorm in. Zie Deel 4 van deze serie voor verdere toelichting. Dan doemen de hogere toppen als vanzelf op. Dat zeg ik niet alleen vanuit een blind geloof en vertrouwen. Dat zeg ik ook omdat ik de contouren van een perspectivisch landschap heb gezien.

Bovenstaande multi-actor modellen laten zien hoe we de maatschappij kunnen begrijpen als een enorme veelzijdige recursief geschakelde lappendeken van actoren met hun specifieke bijbehorende verbeterperspectieven. Ze beschrijven opkomende en verdwijnende object-subject spanningen. Op één schaal kun je actoren en perspectieven aan elkaar leggen als dominostenen. Je kunt ook op meerdere schalen werken net zoals met Lego stenen: verschillende actor-perspectief combinaties samen vormen één grotere, en omgekeerd. Dit toont het recursieve karakter van actoren en verbeterperspectieven.

In het geval van het opdoemen van problemen en kansen ontstaat er object-subject spanning. In geval van het verhelpen van problemen en het benutten van kansen worden de optredende spanningen in samenhang en samenwerking tot nul gereduceerd, en waar mogelijk wordt gehandeld om waarde te creëren. Zie het voorbeeld van het opdracht geven voor en timmeren van het kippenhok. De timmerman ziet een kans opduiken en verzilvert hem. De spanning neemt toe en weer af. Zie de buurvrouw die last heeft van het kippenhok: er ontstaat een probleem voor haar, ze wil er iets aan doen. Vooralsnog ontstaat en bestaat haar spanning aan de rand van het model.

Verbeterperspectief als maatschappelijke bouwsteen

Dat was een lange rit. Via object-subject spanningen, de mind-matter problematiek en een herwaardering van irrationaliteit zijn we uitgekomen bij een actorgebaseerd verbeterperspectief. Verbeterperspectief betreft een nieuwe maatschappelijke bouwsteen die volledig rust op door specifieke actoren ervaren object-subject spanningen.

Verbeterperspectieven zijn verbeterstappen van actoren. Ze reiken van vrijwel mentaal tot vrijwel materieel (en ook van alles daar tussenin). Ze kunnen klein en omvangrijk zijn, zowel in tijd als in ruimte. Ze zijn samenstelbaar, als dominostenen geketend en als Legostenen grotere en kleinere blokken samenstellend. Juist daarom spreek ik van een zich herhalend, een *Recursief Perspectivisme* (recursief is zich herhalend): het komt op vele schalen en in brede netwerken voor. Je kunt actorgebaseerde verbeterperspectieven uitstekend opvatten als de samenstellende onderdelen van willekeurig complexe maatschappijen, en dat is precies hoe ik ze in dit boek zal gebruiken.

In deel 4 van deze reeks Samenleving in perspectief, met de titel Multi-actor procesmanagement in theorie en praktijk, dook ik de inhoudelijke diepte in, en beschreef ik hoe je het inhoudelijke landschap van actoren en verbeterperspectieven in je directe omgeving kunt verhelderen om zo in professionele samenwerking met elkaar concrete doelen te realiseren. Dat betrof het gereedschap van een multi-actor procesmanager, gericht op het verbeteren van hele concrete situaties met veel partijen (actoren).

Dit boek in uw handen steekt naast inhoudelijk vooral ook structureel in. De structuur van complexe netwerken van verbeterperspectief verklaart hoe *Het pad van de mensheid* tot stand komt. *Het pad van de mensheid* is namelijk een tocht door een perspectivisch landschap. Het pad is niet deterministisch: we kunnen niet exact weten welke stappen zich voor zullen doen in onze toekomst. Maar we kunnen het perspectivische landschap wel veel beter begrijpen, en zien welke mogelijkheden het in zich bergt om met elkaar hogere maatschappelijke toppen te zoeken en aansluitend te beklimmen. Dit resulteert onder meer in een zestal waardeoriëntaties die in samenhang de perspectivische ruimte benutten, en ons op Het pad kunnen houden. Zo ontstaat een kader voor gerichte maatschappelijke innovatie, op de kleine en op de grote schaal.

2.1.7 Een methodologisch kader

*“Niets is zo praktisch als een theorie die rust op een heldere filosofie.
En niets is zo filosofisch als een theorie die werkt in de praktijk.”*

Bij het schrijven van dit boek was ik me scherp bewust van het belang van een herkenbare methodologische fundering. Ik heb hiervoor al twee manieren benoemd waarop ik dit tracht te realiseren: door in dialoog te treden met mensen, en door het werken vanuit een basale maatschappelijke bouwsteen: perspectief. Nu rest mij nog de derde manier toe te lichten: het methodologische kader.

In wetenschappelijke kringen hecht men grote waarde aan het verhelderen van waar je disciplinair gesproken staat, en dat je een wetenschappelijk herkenbare werkwijze volgt. Herhaalbaarheid, herleidbaarheid, traceerbaarheid, herkenbare onderzoeksmethoden, disciplines, daar draait het in de moderne wetenschap om. Die werkwijze leidt tegenwoordig vooral tot het publiceren in passende wetenschappelijke tijdschriften voor een kleine groep disciplinaire vakgenoten. Mij wordt daarom in academia wel eens gevraagd binnen welke discipline mijn werk nu past, in welke tijdschriften ik gepubliceerd heb, en welke specifieke onderzoeksmethoden ik daarbij volg.

Dat zijn in wezen vragen naar de methodologische grondslag van dit werk, en vragen naar deze grondslag zijn natuurlijk op hun plaats. Maar de vorm waarin een wetenschapper deze vragen stelt past slecht bij de manier waarop ik werk. Die laat zich nauwelijks duiden in termen van een specifieke wetenschappelijke discipline, wetenschappelijke *journals* en specifieke onderzoeksmethoden.

Daarmee laat je volgens mij ook te veel van de wezenlijke aspecten van de maatschappelijke praktijk liggen. Ik ben nieuwsgierig naar nieuwe ervaringen, zoek ze steeds op, en betrek alle ervaringen die ik opdoe en die er maar enigszins toe doen steeds bij het verder begrijpen van maatschappelijke praktijken. Daarbij horen professionele, maar ook persoonlijke ervaringen. Daarbij horen wetenschappelijke, maar ook praktijkervaringen. De meest diepgaande en confronterende lessen in maatschappelijkheid heb ik opgedaan in situaties die zowel persoonlijk, hoogst subjectief als in een aantal gevallen gelukkig nauwelijks herhaalbaar zijn. Het zijn juist die ervaringen die mij het meest vormen als actieve mens, en die mijn begrip van maatschappelijkheid het meeste katalyseren.

Voor een meer disciplinair ingekaderd iemand is de manier waarop ik mij ontwikkel en de maatschappij leer begrijpen wellicht ongestructureerd en eclectisch. Ik startte mijn academische opleiding als chemicus, een mooie klassieke discipline, en dacht daarom dat mijn natuurlijke manier van werken eigenlijk ook niet hoorde, volgens de wetenschap. Ik kwam er pas halverwege mijn twintiger jaren, toen ik mijn academische basis fors verbreedde, achter dat er inmiddels ook stromingen waren die de vrije maar zeker niet ongerichte manier van kennisverwerving die ik volg als de meest belangrijke beschouwen. Ik denk dan bijvoorbeeld aan het werk van de ontwikkelingspsycholoog Piaget op het gebied van de ontwikkeling van menselijke expertise. Kennis, expertise als bijproduct en onlosmakelijk onderdeel van een praktijk, zelfs een levensproces, dat was voor mij een feest van herkenning.

Ik werkte inmiddels als kennisanalist, het was mijn taak de expertise van top-experts onder woorden te brengen en op papier te zetten, in nauwe samenspraak met deze experts, zodat ook anderen hier hun voordeel mee konden doen. Denk bijvoorbeeld aan de diagnose en het verhelpen van slechte binnenmilieus (het leefmilieu in woningen en kantoren). Verreweg de meeste menselijke expertise laat zich maar slecht vangen in het ideaaltypische wetenschappelijke model. Ik heb gewerkt met mensen die langs de voordeur van een huis konden fietsen, en dan wisten wat er mis was met het binnenmilieu dat zich hier achter bevond. Ze konden bij aanvang van onze gesprekken maar nauwelijks uitleggen hoe ze dat deden, maar hun diagnoses en remedies waren bijzonder vaak accuraat.

Ik heb inmiddels verschillende keren ervaren dat deze toch vrij ongestructureerde manier van kennisontwikkeling ook dominant is bij vruchtbare wetenschappelijke groepen: de wetenschap is een dun sausje op een oneindig veel breder en dieper en meer ongestructureerd sociaal proces. Ik acht wetenschappers hoog, ze zijn vaak de meest intelligente mensen die ik ken, en ik onderschrijf de missie om kennis te ontwikkelen, te articuleren en uit te wisselen om daar samen beter van te worden volledig. Toch kan ik regelmatig een glimlach niet onderdrukken als ik zie hoe sommige wetenschappers hun mens zijn verbergen achter een wetenschappelijke façade, vooral als ze zeggen dat iets waar is *omdat* het is onderzocht. Ook dat onderzoeken gebeurt immers grotendeels op basis van hele gewone menselijke motieven en drijfveren. Als resultaat staan de wetenschappelijke bladen van sommige disciplines tegenwoordig vol met lastig

herhaalbare onderzoeksresultaten: de drang om met publicaties te scoren is groter dan de hang naar kwaliteit.

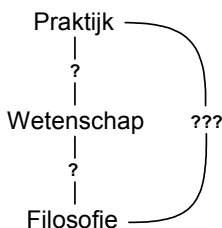
Het is ons mens zijn dat, onze verbeterdrift die ons individuele en maatschappelijke handelen vooruit stuurt in de context van een multi-actor praktijk, en wetenschappelijke inzichten spelen daar ook een rol in. Het is niet andersom. Datzelfde geldt overigens voor alle rollen die we aannemen in het maatschappelijke discours: het zijn functionele sausjes. De grootste hork achter een telefonische *helpdesk* kan een zorgzaam moeder voor haar kinderen zijn. De meest geldbewuste bankier kan zich als lid van de Lions druk maken om een maatschappelijke misstand. We stuiten hier weer op de al eerder genoemde schizofrenie.

Ik leer de maatschappelijke praktijk het beste te begrijpen door erin te participeren en hierop stevig te reflecteren, gebruik makend van al mijn ervaringen, en niet door hem te onderzoeken in een klassieke, meer reductionistische en beschouwende zin. Deze houding is die van een sterk reflectieve pragmaticus. Het leven is inherent deels subjectief, deels irrationeel, voor grote delen (het overgrote deel) niet herhaalbaar en controleerbaar, en er bestaan op dit moment zo'n 7 miljard mensen. En dat hebben we maar serieus te nemen. De methodologische problemen in het verbeteren van onze maatschappijen zijn voorwaar geen sinecure. Maar wat in ieder geval helpt is dat we de integrale mens die aan al onze rollen ten grondslag ligt veel meer naar voren laten komen. Deze is doorgaans verstopt, want we komen actoren tegen in specifieke rollen. Door meer van deze verschillende rollen in grotere samenhangen te gaan begrijpen versterken we onze maatschappelijkheid.

Het pad van de mensheid schetst – met enorme halen – de integrale menselijke ontwikkeling op de daarbij passende tijdschaal, en juist dan tekent de volgende mogelijke stap in onze maatschappelijke ontwikkeling zich het helderst af. *Het pad van de mensheid* gaat daarbij de individuele menselijke maat ver te boven. Niemand kan de integrale historie (verleden, heden én toekomst) van de mensheid overzien. Ook ik voel me niet bijzonder bekwaam of uitzonderlijk goed daartoe uitgerust. Ik ben vaak door een gebrek aan kennis genooddaakt een brede verfronter te hanteren, in plaats van het fijne penseel. Ik voel me af en toe zelfs wat geïntimideerd door de omvang van de opgave die ik mezelf gesteld heb met dit boek en deze serie. Specialisten van diverse disciplines en uit diverse praktijken zullen met enige regelmaat vinden dat meer detail of accuratesse toch echt wel op zijn plaats was geweest, en vaak hebben ze dan gelijk³⁸. Ik bevind me overigens wel in een veel betere uitgangshouding dan denkers uit al de generaties voor mij, als kind van de laat-moderne netwerkeconomie. Vele kennis- en informatiebronnen zijn slechts een muisklik, een mailtje of een telefoontje ver weg. En door mijn opleidingen en werk als multi-actor procesmanager en mijn adviseur- en docentschappen heb ik me in vele praktijken kunnen verdiepen.

³⁸ Ik hanteer af en toe, ik zal het hier maar meteen bekennen, het devies van de “Orde van de kousenband”, en werk met de beste bedoelingen verder.

Geholpen door deze omstandigheden beschrijf ik essenties van maatschappelijke ontwikkeling op basis van een perspectivische onderlegger. Ik combineer daarin praktische, wetenschappelijke en filosofische kaders in een methodologisch raamwerk.



Hoe verhouden zich filosofie, wetenschap en praktijk (1)?

Om *Het pad van de mensheid* met zijn allen te kunnen zien en volgen is het goed kennis te nemen van diepe en breed aangehangen intuïties, en dus dicht bij de menselijke *praktijk* in de buurt te blijven. Hoed u voor absolute nieuwlichters, ze zijn net zo eenzijdig als aartsconservatieven, en beide soorten komen nog niet eens in de buurt van halve mensen!³⁹ Ik heb, dit alles indachtig, in de loop van tientallen jaren met vele praktijkmensen intensief over maatschappelijke verbetering gesproken. Dat betrof verbeteringen in allerlei sectoren en op allerlei schalen, maar ook: wat is een verbetering in essentie? Mijn gesprekspartners zijn doorgaans slimme (en soms erg slimme) mensen, met stevige opleidingen en posities, zeker geen gemiddelde wereldburgers. Ze komen uit allerlei kringen en landen, waarbij Nederland en het Westerse gedachtengoed het sterkst vertegenwoordigd zijn (en dat laat natuurlijk zijn sporen na). Dat gebeurde in een complexe en veelzijdige dialoog. Deze omvatte lezingen, workshops, colleges, e-mails, webinars, groeps- en bilaterale gesprekken. Hij vond plaats in werkkamers, collegezalen, vergaderzalen, restaurants, operatiekamers, huiskamers, cafés en op Midden-Amerikaanse boten en Afrikaanse marktplaatsen. De meeste gesprekspartners beschikken over ideeën ten aanzien van wat nodig is om een betere wereld naderbij te brengen (ze vinden dat *zowel belangrijk als moeilijk*). Ze hebben mij gesterkt in de gedachte dat rond de centrale thema's van dit essay diep ervaren én breed gedeelde intuïties bestaan, en dat is van enorme waarde gebleken bij het schrijven van dit boek. Zonder interactie met al die mensen uit de maatschappelijke praktijk had ik de gedachten en concepten rond *Het pad van de mensheid* die ik nader zal toelichten nooit zo kunnen formuleren. Daar komen al mijn eigen levenservaringen nog bovenop. Dit boek rust dus zwaar op de maatschappelijke praktijk. Tegelijkertijd zal het mensen die slechts een praktijkverhaal verwachten teleurstellen.

³⁹ Hoe beperkt absolute dualismen zijn, daarover heb ik al uitvoerig geschreven, zie Deel 1 van deze serie Samenleving in Perspectief: Een filosofie van de maatschappelijke praktijk. Ook hier ligt de spectrale waarheid in al zijn diversiteit tussen de limieten van enerzijds star conservatisme en anderzijds vrijblijvend vlinderende innovatie in.

“De praktijk” is immers wel een vereenvoudiging. Mensen (actoren) kunnen ‘hetzelfde’ onderwerp (object) heel anders ‘waarderen’ (subject). Dat is zelfs de kern van maatschappelijkheid. Een consequentie van de centrale plek van deze object-subject kwestie in het maatschappelijke discours is dat de *filosofie* discreet maar alomtegenwoordig onze maatschappelijke praktijken binnentreedt. Dit boek zal dan ook een stevig in de filosofische traditie geworteld interpretatiekader gebruiken voor *Het pad van de mensheid*: het reeds beschreven *Recurstief Perspectivisme*.⁴⁰ Filosofie betekent letterlijk *liefde voor wijsheid*. De filosofie reflecteert op en denkt na over de fundamenteën, de meest algemene en universele aspecten van het bestaan. Veel vakfilosofen vinden een concreet maatschappelijk verbeteroogmerk maar een merkwaardige en zelfs ongewenste benadering van filosofie. Filosofie doe je immers om de filosofie, filosofie is in deze zin een broertje van de kunsten (*l'art pour l'art*). Dat lijkt een alleszins respectabel standpunt. Een *practitioner* bemoeit zich toch niet met de filosofie? Ook vakfilosofen zullen dus hier en daar stevig fronsen, omdat dit boek de filosofische mores niet hanteert, de filosofische hermeneutische traditie maar mondjesmaat volgt, en evengoed stevige filosofische uitspraken doet. Ik doe dat zeker niet uit een gebrek aan respect voor de filosofische traditie, in tegendeel, maar omdat ik werk vanuit een methodologisch kader (zie verderop).

Dan ben ik ook nog eens zwaar schatplichtig aan de wetenschap. Ik mopper er wel eens een beetje op (en soms meer dan een beetje), maar dat komt vooral omdat ik haar zo koester. Universiteiten zijn “*the carriers of traditions, the guardians of deep knowledge. They should be the centres of innovation where research takes place without regard to profit or immediate application*”. Dit citaat is uit *The History Manifesto*⁴¹, in zijn geheel een briljant pleidooi voor “*thinking about the past in order to see the future*”, met een speciaal accent op tijdschalen van tientallen en honderden jaren. Als ik mopper, komt dat omdat te veel wetenschappers *immediate* uit dit citaat wegschrappen. Ikzelf zou het benoemen als *with regard to short and long term societal benefits*. Evengoed, juist in ons postmoderne versnipperende tijdsgewricht hebben we de heelheid die lange tijdschalen bieden meer dan ooit nodig. Dat is natuurlijk precies waar *Het pad van de mensheid* ook om draait, op de grootst mogelijke menselijke tijdschaal (in tientallen en zelfs honderden jaren zie je van *Het pad van de mensheid* vrijwel niets). Het is onvermijdelijk dat je dan bouwt op de inzichten van vele wetenschappelijke disciplines en vele denkers en schrijvers. Toch voldoet dit boek ook slecht aan de wetenschappelijke spelregels. Het is eerder eclectisch dan disciplinair, en het mengt zonder enige schroom persoonlijke introspecties en anekdotische ervaringen met de meest abstracte beschouwingen.

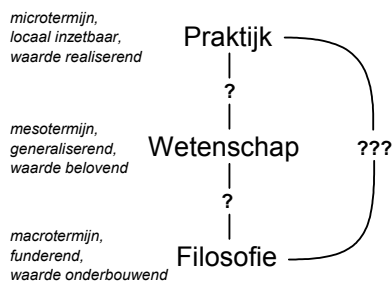
Zowel praktijkmensen als wetenschappers als filosofen hebben hun eigen legitimaties, claims en ratio's. Kijk je één slag dieper dan blijken ook de praktijk, de wetenschap en de filosofie ieder op hun beurt weer uiteen te vallen in vele culturen en scholen, die het maar nauwelijks eens kunnen worden. Het verkavelen van de notie ‘kennis’, op zich al de helft

⁴⁰ Zie ook Deel 1 van deze serie: Een filosofie van de maatschappelijke praktijk.

⁴¹ Jo Guldi and David Armitage, *The History Manifesto* (2014).

van een dipool (samen met materie), over door duidelijke grenzen en tijdslijnen gescheiden sferen als 'de filosofie', 'de wetenschap' en 'de praktijk' biedt disciplinaire kaders, maar aan deze kaders laat onze maatschappij zich weinig gelegen liggen. Kaders benadrukken specifieke typen kennis, zoals praktische kennis, wetenschappelijke kennis en filosofische kennis, en brengt deze onder in slecht met elkaar corresponderende, sterk van elkaar verschillende reservaten. Net zoals mind-matter dualisme een mind-matter probleem creëert, creëren deze reservaten een praktijk<=>wetenschap, een wetenschap<=>filosofie, en een enorm (want gecombineerd) praktijk<=>filosofie probleem.

De praktijk focust op het handelen in het hier en nu en richt de aandacht dus op een korte tijdschaal. De praktijk zoekt directe waarde. De wetenschap richt zich op generaliserende theorieën en kent een gemiddelde tijdschaal van zeg jaren tot een paar eeuwen. Wetenschap belooft vooral waarde. De filosofie richt zich op de fundamenteën van het ervaren en kent een hermeneutische dialoog van een paar duizend jaar⁴². De filosofie fundeert waarde (ook letterlijk, denk aan ethiek, wat is goed). Het resultaat staat weergegeven in de onderstaande figuur. Er bestaan sterke weerstanden op de grenzen. Natuurlijk zijn er vele goede uitzonderingen, richten we ons *en masse* op het dichten van de kloven (zeker die tussen wetenschap en praktijk), en mogen we niet overmatig generaliseren. Maar door de oogharen bekeken zien we ook nog vaak een van de praktijk afgewende wetenschaps-⁴³ en filosofiebeoefening, en sterke anti-intellectuele trekken in de maatschappelijke praktijk.



Hoe verhouden zich filosofie, wetenschap en praktijk (2)?

Maar waarom zou de praktijk geen lange tijdslijnen en generaliserende reflectie kunnen gebruiken? Wie kijkt er nog naar waar we vandaan komen, en waar onze transactionele productie-consumptie machinerie ons als mensen heenvoert? De praktijk is volledig

⁴² De dialoog duurt letterlijk een paar duizend jaar. Ook nu nog worden filosofen van vroeger - neem de oude Grieken - gelezen, besproken en aangehaald, ook al roeren de filosofen uit het verleden zich natuurlijk niet meer *reactief* in de dialoog. Goede filosofie is behoorlijk tijdsbestendig, wat past bij haar limietzoekende aard.

⁴³ Enerzijds wendt zuivere wetenschap zich af van de praktijk, en anderzijds dansen grote delen van de toegepaste wetenschap steeds meer naar de pijpen van de commercie. Zie voor een onderbouwing van deze laatste stelling de TED talk van Ben Goldacre uit 2011: *Battling bad science*.

gevangen in de waan van de dag. En waarom zou de generaliserende wetenschappelijke kijk geen oog kunnen hebben voor de individuele behoeften van particuliere mensen in de praktijk? Waarom heeft de casuïstiek en het individuele welbevinden het wetenschappelijke pleit verloren van de statistiek, de generaliserende modellen en de efficiëntie, dit in de wetenschap (sic!) dat deze allen belangrijk zijn? Waarom bezinnen we ons als maatschappelijke participanten nog maar zo weinig op onze filosofische *a priori* aannamen? Juist in ons laatmoderne tijdsgewricht schreeuwt onze maatschappij om deze verbindingen. De sleutel voor het oplossen van veel van de grote problemen van onze tijd (denk aan milieu- en duurzaamheidsproblemen, financieel-economische ontwrichtingen, armoede en ziekten) is volgens mij te vinden in het wederom hecht onderling verbinden en zelfs verder laten overlappen van deze verschillende domeinen. Zo kunnen we klimaatproblemen en verontreiniging (in de kern vormen van schaarste) op mondiale schalen te lijf, en krijgen we weer oog voor de individuele patiënt en de individuele leerling in onze zorg- en schoolsystemen. Starre categorieën met onbegaanbare overgangen zijn ronduit ongewenst; de remedie is een dynamisch en zinderend spectrum van lokaal, gesitueerd beleven tot aan funderend, algemeen beleven. De maatschappij bevindt zich in de volle breedte er tussenin.

Dit boek is onmiskenbaar sterk beïnvloed door een wetenschappelijke denkwijze. ‘De wetenschap’ is verre van een monoliet, wetenschappen komen in vele smaken en mengvormen voor. Ze kunnen qua cultuur en traditie en werkwijze bijvoorbeeld onderscheiden worden in meer hermeneutische, meer empirische en meer conceptuele varianten. Ze zijn meer alfa (gericht op de producten van menselijk handelen, zoals geschiedenis, taal- en letterkunde), meer bèta (gericht op materie en natuur, denk aan biologie, natuur- en scheikunde) of meer gamma (gericht op de aard van het menselijk handelen, denk aan psychologie, sociologie en economie). Ze kunnen op een spectrum van meer theoretisch, rakend aan filosofie, naar meer praktisch, rakend aan praktijk, geplaatst worden. Vergelijk epidemiologie met snaartheorie, of technologie met fundamentele wetenschap.

Wetenschap omvat idealiter de vierledige combinatie van een sceptische houding ten aanzien van wat we al menen te weten, een zorgvuldige door een publicatieregime ondersteunde interesse voor wat wetenschappers uit verleden en heden doen en denken, een onstuitbare theoretiserende en activerende drang om deze kennis verder te valideren en uit te bouwen, en een continu, openbaar en naspeelbaar observatie- en toetsingsproces om te weten wat er gebeurt en te weerleggen wat niet deugt. Ik beschouw een wetenschappelijke houding daarom als één van de krachtigste recepten die de mensheid ooit heeft verzonnen. Maar deze werkwijze is geenszins voorbehouden aan wetenschappers. Vakmensen praktiseerden een sterk verwante werkwijze al ver voor de wetenschappelijke revolutie, en doen dit nog steeds op steeds grotere schaal, ook ver buiten de poorten van de universiteiten. “De theorie weerleggen die niet deugt” is hier wellicht “De praktijk bevestigen die werkt”, maar beiden resulteren in generaliserende kennis. Een wetenschappelijke theorie is doorgaans abstracter,

zijn weergave is taliger, en zijn onderbouwing is idealiter beter naspeelbaar⁴⁴. En omgekeerd staat een praktisch inzicht doorgaans dicht bij de praktijk, wordt het in diezelfde praktijk opgebouwd en doorgegeven, en vindt zijn onderbouwing (ontwikkeling) vaak plaats in een trial-and-error praktijkproces. Ik denk hier bijvoorbeeld aan de wijze waarop de eerste kerken zijn gebouwd, of hoe een Hazabe vader zijn zonen en neven de principes van de jacht leert. Een van theorie voorziene praktijk en een praktische theorie (mooie oxymorons) hebben wellicht andere startpunten, maar lijken uiteindelijk veel op elkaar, en zijn in hun pragmatische limiet waarschijnlijk gewoon hetzelfde. Wetenschap (zeker empirische wetenschap) en praktijk zijn op deze wijze nauw aan elkaar verwant. De filosofie biedt ze een kader, een plek om op te staan, en wijst de weg bij grotere maatschappelijke verbeter sprongen. Pas op basis van een gecombineerde inzet kunnen we de wereld bewegen.

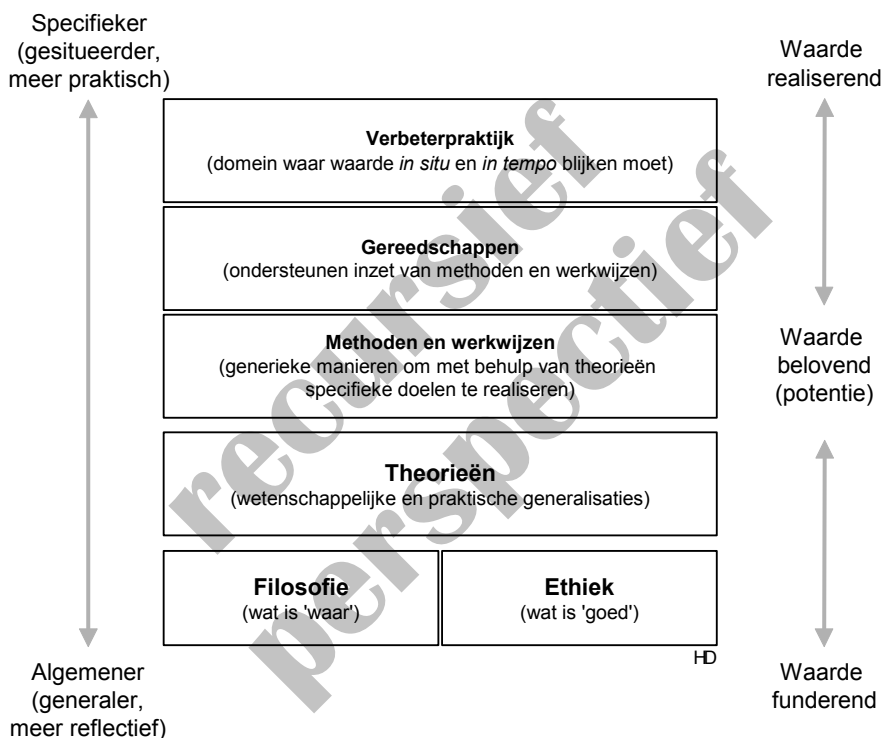
Ikzelf ben een stukje filosoof, een stukje wetenschapper en een stukje praktijkman, en wellicht daarom geen uitblinker in welke van deze drie afzonderlijke faculteiten dan ook. Ik speel alle drie deze spelen te weinig volgens de in de bijbehorende reservaten vigerende regels. Dat doe ik bewust, want losse reservaten passen steeds slechter bij onze huidige positie op *Het pad van de mensheid*. Om vooruit te komen moet een nieuw spel gespeeld worden. Ik houd me daarom niet netjes aan scheidslijnen en categorieën. Ik richt me met dit essay en deze serie op het verbeteren van onze maatschappelijke praktijken, en gebruik daarbij met de houding van een respectvolle sterk reflectieve pragmaticus alles wat me past. Daarmee past mijn manier van werken het beste bij de schaal van *Het pad van de mensheid*, het is voor een individu immers al lastig genoeg een steekhoudend verhaal te schrijven over deze schaal.

Natuurlijk blijft er ook in de toekomst ruimte voor pure filosofie, fundamentele wetenschap en praktijk om de praktijk. Maar wat vooral ook hard nodig is, is dat we filosofie en wetenschap samen met praktijk plaatsen binnen één methodologisch kader⁴⁵, gericht op maatschappelijke verbetering.

⁴⁴ Feyerabend zou hier meewarig nee schudden.

⁴⁵ Als dit boek, zijn seriegenoten en het proefschrift dat de basis legde al één samenvattende kwalificatie waardig zijn, dan *methodologisch*. Onder een methodologie versta ik een samenhangend en geordend geheel van een filosofisch-ethische oriëntatie, verklarende en methoden-plaatsende theorieën, resultaatzoekende methoden, methode-ondersteunende gereedschappen en een toepassingsgerichte verbeterpraktijk. Bij deze interpretatie ben ik geïnspireerd door alle drie mijn promotoren Bob Wielinga (die een methodologie voor het ontwikkelen van kennis gebaseerde systemen ontwierp, en mij het basisidee van wat hij een methodologische piramide noemde aan de hand deed), Jacqueline Cramer (die zowel politiek als wetenschap bedreef) en Wim Harder (die leiding gaf aan een instituut voor toegepast onderzoek). Deze plaatsing van filosofie, wetenschap en praktijk binnen een methodologisch kader zorgt natuurlijk voor een bijzondere inkleuring: onmiskenbaar is de samenhang in het geval van de serie *Samenleving in perspectief* gericht op *maatschappelijke verbetering*. Zie ook [Proefschrift paragraaf 1.3 Research Approach] en [Deel 1: *Een filosofie van de maatschappelijke praktijk*, pagina 27, Opbouw Samenleving in perspectief] en [Deel 4: *Multi-actor procesmanagement*, pagina 21, Kader 'Serie Samenleving in perspectief'].

Een methodologie omvat idealiter het volledige spectrum van de meest funderende en breedst geldende filosofische grondslagen tot aan de dagelijkse praktijkervaringen op een specifieke plaats en een specifiek moment⁴⁶. Het omvat bijvoorbeeld een *filosofische en ethische basis*, verklarende en methoden onderbouwende *theorieën*, doelzoekende *methoden*, ondersteunende *gereedschappen* en een *toepassingspraktijk*. Hieronder staat dit methodologische raamwerk visueel weergegeven. De onderdelen van het methodologische raamwerk kennen vele onderlinge relaties. De notie van beleefwerelden en de object-subject kwestie worden op de filosofie en ethiek laag in recursief verbeterperspectief gegoten, maar spelen op *alle* niveaus, en als consequentie biedt het Recursief Perspectivisme een onderlegger voor *alle* lagen (zie figuur).



Het methodologische raamwerk van dit boek en deze serie

⁴⁶ Denk bij dit laatste ook aan het haecceitas, de “ditheid” van Duns Scotus, een geestelijke en filosoof uit de late 13^e eeuw, die hiermee nog verder terugverwijst naar de notie van “wat het is” van Aristoteles. Deze zonder context enigszins cryptische termen beogen om het onderscheid te benoemen tussen een algemeen concept (een categorie) en de concrete manifestatie daarvan (de haecceitas dus). Neem “de mens” als categorie, en Socrates als concrete, particuliere manifestatie. Ik zoek hier de limiet van het “dit-nu-hier”: de concrete ervaring die weg is zodra hij voorbij is. Bijvoorbeeld Thales die een specifieke olijfpers koopt op een specifieke plek op een bepaald moment van een specifieke persoon.

Een populist komt meestal niet verder dan het aanspreken van het onderbuikgevoel van één van de groepsactoren in de bovenste laag van de praktijk, een practitioner dekt de bovenste drie lagen, een wetenschapper voelt zich vooral senang nabij de theorielaag, en een filosoof in de filosofie en ethiek laag. Maar er is veel voor te zeggen dat iedereen die reflectief en structureel en articuleerbaar *maatschappelijke* verbeteringen nastreeft⁴⁷ zijn activiteiten kan schetsen en ordenen aan de hand van een of ander methodologisch raamwerk, ook al zullen de accenten en inkleuringen verschillen. Of, iets anders geformuleerd: een professionele *maatschappelijke* verbeterpraktijk vereist een breed methodologisch kader.

Het methodologische raamwerk ondergraaft het idee dat slechts de *praktijk* (de bovenste drie lagen met het zwaartepunt bovenin), de *wetenschap* (het midden met het zwaartepunt rond de theorie; de wetenschap beoogt immers gevalideerde theorieën op te leveren) of de *filosofie* (onderin) het primaat in verbeteren heeft en dus een laatste woord moet hebben. Dat zet de praktijkmensen, de wetenschappers en de filosofen slechts tegenover elkaar, ieder te onbekend met de beleefwerelden van de ander en zijn eigen doelen op zijn eigen tijdschalen najagend in zijn eigen deel van het methodologische raamwerk. Het plaatst wetenschappers en filosofen veel te veel buiten de dagelijkse maatschappij, in mijn ogen een uiterst ongewenste situatie. Vanuit een methodologische optiek zijn juist alle drie de invalshoeken: praktisch, wetenschappelijk en filosofisch, in hele nauwe samenhang hard nodig om een functionerende maatschappelijke verbeterpraktijk tot stand te brengen⁴⁸.

De serie *Samenleving in perspectief* tracht dit raamwerk te dekken. Deel 1, *Een filosofie van de maatschappelijke praktijk* (2009) mikt op de hoek linksonder (wat is waar, waar durven we op te vertrouwen), en introduceert het Recursief Perspectivisme. Deel 2 en Deel 3 moeten nog verschijnen. Deel 2 zal gaan over *Een maatschappelijke ethiek* (wat is goed, welke richting heeft de voorkeur, de hoek rechtsonder dus) en Deel 3 over *Maatschappelijke pragmatiek* (de

⁴⁷ Zie ook Donald Schön, *The Reflective Practitioner*.

⁴⁸ Misschien denkt u: maar hoe ga je dan om met maatschappelijke waarde, met maatschappelijke kwaliteit, wat is dat dan precies? Er zijn onbetwistbaar betere en slechtere maatschappelijke praktijken, op allerlei schalen. Dat uit zich uiteindelijk in het gedrag van individuele mensen, zowel politiek als anderszins. Dat bewijs je bijvoorbeeld als je ergens voor inzet. Als je lid wordt van een politieke partij, of stemmen gaat. Dat bewijs je als je naar de tandarts, je baan of de supermarkt gaat, of van tandarts of baan of supermarkt wisselt. Als je de mensenstromen op deze wereld in kaart brengt krijg je al een eerste beeld van de onderlinge rang van de landen: vluchtelingen en kanszoekers stemmen met hun voeten, en iedereen herkent een failed state. Een democratie laat het oordeel over beter en slechter aan alle samenstellende actoren van die maatschappelijke praktijken, inclusief de wetenschappers en de filosofen, en niet aan slechts één of een deel van hen, of aan een orakel van buiten. Dat leidt soms tot tenenkrommende besluitvormingsprocessen, vooral ook omdat het huidige begrip van en de grip op maatschappelijke samenhang en samenwerking zo zwak is. Maar door de bank genomen en op de lange termijn leiden democratie en vrijheid van reizen ook tot balans en maatschappelijke kwaliteit, juist omdat ze het mogelijk maken maximaal te bewegen en invloed uit te oefenen op allerlei spectra en op allerlei schalen. Alleen al daarom verdienen democratie en een vrij verkeer van personen en goederen (vrijheid van gedachten en vrijheid van ruimte) onze voorkeur, waarbij zorg voor de ander steeds de grenzen aangeeft. De tijd zal het leren!

kwestie hoe het überhaupt mogelijk is dat we op grond van ideeën ten aanzien van wat waar en wat goed is gericht kunnen verbeteren, Deel 3 verbindt dus de onderste met de bovenste laag). Deel 4, *Multi-actor procesmanagement in theorie en praktijk* (2011), is al gereed en steekt vooral in op de bovenste drie lagen.

Dit boek, Deel 5 *Het pad van de mensheid* (2015), bewandelt het gehele raamwerk vanuit de wens onze maatschappij althans in enige mate gericht te kunnen verbeteren. Ik noem het een *essay*, maar bedoel daar zeker niet mee dat het een voorloper is van een wetenschappelijk boek, in de zin dat het ooit dat predicaat zou moeten krijgen. Beoordeelt u het als een bijdrage aan de immense en waardevolle taak onze maatschappijen te verbeteren, een taak die hoe dan ook continu onze aandacht heeft (of ten minste zou moeten hebben). We zijn immers verbeteraars. Dat tonen we op de kleine schaal, maar dat kunnen we ook op de grotere maatschappelijke schalen. Dat is immers onze *condition humaine*.

2.1.8 Het verbeterperspectief van dit boek

Het Recursief Perspectivisme biedt een methodologische bouwsteen die maatschappelijk handelen tracht te beschrijven, verklaren en richten. Het schrijven van een boek is bij uitstek een maatschappelijke handeling. Het ligt dus in de rede dat ook het schrijven van dit boek zich met deze methodologische bouwsteen moet laten beschrijven.

Wat is dan het verbeterperspectief dat ik tracht te realiseren met dit boek?⁴⁹ Ik grijp om dit toe te lichten terug op de al genoemde verbeterpagaat. Hij drukt het wat machteloze gevoel uit als we een betere wereld wel voor ons zien maar niet weten hoe deze te realiseren. Of het ronduit schurende gevoel dat we ervaren als we misstanden zien, in onze omgeving of op het nieuws (bij uitstek op het nieuws, dat is immers nieuwswaardig). Denk aan de foto van het naakte door napalm verbrande meisje uit de Vietnamoorlog. Denk aan de huidige vluchtelingstromen naar Europa. Ik herhaal de verbeterpagaat nog eens:



Kunnen we onze wereld verbeteren? De verbeterpagaat.

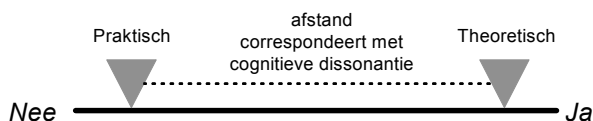
Ik ben doorgaans een positief en opgeruimd mens. Toch ervaar ik de verbeterpagaat zelf ook dagelijks. Ik probeer natuurlijk wel te doen wat ik kan, maar mijn status als wereldverbeteraar is niet indrukwekkend, zeker niet beter dan van het gros van u lezers dat tot hier is gekomen in dit boek. Juist omdat ik zelf duidelijk zie dat wereldverbeteren

⁴⁹ Dit is een voorbeeld van een *strange loop*: het boek beschrijft de notie van verbeterperspectief, maar is zelf ook het resultaat van een verbeterperspectief, uitgevoerd door mij. Zie ook Douglas Hofstadter, o.a. in *Gödel, Escher, Bach*.

theoretisch zou moeten kunnen, maar praktisch veel te weinig gebeurt, ook door mezelf, ervaar ik extra heftig dat de verbeterspagaat schuurt. Ik ervaar een dubbele moraal: ik handel lang niet altijd zoals ik eigenlijk vind dat het moet. Ik rij auto, weliswaar deels hybride maar wel veel, terwijl ik de gevaren van een extreem broeikaseffect veel beter doorzie dan het gros van de mensen. Ik heb een hekel aan openbaar vervoer omdat ik het – ook na veel proberen – lastig vind, en ik slecht kan tegen respectloos gedrag van monopolisten. Ik trakteer mezelf en mijn gezin op cadeautjes terwijl ik weet dat anderen het veel harder nodig hebben. Ik ben lang niet zo activistisch als ik ook zou kunnen zijn, als ik heel eerlijk ben vind ik veel activisten zelfs een beetje betweterig, bijziend, naar anderen wijzend, fragmenterend en utopisch. Een dubbele moraal kan ontaarden in cynisme, maar dat is bij mij niet bovenmatig aanwezig. Die dubbele moraal ervaar ik evengoed niet als prettig: hij maakt mijn leven ingewikkeld, en mijn zelfbeeld niet altijd even positief.

Een maatschappelijke dissonant

Festinger zette met zijn theorie volgens mij een algemeen en fundamenteel menselijk mechanisme in het daglicht. Vervang feitelijke omgeving door *de maatschappelijke praktijk*, en opvattingen en overtuigingen door *de maatschappelijke theorie*, en de ideeën van Festinger passen ook uitstekend op maatschappelijke verbetering op de grotere schalen. De verbeterspagaat is een dissonant op maatschappelijke schaal. En hoe groter en sterker het onderscheid tussen praktijk en theorie, hoe luider deze maatschappelijke dissonant klinkt (zie figuur hieronder). Als het in mij schuurt beleef ik, in de woorden van Festinger, een maatschappelijke cognitieve dissonant.



Kunnen we onze wereld verbeteren? Een maatschappelijke dissonant

In het licht van de voorgaande discussie is de verbeterspagaat een object-subject spanning op maatschappelijke schaal. Mijn publiek (de mensen van de eerder genoemde dialoog) herkent deze maatschappelijke object-subject spanning.

Mensen houden niet van dissonanten – dixit Festinger – en in het opheffen ervan zijn ze bijzonder creatief. Mijn grote waardering voor Festinger is er mede op gebaseerd dat je zijn theorie zo goed in de praktijk tot zijn recht kunt zien komen. Verbeteren is object-subject spanning verminderen. En de pogingen om de maatschappelijke dissonant op te heffen zijn niet van de lucht.

Ook hier staan de twee eerder genoemde basismechanismen open. Je kunt de overtuigingen aan de omgeving aanpassen (denk aan het IKEA meubilair), of de omgeving aan de overtuigingen (denk aan het schilderen van je muren in je favoriete kleur). En dat eerste wordt in maatschappelijke situaties veel eenvoudiger gevonden.

De conservatieve schijnoplossing

Een meerderheid van mijn publiek interpreteert de maatschappelijke dissonant daarom als een spanning tussen enerzijds een vage utopische mogelijkheid van maatschappelijke verbetering (de theorie) en anderzijds een concrete, voor iedereen zichtbare onmogelijkheid (de praktijk). Ze zijn rationeel, ze overwegen de objectiviteit, de staande praktijk in de omgeving om hen heen. “Misschien zou het wel kunnen, maar mensen denken nu eenmaal vooral aan zichzelf”, hoor ik dan vaak. En “De wereld is nu eenmaal zoals hij is”. En “Houd het simpel”. En “Je moet gewoon praktisch zijn”. Feitelijk zeggen ze dat de Sint Pietersberg goed genoeg is, of wellicht alles wat ze zien, en *Het pad van de mensheid* is een hersenschim. Dat noemen ze realisme, maar het is conservatisme. In de wat mij betreft ergste variant luidt de reactie: “Je moet de brede maatschappij helemaal niet willen verbeteren, je moet geen aandacht schenken aan anderen, dat is ronduit slecht voor ons”. Als dit statement ook politiek gehanteerd wordt, ontardt het in een klip en klaar egoïstisch populisme.

De dissonant is nu voor de theoretische twijfelaars eenvoudig op te heffen. De theoretische mogelijkheid, uit de aard der zaak toch al onpraktisch want theorie en praktijk zijn elkaars complement, wordt voor *onmogelijk* verklaard. De theoretische “ja” wordt naar links geschoven, waar hij als “nee” naast de al aanwezige praktische onmogelijkheid komt te staan. De theoretische verbeterhypothese wordt verworpen als luchtftietserij. Je moet immers realistisch zijn. Het resultaat is dubbel nee, de spagaat wordt opgeheven, de dissonant klinkt niet meer, geheel in lijn met Festinger. Het conservatisme, het pseudo-rationalisme, het realisme, het populisme “zegeviert”.



De conservatieve schijnoplossing van de dissonant is anti-theoretisch: maatschappelijke verbetering is wellicht wenselijk maar theoretisch niet mogelijk.

Dit is in mijn optiek een schijnoplossing: de *conservatieve schijnoplossing*. Alleen een wel hele oppervlakkige beschouwer kan concluderen dat door verschuiving naar de linkerzijde de theorie weer netjes met de praktijk spoort. Niets is minder waar. Er ontstaat door verschuiving naar links immers helemaal geen expliciete en uitgewerkte realistische theorie die onderbouwt waarom de maatschappij niet verbeterbaar is. Althans, ik denk dat uitspraken als “De mens is egoïstisch” en “De wereld is nu eenmaal zoals hij is” en “Dingen moeten eenvoudig zijn” en “Je moet praktisch zijn” op geen enkele manier optellen tot een theorie. Deze uitspraken zijn immers even plat als ondoordacht, en bijzonder eenvoudig te weerleggen: de mens is tot het ultieme altruïsme in staat, de wereld is continu enorm in verandering (getuige *Het pad van de mensheid*), en onze maatschappelijke praktijken worden meer dan ooit in het verleden geschraagd door formidabele theorieën, op alle relevante gebieden en in alle relevante sectoren. De conservatieve schijnoplossing maakt de staande

praktijk tot norm, dit staat haaks op onze geschiedenis tot nu toe, en daarom dienen we hem te verwerpen.

De conservatieve, “realistische” schijnoplossing heft de dissonant inderdaad op, maar dat komt omdat de theorie in één klap inhoudsloos, machteloos en ondergeschikt aan de praktijk wordt gemaakt. Het is een anti-intellectuele, een anti-theoretische schijnoplossing. Het resultaat is een maatschappij die als een vogel met slechts één werkzame vleugel gehandicapt in kringetjes op de grond rondfladdert. De anti-theoretische oplossing veroordeelt de vogel tot rondjes op de grond scharrelen, terwijl hij ook het luchtruim had kunnen kiezen.

Ik kom deze anti-theoretische en anti-intellectuele houding vaak tegen in mijn beroepspraktijk. “Laten we praktisch zijn”, hoor ik dan van mensen met een minder gearticuleerde maatschappelijke kijk. Of “Laten we bij het onderwerp blijven”. Of “Laten we concreet blijven”. “Wat maak je het ingewikkeld”, is ook zo’n mooie. Misschien bedrijf ik hier nu psychologie van de koude grond, want misschien *ben* ik wel gewoon onpraktisch, *kan* ik niet bij het onderwerp blijven en *denk* ik te abstract. Maar volgens mij betreft dit helemaal geen verzoeken om praktisch en specifiek en concreet te blijven omdat we daar het beste mee vooruit zouden komen. Het is een verzoek de maatschappelijke dissonant niet te voeden, niet op te rakelen. Het is een verzoek om te stoppen met het stellen van vragen die de gang van zaken ter discussie stellen, om de kwestie niet in context te begrijpen omdat die context niet welgevallig is. Het is een verzoek om de behoeften van tot nu toe niet gehoorde actoren maar niet te articuleren en geen routes meer te belichten om de situatie maatschappelijk te verbeteren (denk aan de arme koffieboeren). Het is een poging om onze voeten aan het wegdek vast te lijmen, terwijl we *Het pad van de mensheid* kunnen, zelfs moeten lopen. Het is, kortom, een verzoek tot stagnatie, een oproep tot exclusiviteit.

Als de theoretische verbeterpositie verdwijnt, is de maatschappelijke dissonant in één keer weg, zoveel is onmiskenbaar waar. Als iedereen het erover eens is dat de maatschappij nu eenmaal is wat hij is, hoeft je er niet aan te werken om hem te verbeteren, en kun je er dus ook niet op aangesproken worden. Je staat op de Sint Pietersberg, en je ziet niet alleen geen hogere bergen, welnee, ze *bestaan* realistisch gesproken helemaal niet! Je kunt overgaan tot de orde van de dag, en daarna rustig gaan slapen. Wat een rust! En wat een flagrante tegenspraak met de dynamische ontwikkeling die *Het pad van de mensheid* en onze eigen geschiedenis ons tonen.

De utopische schijnoplossing

Een ander deel, een minderheid van mijn gesprekspartners, reageert juist andersom. Ze zien de enorme verbetermogelijkheden aan de rechterzijde. Het enige dat nodig is, is geen foute dingen meer doen en dus de goede wil van ons allen. Ze willen de schouders eronder zetten, gewoon aan de slag als “*coalitions of the willing*” met maatschappelijke verbetering, en denken zo de praktijk naar de kant van de theorie te schuiven. Ze vinden verwijzingen naar de weerbarstigheid van de maatschappelijke praktijk aan de linkerzijde daarbij negatief: je

wordt niet geacht daarover al te veel te praten, dat is negativisme. Op het gevaar af een karikatuur te maken van goedbedoelende mensen met een enorme inzet: ze sluiten hun ogen voor de objectieve feiten, en beperken zich liever tot de utopie in hun eigen kleine praktijkjes, los van de boze buitenwereld.



De utopische schijnoplossing van de maatschappelijke dissonant negeert de staande praktijk: focus is op het eigen praktijkje, de weerbarstige aard van de brede maatschappelijke praktijk wordt genegeerd.

Ook hier ontstaat een pseudo-oplossing van de maatschappelijke dissonant, namelijk de *utopische schijnoplossing* (zie de figuur hierboven). De praktijk wordt naar de rechterkant getrokken. Daarmee lijkt de dissonant opgeheven, maar zoals de rationele oplossing de theorie te weinig aandacht geeft, zo heeft de utopische oplossing te weinig aandacht voor de aard van het overgrote deel van de staande maatschappelijke praktijk.

Die staande maatschappelijke praktijk is helemaal niet het resultaat van egoïstische mensen die verkeerde beslissingen nemen. Hij is de resultante van de acties van slimme en gepassioneerde mensen die proberen hun situatie te verbeteren, voor zover ze die kunnen overzien en beïnvloeden. Hij is, kortom, de resultante van vele verbeterlogica's samen. Als mensen echt een betere wereld zouden zien, en het pad daar naartoe, waren ze al lang onderweg. De mens is immers, ik zei het al, een onverbeterlijke verbeteraar, dat is onze *condition humaine*. Zodra een daadwerkelijk verbeterperspectief in beeld is, zal het geprobeerd worden.

Ik sluit utopisten net iets meer in mijn hart dan conservatieven, maar ik moet het hier zeggen: de utopist sluit zijn ogen te veel voor de weerbarstigheid, de verbeterlogica's en de diepe verankering van de staande maatschappelijke praktijk.

Werken aan een methodologische oplossing

De eerste alinea van dit boek valt met de deur in huis inzake de in dit boek en deze serie gevolgde werkwijze:

“Ik ga daarbij te werk als een sterk reflectieve pragmaticus⁵⁰, niet als bijvoorbeeld een utopist of een populist. Het boek doet een beroep op uw wil en vermogen onze integrale

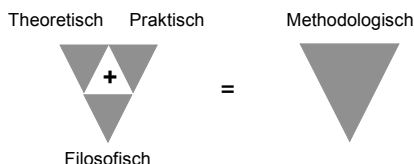
⁵⁰ De reflectieve pragmaticus staat als type onder meer op het werk van de ontwikkelingspsycholoog Jean Piaget en de onderzoeker naar professionals en hun gedrag Donald Schön. Het heeft ook wortels in de pragmatische filosofische school. Kenmerkend is dat een reflectieve pragmaticus reflecteert op zijn praktijkervaringen, en deze bewust verbetert. Ik ga te werk als een *sterk* reflectieve pragmaticus. Daarmee wil ik uitdrukken dat ik ook de filosofie en de wetenschappelijke theorie niet schuw, en deze graag en

menselijke ontwikkeling op een praktische, theoretische en filosofische manier te bekijken.”

U begrijpt inmiddels dat ik hiermee vooruit verwees naar het zojuist gepresenteerde methodologische kader en de bestaande dissonant tussen theorie en praktijk van maatschappelijke verbetering.

De utopische schijnoplossing sluit zijn ogen voor de weerbarstige aard van de huidige maatschappelijke praktijk. Het is een gespiegelde kopie van de conservatieve schijnoplossing; deze sluit zijn ogen juist voor de vermogens van de theorie en houdt alles graag zoals het is.

Ik denk zelf dat er maar één robuuste manier is om deze maatschappelijke dissonant echt op te lossen. Dat is door te werken aan een *methodologisch “ja”*. Een methodologisch “ja” houdt in dat we zowel filosofisch, theoretisch als praktisch in staat zijn de vraag, of we maatschappelijke praktijken kunnen verbeteren, positief te beantwoorden.



Praktijk plus theorie plus filosofie telt in samenhang op tot methodologie

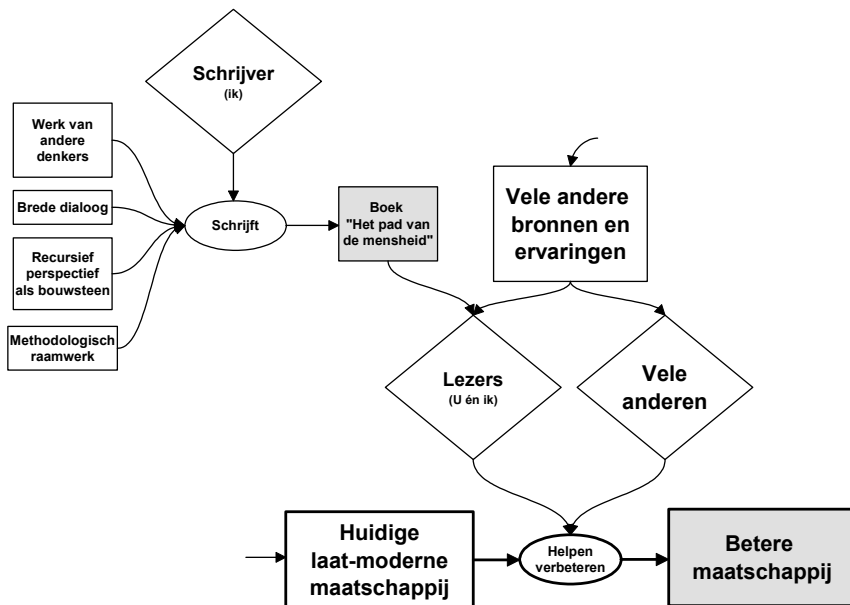
De figuur hierboven geeft dit weer. Door middel van een methodologische insteek kunnen we de maatschappelijke dissonant op een robuuste manier oplossen. In concreto betekent dit dat we alle onderdelen van een praktisch, theoretisch en filosofisch methodologisch raamwerk met elkaar nader zullen moeten invullen.



De methodologische oplossing van de maatschappelijke dissonant biedt een praktisch, theoretisch én filosofisch “ja” als antwoord op de vraag of we onze maatschappij kunnen verbeteren.

intensief betrek in het reflectieproces op de maatschappelijke praktijk. In essentie zie ik wetenschap en filosofie ook als praktijkprocessen, zij het met specifieke mores die afwijken van veel gangbaarder praktijken. Zie ook het methodologische kader, hiervoor in dit boek.

Dat vergt de inzet van vele mensen, en er zijn ook al vele mensen mee bezig⁵¹. Het betreft een enorme opgave, maar ik kan er wel zeker mijn kleine steentje aan bijdragen. Dat doe ik onder meer met deze serie en dit boek. Als ik de motivering van dit boek in termen van verbeterperspectieven zou moeten schetsen, ziet het er daarom als volgt uit:



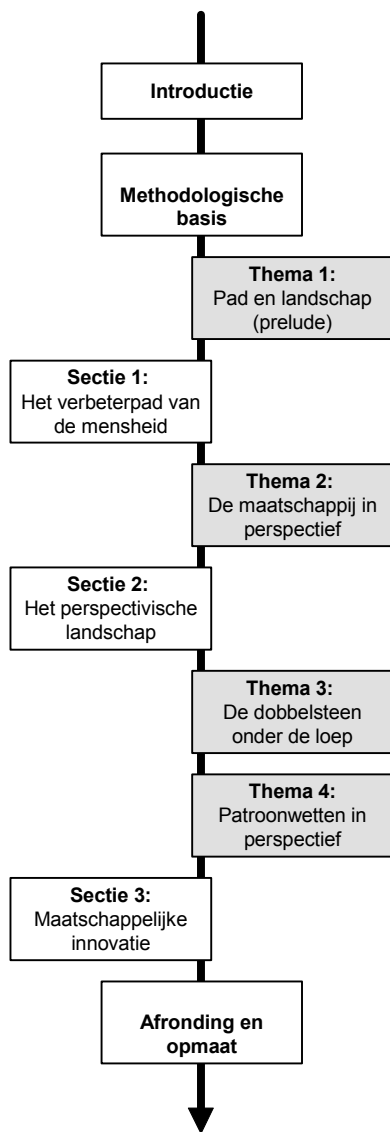
Dit boek beoogt een kleine bijdrage te leveren aan een verdere verbetering van onze maatschappij.

Dat mag u vanaf nu best optimistisch noemen, maar liever niet meer utopisch, want u begrijpt nu wellicht hoe ik in het leven sta als een sterk reflectieve pragmaticus.

Ik ben hiermee aan het einde gekomen van de methodologische verantwoording. Deze was omvangrijk, maar ik denk dat dit, gezien het onderwerp van dit werk, op zijn plaats is. Hij draagt bij aan de opzet en de onderlinge verbanden tussen de nu volgende drie secties en vier thema's, die in het volgende hoofdstuk in hun samenhang geïntroduceerd worden.

⁵¹ Ik denk ook specifiek aan het wetenschappelijke Kennisnetwerk Systeeminnovaties en Transitie (KSI), waarmee ik een aantal jaren ben opgetrokken, als reflectieve pragmaticus. Het betrof gedreven mensen op het grensvlak van theorie en praktijk.

2.2 Een basis, drie secties en vier thema's



De integrale lijn van dit boek

Het boek bestaat, in lijn met de voorgaande methodologische basis, vanaf hier uit een prelude (het eerste thema), drie secties, en naast de prelude nog drie verdere verdiepende thema's. In totaal telt dit op tot een korte aftrap en een methodologische basis (die u bijna gelezen heeft), drie secties en vier thema's (waaronder de prelude).

De prelude (Thema I) geeft een stevig schot voor de boeg: hij laat een eerste glimp zien van het perspectivische pad en landschap. In de drie secties wordt *Het pad van de mensheid* aansluitend eerst geschetst (Sectie I), dan wordt het gefundeerd in een landschap (Sectie II), en uit deze fundering worden theoretische en praktische consequenties voor onze toekomstige maatschappelijke innovatie afgeleid (Sectie III). De tussentijdse thema's verdiepen relevante aspecten van het Recursief Perspectivisme en verduidelijken hoe *Het pad van de mensheid* volledig rust op perspectivische hypothesen. Bovenstaande figuur presenteert het schema van het integrale boek.

Het boek beantwoordt hiermee aan een beeldspraak die ik ook verderop in dit boek zal hanteren voor een maatschappelijke praktijk: die van een ruwe steen met verschillende facetten. Ik bekijk *Het pad van de mensheid* vanuit een recursief perspectivische optiek, en denk dat het helpt als ik daarbij een aantal verschillende gezichtspunten kies dat verschillende facetten uitlicht. Ik moet spreken van een nog erg ruwe diamant: ik ben me er scherp van bewust dat dit boek een eerste perspectivische verkenning van *Het pad van de mensheid* betreft, en er zal nog het nodige geslepen moeten worden in de toekomst. Evengoed ligt de aftrap hier voor u. De verschillende facetten tonen geheel andere invalshoeken, maar stellen in samenhang een eerste meer compleet beeld samen.

Ik vat de vier thema's en de drie secties hieronder kort en bondig samen, met het accent op de argumentatielijn van het essay als geheel. Ze worden aansluitend gepresenteerd.

Thema I: Pad en landschap (prelude). Het Recursief Perspectivisme biedt een bijzondere kijk op onze wereld, onze maatschappij. Het helpt ons het menselijke ervaren in een nieuw daglicht te zien. Om dit toe te lichten presenteert de prelude twee intrigerende, zelfs ronduit mysterieuze *patroonwetten*, die ons mensen al vele jaren verbazen: de wet van Benford en – meer recent - de wet van Zipf. Ze laten zien dat er in onze wereld hele specifieke ordelijke patronen waargenomen worden, en dit terwijl er geen mechanismen lijken te bestaan die deze ordelijke patronen kunnen veroorzaken of verklaren.

Neem de provincies en steden van de Verenigde staten: deze vertonen een bijzonder opvallend patroon qua inwoneraantal, terwijl de mensen die er (gaan) wonen of de bedrijven die er gevestigd zijn of de betreffende overheden hier toch echt niet op sturen. Of neem de woorden in een boek: de frequentie van voorkomen van alle woorden in een willekeurig boek toont doorgaans een verbijsterende regelmaat, terwijl het voor een schrijver toch echt onmogelijk is naar deze regelmaat toe te schrijven. Een schrijver veroorzaakt dit imposante regelmatige patroon volslagen onbewust, als een nevenproduct van zijn schrijven.

Ik benoem de wetten van Benford en Zipf als patroonwetten. Dat is geen gangbare naam: ik introduceer hem hier als overkoepelende term. Ze vormen namelijk voorbeelden van een bredere categorie, verzameling patroonwetten. Vele natuurwetenschappelijke, sociologische en psychologische wetten vallen in deze categorie, zo vermoed ik. Ook *Het pad van de mensheid* is lid van deze verzameling: het is een patroonwet, een specifiek soort

ordering, een regelmaat dus die we onbewust veroorzaken, als bijproduct van ons leven als mensen. *Het pad van de mensheid* is de meest omvangrijke patroonwet die we als mensen kunnen bedenken. Hij is zo omvangrijk dat we hem maar nauwelijks kunnen ervaren. De wetten van Benford en Zipf zijn kleine broertjes ervan.

Patroonwetten als die van Benford, Zipf en *Het pad van de mensheid* zijn bijzonder, omdat ze ons een onverwachte glimp tonen van een tot nu toe onzichtbaar, onbegrepen en onverkend perspectivisch verbeterlandschap. Patroonwetten zijn de logische consequentie van de aanwezigheid van dit verbeterlandschap, dat geheel rust op verbeterpotenties, en dus op samenhangend verbeterperspectief.

Dit eerste thema, de prelude, valt met de deur in huis omdat ik meteen een punt van de sluier over dit mysterieuze perspectivische verbeterlandschap oplicht. Ik hanteer daarbij zowel een continue als een kwantumtheoretische interpretatie van het Recursief Perspectivisme.

In de *continue* interpretatie onderbouwt dit landschap de *common sense* intuïtie dat – op de lange termijn, en door de oogbaren bekeken – het beschikken over meer perspectieven beter is, en meer perspectieven dus meer waarde vertegenwoordigen. En dat we als mensen op de macroschaal dus ook vooruit kruien.

Maar een *kwantumtheoretische* interpretatie op de microschaal schopt dit zacht glooiende macrobeeld grondig en volledig onderuit, want hij ontsluit een woest berglandschap met onverwacht opdoemende hoge pieken en al even onvermoede en gemene diepe kloven en putten. En dat spoort al veel beter met hoe we onze levens soms ervaren.

Deze prelude laat aldus een allereerste glimp van dit kwantumtheoretische perspectivische berglandschap zien, waarin de mens, de verbeteraar zich gepositioneerd vindt, onbewust, met een blinddoek om zijn hoofd en stoppen in zijn oren. De mens heeft er tot nu toe nauwelijks tot geen weet van, en zoekt tastend zijn weg.

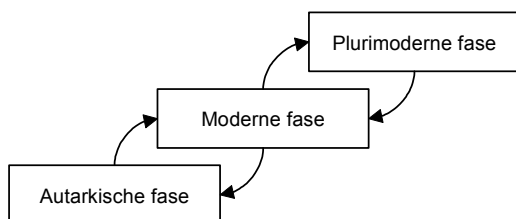
Plato gaf ons het verhaal dat een Thracisch dienstmeisje de Griekse sterrenkundige Thales uitlachte, omdat Thales in een waterput donderde terwijl hij omhoog keek, hij bestudeerde de sterren. Ik zal dit verhaal als metafoor hanteren om te laten zien hoe de korte termijn praktische aanpak van het Thracische dienstmeisje en de lange termijn beschouwing van de sterrenkundige Thales uit de Griekse oudheid *samen* de sleutel voor maatschappelijke verbetering bieden. *Ieder voor zich* kunnen Thales en het Thracische meisje qua vooruitgang, qua verbetering, qua innovatie nog geen deuk in een pakje boter slaan. Het Thracische meisje zou dan nog steeds lachend op de rand van dezelfde put zitten, en Thales zouden we moeten zoeken op de bodem van die put, zijn nek jammerlijk gebroken. Maar samen wordt het een heel ander verhaal. “De lamme helpt de blinde” is een soms wat schamper gehanteerd spreekwoord dat hun mogelijke samenwerking karakteriseert. Maar degene die dit spreekwoord wat schamper hanteert, doet dit mechanisme schromelijk tekort. Hij vergeet dat juist verschillende faculteiten, zoals gevoel voor richting én scherp zich op de directe omgeving, gecoördineerd door (in) één bewustzijn, een vitaal wezen karakteriseren.

Dit boek zal flinke stappen zetten in het verklaren van de diepere aard van patroonwetten, met *Het pad van de mensheid* als meest prominente exponent. Dat vergt een recursief perspectivische kijk. Het belangrijkste resultaat is een nieuw licht op maatschappelijke innovatie (in Sectie III).

Sectie I: Het verbeterpad van de mensheid. Thema I hierboven classificeert *Het pad van de mensheid* als patroonwet. Maar wat houdt dit pad dan precies in? *Sectie I* beschrijft *Het pad van de mensheid* nader, zet uiteen uit welke maatschappelijke stappen dit pad bestaat, en welke volgende stappen langs dit pad op hun plaats zijn.

Eerst wordt de relatie verkend tussen enerzijds samenwerking en samenhang, en anderzijds maatschappelijke verbetering. Er bestaat een *correlatie*, en volgens velen bestaat er zelfs een *causale* relatie tussen samenwerking en kwaliteit: een toenemende samenhang en samenwerking verhoogt de maatschappelijke kwaliteit. Dit wordt bondig verbeeld door middel van een *maatschappelijk balansmodel*, dat intrigerende parallellen kent met de statistische thermodynamica en de informatietheorie.

Aansluitend wordt *Het pad van de mensheid* stevig in de grondverf gezet. Met zevenmijlslaarzen wordt toegelicht hoe onze menselijke ontwikkeling zich heeft ontplooid tot op heden. Hierbij wordt stevig met een enorme verfronter te keer gegaan. Cultureel antropologen en historici en vertegenwoordigers van nog vele specifieke disciplines meer zullen vast wel eens fronsen. Ik heb groot respect voor deze disciplines, maar het gaat me hier om de hele grote lijn, en die wordt met forse halen neergezet.



We staan aan de vooravond van een mogelijke volgende ontwikkelingsstap langs *Het pad van de mensheid*: die naar de mondiale maatschappij van *Team Wereld*. Daar zit nog enorm veel maatschappelijke groeipotentie. Maar ook bestaat er juist in ons tijdsgewricht een reëel risico van maatschappelijke terugval. Team wereld wordt als *plurimodern* gekarakteriseerd: een bijzondere spectrale⁵² combinatie van kleinschalige pluriformiteit en moderniteit op de grootste schalen, en alle vormen er tussenin.

Om enigszins tegemoet te komen aan een meer inhoudelijke inkleuring van maatschappelijke ontwikkeling heb ik, in samenwerking met velen, van verschillende

⁵² Spectraal: een spectrum dekkend, verschillende waarden aannemend langs een waardeas. Denk ook aan het kleurenspectrum.

maatschappelijke sectoren een nadere beschrijving opgesteld van *Het pad van de mensheid*. Daarbij benadruk ik een autarkische (zelfvoorzienende), een moderne en een plurimoderne fase. Het gaat dan om sectoren als de bouw, de zorg, personenvervoer, goederenvervoer, landbouw en voedsel. Van een aantal verdere sectoren zijn allereerste schetsen opgesteld. Dit betreft energie, leren en onderwijs, defensie en - nauwelijks een samenhangende sector, maar oh zo belangrijk - maatschappelijke sturing. Plurimoderniteit combineert de sterke kanten van autarkie (innige samenhang en samenwerking) en moderniteit (schaal en specialisering).

We kunnen de stap naar plurimoderniteit alleen zetten als we ons maatschappelijke bewustzijn, onze sensitiviteit voor anderen, en ons begrip van en respect voor hoe we dan precies met elkaar samenhangen en samenwerken, verder versterken. Dit noem ik de **plurimoderne transformatie**. Maar kan dat überhaupt wel, een plurimoderne transformatie? Zijn we daartoe als mensen wel in staat?

Thema II: De maatschappij in perspectief. Het wordt tijd om *Het pad van de mensheid* integraal in termen van recursief perspectief te beschrijven. Maar om dat goed te kunnen doen is eerst een dieper begrip nodig van wat dat dan inhoudt, een recursief perspectivisch maatschappijbeeld. Daarin voorziet dit Thema II.

Onze laatmoderne maatschappijen bulken van de actoren, met hun eigen beleefwerelden. Dat biedt enerzijds allerlei mogelijkheden en kansen, maar dat resulteert anderzijds in allerlei spanningen. Het is immers lastig om heel veel verschillende actoren te kunnen voorzien, zeker in hun onderlinge samenhang en samenwerking. Alleen al bio-evolutionair gezien zijn we er niet op ingesteld.

Beleefwerelden zijn niets anders dan ervaringen, in termen van perspectief, door actoren. Je zou dus kunnen zeggen dat een actor een etiket is op een specifieke verzameling, een adaptief bundeltje samenhangende perspectieven. Zodra een actor bewust verbetert, realiseert hij één van de verbeterperspectieven uit dit bundeltje. Hij zet dan, bij succes, verbeterpotentie om in belevingswaarde.

Dit leidt tot een maatschappijbegrip, waarin een maatschappelijke praktijk bestaat uit met elkaar interacterende actoren, die op hun beurt een eigen beleefwereld beleven, bestaande uit perspectief. Of, in het kort: de maatschappij als perspectivische multi-actor praktijk. Iedere actor wordt zo gekenschetst door een verzameling samenhangend perspectief. Actoren vormen een tussenlaag: ze bundelen perspectieven, en in hun interactie vormen ze ook de grootste maatschappelijke praktijken.

Dat is een andere filosofische kijk op maatschappijen dan bijvoorbeeld de meer gangbare kijk van mentale mensen die een fysieke wereld bevolken, in allerlei sociale verbanden. Daarom wordt vanuit een filosofisch perspectief uiteengezet hoe de perspectivische multi-actor maatschappij zich verhoudt tot het meer gangbare dualistische mind-matter of mind-body wereldbeeld.

Het Recursief Perspectivisme heeft maar weinig op met dualismen als mind en body, tijd en ruimte, of confrontatie en anticipatie. Het heeft steeds oog voor het enorme tussengebied, en stelt zelfs het absolute bestaan van de duale eindpuntjes van de aldus resulterende spectra ter discussie. Daarmee ontpopt het zich als een loot aan zowel de stam van de fenomenologische als de stam van de pragmatische filosofie⁵³.

Ook wordt ingegaan op de kwestie hoe een actor enerzijds kan beschikken over een herkenbare identiteit, en anderzijds die identiteit kan veranderen in de tijd. Tijd en identiteit, ook dat blijkt een kwestie van perspectief.

Thema II sluit af met een eerste verkenning van het intrigerende principe van perspectivische balans: het gegeven dat een perspectivisch bewustzijn - en dus ook wij mensen - een hekel heeft aan sterk onvergelykbare verhoudingen in termen van recursief perspectief, en dat een bewustzijn er alles aan doet die verhoudingen weer meer in gewogen balans te krijgen.

Thema II biedt zo een stevig begrip van het recursief perspectivische maatschappijbeeld, inclusief zijn filosofische ankers. We zijn nu klaar om *Het pad van de mensheid* volledig in termen van perspectief te verklaren, en in een perspectivische ruimte te positioneren.

Sectie II: Het perspectivische landschap. Het Recursief Perspectivisme presenteert een kijk op onze maatschappij die volledig rust op de menselijke verbeterdrang en verbeterkracht. Sectie II werkt uit wat de vereiste plurimoderne transformatie, gepresenteerd in Sectie I, dan betekent. Deze sectie start bij apen, gezinnen en politiek, en koerst dan aan op een begrip van het basisprincipe van iedere maatschappelijke ordening: perspectivische maatschappelijke balans.

We leven in steeds complexere multi-actor praktijken waarin steeds meer actoren hun *eigen* waarheden en werkelijkheden beleven. Perspectief is een basale notie van ervaren die schakelt als Lego - vandaar recursief⁵⁴ - en zo een spectrum van verschillende beleefwerelden creëren kan, van klein tot groot. Beleefwerelden worden ervaren door actoren die met elkaar interacteren. Zo ontstaat een beeld van de maatschappij als een volledig op recursief perspectief gebaseerde, meerschallige multi-actor praktijk.

Dat klinkt allemaal wat abstract. Daarom gaan we te rade bij de antropologie en de speltheorie. We kijken naar apen, kinderen en computers, en zien daar de meest basale en elementaire maatschappelijke processen. Hoe zij samenwerken (apen, kinderen, maar ook computers) leert ons iets over de enorme kracht van samenhang en samenwerking. Natuurlijk is er af en toe ook een rol weggelegd voor harde competitie en strijd, maar zij krijgen als waarde genererend proces echt een tweede plaats, op grote afstand na samenhang en samenwerking.

⁵³ Zie ook Deel 1 van deze serie: Een filosofie van de maatschappelijke praktijk.

⁵⁴ Recursief is zich herhalend, ook op verschillende schalen.

Verschillende aspecten van onze maatschappij worden met perspectivische ogen bekeken, waaronder teamvorming, politieke stromingen en de dominante rol van economisch denken in ons huidige tijdsgewricht.

Als je het hebt over samenwerken, heb je het over teamgeest. Wat is dat dan? Het Recursief Perspectivisme biedt een heldere grondslag om geheel verschillende teamconfiguraties te benoemen en vergelijken. Dat geldt van een gezin en een voetbalteam tot en met Team Wereld. Ook politieke stromingen kun je zo losjes plaatsen: ze lijken op maatschappelijke teamconfiguraties. En ze verschillen in teamgeest.

Drie basisdimensies in teamconfiguraties worden onderkend: uniformiteit, pluriformiteit en éénheid. Als actoren op elkaar lijken, delen ze perspectieven. In het extreme geval benoemen we ze als één groepsactor: ze worden dan meer en meer uniform. Als actoren verschillen, beschikken ze over verschillende perspectieven. In het extreme geval zijn ze totaal verschillend en delen ze niets, ze worden dan meer en meer pluriform. Als actoren samen één zijn, interacteren ze via gedeelde perspectieven. In het extreme geval vatten we ze als één collectieve actor op: een éénheid.

Één conclusie kan al snel getrokken worden: maatschappelijk gesproken is het in deze drie extreme gevallen helemaal niet pluis. Het is raadzaam de balans te zoeken, want dan gebruik je de sterkten van alle drie de dimensies, en vermijd je hun zwakten (deze sterkten en zwakten worden nader benoemd).

De analyse biedt ook een bijzondere kijk op maatschappelijke ketens: de grootste verworvenheid van de moderniteit. Ketens bieden enorme voordelen: zaken worden op grote schaal en efficiënt geregeld. Maar op deze voordelen van ketens is nog wel iets af te dingen. Juist in combinatie met de enorme schalen van de moderniteit kunnen ze ronduit bedreigend zijn voor onze samenleving. En dat zijn ze inmiddels ook, getuige de snel groeiende duurzaamheidsproblematiek. Goed ontworpen, gecontroleerde en ingerichte ketens op beperkte schalen hebben hun specifieke voordelen, maar extreme ketens zijn bij uitstek uit balans. Een overdreven inzet op ketens maakt een samenleving ronduit kwetsbaar en zal leiden tot stagnatie of zelfs een terugval langs *Het pad van de mensheid*.

Dat geldt overigens voor iedere vorm van onbalans. We moeten maatschappelijk gesproken weer op zoek naar perspectivische balans. Dat is immers wat *Het pad van de mensheid* ons al vele duizenden jaren toont. Dat pad van de mensheid gaat de menselijke maat ver te boven: we stellen het met elkaar samen, maar doen dat zeker niet bijzonder bewust, en maken onderweg ook de grootste brokken. Verschillende actoren ervaren verschillende onderdelen van het maatschappelijke perspectivische weefsel. Het recursief perspectivische maatschappijbeeld maakt het mogelijk dit grootschalige, onbewuste verbeterproces toch in kaders te vangen.

Maatschappelijke verbetering wordt namelijk gestuurd door uitgesproken maar tot op heden onzichtbare perspectivische balansprincipes. Deze balansprincipes plaatsen *Het pad van de mensheid* volledig in een driedimensionale ruimte, een driedimensionaal landschap

van perspectief. Ze zorgen ervoor dat we ons pad door dit landschap vinden. Een perspectivisch landschap, waarin de paden van voorkeur al *a priori* losjes vastgelegd liggen.

Om toe te lichten hoe we deze balans ervaren slaan we de relativistische brug tussen objectief beleven en subjectief beleven. Het centrale begrip is hier belevingswaarde: de waarde die actoren toekennen aan het ervaren van specifieke perspectieven. Belevingswaarde is geactualiseerde verbeterpotentie. Belevingswaarde verklaart sociaalpsychologische fenomenen als verliesaversie en gewinning. Het verklaart waar het pad van voorkeur zich bevindt in de perspectivische ruimte, en waarom we als mensheid steeds weer naar dit pad toe trekken.

Onze maatschappijen zoeken de perspectivische balans steeds weer op, we vormen zo herkenbare, zelfs voorspelbare sporen door het perspectivische landschap, onderhevig als we zijn aan de hierboven benoemde balansprincipes, ook al beseffen we dat maar nauwelijks (en eigenlijk op de grotere schalen helemaal niet). We kunnen ons op de langere termijn niet aan deze balans onttrekken, uiteindelijk keert altijd weer de wal het schip. Dit resulteert per saldo in maatschappelijke structuur en maatschappelijke kwaliteit. *Het pad van de mensheid* dat zich zo majestueus aftekent in de menselijke geschiedenis is niets anders dan de neerslag van ons onbewuste balanszoekende proces in het perspectivische landschap, op steeds grotere schalen, en dus ook op de schaal van de mensheid.

Niets staat ons in de weg om in de toekomst deze balans bewust samen te verkennen en ook bewust op te gaan zoeken, en zo de (enorme) maatschappelijke vruchten ervan te plukken. We volgen dan *Het pad van de mensheid* ook de toekomst in. Dit geeft ons mensen koers voor en grip op een betere maatschappij.

Thema III: De dobbelsteen onder de loep. Onzichtbare verbeterlandschappen, onbewust balanszoekende processen, voorkeurspaden op maatschappelijke schaal, tja... Klinkt dat niet een beetje naar *hocus pocus*? Zijn we als mensen juist niet bij uitstek vrij en wilsbekwaam om daarheen te gaan waar we maar wensen, en is onze toekomst niet inherent onvoorspelbaar? Dat waren mijn eerste gedachten, als kind van de verlichting, bij het doordenken van de consequenties van het Recursief Perspectivisme.

Maar het is belangrijk steeds voor ogen te houden dat het Recursief Perspectivisme *slechts het minimale* zegt over de individuele aard van perspectieven, en de korte termijn keuzes die we maken. Het spreekt slechts over statistische gemiddelden en grootschalige langdurige structurele balansen. Hoe we onze paden *inhoudelijk* inkleuren, op de *korte* termijn, daarover zegt het Recursief Perspectivisme weinig tot niets.

Ik durf daarom volmondig te voorspellen dat we in onze verre toekomst een plurimoderne maatschappij zullen hebben ontwikkeld, herkenbaar aan zijn perspectivische structuur. Ook als dit boek op korte termijn de route van de boeken van Hume gaat. Dit laat onverlet dat er wellicht eerst nog wereldoorlogen zullen volgen, als we ons niet afdoende in plurimoderne richting weten te ontwikkelen en institutionaliseren. Maar hoe we ons inhoudelijk gesproken precies zullen voeden, verplaatsen, wonen, wat dan ook, ik kan net

als u wat extrapoleren, maar ik heb op de *echt* lange termijn geen flauw idee. Hoe we onze maatschappijen inhoudelijk zullen inrichten, dat is aan de toekomst.

Om meer begrip te krijgen voor de toch vooral structurele en configurationele aspecten van het perspectivische balansproces, gaat Thema III in op de dobbelsteen. Want er bestaat een grote verwantschap tussen het herhaaldelijk werpen met een dobbelsteen, en het ervaren van een lange stroom van perspectieven. Als we een dobbelsteen werpen, is iedere worp weer volslagen onvoorspelbaar binnen de marges 1-6. En toch koerst een lange reeks worpen af op een ijzeren balans. Zo zal het gemiddelde min of meer op 3,5 af stomen. En het aantal keren dat 2 of 3 of 6 geworpen wordt, zal steeds meer gelijk worden (juist daarom gaat het gemiddelde richting 3,5). Als we dit grafisch uitzetten zien we dat duidelijke paden zich aftekenen in een *a priori* landschap, net zoals in het Recursief Perspectivisme.

Op een vergelijkbare wijze interpreteert het Recursief Perspectivisme de processen in een perspectivisch bewustzijn. Natuurlijk zijn de stippen op de dobbelsteen niet op voorhand inhoudelijk ingekleurd. Maar dat ze waarde kunnen genereren of vernietigen, en dat ze inspanning kosten of juist ondersteunen, dat kunnen we evengoed vastleggen in bandbreedtes (denk aan de wet van Benford met zijn negen segmenten). Inhoudelijk doet het Recursief Perspectivisme minimale aannames, maar qua structuur schetst het een perspectivische ruimte met robuuste statistische eigenschappen. Op de korte termijn zijn wij als bezitters van een perspectivisch bewustzijn vrij en wilsbekwaam, en op de steeds grotere schaal en langere termijn doet de statistiek onvermijdelijk zijn structurende werk.

We zijn als individuele en verantwoordelijke mensen op de korte termijn bij uitstek vrij en wilsbekwaam om daarheen te gaan waar we maar wensen, en onderhevig aan allerlei toevalligheden en af en toe zelfs aan ontwrichtende nieuwe ervaringen. Maar even onvermijdelijk gaan we op de langere termijn allemaal dezelfde weg. (Om met Keynes te spreken: op de lange termijn zijn we allemaal dood). Het één sluit het ander niet uit, in tegendeel, het een heeft het ander hard nodig. Het is de wet van het kleine of grote getal, en het is de toepasbaarheid van de statistiek die het verschil maakt. Zoals dat van kwantum-theoretische principes verwacht kan worden. Want die statistiek, die werkt slechts op sets van verwante entiteiten, en precies daarin voorziet de gekwantiseerde bouwsteen perspectief, als homologe onderlegger van het menselijke ervaren.

Thema IV: Patroonwetten in perspectief. In de prelude (Thema I) worden de Wetten van Benford en Zipf geïntroduceerd. Ze worden hier verder toegelicht. Deze wetten tonen ons een orde in domeinen waar we deze orde helemaal niet vooronderstellen of verwachten. We begrijpen niet waar de middels deze wetten beschreven orde vandaan komt. Imposant, raadselachtig, ronduit mysterieus, dat zijn deze patroonwetten.

Ook de eerste natuurwetenschappers stuitten overigens al door middel van hun toen nieuwe, experimenterende en observerende werkwijze op empirische patronen van een grote stabiliteit en orde. Dit is de reden waarom er überhaupt sprake kan zijn van een

wetenschappelijke traditie, een wetenschappelijke praktijk. Ook die orde werd toen als indrukwekkend ervaren. Natuurwetenschappers probeerden deze niet zozeer te verklaren, maar volstonden met beschrijven. Ze drukten en drukken deze orde vaak mathematisch uit. Isaac Newton, nog steeds breed bekend van zijn gravitatie-theorie, was er een ware grootmeester in, hij zag empirisch onderzoek zelfs als een manier om de mathematische orde van de natuur te vinden. De natuur was ordelijk, hij leek wel geschreven, ontworpen te zijn, zo luidde een populaire achterliggende gedachte. Velen vermoedden hier in de 16^e en 17^e eeuw een goddelijke hand. De filosoof Baruch Spinoza stelde God zelfs gelijk aan de aan de natuur⁵⁵.

Onze omgeving toont ons enorme ordelijke patronen, zoveel is duidelijk. Volgens dualisten vormt deze ordelijkheid een *a priori* aanwezige karakteristiek van die omgeving. Hij wordt door hen toegeschreven aan de diepere aard van de materiële wereld. De filosoof Immanuel Kant sloeg voor mij al de eerste barsten in deze dogmatisch-dualistische positie. Maar toen ik in mijn twintiger jaren werkte als kennisanalist, begon ik pas goed in te zien hoe raar deze gedachte eigenlijk is. Een kennisanalist tracht de ziens- en redeneerwijzen van experts samen met hen te articuleren en structureren, dit ten behoeve van gebruik door anderen (leken genaamd, dit verhoogt natuurlijk de status van je werk als kennisanalist). En juist als je je verdiept in de expertise van ervaringsexperts, begrijp je hoe naïef de gedachte is dat we als subjectieve kennende beschouwers een *a priori* aanwezige en objectieve omgeving tot ons zouden nemen. Wat we ervaren zijn verre van hapklare brokken. Een topexpert, die zijn kennis verworven heeft in een woest ervaringsproces, kan kijken naar “eenzelfde” situatie als een leek, en een *totaal andere situatie en orde* zien als die leek.

De Harvard filoloog Zipf bestudeerde in de dertiger jaren van de vorige eeuw het boek Ulysses van James Joyce (uit 1922). Hij ontdekte een extreem regelmatig patroon in de frequentie van de samenstellende woorden van Ulysses. En dat niet alleen: dit patroon duikt op in *alle* boeken (en in nog vele domeinen meer). Dat geeft weer een geheel andere betekenis aan “het lezen van het boek van de natuur”. Schrijven we de orde die we in onze omgeving ervaren soms op de één of andere manier zelf? Dat is een Kantiaanse positie. Zelf denk ik dat een perspectivisch bewustzijn zowel een zelfbewustzijn als een omgevingsbewustzijn creëert en onderhoudt (en van alles daar tussenin).

Het Recursief Perspectivisme verwerpt *a priori* onderscheiden tussen een *omgeving* en een *zelf*. Maar we kunnen een “zelf” als subject alleen begrijpen als afgezonderd van, als losstaand van, maar verbonden met een “omgeving” als object. Daarom erkent het Recursief Perspectivisme de enorme pragmatische waarde van het onderscheiden van een omgeving en een zelf *op een bepaald moment*, gebaseerd op ervaringen *uit het verleden*, en anticiperend op ambities (intenties, doelstellingen) *voor de toekomst*. Ook ik ga, vrij naar de grote filosoof David Hume, immers aan de kant als er een vrachtwagen op me af komt

⁵⁵ Gelovigen zien dit als een bewijs voor zijn religieuze overtuiging, agnosten en atheïsten zien dit als een eufemistische wijze van afstand nemen van het geloof.

denderen. Ik heb dan geen enkel probleem om een zelf en een omgeving van elkaar te onderscheiden in een gezamenlijke en verbonden handelingscontext. Ik word daar namelijk beter van.

Onbegrepen patroonwetten als die van Benford en Zipf, en ook *Het pad van de mensheid*, laten de perspectivische basisstructuur van het menselijke ervaringsproces op indirecte wijze zien. Juist als een bewustzijn doelmatig met perspectieven omgaat, doelmatig in de zin van de meeste waarde genereren voor de minste inspanning, is het opdoemen van patroonwetten als die van Benford en Zipf en *Het pad van de mensheid* het resultaat. Dit Thema IV gaat daarom diepgaand in op patroonwetten. Het verklaart hoe patroonwetten voortkomen uit een consequent zoeken van een perspectivisch bewustzijn naar samenhangende harmonische ordeningen in netwerken van perspectief. Een harmonische relatie (harmonisch in de wiskundige zin) leidt tot discrete omgekeerd evenredige patronen. Deze verklaren het optreden van de wet van Zipf. En in complexe situaties kunnen discrete omgekeerde evenredigheden uitstekend benaderd worden door middel van continue omgekeerde evenredigheden. Dit verklaart het optreden van de wet van Benford.

Een tot nu toe onderbelichte rol hierin spelen de priemgetallen en de hoofdstelling van de rekenkunde. Zij zijn bepalend voor de verbeterpotentie die verschillende perspectivische configuraties tonen. De patronen van Benford en Zipf en *Het pad van de mensheid* zijn niets anders dan uitingen van het gegeven dat een doelmatig perspectivisch bewustzijn configuraties met de meeste verbeterpotentie en (dus) belevingswaarde zoekt.

In het verlengde van deze constatering duiken we diep in de analyse van perspectivische configuraties. Een *perspectivische analyse* analyseert zowel de structuurkenmerken als de inhoudelijke patronen van hoeveelheden van n perspectieven. Bij een dergelijke analyse komen vele wiskundige concepten naar voren. Ik zal eerlijk zijn: dat stelde mij niet gerust, want ik voel mijzelf verre van een begaafd (vak)wiskundige, ik zit hier op voor mij behoorlijk glad ijs. Maar John Stuart Mill en Schrödinger indachtig ben ik verder gegaan, en vond ik mijzelf al snel terug tussen binomiale patronen, Gauss curven en de Driehoek van Pascal. Ik zag diepe relaties tussen de structuur en de inhoud van priemfactorisaties. Sterke analogieën met de kwantummechanica kwamen naar boven: ik noem hier nu al golfdeeltjes dualismen en onzekerheidsrelaties. *Last but not least* stuitte ik op de Riemann hypothese. Ik zal verderop uiteenzetten waarom ik denk dat deze waar is. Ik ben te weinig een wiskundige om te kunnen beoordelen of de route, die ik hieronder volgen zal, voor wiskundigen hout snijdt als volledig bewijs voor de Riemann hypothese, daar moeten professionele wiskundigen zich maar over uitspreken. Maar bijzonder vond ik de vele relaties tussen het Recursief Perspectivisme en de Riemann Hypothese wel.

Bovenstaande verkenning maakte het mij mogelijk, en dit is de voor de doelstellingen van dit boek meest bijzondere stap, een perspectivische *maatschappelijke kwantumtheorie* te presenteren. Deze theorie verklaart waarom er zich lagen ontwikkelen in maatschappelijke praktijken, lagen zoals *Het pad van de mensheid* deze toont, en waarom deze lagen soms zo

persistent zijn. Er bestaat een sterke analogie met hoe elektronen zich positioneren in specifieke, welbepaalde energie-orbitalen (schillen) van een atoom. Dat komt volgens mij omdat maatschappelijke ontwikkelingsfenomenen en atoommodelfenomenen beiden op dezelfde kwantumtheoretische en perspectivische hypothesen rusten. We ervaren immers, zo is de basishypothese van dit boek en deze serie, recursief perspectief, en doen dit op basis van perspectivisch bewustzijn.

Verbanden als die van Zipf en Benford en *Het pad van de mensheid*, maar ook de vele omgekeerd evenredige en lineaire natuurwetenschappelijke formules die empirisch vastgesteld zijn, patroonwetten dus, leveren zo een onderbouwing voor de recursief perspectivische hypothese. Ze rusten allen op het recursief manipuleren en ervaren van perspectief door een bewustzijn.

Sectie III: Maatschappelijke innovatie zoekt dan uiteindelijk een doelgerichte maatschappelijke koers. Het perspectivische landschap (Sectie II) wordt gebruikt om verdere stappen op *Het pad van de mensheid* (Sectie I) meer gericht en bewust te kunnen zetten. Het volgen van *Het pad van de mensheid* richting een betere maatschappelijke kwaliteit wordt hier dus voorzien van pragmatische werkprincipes. Deze sectie gaat hiermee over concrete maatschappelijke navigatie.

Het Recursief Perspectivisme ontsluit een enorm maatschappelijk landschap van kansen en mogelijkheden. De keerzijde van al deze mogelijkheden is dat je er ook gemakkelijk in kunt verdwalen. Het brokkelige verloop van *Het pad van de mensheid* tot nu toe toont dat we dat ook heel regelmatig doen: de continue opkomst en ondergang van maatschappelijke welvaart, het ontstaan van wereldoorlogen en de uitwassen van eenzijdig fascistische, communistische en liberale politieke ordeningen spreken voor zich.

Daarom wordt nader onderzocht hoe een maatschappelijk bewustzijn, ons maatschappelijke besef zich plaatsen en richten kan in dit brede maatschappelijke landschap. Volgens de plurimoderne transformatie (Sectie I) moeten we onze sensitiviteit voor andere actoren sterk vergroten. Daarmee verdiepen we ons besef van waar we ons bevinden in de maatschappelijke ruimte, of we maatschappelijk in balans zijn, en waar we die balans kunnen vinden. De *a priori* structuur van het perspectivische verbeterlandschap biedt ons hierbij één heel belangrijk voordeel: als we Het pad volgen, vinden we vroeg of laat weer een plek waar het maatschappelijk beter is. Dat is geen utopische gedachte, geen kwestie van een blind geloof, maar een consequentie van de perspectivische hypothese en inherent aan het perspectivische landschap.

De “penta helix” wordt gepresenteerd, een belangrijke uitbreiding van de bekende “triple helix” die innovatie vooral tussen bedrijf, overheid en universiteit plaatst. Ook wordt toegelicht hoe de langzaam een nieuwe definitie van duurzaamheid ontstaat (in drie stappen).

Een sluitende set van zes balanszoekende innovatieve waardeoriëntaties wordt gepresenteerd, ieder met een geheel eigen cultuur, werkprincipes en karakter. Ze zoeken hun weg in de innovatie- of verbeterruimte. Ieder van de zes maakt het mogelijk een specifieke koers te kiezen in het driedimensionale maatschappelijke landschap. Het betreft:

1. Teamverbetering
2. Procesefficiency
3. Benuttingsoptimalisatie
4. Maatschappelijke verbreding
5. Product- en dienstinnovatie
6. Multiplicatie

Ze functioneren als basisvormen van innovatie, van verbetering door vernieuwing, op welke maatschappelijke schaal dan ook. Samen dekken ze mensen (1 en 4), middelen (3 en 6) en methoden/technieken (2 en 5). Samen dekken ze ook optimaliserende exploitatie (1, 2 en 3) en grensverleggende exploratie (4, 5 en 6). In wisselende combinaties bieden ze maatschappelijke praktijken op willekeurige schalen houvast bij het plegen van innovatie, of het nu bedrijven, overheden of complexere maatschappelijke praktijken betreft.

In combinatie en samenhang maken deze zes innovatieve waardeoriëntaties het mogelijk steeds weer opnieuw de perspectivische balans op te zoeken op een complexere schaal, en zo verdere maatschappelijke waarde te creëren. In geval van balans is er sprake van een *Waardekubus*. Ik noem het geheel dan ook een verbeter-, waarde-, of Innovatiekubus, al naar gelang de aard van de onderliggende processen.

Naast de waardeoriëntaties wordt ook “de Ruggengraat” gepresenteerd: een gelaagd kader, geïnspireerd door *Het pad van de mensheid*, dat ons mensen helpt om ook hele grote verbeterprocessen, die de betrokkenheid van vele actoren (partijen) vergen, min of meer gestructureerd aan te pakken. De Ruggengraat gaat ervan uit dat mensen anders in complexe maatschappelijke contexten staan, ze bevinden zich op verschillende maatschappelijke lagen en zullen hier dus ook anders op maatschappelijke verandertrajecten reageren. Pluriformiteit wordt gezien als een kracht, in plaats van een last. Maatschappelijke lagen worden onderscheiden en verbonden. Dit helpt bij het aanpakken van ook de grootste maatschappelijke verbeterprocessen, zoals rond de klimaatproblematiek, ook al zal het geen panacee blijken te zijn. We zullen ons – gemiddeld gesproken - moeten inspannen om waarde te realiseren, als altijd.

Als allerlaatste ga ik dan in op zogenaamde “Proficiency levels” in maatschappelijke verbetering. Als we een grote maatschappelijke verbetering willen doorvoeren, of het nu een probleemgedreven (klimaatproblematiek) of kansgedreven (innovatiebeleid) activiteit betreft, kunnen we dit op verschillende manieren doen, van kleinschalig en intiem tot en met meerschallig en professioneel. *Proficiency levels* beschrijven vijf competentieniveaus in maatschappelijke verbetering, die in toenemende mate consequenties trekken uit de concepten van dit boek. Ze lopen van “Beginner” via “Advanced Beginner”, “Beginning

Performer”, “Proficient Performer” naar “Expert”. Ze beogen inzichtelijk te maken hoe een maatschappelijke innovatie er qua randvoorwaarden voorstaat, en waar er nog extra randvoorwaarden ingevuld moeten worden.

Deel IV van deze serie, Multi-actor procesmanagement in theorie en praktijk, vulde de gereedschapskist van de maatschappijverbeteraar al met gereedschappen met illustere namen als “De koffielijst”, “De kameel”, “De PAIR analyse”, “Multi-actor modellen” en “Relationele analyse” (zie IV-D Basismethoden voor Multi-Actor Procesmanagement). Ze worden ook in dit boek weer aangestipt. Op basis van de zes waardeoriëntaties, “de Ruggengraat” en de “*Proficiency levels*” wordt het voor mensen mogelijk samen onze maatschappij verder te verbeteren door middel van gerichte maatschappelijke innovatie, en zo bewust verdere deelstappen langs *Het pad van de mensheid* te zetten. Dit geldt voor maatschappelijke praktijkjes en praktijken, op welke schaal dan ook.

Afronding en opmaat, het laatste deel, eindigt dan met een globale verkenning van implicaties voor diverse maatschappelijke partners. Het recept blijkt bijzonder eenvoudig, en wordt gedekt met de term plurimoderne transformatie: zoek samenhang en samenwerking, en verken samen de toekomst. De belangrijkste sleutel? Ken jezelf, en verdiep je meer in de ander.

3

Thema I: Pad en landschap (prelude)

3.1 Van micro en macro

"I never promised you a rose garden"

Hannah Green, 1964

In dit boek staan multi-actor praktijken, actoren en verbeterperspectieven centraal. Verbeterperspectieven beschrijven de verbeterstappen van actoren. Verbeterperspectieven rusten op de specifieke, inhoudelijke object-subject spanningen die deze actoren ervaren. Ze hebben – gemiddeld gesproken, over grote hoeveelheden – herkenbare eigenschappen (denk aan inspanning en waarde). Je kunt ze zien als bouwstenen, als de samenstellende onderdelen van maatschappelijke praktijken. Deze maatschappelijke praktijken voegen zich, zeker als ze wat complexer worden, steeds meer naar de contouren van een mysterieus en tot nu toe verborgen perspectivisch structuurlandschap.

In deze prelude, nog voorafgaande aan de eerste sectie van dit boek, val ik stevig met de deur in huis. Ik wil graag meteen al een eerste glimp tonen van dit perspectivische structuurlandschap waarin de mensheid maatschappelijk zijn weg vindt. Dit doe ik aan de hand van een betoog waarin de brede macroscopische vergezichten van Thales, een visionaire Griekse filosoof uit de oudheid, en de uiterst praktische microkijk van een Thracisch dienstmeisje *samen* ingezet worden om de karakteristieken van Het pad dat we samen lopen te verhelderen. Daarin volg ik een oud verhaal van Plato⁵⁶.

3.1.1 Een eerste glimp van het perspectivische landschap

Één samengesteld verbeterperspectief in isolement is doorgaans nog wel te overzien. Als je een ijsje eet, of een andere baan accepteert, dat is goed als een perspectief te begrijpen. Een al wat groter aantal perspectieven in inhoudelijke samenhang, dat staat ook nog wel dicht bij onze ervaring, zie ook de eerdere multi-actor modellen. We wachten bijvoorbeeld op de bus omdat we ergens heen willen, en verwachten dat de buschauffeur ons zal willen brengen naar waar de bus heen gaat op de tijden die daarvoor zijn afgesproken. Onze maatschappij bestaat bij de gratie van dit soort samenhangende afspraken en aannames en verwachtingen. Onze maatschappij kan daarom uitstekend opgevat worden als bestaande uit recursief samenhangend verbeterperspectief.

Maar om de structuur van *echt grote* hoeveelheden recursief perspectief in samenhang te doorzien moet je goed weten hoe je moet kijken. Een eerste gedachte is dat steeds meer verbeterperspectieven in samenhang en samenwerking tot vooruitgang, tot steeds verdere

⁵⁶ Plato, Theaetetus

verbeteringen leidt. Deze globale relatie gaat ruwweg, op de macroschaal, op. Maar in specifieke situaties op microschaal is het vaak totaal anders, zo zal ik hieronder uiteenzetten. De relatie tussen enerzijds aantal perspectieven in samenhang en anderzijds verbeterpotentieel en waardeschepping is kwantumtheoretisch van aard, en hierdoor juist op de kleinere schaal vaak erg grillig en schijnbaar chaotisch.

Introductie van verbeterpotentieel en belevingswaarde

Op vele plaatsen in dit boek duikt het begrip verbeterpotentieel op. Zo ook het verwante begrip belevingswaarde. Ze draaien om het scheppen en beleven van waarde, en zijn nauw verwant aan elkaar. Een verbeterperspectief beoogt waarde te genereren, die beleefd wordt door een actor, en dit houdt een bepaalde verbeterpotentie in. Een verbeterperspectief heeft verbeterpotentieel, en dit komt bij inzet tot uitdrukking als belevingswaarde. Het kopen en nuttigen van een ijsje is bijvoorbeeld een prettig vooruitzicht (verbeterpotentieel), die ervaren wordt als dit perspectief ook daadwerkelijk wordt uitgevoerd (belevingswaarde).

Waarde loopt eigenlijk vrijwel nooit *exact* gelijk op met het aantal perspectieven. De specifieke onderlinge configuratie van perspectieven is sterk bepalend voor de gemiddelde waarde van de betrokken perspectieven. Je kunt dus wel iets zeggen over de gemiddelde waarde per perspectief die gepaard gaat met de inzet van een bepaalde hoeveelheid perspectieven, maar deze hangt sterk mede af van de specifieke configuratie (de samenhang, de structuur) waarin deze perspectieven zich bevinden. Dat ontdekte ik bij het schrijven van mijn proefschrift, en daar gaat dit boek nog veel dieper op in.

Maar laten we nu, voor het gemak, nog maar even erop focussen dat, als je niets van de configuratie weet, het recursief perspectivisme aan perspectieven een gemiddelde waarde koppelt. Het koppelen van een gemiddelde waarde aan willekeurige perspectieven is ongebruikelijk. Meestal wordt een specifieke waarde gekoppeld aan specifieke perspectieven: je koopt een dure auto, of dankt een gammele bak af, of iemand waar je veel om geeft is verdrietig en dat houdt je bezig.

Het Recursief Perspectivisme gaat juist uit van een statistisch te verwachten waarde, een gemiddelde waarde voor ieder perspectief. In individuele gevallen kan dit heel anders uitpakken per inhoudelijk perspectief, en zit je er dus naast. Maar juist als het aantal perspectieven groter wordt werkt dit steeds beter, want afwijkingen naar boven en beneden heffen elkaar op (ze annihileren elkaar). Zelfs als we continu verbeteren en leren, wat natuurlijk een utopie is, want we ondergaan allen perioden van vallen en opstaan, als individuen, als groepen en als integrale maatschappijen.

Achter deze gemiddelde waarde zit volgens mij een fenomenaal maar ook eenvoudig adaptief mechanisme. Een perspectief dat er positief uitspringt proberen we immers te verduidelijken (we specificeren en detailleren het). En een perspectief dat maar heel weinig waarde oplevert danken we af, of gooien we op één hoop met andere minder interessante perspectieven, resulterend in één nieuw perspectief. Op dit soort manieren werkt een

bewustzijn continu aan de conditie van zijn perspectieven, separaat en in samenhang, en streeft het als het ware naar steeds hogere gemiddelde waarde per perspectief. In één adem worden de verbeterpotentiëlen en dus de belevingswaarden van de betreffende perspectieven steeds meer aan elkaar gelijk.

Verbeterpotentieel is dus de waarde die een bepaalde hoeveelheid perspectieven in een bepaalde configuratie gemiddeld belooft te geven. Het is de waarde die je (een bewustzijn, een actor) gemiddeld gesproken ervan mag *verwachten*, voorafgaande aan de daadwerkelijke inzet ervan. Potentie is immers nog niet tot uitdrukking gekomen realisatiekracht.

Belevingswaarde is de gerealiseerde waarde die je (een bewustzijn, een actor) *daadwerkelijk ervaart* bij het ervaren, doorlopen van perspectieven, dus bij inzet van perspectieven. Wat je beleeft is er immers, concreet en manifest.

Gemiddeld gesproken zullen – op de iets langere termijn - verbeterpotentieel *vooraf* aan het ervaren en belevingswaarde *tijdens* het ervaren aan elkaar gelijk zijn, of minstens hoog correleren, en elkaar in de tijd volgen. Maar ook hier geldt: statistisch, in individuele gevallen kan dit geheel anders uitpakken. Dan is een bewustzijn teleurgesteld of zelfs verslagen, of juist blij verrast.

Door de oogharen bekeken en op de macroschaal leidt toename van het aantal perspectieven tot verbetering, zie *Het pad van de mensheid*, maar in vele individuele gevallen leidt groei van het aantal perspectieven juist tot achteruitgang. Die gevallen zijn qua perspectivische microstructuur welbepaald. Dat klinkt op het eerste gezicht misschien ingewikkeld, maar het is ook iets wat we allemaal meteen intuïtief herkennen. *Two's company, three's a crowd*. Soms is een vriendenkring of een professioneel team in een bepaalde omvang goed, en leidt toevoegen van steeds meer mensen alleen maar tot vermindering van kwaliteit, tot achteruitgang. In een crisissituatie kan een manager in een crisiscentrum heel goed uitroepen: “En nu allemaal eruit!”. Meer is dan minder. Flats plaatsen in een idyllisch bergdorpje zal bepaalde kwaliteiten onvermijdelijk vernielen. En de grote stromen vluchtelingen vanuit het Midden-Oosten en Afrika naar Europa verontrusten ook de meest welwillende Europese burgers op de korte termijn, of je deze vluchtelingen nu juist warm verwelkomt of niet. We zijn gewend dit soort fenomenen in inhoudelijke termen te begrijpen en verklaren, want dat staat dicht bij hoe we bewust beleven. Maar er zit ook een structurele kant aan, een kant die we met onze inhoudelijke preoccupaties tot op heden maar slecht doorzien. En vanuit deze structurele kant zijn het inherente eigenschappen van het perspectivische landschap.

Perspectivische landschappen zijn niet eenvoudig om te doorzien. Ze rusten op getaltheorie, op kwantumtheoretische aannamen, op priemgetallen. Maar ze bieden uitzonderlijke vergezichten, en bieden een verklaring voor de maatschappelijke paden die we lopen. Ik denk verder ook dat perspectivische landschappen de vele mysterieuze patroonwetten verklaren waaraan onze wereld en onze maatschappijen gehoorzamen,

zoals de wet van Benford en de wet van Zipf (zij worden in deze prelude nader toegelicht, en verderop in dit boek voorzien van een perspectivische verklaring). *Het pad van de mensheid* is zelf volgens mij ook zo'n patroonwet, en wel de meest imposante die we kunnen kennen. Daarom is het bijzonder de moeite waard perspectivische landschappen te verhelderen. Dit boek doet een aftrap.

Deze prelude beoogt een eerste begrip te bieden van waarom we als mensheid überhaupt specifieke structuurpaden volgen zouden, ook terwijl we ons daar juist niet of hooguit nauwelijks van bewust zijn. Hij toont een eerste glimp van waar ze liggen, en maakt ook begrijpelijk waarom het volgen van dit soort paden geen gladde weg omhoog biedt, maar noodzakelijkerwijs gepaard gaat met schokken, sprongen en terugvallen. Waarom maatschappelijke ontwikkeling onvermijdelijk een *bumpy ride* is. En waarom maatschappelijke innovatie zich hier maar beter rekenschap van kan geven. Als de weg omhoog flinke hobbels en gaten, zelfs ravijnen kent, doe je er immers goed aan je manier van voortbewegen en je uitrusting daarop aan te passen.

Om dit alles meer inzichtelijk te maken contrasteer ik hieronder een klassieke, continue macroroute met een probabilistische⁵⁷, kwantumtheoretische microroute.

3.1.2 Eén grote berg of vele toppen en dalen?

Perspectieven in samenhang volgen landschapsachtige structuren. Maatschappelijke praktijken bevinden zich nabij de toppen van dit landschap, want daar wordt de meeste maatschappelijke waarde, de meeste maatschappelijke kwaliteit gegenereerd⁵⁸. Maatschappelijke ontwikkeling, ook *onbewuste*, vindt de toppen, volgt daarbij paden en trekt al doende herkenbare sporen in dit landschap. Daarbij vallen maatschappelijke praktijken ook regelmatig terug, en dan krabbelen ze weer omhoog, doorgaans sneller want ze hebben dan meer weet van het pad waar ze vandaan komen, maar vaak ook naar een lagere subtop omdat de vorige buiten bereik is gekomen.

Het perspectivische landschap kun je op verschillende manieren zien. Op de continue macroschaal is het één lange gladde helling naar boven, naar steeds verdere maatschappelijke verbetering naarmate meer perspectieven in samenhang en

⁵⁷ Probabilistisch: gebaseerd op waarschijnlijkheidsrekening.

⁵⁸ In zijn algemeenheid bevinden dingen die we als entiteiten onderscheiden zich nabij toppen van dit landschap. Het feit dat er toppen en dalen bestaan in het perspectivische landschap veroorzaakt waarom we discrete dingen onderscheiden, los van elkaar, en niet één groot continuüm. Neem de verschillende meubels in uw woonkamer, de verschillende woorden in een boek, of de verschillende soorten in de stamboom van het leven, of in zijn algemeenheid de rijkdom aan soorten en dingen om ons heen en in onze historie. De wereld is volgens het Recursief Perspectivisme inherent discreet, en de toppen van het perspectivische landschap krijgen de voorkeur. Dit verklaart bijvoorbeeld ook waarom we de zogenaamde missing links tussen opeenvolgende evolutiestappen nauwelijks vinden in de evolutietheorie. We gaan snel van top naar top in het perspectivische landschap, en blijven daar bij de toppen lang hangen. Waarom zouden we in een dal blijven hangen, als de kwaliteit daar lager is?

samenwerking ingezet worden. Op de discrete microschaal is het juist een landschap dat bestaat uit vele toppen en dalen, waaronder ook onverwacht scherpe pieken en diepe kloven.

Dit onderscheid tussen macro- en microschaal spoort met de verschillende wijze van kijken van de maatschappelijk utopist en de maatschappelijk conservatief (de realist, zegt de conservatief zelf). De utopist en de conservatief doen me altijd denken aan Thales en het Thracische dienstmeisje, in een verhaal van Plato. De filosoof Thales struikelt omdat hij de sterren boven hem bestudeert, hij vergeet vlak voor zijn voeten te kijken en struikelt in een put. Het Thracische meisje barst daarop in lachen uit over het praktische onvermogen van de filosoof. Thales overziet het brede landschap en de mogelijke verbeteringen op de grootste schalen, het Thracische meisje ziet juist de put voor haar voeten. Beiden hebben natuurlijk een punt.

De utopist (de filosoof Thales) ziet vooral de grootse en weidse contouren van het macrolandschap: hij wil naar die hogere positie die hij daar ziet schemeren in de verte, en heeft daarbij weinig weet van, of aandacht voor de kloven en obstakels op zijn pad. Hij gaat onderweg en stoot vaak zijn neus, of breekt zelfs zijn nek. Af en toe boekt hij ook succes, en bereikt hij een hogere top. Maar als het alleen aan de utopist was, lagen de waterputten vol met mensen met gebroken nekken.

De conservatief (het dienstmeisje, Plato was niet erg politiek correct) ziet vooral de gemene obstakels en kloven vlak voor hem, op de microschaal. Hij focust daarom op de omgeving direct om hem heen, heeft geen oog voor zijn verdere omgeving, en komt nauwelijks van zijn plek. Hij is extreem behoudend, nauwelijks ambitieus. "Realistisch", noemt hij dat zelf. En wie zal hem ongelijk geven, tenminste als je zelf ook "realistisch" bent? Maar realisten missen compleet de kansen van de vele hogere toppen in de verte ... Als het aan de conservatief was, waren we nog steeds jagers-verzamelaars, en hadden we de route van *Het pad van de mensheid* nooit ervaren.

Als optimistische en goedwillende mensen denken dat ze die ene grote continue berg wel even zullen beklimmen, komen ze vaak van een koude kermis thuis. De wereld om ons heen is niet eerlijk, stellen ze dan achteraf, soms bitter, vast. Wie van ons wordt er niet ouder met littekens? En met je neus op het doek zou je inderdaad tot de conclusie kunnen komen dat maatschappelijke verbetering theoretisch misschien wel kan, maar praktisch niet. Cynisme, de ultieme en starre continue object-subject spanning, ligt op de loer. En een voortdurend cynisme leidt al snel tot het fors bij snoeien van wat je mogelijk acht, van je ambities. Van optimist via cynist naar pessimist, het is een herkenbaar levenspad, we zien het maar al te vaak om ons heen, en het is goed voor je welbevinden als je dit patroon doorziet.

Maar het Recursief Perspectivisme heeft een aantal hele bijzondere eigenschappen. En één daarvan is dat het een landschap zichtbaar kan maken dat zich tot nu toe zorgvuldig verborgen houdt. Het perspectivische landschap toont niet de inhoud, maar de mogelijke samenhangende structuren, de configuratie van verbeterperspectieven, de bouwstenen die

in samenhang onze maatschappelijke praktijken vormen. En juist dit discrete perspectivische structuurlandschap heeft vele toppen, kloven en dalen. Of je nu naar een gesitueerde mens op een specifieke plaats en tijd in een specifieke rol, naar een mensenleven, naar een specifieke maatschappelijke praktijk of naar het integrale pad van de mensheid kijkt, dat maakt ten principale niet eens zoveel uit⁵⁹. Het betreft allemaal netwerken van samenhangend verbeterperspectief.

Van die kloven en dalen in het landschap kun je als topzoekende reiziger maar beter weet hebben. Dan zijn die valkuilen geen onverwachte, onaangename of zelfs ronduit gevaarlijke verrassingen meer. *Je kunt verkenneren vooruit sturen, en die valkuilen aansluitend gericht samen overbruggen.* Ik pleit met dit boek dus ronduit voor een veel actievere maatschappelijke innovatiekoers. Met veel meer zorg voor de verliezers, dat wel, want iedere maatschappelijke verandering kent winnaars en verliezers. Dat we maatschappelijk gesproken zo beroerd met verliezers omgaan maakt de conservatief nog een slag conservatiever. Het organiseert verzet waar we Het pad moeten lopen. Het ketent ons aan de put.

Kennis van dit perspectivische landschap zal de kosmische willekeur, het natuurlijke toeval dat ons regelmatig in de flank of zelfs frontaal aanvalt, en ons ook af en toe weer een flinke duw de goede richting uit geeft, echt niet doen stoppen. Ongelukken en persoonlijke ziekte, een goede oogst of het ontmoeten van je levenspartner, ze blijven als microfenomenen grotendeels onvoorspelbaar en ongrijpbaar als voorheen. Maar begrip van pad en landschap maakt ons wel veel beter gewapend als subjectieve mensen in onze omgang met een in al zijn grilligheid objectieve omgeving. Op alle schalen speelt dit perspectivische landschap zijn rol, maar vooral ook op de complexere schalen toont het zijn structuren in de vorm van patroonwetten, geeft het steun en structuur, en kunnen we er als intentionele mensen ons voordeel ermee doen.

Daarom geeft dit boek alle ruimte aan de reflectieve pragmaticus. Deze verenigt de reflectie en de verre blik van Thales met het korte baan pragmatisme van het Thracische dienstmeisje. Hij kijkt ver om zich heen, en is zich tegelijkertijd scherp bewust van de kloven voor zijn voeten. Hij koppelt visie aan daadkracht. En wij mensen kunnen dat bij uitstek zijn: reflectief pragmatisch. Daar worden we samen beter van.

Dit boek zal delen van het perspectivische landschap ontsluiëren vanuit een reflectief pragmatische optiek. Dan begrijpen we beter waarom *Het pad van de mensheid* ontstaat, en waarom het er zo uitziet als dat het uitziet. *Het pad van de mensheid* is namelijk verre van een willekeurig pad. *Het volgt een bergrug van relatief steeds hogere toppen en diepere dalen in een a priori perspectivisch landschap, en die toppen corresponderen met mogelijke ontwikkelingsstadia van onze maatschappelijke ordeningen in termen van perspectief.* Van dichtbij lijkt het pad van onze

⁵⁹ In complexe situaties doet de statistiek natuurlijk zijn middelende werk, en van dit punt maakt dit boek flink werk!

maatschappelijke ontwikkeling een woest rommeltje. Van verderaf pas zien we het pad naar steeds hogere toppen in een perspectivisch landschap. Zo combineren we de blik van Thales met die van het Thracische dienstmeisje. Het perspectivische landschap bepaalt sterk mede of en hoe we met elkaar kunnen verbeteren, juist op de grotere schalen.

3.1.3 Patroonwetten

Mensen hebben een sterk intuïtief vermoeden van het bestaan van dit perspectivische landschap. Als we een probleem ervaren of een kans zien, en we weten ‘in welke richting we het zoeken moeten’, dan ervaren we precies dit landschap, we weten dan in welke richting we kunnen stijgen. We zien ook hele concrete manifestaties van het bestaan van dit landschap. Als we bijvoorbeeld kijken naar eigenschappen van Westerse steden, dan blijkt dat karakteristieken als het aantal tandartsen per inwoneraantal, of het aantal tankstations, of de salarisverdeling, of de hoeveelheid criminaliteit, of de hoeveelheid elektriciteitsdraad sterk op elkaar lijken. En zijn natuurlijk ook regionale en nationale verschillen, maar dit soort patronen gelden voor grote delen van onze maatschappijen, en zijn juist hierdoor verbazingwekkend en imposant.

Ja natuurlijk, zegt u nu misschien, je hebt toch allemaal een tandarts nodig, en een auto? Of, als u iets meer denkt in termen van wensen en behoeften in plaats van middelen: je wilt toch allemaal een goed en schoon gebit en mobiel kunnen zijn? Maar het cruciale punt is hier dat er geen grote Westerse planner van aantal tandartsen of benzinegebruik bestaat. Het aantal tandartsen voegt zich, zonder dat er sprake is van enige sturing op de schaal van de Westelijke wereld, volgens een patroon. Kijk je op kleine en inhoudelijke schaal, dan is het voorkomen van tandproblemen juist vrij willekeurig verdeeld. Dan is zelfs het aantal tandartsen per inwoner variabel. Kijk je op grote en algemene schaal, dan ontstaan er duidelijke patronen. Het is hier dus niet zo dat grootschalige orde ontstaat uit kleinschalige orde, en grootschalige wanorde uit kleinschalige wanorde. Grootschalige orde ontstaat juist uit kleinschalige wanorde, en grootschalige wanorde uit kleinschalige orde!

Misschien vindt u het voorkomen van tandartsen nog wel te begrijpen. Maar een al veel meer bijzondere patroonwet⁶⁰ is de wet van Benford. In 1881 viel het een astronoom, Simon Newcomb, op dat zijn logaritmeboeken meer versleten waren bij de 1 dan bij de 2, meer bij de 2 dan bij de 3, enzovoorts. Deze boeken waren onontbeerlijk in de toenmalige ingenieurspraktijk. Ingenieurs zochten lagere getallen klaarblijkelijk veel vaker op in de logaritmeboeken dan hogere. In 1938 herontdekte Frank Benford dit slijtagepatroon. Hij keek aansluitend ook veel breder, naar tabellen met inwonersaantallen van Amerikaanse steden, hoogtes van bergen, huisnummers, atoomgewichten van elementen, de oppervlakte van rivieren, sportstatistieken en nog vele bronnen meer. Steeds kwamen dezelfde percentages terug. In ~30 % van de gevallen staat een 1 op de eerste plaats, in ~18 % van de

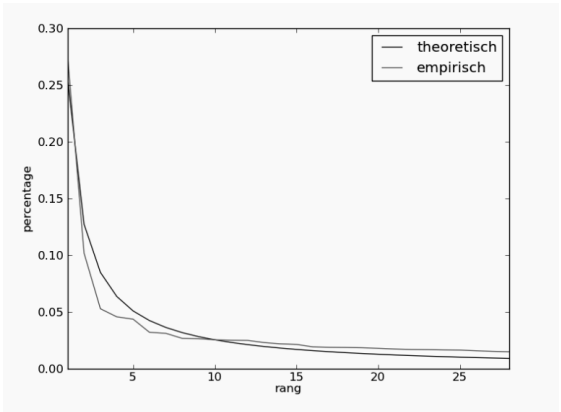
⁶⁰ Ik gebruik het woord *patroonwet* als algemene categorie voor in eerste instantie onverwachte, breed herkenbare statistische regelmatigheden zoals de wet van Benford, de wet van Zipf, en als summum *Het pad van de mensheid*.

gevallen een 2, in ~13 % van de gevallen een 3, in ~10 % van de gevallen een 4, en het loopt af tot in ~5 % van de gevallen een 9 (de 0 doet niet mee, deze stond zelden op een eerste plaats). Zie ook onderstaande tabel. Het fenomeen is inmiddels naar hem genoemd: de wet van Benford. Het is een intrigerende empirische wetmatigheid waarvan de oorsprong door mist omgeven is. Waarom zouden bergen en huisnummers zich in hemelsnaam aan hetzelfde patroon conformeren? Zelfs als je maar voldoende willekeurige getallen van de voorpagina's van willekeurige kranten sorteert op het eerste getal, vind je het patroon van Benford. U zou dit zelf kunnen toetsen: hoe groter en breder de steekproef, hoe meer onontkoombaar dit patroon. Ook hier geldt: geen enkele integrale sturing, en toch een ijzersterk patroon, dwars door al die soorten numerieke gegevens heen. En waarom dan precies *dit* patroon? Het is ronduit verbijsterend.

1 ^e getal	1	2	3	4	5	6	7	8	9
%	30,1	17,6	12,5	9,7	7,9	6,7	5,8	5,1	4,6

De wet van Benford: de verhouding tussen getallen onder de 10 op de eerste positie van nummers uit niet voorgestructureerde bronnen.

Een andere mysterieuze patroonwet is de wet van Zipf. George Kingsley Zipf (1902-1950) was professor in de Philologie (taalgeleerdheid) aan Harvard University, en ontdekker en naamgever van de volgende intrigerende en brede patroonwet. De wet van Zipf beschrijft hoe een enorme verscheidenheid aan gegevens, zoals woorden in boeken, het inwoneraantal van de grootste Amerikaanse steden, en het inwoneraantal van de grootste landen ter wereld aan een specifieke relatie onderhevig zijn. Bij de woorden in boeken zijn frequentie en rang omgekeerd evenredig, bij de steden en landen zijn inwoneraantal en rang omgekeerd evenredig. Zie hieronder een voorbeeld voor Franse steden.



De wet van Zipf voor de 28 grootste steden van Frankrijk. De gladde lijn geeft de theorie (de omgekeerde evenredigheid), de rommelige de praktijk (bron: Universiteit van Gent).

Een omgekeerde evenredigheid tussen twee grootheden x en y wordt gekenschetst door de formule $c=x.y$ waarin c een constante is. Neem $c = 100$. De rangorde x loopt van 1 tot n , en laat alleen gehele getallen toe, en geeft dan als mogelijkheden voor x en y : (1, 100), (2, 50), ..., (5, 20), Als de x groter wordt, moet de y krimpen, en omgekeerd, volgens het omgekeerd evenredige verband. Het moet immers uit de lengte of uit de breedte komen, bij een omgekeerd evenredig verband.

De wet van Zipf is al net zo lastig te verklaren als de wet van Benford. Het is bijzonder raadselachtig dat de frequentie van woorden in boeken en de grootte van steden in landen zich in uitgesproken discrete omgekeerd evenredige macropatronen laat vangen, terwijl ze op microschaal zeker niet bewust volgens die patronen tot stand gebracht worden. Waarom ze dat doen, het is een groot mysterie. Zipf zelf vermoedde een of andere relatie met minimale inspanning⁶¹.

Wat ik zelf zo intrigerend vind aan deze verschijnselen, aan deze patroonwetten, is dat we vaak bewust en inhoudelijk gedreven verbeteren op kleine schalen, onderhevig ook aan fikse toevallen en flinke variaties, maar dat al deze deels bewuste, deels toevallige kleine verbeteringen in samenhang toch leiden tot duidelijke patronen op grotere schalen. En op die grotere schalen komt er echt geen expliciet en collectief menselijk bewustzijn, geen strategische of beleidssturing of wat voor bewuste sturing dan ook aan te pas. Op schijnbaar wonderbaarlijke wijze verschijnen de grootste macropatronen (de patroonwetten) uit herhaalde willekeurige micropatronen met flinke, soms ook enorme varianties. Ik haal hier met grote instemming een uitspraak aan van Zipf:

“For statistics are hateful to the human mind; they are painfully definite for the group without being particularly definite for the individual.”

Patroonwetten rusten op het perspectivische landschap

We begrijpen patroonwetten als die van Benford en Zipf niet. Ik denk dat dat komt omdat we hun oorsprong in de objectieve omgeving om ons heen zoeken, daar manifesteren deze empirische patronen zich immers (zegt de dualist). Maar, zeg ik, terwijl ik de aanwezigheid van Immanuel Kant in mijn nabijheid voel, met zijn *Kritiek van de zuivere rede* in de hand: de oorsprong van deze patronen bevindt zich volgens mij helemaal niet in een objectieve omgeving die zich al op voorhand om ons heen bevindt. Een *a priori* objectieve omgeving postuleren, en dan alleen daar naar orde zoeken heeft geen enkele zin.

Volgens mij rusten patroonwetten, zoals die van Benford en Zipf, en zo ook *Het pad van de mensheid*, op de contouren van het tot nu toe verborgen perspectivische landschap, en de werking van een perspectivisch bewustzijn. Begrip van patroonwetten vergt een nieuwe

⁶¹ Volgens mij draait het om de verhouding tussen inspanning en waarde, en wordt deze geproportioneerd in verbeterperspectief, maar daarover verderop in dit boek meer.

Copernicaanse buiteling⁶². Ik noem dit een Copernicaanse buiteling, omdat Kant mij hiertoe inspireerde. Kant stelde dat niet de omgeving, maar het kenvermogen structuur aan de wereld gaf, en noemde dit zelf een tweede Copernicaanse revolutie.

Patroonwetten rusten dus op recursief perspectivische grondslag. De werking van een perspectivisch bewustzijn is de bron van deze patronen, en dit bewustzijn omvat zowel object (omgevingsbewustzijn) als subject (zelfbewustzijn). Ons bewustzijn boetseert deze patronen door middel van het genereren van perspectief, al waarde optimaliserend en inspanning minimaliserend, terwijl we dat niet beseffen. Dat komt omdat we ons bewegen in een landschap van perspectivische structuren, van mogelijke perspectivische samenhangen dat *a priori* (op voorhand) aanwezig is. Hoe we dit landschap op microschaal inhoudelijk inkleuren, welke precieze route wel volgen, dat is aan ons. Maar de macrostructuur van dit landschap ligt vast, en precies dit zorgt voor voorkeurspaden en voorkeursposities, en deze brengen de mysterieuze patroonwetten met zich mee.

De naïeve dualistische vooronderstelling was (en is dat nog steeds voor de meeste mensen) dat de omgeving er al op voorhand gewoon is, en dat wij deze gedurende ons leven beter leren kennen, onze ervaring hiermee groeit. Laat ik dit de these noemen. Immanuel Kant gooide er zijn volle gewicht in, en concludeerde dat juist ons kenvermogen structuur en betekenis aan dingen geeft. De wereld buiten onze ervaring om, “Das Ding (die Dinge) an sich” noemde hij dit, was volgens Kant wel zeker aanwezig, maar zal voor ons altijd onervaarbaar blijven. Laat ik dit de antithese noemen. Het Recursief Perspectivisme vermoedt dat omgevingsbewustzijn en zelfbewustzijn, object en subject, twee onderdelen zijn van één en hetzelfde recursief perspectivische spel, in één grootse synthese⁶³.

Waarom denk ik dan dat patroonwetten rusten op het Recursief Perspectivisme? Ik denk dat omdat ook de perspectivische balansen tot discrete omgekeerde evenredigheden leiden, precies zoals de patronen van Zipf. En die omgekeerde evenredigheden leiden op hun beurt

⁶² Immanuel Kant, 1781, *Kritiek der reinen Vernunft*. Volgens Kant richt zich hetgene in de omgeving naar het verstand dat waarneemt, dus object richt zich naar subject. Dit noemt hij zelf een tweede Copernicaanse revolutie, na de eerste, die van Copernicus zelf. Nicolaas Copernicus stelde dat de Zon niet om de Aarde, maar de Aarde juist om de Zon draaide. Kant stelde dat datgene dat gekend wordt (de objectieve dingen) zich voegt naar datgene dat kent (het subject). Ons kenvermogen bepaalt dus wat en hoe gekend kan worden. Het revolutionaire van Kant zit hem erin dat er doorgaans van uit gegaan wordt dat de objectieve wereld er al op voorhand is, en dat wij maar goed rond hoeven te kijken om hem tot ons te nemen. Kants befaamde Ding an sich, dus de werkelijkheid voordat wij hem waarnemen, voordat wij hem kennen, is voor ons dus ondoorgrondelijk, onbegrijpelijk, letterlijk ongekend. Ik denk zelf dat beiden voorkomen: soms richt object subject, en soms subject object. De relatie object-subject is volgens mij nooit absoluut, en altijd tweezijdig.

⁶³ Deze synthetische positie heeft filosofisch gesproken sterk *idealistische* trekken, ware het niet dat – voor zover ik het idealisme begrijp – het idealisme zich sterk verwant voelt met juist geestelijke sferen, en daardoor juist een antagonist van het materialisme lijkt te zijn. Ik ben te weinig een kenner van het idealisme, en laat vakfilosofen zich graag verder hierover uitspreken. Zelf plaats ik het Recursief Perspectivisme tussen materialisme en mentalisme in, en zie ik die beiden als uiterste en onbereikbare limietgevallen. Zie ook Deel 1 van deze serie: *Een filosofie van de maatschappelijke praktijk*.

tot het patroon van Benford. Ze spelen verder een centrale rol in *Het pad van de mensheid*. Ik zal dit verderop in dit boek nog verder onderbouwen. Ik zet hier in deze prelude al uiteen waar die mysterieuze omgekeerde evenredigheid dan vandaan komt.

Probabilistische onvermijdelijkheid

Het perspectivische landschap richt ons in individuele gevallen en op de korte termijn en de kleine schaal nauwelijks merkbaar. Dan schilderen we met het fijne penseel en met de neus op het doek. Dan domineren de inhoudelijke intenties van individuele actoren en dus specifieke perspectieven. Ik heb ze zojuist al in samenhang beschreven in de vorm van multi-actor modellen.

Maar zodra het vele gevallen op de langere termijn en de grotere schaal betreft, gaat dit perspectivische landschap de toon zetten: we voegen ons dan naar haar contouren. De patronen laten zich niet langer tegenhouden door de uniek gesitueerde mens met het fijne penseel in de hand. Als je rond reist kun je het landschap niet negeren. Het is alsof je kijkt naar haarspeldwegen in een berglandschap: doorgaans liggen ze op voor de hand liggende routes. Maar, zoals gezegd, het perspectivische landschap zien we nog niet.

Het landschap is niet deterministisch⁶⁴, maar het leidt wel tot probabilistisch gesproken uiterst waarschijnlijke paden. Wordt het aantal stappen steeds groter, dan wordt dit pad steeds meer onvermijdelijk. Denk aan hoe het gemiddelde van een steeds groter aantal dobbelsteenworpen onvermijdelijk, maar op niet exact voorspelbare wijze naar de 3,5 gaat. Iedere individuele worp heeft de maximale vrijheid, maar het totaal aan worpen koerst een duidelijk herkenbaar en onvermijdelijk pad. *Het pad van de mensheid* is een voorbeeld van een sterk vergelijkbaar fenomeen, en wel het meest complexe voorbeeld op de allergrootste schaal.

Op de kleinere schaal vinden we dat we een vrije keuze hebben, en een vrije wil, en onderhevig zijn aan toeval. En op de grotere schaal gedragen we ons onbewust samen alsof we aan een leiband lopen. Op de allergrootste schaal doet *Het pad van de mensheid* majestueus op. We volgen, met flinke afdwalingen, de hoogste bergrug in het perspectivische landschap, zo goed en zo kwaad als dat gaat. Het is een manifestatie van een probabilistische⁶⁵ patroonwet op de grootste schaal die we kunnen kennen. Wat één individuele mens wil of ondergaat zet hier nauwelijks enig gewicht op de schaal.

⁶⁴ Deterministisch: Onvermijdelijk leidend tot een specifieke uitkomst vanwege causale processen.

⁶⁵ Probabilistisch: het draait niet om absolute waarheden, maar om waarschijnlijkheden. In geval van grote hoeveelheden gebeurtenissen kun je in termen van waarschijnlijkheid uitspraken doen, absoluut zeker is dan niets. Denk aan het gemiddelde van een groot aantal worpen met een dobbelsteen.

3.2 Twee interpretaties van het landschap

De utopist en de “realist”, Thales en het Thracische dienstmeisje, zien ieder een ander landschap van object-subject spanningen. Dit valt samen met een continue macro-interpretatie en een discrete micro-interpretatie van het verbeterlandschap. Beide interpretaties rusten op het onderkennen van object-subject spanningen, en de werking van een perspectivisch bewustzijn (waarover verderop in dit boek meer).

Ik geef hieronder eerst de continue interpretatie van object-subject spanning, en dan de discrete perspectivische interpretatie⁶⁶. De continue interpretatie toont het globale verbeterlandschap op macroschaal. Hij is visionair, en gaat ervan uit dat er – min of meer – één vloeiende maatschappelijke kwaliteitsberg is die we samen kunnen beklimmen. Ga dus maar onderweg, zegt daarom de utopist. In deze opvatting gaat het om de richting, en maken vele kleine stapjes één grote.

De discrete interpretatie is kwantumtheoretisch van aard, en laat juist zien dat er op microschaal vele onverwachte toppen en dalen zijn, en waar de verborgen spleten en kloven zich bevinden. Hij maakt duidelijk dat vele kleine stapjes omhoog vroeg of laat zullen leiden tot obstakels, of zelfs een val in een afgrond. Blijf daarom maar waar je bent, zegt de conservatief.

3.2.1 Leiden vele kleine verbeterstapjes wel tot één grote?

Beide interpretaties hebben een punt. Er ligt altijd verbetering in het verschiet, en je kunt in een kuil donderen. Dat levert al meteen een heel belangrijk resultaat. Het spreekwoord zegt: vele kleine verbeterstapjes maken één grote. Dat lijkt onweerlegbaar, hoe kun je dat nu bestrijden? Toch weerlegt het Recursief Perspectivisme dit spreekwoord. Het *a priori* perspectivische landschap is op de microschaal enorm geaccidenteerd. Je komt met kleine pasjes omhoog op de top van je eigen kleine heuveltje, maar daarna kom je niet meer verder⁶⁷. Je stukt op de Holterberg (een fameuze Nederlandse heuvel, maar liefst 57 meter hoog).

⁶⁶ Voor de bèta-opgeleiden onder ons: de continue interpretatie volgt een veldtheoretische aanpak, de discrete interpretatie volgt een kwantumtheoretische aanpak.

⁶⁷ In transitietheorie wordt dit fenomeen van (sociaal-)economisch vastlopen ook wel *lock-in* genoemd. Zie bijvoorbeeld Kemp, René, Rotmans, Jan and Loorbach, Derk(2007) 'Assessing the Dutch Energy Transition Policy: How Does it Deal with Dilemmas of Managing Transitions?', *Journal of Environmental Policy and Planning*, 9: 3, 315-331. Het Recursief Perspectivisme biedt een structurele kwantumtheoretische (en dus probabilistische) perspectivische verklaring voor het principe van lock-in.

Het argument van de incrementalist⁶⁸ is dus invalide. Inderdaad maken vele kleine stapjes omhoog één grote klim, dat is onweerlegbaar. Maar het perspectivische landschap staat dit vanwege zijn vele toppen en dalen op microschaal maar uiterst zelden toe. En daarom zit de incrementalist ernaast.

We moeten zeker de toppen in onze directe omgeving beklimmen, maar we zullen daarnaast regelmatig ook samen breed vooruit moeten kijken, en samen grotere sprongen moeten voorbereiden, om obstakels en kloven te passeren. Vele pogingen zullen mislukken, dat is niet alleen gebaseerd op ervaring, maar dat is de micro-aard van het landschap. Slechts door ze bewust en zorgvuldig te zoeken en benaderen kunnen we zonder grote schade de volgende, veel hogere toppen bereiken. (Hoe we dit kunnen doen is het onderwerp van Sectie III.)

Hieronder worden beide interpretaties van het landschap, de continue veldinterpretatie op macroschaal en de discrete kwantumtheoretische interpretatie op microschaal, toegelicht.

3.2.2 De continue veldinterpretatie: één grote bergkam

Voor de utopist is *Het pad van de mensheid* een vrijwel monotoon stijgend pad. Het vergt slechts dat we het allemaal samen erover eens zijn. Dat we samen de top willen bereiken. Hup, de schouders eronder, we halen alle object-subject spanningen die zich voordoen gewoon steeds weg, en we creëren zo steeds meer maatschappelijke waarde. We weten immers best wel wat beter en slechter is, en als er al verschil van mening is dan kan iedereen dat voor zichzelf uitspreken. Als we nu maar samen blijven verbeteren, steeds meer krachten bundelen, beklimmen we als vanzelf samen die grote maatschappelijke bergtop. Langs één lange helling klimmen we dan in steeds grotere samenhang en samenwerking naar boven, in de richting van een optimale maatschappij.

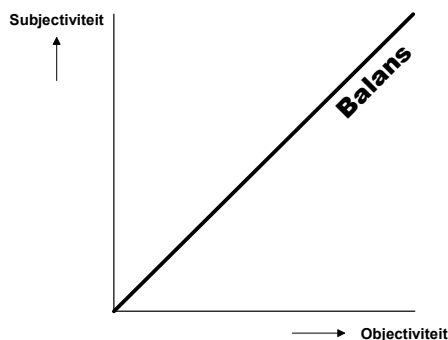
Het is een oerverhaal, de droom van de utopist. Als we maar allemaal ... Je ziet deze gedachte bijvoorbeeld terug in het Bijbelse verhaal van de toren van Babel. Mensen wilden samen een toren tot in de hemel bouwen. Eendrachtig gingen ze aan de slag. Maar dat lukte niet. God voorkwam dit door hun taal te verwarren. Hierdoor ging de samenhang en samenwerking om zeep en werd het voor de mens onmogelijk de toren af te bouwen. De symboliek ligt er in dit prachtige verhaal duimendik bovenop: je kunt wel van massale eenheid en eendracht dromen maar het zal je niet lukken. Het verhaal van de toren van Babel maakt er korte metten mee, het schetst in essentie de al eerder genoemde verbeterpagaat. Pieter Bruegel de Oude heeft dit thema van Babel verschillende keren prachtig geschilderd.

Laten we de utopist toch even de ruimte geven. Verbeteren is immers de *condition humaine*, de mens is een verbeteraar. Verbeteringen hebben een grote aantrekkingskracht. De toren

⁶⁸ Increment = klein stapje omhoog, incrementalist = hij die vele kleine stapjes achter elkaar omhoog wil zetten.

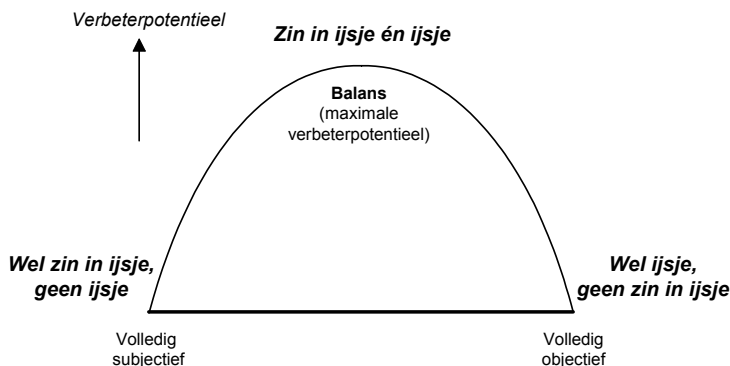
van Babel mag dan niet zijn afgebouwd, imposant was hij in zijn tijd evengoed, en men is gestart met hem te bouwen. En volgende torens worden, door de oogharen gezien, wel zeker steeds hoger, zo toont *Het pad van de mensheid*. Hun hoogte volgt netjes de woeste route van ons mensen langs dit pad, zoals je dit mag verwachten. De hoogte van onze torens vertoont een grillig maar door de bank genomen stijgend patroon in de tijd. Het correleert met *Het pad van de mensheid*.

Hiervoor heb ik gesteld dat het hoogste verbeterpotentieel zich daar bevindt waar objectiviteit en subjectiviteit in evenwicht zijn, en de object-subject spanning dus het hoogste is. Dat is op de balansas (zie figuur).



Op de balansas bevindt zich de meeste verbeterkracht.

Om dit goed te begrijpen kunt u terugdenken aan het ijsje. Als ergens een ijsje voor het grijpen ligt (object) maar je hebt er geen interesse, geen zin in (subject) is de verbeterkracht enorm laag. Je kunt wel (objectief) maar je wilt niet (subjectief). Andersom geldt dat als je enorm zin hebt in een ijsje (subject), maar er is in geen velden of wegen een ijsje te vinden (object), ook dan is de verbeterkracht enorm laag. Je wilt wel (subjectief) maar je kunt niet (objectief). Als er een ijsje voorhanden is (object) én je hebt er zin in (subject), juist dan is de verbeterkracht het allergrootste. Dat is precies op het balanspunt. Je wilt én je kunt! Heb je maar een beetje zin, of is het ijsje wel erg ver weg, dan zit het er ergens tussenin.



*Het maximale verbeterpotentieel bevindt zich op het balanspunt,
waar objectiviteit en subjectiviteit gelijk zijn.*

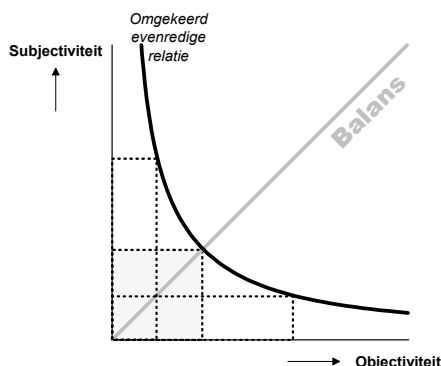
Als één van de twee (objectiviteit of subjectiviteit) laag is, dan wordt het dus niks met die verbetering. Als beiden hoog zijn, dan ontstaat de grootste verbeterpotentie, dan kan de grootste verbeterkracht worden gerealiseerd. Dat geldt op alle schalen, voor alle hoeveelheden recursief perspectief in samenhang: voor zin hebben in ijsjes, maar ook voor het zetten van de volgende maatschappelijke stap van onze luid krakende laat-moderne samenleving naar onze nieuwe, betere toekomstige plurimoderne samenleving. Van die laatste kun je zeggen dat de zin erin (de ervaren noodzaak, het zicht op de mogelijkheden) heel voorzichtig groeit, maar dat objectieve veranderingen nog maar mondjesmaat ervaren worden.

Bij grotere schalen gaat het om veel grotere aantallen samenstellende verbeterperspectieven. *Ik duid schaal van maatschappelijke praktijken dus in termen van aantallen verbeterperspectief in samenhang en samenwerking.* Maar op alle schalen geldt dat juist de balans de meeste verbeterkracht levert. Op de balansas verhouden zich objectiviteit en subjectiviteit recht evenredig: als de objectiviteit (o) met een factor toeneemt, neemt de subjectiviteit (s) met een gelijke factor toe. Deze rechte evenredigheid ziet er in een formule als volgt uit:

$$o = c \cdot s \quad \text{met } c = 1, \text{ ofwel: } o = s$$

Als we ons van de balansas af bewegen bij een gelijkblijvende hoeveelheid verbeterperspectief, wordt hetzij de subjectiviteit groter en de objectiviteit kleiner, hetzij de objectiviteit groter en de subjectiviteit kleiner. Hoe verder we van de balansas af zijn, hoe kleiner dus de verbeterkracht, en hoe dichterbij de balansas (hoe meer in balans) hoe beter. Naarmate we ons hoger op deze balansas bevinden, wordt de schaal en dus de totale verbeterkracht, de verbeterpotentie groter. De utopist zoekt steeds de diagonaal, en volgt deze naar een zo hoog mogelijke positie, en door deze combinatie denkt hij als vanzelf, al verbeterend, uit te komen op een positie steeds verder rechtsboven, aan de einders van de balanslijn.

De kern van de *continue veldinterpretatie* van verbeteren is nu dat we een beschikbare hoeveelheid verbeterperspectief (als de bouwstof van maatschappijen) naadloos kunnen verdelen over objectiviteit en subjectiviteit⁶⁹, in iedere gewenste verhouding⁷⁰. Op de balansas zijn het aandeel objectiviteit en subjectiviteit en dus de beide zijden precies even groot, daar is sprake van een exact vierkant. De beschikbare hoeveelheid verbeterperspectief correspondeert daar met de oppervlakte van dit vierkant.



De mogelijke verdelingen van een bepaalde hoeveelheid perspectief worden beschreven met een omgekeerde evenredigheid

Je kunt die zelfde hoeveelheid, die zelfde oppervlakte ook toekennen aan een rechthoek. Het moet immers uit de lengte of uit de breedte komen. In de figuur hierboven staan een vierkant en twee rechthoeken, en alle drie hebben ze een gelijke oppervlakte, en dus de beschikking over een gelijke hoeveelheid verbeterperspectief. De oppervlakte is gelijk aan het aandeel objectiviteit maal het aandeel subjectiviteit. Voor de oppervlakte van het vierkant worden alle punten die voldoen aan deze vergelijking weergegeven met de kromme lijn. Dit zijn oneindig veel punten, vanwege de continuïteit.

De sterke relatie tussen subjectiviteit en objectiviteit (de kromme lijn) betreft exact de omgekeerde evenredigheid waar ik zojuist al van sprak, en die zo fundamenteel ten grondslag ligt aan de vele patroonwetten:

$$O \cdot S = C$$

⁶⁹ Voor de filosofisch geïnteresseerde lezers: dit maakt van verbeterperspectief een Spinozaanse notie. Spinoza vermoedde dat er aan de noties van denken en materie, van aandacht en dingen (de twee essenties van dualiteit *res cogitans*: het denken en *res extensa*: de uitgebreidheid, de materie, volgens Descartes, een van de meest uitgesproken mind-matter dualisten) één substantie ten grondslag moest liggen. Ik benoem deze ene substantie hier als recursief verbeterperspectief.

⁷⁰ Voor hele complexe en samengestelde stelsels van enorm veel verbeterperspectieven lijkt deze continuïteitsassumptie een alleszins plausibele aanname. Je kunt een liter water toch ook in eindeloos veel verdelingen over twee grote glazen verdelen? En toch maakt de discrete, kwantum-theoretische interpretatie zo dadelijk duidelijk dat hier een misvatting aan ten grondslag ligt.

waarin o = aandeel objectiviteit, s = aandeel subjectiviteit en c (van constante) = oppervlakte = de beschikbare hoeveelheid verbeterperspectief. Deze omgekeerde evenredigheid zullen we nog veel zien in dit boek.

Bij een continue omgekeerde evenredigheid kan o ongelimiteerd groeien mits s maar klein genoeg wordt om dit te compenseren, en omgekeerd. Je kunt immers – althans volgens de continue interpretatie - het *aantal* vierkantjes waaruit het oppervlakte is samengesteld oneindig groot maken, als je die vierkantjes zelf maar ontzettend klein maakt. Dit uit zich in de aanwezigheid van twee limieten bij de einders van de assen: als o steeds groter wordt, neigt s steeds dichter naar o, en als s steeds groter wordt neigt o steeds dichter naar o. Maar bereiken zullen ze de assen nooit. Objectiviteit vereist immers subjectiviteit, en omgekeerd⁷¹.

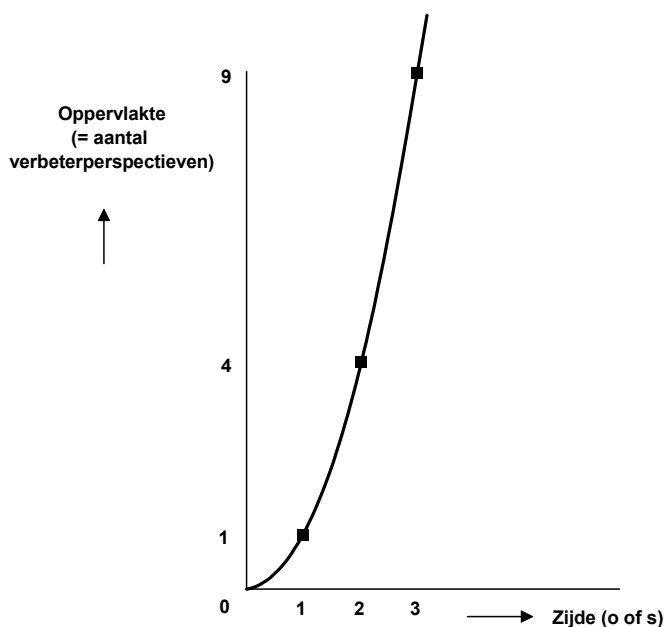
Als je de balansas nu volgt naar steeds hogere hoogten, nemen objectiviteit en subjectiviteit gelijk toe, en is de relatie tussen enerzijds o of s (immers hetzelfde op de balansas) en anderzijds de beschikbare hoeveelheid verbeterperspectief (oppervlakte) kwadratisch. Onderstaande tabel toont een aantal punten. Als je deze relatie uitzet krijg je de continue grafiek onder de tabel:

Objectiviteit	Subjectiviteit	Oppervlakte = beschikbare hoeveelheid perspectief
0.5	0.5	0.25
1	1	1
$\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$	3
2	2	4
3	3	9
$\sqrt{10}$	$\sqrt{10}$	10

Ook op posities verder van de balansas weg is het oppervlakte gelijk aan o.s. Maar de verbeterpotentie neemt gemiddeld af per perspectief, naarmate je meer uit balans bent. Daarom is de balansas in de continue interpretatie het meest interessante pad.

Maatschappelijke verbetering wordt in de continue interpretatie opgevat als één grote verbeterhelling die we samen met elkaar beklimmen. We zoeken de bergkam op, waar subjectiviteit en objectiviteit in balans zijn, en volgen hem omhoog. Koersen we langs een andere as omhoog, dan is deze gemiddeld gesproken minder optimaal in termen van verbeterpotentie, omdat de verhouding objectiviteit – subjectiviteit uit balans is. Maar ook deze zal stijgen. Hoe hoger we ons samen begeven, hoe beter het wordt.

⁷¹ Er is sprake van twee asymptoten. De omgekeerd evenredige kromme lijn nadert verticaal de subjectiviteitsas, en horizontaal de objectiviteitsas, maar raakt ze natuurlijk nooit. Hier treden een subjectiviteits- en een objectiviteitsillusie op: het welbekende mind-matter dualisme. Het dualisme ziet dus slechts de eindjes van het gehele maatschappelijke spectrum.



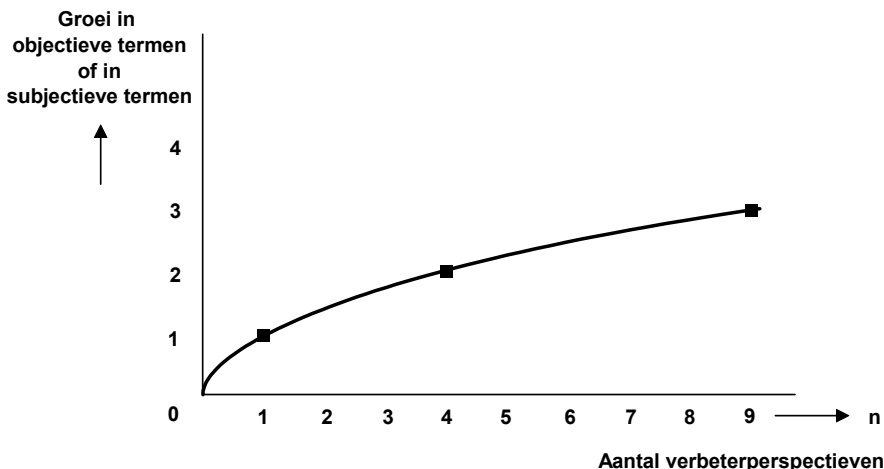
De oppervlakte van het vierkant uit de vorige grafiek gaat langs de balansas kwadratisch met het aandeel objectiviteit of subjectiviteit (het betreft immers een vierkant: de zijden zijn gelijk).

Het is de ultieme droom van de utopist, de toren van Babel die we samen bouwen. Precies dit wordt weergegeven in de kwadratische grafiek. Juist langs de balansas wordt gemiddeld per perspectief de hoogste verbeterpotentie gerealiseerd. Als we precies langs de balansas naar boven zouden kunnen gaan, krijgen we het balansverloop van beide bovenstaande grafieken te zien.

Het pad van de mensheid: steeds sneller stijgend (maar niet glad)

De figuur hieronder toont dezelfde relatie als hierboven, maar nu gekanteld en met de assen iets anders benoemd. Langs de horizontale as neemt het aantal verbeterperspectieven toe dat we in samenhang en samenwerking inzetten.

Maatschappelijke ontwikkeling doet deze samenhang en samenwerking groeien. We zetten steeds meer verbeterperspectieven in samenhang in, om zo de maximale verbetering te kunnen realiseren.



Ieder individueel verbeterperspectief dat wordt toegevoegd zet gemiddeld gesproken steeds minder zoden aan de dijk, zo toont de grafiek. Per perspectief wordt de gemiddelde verbetering dus minder.

Als de samenhang in verbeterperspectief zich lineair zou ontwikkelen *in de tijd*, zou onze maatschappelijke ontwikkeling als consequentie steeds langzamer gaan verlopen. Dat is precies omgekeerd aan wat we zien: onze maatschappelijke ontwikkeling gaat weliswaar met vallen en opstaan, maar door de bank genomen juist steeds sneller (in Newtoniaanse tijd).

Om dit te doorzien is het belangrijk vast te stellen dat de horizontale as slechts het aantal perspectieven in samenhang telt: hij zegt niets over de snelheid waarmee dit gebeurt, het is geen tijdsas. Dat de ontwikkeling in de tijd steeds sneller gaat komt omdat de voordelen van samenhang en samenwerking steeds groter worden, naarmate samenhang en samenwerking toenemen. Het betreft een zichzelf versterkend proces. Naarmate we perspectief meer in samenhang inzetten, zijn we steeds beter in staat *nog* meer perspectieven in *nog* meer samenhang in te zetten. De perspectivische sprongen worden gemiddeld gesproken steeds groter, en juist daarom is het netto effect *in de tijd*⁷² juist groeiend.

⁷² De kwadratische figuren van de vorige bladzijde zetten objectieve en subjectieve groei niet uit in de tijd, maar tegen het aantal perspectieven in samenhang. *Het pad van de mensheid* zet juist het aantal perspectieven in samenhang uit in de tijd. Tijd is in termen van perspectief niets anders dan het uitdrukken van de temporele orde tussen perspectieven. Zie Deel 1 van deze serie, *Een filosofie van de maatschappelijke praktijk*, paragraaf Tijd en ruimte en de andere paragrafen over tijd in dat boek.

Dat zien we door te kijken naar de drie maatschappelijke grondslagen⁷³ die ik al eerder noemde in de methodologische basis (ik herhaal ze):

Actoren zijn allemaal **hetzelfde**, juist daarom kunnen we elkaar begrijpen, ons inleven in elkaar.

Actoren zijn allemaal **anders**, juist daarom kunnen we een eigen koers kiezen en iets voor elkaar betekenen, iets aan elkaar toevoegen.

Actoren zijn samen **één geheel**, juist daarom kunnen we een kwaliteit en kracht bereiken die als individuele actoren in isolement nooit mogelijk is.

Omdat de beleefwereld van actoren volledig uit perspectieven bestaan (perspectieven zijn recursief), kunnen we het begrip actor direct vervangen door perspectief, en dezelfde grondslagen overhouden. Ik loop de versnellingsprincipes van deze drie maatschappelijke grondslagen, die niet onafhankelijk van elkaar kunnen bestaan maar elkaar juist impliceren, langs.

Allereerst: omdat actoren allemaal **hetzelfde** zijn, kunnen we verbeterperspectieven die door één van hen uitgevonden worden snel overnemen. Een onderscheid tussen natuurlijke (niet intentionele) en menselijke (intentionele) ontwikkeling is, zoals al eerder vastgesteld door velen (waaronder Toynbee, en Tomasello met het *ratchet* effect, *ratchet* is palrad), dat mensen aantrekkelijke perspectieven snel kunnen overnemen van elkaar, en verder gebruiken. Je paralleliseert zo je experimentele potentieel enorm. En hoe meer actoren en perspectieven parallel meewerken, hoe sneller het gaat. Homogene schaal impliceert dus perspectivische verbeterdersnelheid.

Ten tweede: omdat actoren allemaal **anders** zijn, proberen de verschillende actoren allemaal andere dingen uit. Hierdoor worden zowel het aantal richtingen waarin verbetering gezocht wordt als de manieren waarop dit gebeurt enorm vergroot. Zo wordt bijvoorbeeld het ontwikkelen en verspreiden van nieuwe technieken, neem het bewerken van stenen gereedschappen of het ontdekken van vuur of het werken aan kwantumcomputers versneld als er op verschillende plekken tegelijkertijd maar op verschillende manieren mee geëxperimenteerd wordt. De kans dat zo een significante verbeterstap of -sprong tot stand komt wordt hiermee enorm vergroot. Ook heterogene schaal impliceert dus perspectivische verbeterdersnelheid.

Ten derde: omdat perspectieven samen **één geheel** zijn, kunnen de bouwstenen waarmee geëxperimenteerd wordt (de tweede dimensie) en die overgedragen worden (de eerste dimensie) veel groter zijn. Dit is in essentie een configurationeel effect: de brokstukken waarmee gemanipuleerd kan worden zijn veel groter. Vergelijk het met het metselen van

⁷³ Dit kun je precies zo zien voor individuele perspectieven. Ze kunnen allemaal hetzelfde zijn, ze kunnen allemaal verschillend zijn, en ze kunnen samen één geheel vormen.

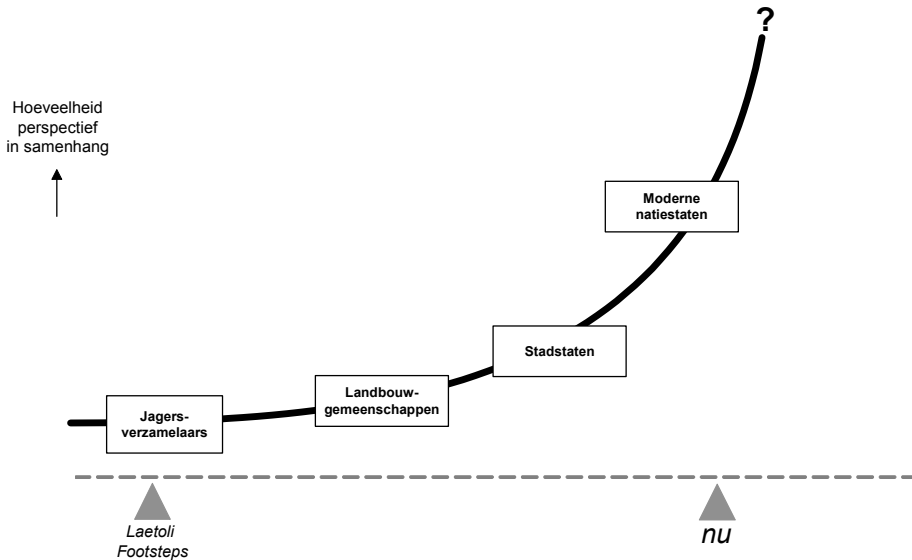
een muur met kleine baksteentjes of met grotere stenen. Of denk aan het kopen van een taart, of de ingrediënten en een oven. Of denk aan hoe automobielproducenten op grote schaal samenwerken en uitwisselen rond chassis, motoren en nog vele onderdelen meer. Bouwstenen zijn dan complete ontwikkelorganisaties: hardware en humanware, *matter and mind* door elkaar heen (de radicale actorthese). Ook grotere bouwstenen impliceert dus perspectivische verbeterersnelheid.

Er is al met al sprake van drie ieder voor zich qua aard verschillende schaaleffecten, die samen een versnellingseffect bewerkstelligen in de maatschappelijke ontwikkeling in de tijd.

Ik zal hier in Sectie II nog nader op ingaan, maar deze drie qua aard van elkaar verschillende versnellingsmechanismen hebben een intrigerende relatie met elkaar: de totale versnelling dempt als er één dominant wordt ten koste van de anderen. Neemt bijvoorbeeld de homogeniteit het voortouw (allemaal hetzelfde), dan kunnen ze niet van elkaar verschillen (allemaal anders), of één grote experimenterende verbeterorganisatie vormen (één geheel). Neemt de heterogeniteit het voortouw, dan gaat dit ten koste van homogeniteit en éénheid. En neemt de éénheid het voortouw, dan gaat dit ten koste van homogeniteit en heterogeniteit van onderdelen. Het zal u wellicht niet meer verbazen dat ik denk (uitleg volgt in Sectie II en verder) dat:

- de relatie tussen deze drie maatschappelijke grondslagen, uitgedrukt in perspectief, exact omgekeerd evenredig is ($n=x.y.z$);
- de balanspositie, waarin homogeniteit, heterogeniteit en éénheid even groot zijn – strikt statistisch gesproken – de beste kansen biedt op een kwaliteitsmaatschappij;
- afwijken van deze balans – strikt statistisch gesproken – leidt tot afname van de maatschappelijke kwaliteit volgens de Harmonische reeks.

Het resultaat is *Het pad van de mensheid*, en de versnellende beweging zie je terug in *Het pad van de mensheid*. Onmiskenbaar kenmerken opeenvolgende maatschappijvormen als jagers-verzamelaars (tientallen mensen), sedentaire samenlevingen (honderden tot duizenden mensen), stadstaten (tienduizenden tot honderdduizenden mensen), natiestaten (tientallen miljoenen tot honderden miljoenen mensen) en de globale maatschappij (tien miljard mensen) zich door de inzet van steeds *meer* verbeterperspectieven in samenhang, en dus steeds *meer* actoren in samenwerking. Zowel het aantal mensen in één maatschappelijke samenhang (éénheid), als het aantal vergelijkbare leden binnen een groepsactor (chemici, boeren, ...: hetzelfde), als het aantal van elkaar verschillende groepsactoren (zaadveredelaars, producenten van landbouwmachines, voedselproducenten, retailers, consumenten,...: anders) neemt toe, en als deze drie uit balans raken, raakt de onderhavige maatschappij dat ook.



Het pad van de mensheid in de tijd: maatschappelijke ontwikkeling correspondeert met de hoeveelheid perspectief in samenhang, en deze groeit steeds sneller.

Op bepaalde plekken voelen maatschappijen zich klaarblijkelijk beter dan op andere: daar blijven ze hangen nabij een top. Maatschappijen groeien niet gradueel en gestaag van de ene fase naar de volgende, neem van jagers-verzamelaars naar de eerste sedentaire landbouwsamenlevingen, of van de eerste sedentaire samenlevingen naar stadstaten. Ze blijven lang hangen, alsof ze een horde zien, en schieten er dan naar toe.

Er zijn schokken en terugvallen en stabiele perioden, maar de ontwikkeling gaat - door de oogharen gezien - steeds sneller. Een bepaald type vuistbijl van de vroege jagers-verzamelaars ging als gereedschapstype zo'n 60.000 jaar mee, een hedendaags model *smartphone* een paar jaar. Jagers-verzamelaars communiceerden met 20 mensen in een kleine kring, en hadden sporadisch contact met andere groepen (zeker relatief gesproken, in vergelijking met ons). Wij communiceren ons suf, af en toe met miljarden over de gehele wereld.

We zijn bouwers, we zijn verbeteraars, we zijn samenhangers, we zijn samenwerkers, en dat doen we als actoren in termen van perspectief. Maar er is ook sprake van enorme terugvallen. De Sumerische steden, het Romeinse Rijk, ze kwamen op en ze verdwenen. Dat is van alle tijden en alle schalen. Theoretisch vermoeden we dat verdere maatschappelijke verbetering kan, maar de praktijk staat het keer op keer in de weg. De praktijk laat keer op keer zien dat één lange gladde weg naar de top een utopische uitzondering is. Een paar perspectivistische verbeterstapjes achter elkaar, naar een klein topje in de buurt, dat lukt nog wel. Maar net zo min als dat je met een munt iedere keer kruis kunt blijven gooien, kun je als mens of mensheid gestaag meer voorspoed blijven ervaren,

en blijven verbeteren. Een mensenleven verloopt doorgaans met horten en stoten. Een stad ontwikkelt zich met horten en storen. Beurskoersen ontwikkelen zich met horten en stoten, de steunniveaus van koersen fungeren als bergtoppen en –dalen. Economische ontwikkeling verloopt doorgaans met horten en stoten. Ook *Het pad van de mensheid* laat vele schokken, sprongen en terugvallen, en periodes van relatieve stagnatie zien. We kunnen de stoeltjes rechtzetten op de dekken van de Titanic, maar de ijsbergen onder water zien we niet. En af en toe donderen we met zijn allen in een gletsjerspleet.

De meeste mensen denken daarom dat het precieze verloop van mensenlevens (op de kleinere schaal) of *Het pad van de mensheid* (op de grootste schaal) voor een groot deel van toeval afhankelijk en helemaal niet te sturen is. En datzelfde geldt voor maatschappelijke ontwikkeling. We zouden een betere maatschappij niet kunnen creëren, want dan zijn we blind voor de dominante invloed van het toeval, het onverwachte.

Ik zal de laatste zijn die beweert dat toeval *geen* grote invloed heeft. De vraag is welke conclusies we daaraan verbinden. De meest gangbare gedachte is deze. Het toeval is enorm, laten we daarom maar bescheiden zijn, en blij zijn met wat we hebben. Dicht blijven bij de topjes in onze eigen omgeving, de topjes die we weliswaar niet delen met anderen, maar die we wel kennen. We voelen ergens wel dat het beter zou moeten kunnen, maar de praktijk is te weerbarstig. In een vergevingsgezinde omschrijving noemen we dat rationalisme, het leidt tot een zeker conservatisme. In slechte tijden wordt het populisme. Doe maar normaal! Bevecht geen windmolens! Ga maar naar je eigen topje, het topje dat je steeds in je nabijheid weet, met de mensen die je kent, en als je daar bovenop zit, blijf dan daar!

Je kunt er ook heel anders naar kijken. Wij mensen stellen ons teweer tegen het toeval en de kosmische willekeur om ons heen door onze omgeving beter te leren begrijpen. Met onze subjectiviteit plooiën en temmen we de grillige objectieve wereld om ons heen, zo goed en zo kwaad als dat gaat. Die objectieve omgeving is er niet al op voorhand, maar we creëren hem met ons bewustzijn. Dat doen we materieel. Zo bouwen we als actor een huis, en zo verbouwen we als actor voedsel. Maar dat doen we ook mentaal. We leren datgene als objectiviteit te ervaren dat stabiel en nuttig voor ons is (of juist gevaarlijk). En dat zijn nog maar de uitersten. Dat is de essentie van de mens als subjectieve verbeteraar in een objectieve wereld. Verbeterperspectief is zijn wapen, en zijn actorschap is zijn identiteit. Juist daarom is de spanning het grootst als objectiviteit en subjectiviteit in balans zijn. Juist daarom is er een balansas. En die balansas vereist dat we zo hoog mogelijk reiken en de subjectiviteit af en toe wat meer ruimte geven. Dan kunnen we verder kijken. Dan richten we bijvoorbeeld als mensheid de Verenigde Naties op, ook al weten we dat deze instelling nog niet perfect is. Dan komen we verder op ons pad. Dat mag optimistisch lijken. Het lijkt sommigen zelfs utopisch. Maar dat is het beslist niet. Het is reflectief pragmatisch. Als het conservatieve alternatief hout zou snijden, waren we nog jagers-verzamelaars.

3.2.3 De discrete kwantumtheoretische interpretatie

De continue veldinterpretatie van het perspectivische verbeterlandschap stelt dat de hoeveelheid beschikbare verbeterperspectieven naadloos te verdelen is in iedere gewenste verhouding tussen objectiviteit en subjectiviteit. Je kunt dan met iedere hoeveelheid verbeterperspectief precies op de balansas komen, en een optimaal groeipad volgen.

Maar continuïteit is niet de natuur van verbeterperspectieven. Hun essentie is nu juist dat het bouwstenen betreft, en die zijn uit de aard der zaak niet continu, maar juist discreet. Als u wel eens een stratenmaker in de weer heeft gezien met hele klinkers, dan weet u dat je aan de randen van straatwerk gaten overhoudt. Op een vergelijkbare manier, maar dan nog veel extremer, kun je met perspectieven lang niet overal op balans uitkomen. En hoewel verbeterperspectieven zeker samengesteld kunnen zijn, denk aan hoe het plakken van een fietsband en het bedrijven van een fabricageproces bestaan uit een grote hoeveelheid kleiner perspectief in samenhang en samenwerking, kun je inhoudelijke perspectieven niet zomaar willekeurig, ongestraft en exact in tweeën splitsen. Je kunt niet ‘half’ naar een winkel fietsen om een net sinaasappels te halen. Een halve fiets, een halve mens en zelfs een halve sinaasappel, als een geheel van geordende partjes en een schil, ze bestaan niet in deze samenhang.

Dat veroorzaakt een aantal bijzondere randvoorwaarden. Juist een discrete, kwantumtheoretische interpretatie van de object-subject balans maakt duidelijk waarom de toren van Babel nooit afgebouwd is, waarom we samen niet gewoon regelrecht afstormen op ook de hoogste maatschappelijke kwaliteit, en waarom de idealisten, de strijders voor een betere wereld in de praktijk zo vaak tegen muren aan lopen en hun wonden moeten likken, zelfs al lijken ze het theoretische gelijk aan hun zijde te hebben en zetten ze zich zo ontzettend hard in. Als je er kwantumtheoretisch naar kijkt, blijkt die gladde tocht omhoog van zojuist namelijk een aantal gevaarlijke pieken en valkuilen te vertonen.

Inspiratie bij Planck

De vader van de kwantumtheorie, de Duitse natuurkundige Max Planck, trachtte aan het einde van de 19^e eeuw te verklaren waarom een haardvuur⁷⁴ bij verschillende temperaturen een andere kleur licht uitzendt. Dat werd niet begrepen: als er allerlei niveaus energie door elkaar uitgestraald werden was een vuur immers wit (een mengsel van licht van alle golflengtes is wit, denk aan zonlicht). Hij kwam, deels tot zijn ongenoegen want hij had moeite met de consequenties, met een voor zijn tijd wel bijzonder irrationele verklaring: het uitstralen van energie was volgens hem niet continu, maar gebeurt in temperatuurafhankelijke, vaste energiepakketjes: kwanten (vandaar kwantumtheorie). Daarmee verklaarde hij op geniale wijze de temperatuurafhankelijke kleurverschillen van het haardvuur – de temperatuur verklaart de omvang van de pakketjes energie, die op zijn beurt de kleur van licht bepaalt – en bereidde hij de fundamenteen voor van de kwantummechanica: een fascinerende fysica van de kleinste subatomaire deeltjes, die op dit moment vooral voer voor theoretisch fysici is.

Die stap van Planck is nu bijzonder inspirerend. Zoals Planck stelde dat de overdracht van energie geen continuüm is, maar bestaat uit temperatuurafhankelijke vaste pakketjes energie, zo stelt het Recursief Perspectivisme dat onze integrale maatschappelijke praktijken⁷⁵ niet continu zijn, maar discreet: ze bestaan ook uit pakketjes, bouwsteentjes. De figuur met de balansas is in de discrete interpretatie immers opgebouwd uit verbeterperspectieven. Verschillende verbeterperspectieven in samenhang vormen maatschappelijke praktijken (zie ook de multi-actor modellen, hiervoor al beschreven).

Ik ga er nu – in het voetspoor van Planck – van uit dat perspectieven vaste bouwstenen zijn, en dat objectiviteit en subjectiviteit geen continue grootheden zijn, maar dat ze in pakketjes, kwanten voorkomen, toegekend aan verbeterperspectieven. Ik heb hiermee de aard van het object-subject veld gekwantiseerd. Ik wil benadrukken dat het onderstaande verhaal beoogt de werking van de object-subject balans in kwantumtheoretische zin toe te lichten, en dat doe ik met kleine aantallen perspectieven. In onze maatschappelijke praktijken gaat het om soms duizelingwekkende hoeveelheden perspectief. Ik geloof zelf niet zo in een fysieke grondslag voor maatschappelijkheid, maar als het aantal mensen en het aantal neuronen in de hersenen van één mens een indruk geven, dan zijn het er echt heel erg veel. Het idee dat we vanuit één perspectief kunnen beginnen te ervaren heeft puur verklarende pretenties. We zijn in iedere situatie altijd al op voorhand maatschappelijk gesitueerd in enorme netwerken van recursief perspectief. Mijn illustraties komen dus niet eens in de buurt! Maar op grotere schalen werken de principes die ik hieronder zal toelichten volledig analoog aan hun functioneren op de hele kleine schalen.

⁷⁴ Feitelijk dacht hij na over een zwart lichaam, een fysisch concept, maar voor de argumentatie is dat hier hetzelfde.

⁷⁵ En in essentie dus alles wat we maar ervaren.

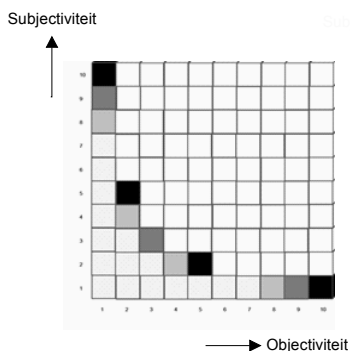
Er spelen nu twee zaken. De eerste is dat slechts bepaalde posities in het object-subject vlak beschikbaar zijn bij een geheel aantal van n voorradige perspectieven. De tweede is dat de al eerder genoemde afname van het verbeterpotentieel, verder van de balans af, niet continu maar in welbepaalde stappen verloopt, afhankelijk van de positie in het veld en dus afhankelijk van het aantal (n) perspectieven dat beschikbaar is. Dit kun je vergelijken met hoe de grootte van energiepakketjes, en dus de kleur licht, verandert met de temperatuur van een haardvuur. Dit leidt in het geval van *Het pad van de mensheid* tot een grillig en lastig begaanbaar pad met tot op heden onvoorspelbare toppen en onvermoede kloven. Het Recursief Perspectivisme maakt deze zichtbaar. Ik bespreek beide zaken eerst na elkaar, en dan in samenhang.

Beschikbare posities

De kwantisering van maatschappelijkheid in perspectieven brengt een fenomeen met zich mee dat typisch is voor een kwantumtheoretische aanpak. De omgekeerd evenredige relatie, zojuist toegelicht, is nu niet meer continu maar discreet. Sommige combinaties van objectiviteit en subjectiviteit worden daardoor mogelijk, en andere onmogelijk. Dat is als volgt in te zien. Stel ik heb de beschikking over $n=10$ verbeterperspectieven (ik schreef het zojuist al: om illustratieve redenen werk ik met kleine aantallen perspectieven). Een eerste observatie is dat ik deze 10 perspectieven op slechts een *a priori* vastgelegd aantal 'hele' manieren kan verdelen over object en subject in het object-subject vlak:

(10,1)	want $10 \times 1 = 10$
(5,2)	want $5 \times 2 = 10$
(2,5)	want $2 \times 5 = 10$
(1,10)	want $1 \times 10 = 10$

Alle andere continue mogelijkheden zijn nu niet meer mogelijk, want ze zijn niet gekwantiseerd. Iedere n heeft zijn eigen verdelingsmogelijkheden over objectiviteit en subjectiviteit. De mogelijke posities voor $n=10$ staan hieronder weergegeven als de vier zwarte posities:



De zwarte posities zijn de mogelijke posities voor $n=10$. De één slag minder donkere posities horen bij $n=9$. Weer een slag lichter hoort bij $n=8$.

We zien kortom, en dat is de eerste centrale observatie, dat bij iedere n perspectieven slechts hele specifieke posities mogelijk zijn. Een optimale balanspositie met 10 perspectieven behoort zelfs helemaal niet tot de mogelijkheden. Die is in twee dimensies alleen mogelijk bij kwadratische hoeveelheden perspectief: n is $1 \times 1 = 1$, $2 \times 2 = 4$, $3 \times 3 = 9$, $4 \times 4 = 16$, $5 \times 5 = 25$, et cetera.

De balanspositie bij 10 perspectieven zou veronderstellen dat zowel objectiviteit als subjectiviteit $\sqrt{10} \approx 3,16$ zou zijn, want $3,16 \times 3,16 \approx 10$. Maar er bestaan in een discrete perspectivische wereld alleen *hele* perspectieven. Net zomin als dat een erg heet haardvuur rode vlammen kan geven (heet vuur geeft blauwe vlammen), kunnen 10 perspectieven een balanspositie genereren. Negen perspectieven kunnen dit in twee dimensies wel: $3 \times 3 = 9$. Acht perspectieven kunnen dit weer niet: de positie het dichtst bij de tweedimensionale diagonaal is $4 \times 2 = 8$ (en natuurlijk zijn gespiegelde: $2 \times 4 = 8$). In drie dimensies duikt overigens $2 \times 2 \times 2$ als balansmogelijkheid op, maar daarover later meer. De mogelijke posities voor $n=9$ en $n=8$ zijn met steeds lichtere grijs tinten ingevuld in de figuur hierboven. Hierdoor zien we overigens ook steeds beter een benaderde continue omgekeerde evenredigheid opdoemen in het object-subject veld. De blokjes in verschillende tinten grijs benaderen de omgekeerd evenredige kromme al heel aardig, maar ook daarover verderop in dit boek meer.

Nu bestaan onze beleefwerelden, en zeker onze maatschappelijke multi-actor praktijken, natuurlijk uit onnoemelijk veel meer perspectieven dan 10. Het relevante punt hier is dat de kwantisering van het object-subject veld tot mogelijke en onmogelijke posities leidt, *en dit geldt voor iedere n , hoe hoog dan ook*. Dit geldt ook voor onze integrale maatschappijen. Voor enorm grote hoeveelheden perspectief zal dit leiden tot een steeds betere benadering van de omgekeerd evenredige relatie.

Samenvattend: er zijn voor iedere n perspectieven slechts specifieke plekken in het object-subject vlak beschikbaar, en deze liggen op de discrete posities van de omgekeerd evenredige lijn. Alleen als n een kwadraat is van een geheel getal, is er een balanspositie beschikbaar.

Hoe meer balans, hoe beter

Objectiviteit en subjectiviteit hebben elkaar nodig: ze komen nooit in absolute vorm, dus zonder elkaar voor. Dat ligt buiten het vermogen van een bewustzijn⁷⁶. Een verbeterperspectief is altijd zowel objectief als subjectief: hij bestaat bij de gratie van de object-subject spanning tussen het perspectief en de actor. En hoe verder we ons van de diagonaal (de balansas) af bewegen, hoe lager het verbeterpotentieel wordt (denk aan het ijsje).

⁷⁶ Dit geldt in zijn algemeenheid voor perspectivische dimensies: ze sluiten elkaar in hun limieten uit, en gaan spectraal maar discreet in elkaar over. In wezen zijn de assen van het balansplaatje, waar objectiviteit dan wel subjectiviteit o zijn, hierdoor onbepaald. Voor de oorsprong geldt zelfs dat zowel objectiviteit als subjectiviteit o en dus onbepaald zijn.

Één individueel verbeterperspectief kan in de *continue* interpretatie (zie hierboven) *vrijwel* helemaal objectief, of *vrijwel* helemaal subjectief zijn (nooit helemaal, er is sprake van asymptoten), maar ook alles daar tussenin. De meeste verbeterpotentie heeft een samengesteld verbeterperspectief dat in evenwicht is, nabij de diagonale balansas. Wil én weg zijn dan optimaal, zo heb ik dat al wel eens eerder uitgedrukt⁷⁷. Het zwakste is het samengestelde verbeterperspectief dat zich het verste van de balansas af bevindt, vlakbij de beide loodrechte assen. Alle waarden daartussen komen ook voor. Als je het aantal verbeterperspectieven op laat lopen van 1 naar n , is dus voor iedere waarde van n een perfecte balanspositie te vinden in de continue interpretatie⁷⁸.

Als we dezelfde $n=10$ perspectieven verdelen over objectief en subjectief, zijn de uiterste mogelijke verdelingen (10, 1) en (1, 10), de uiterste zwarte blokjes linksboven en rechtsonder in de figuur hierboven. Zouden we naar (20, 1/2) of (100, 1/10) of (1000, 1/100) gaan, dan is het product nog steeds 10, maar is er geen sprake meer van hele perspectieven. Datzelfde geldt voor ($\sqrt{10}$, $\sqrt{10}$), de balanspositie.

Naarmate de positie van een samengesteld perspectief het perfecte vierkant⁷⁹ (de maximale symmetrie in twee dimensies) beter benadert, zal gemiddeld gesproken zijn verbeterpotentie groter zijn, gegeven het aantal perspectieven n . Naarmate de symmetrie verder van het vierkant af staat, is zijn verbeterpotentie lager. In het geval van $n=10$ zijn de posities met de beste balans dus (5, 2) en (2, 5), niet geweldig, maar wel de beste. De slechtste zijn (10, 1) en (1, 10). Daarmee zijn de mogelijkheden voor $n=10$ uitgeput.

Bondig samengevat leidt dit tot de volgende vuistregel: hoe minder vierkant het oppervlak (hoe minder vierkant de symmetrie), hoe minder verbeterpotentie. Hij drukt uit dat, gegeven een bepaalde hoeveelheid perspectieven n , er – strikt gemiddeld gesproken – een optimum bestaat zo dicht mogelijk nabij het balanspunt voor die hoeveelheid.

We zijn onderhevig aan perspectivische harmonie

Dit kan ik nu kwantitatief uitdrukken door gebruik te maken van een aanname. Die aanname is dat de gemiddeld toegevoegde *verbeterpotentie* voorafgaande aan het inzetten of verlopen van een perspectief (en dus ook de gemiddeld toegevoegde *belevingswaarde* na realisering van het perspectief) per *toegevoegd* perspectief aan een *samengesteld* perspectief, in *iedere* loodrechte asrichting, afneemt volgens de Harmonische rij.

Opnieuw geldt: dit is een gemiddelde aanname. De Harmonische rij is $1/1$, $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, enzovoorts. Ik zal de exacte onderbouwing hiervan verderop in dit boek nader toelichten⁸⁰, en hem stevig gebruiken in dit boek. Hier volsta ik met de wel hele algemene

⁷⁷ Zie Henk Diepenmaat, *Multi-actor procesmanagement, een praktische introductie*, Uitgave Leren voor Duurzame Ontwikkeling, 2009.

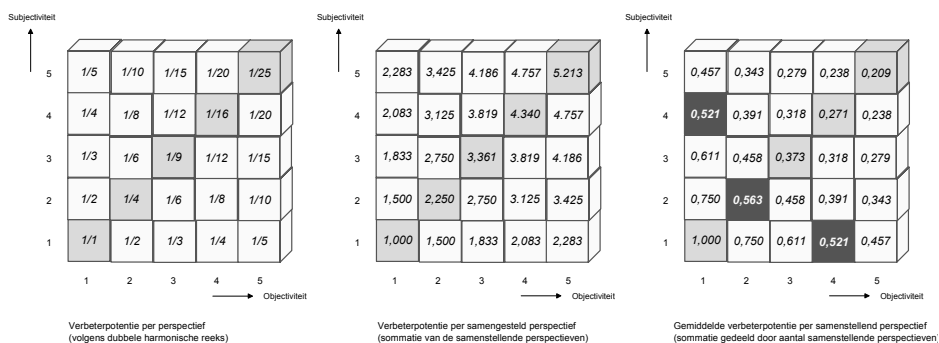
⁷⁸ Wortels kunnen natuurlijk irrationaal zijn, zoals $\sqrt{2}$.

⁷⁹ Bezien vanuit de oorsprong.

⁸⁰ Zie Sectie 2, De relativistische brug: belevingswaarde.

onderbouwing dat het in de praktijk steeds ingewikkelder blijkt te zijn om met steeds meer objecten (mensen of materialen of wat dan ook) steeds meer waarde te creëren. De subjectiviteit begint dan na te laten. En omgekeerd geldt hetzelfde: steeds meer subjectiviteit maakt het onmogelijk waarde te blijven scheppen: de objectiviteit ijlt dan na of laat het helemaal afweten. De beste kans op waardeschepping wordt geleverd door de object-subject balans, op alle schalen⁸¹.

Als we deze harmonische aanname loslaten op het object-subject vlak, krijgen we de volgende drie figuren (zie hieronder). Links staat het gecombineerde harmonische effect langs de twee assen. De verbeterpotentie van het punt (1,1) normeren we op 1 (om precies te zijn: 1/1). Langs de enkele assen zien we het enkelvoudige harmonische effect: ieder volgend toegevoegd perspectief voegt 1/2, 1/3, 1/4, 1/5 enzovoorts toe. In het vlak moeten we deze twee harmonische effecten combineren: bijvoorbeeld het uit vier deelperspectieven samengestelde perspectief (2,2) bevindt zich zowel op afstand 2 van de objectiviteitsas als op afstand 2 van de subjectiviteitsas. Daarom halveren we twee keer, $1 \times 1/2 \times 1/2$, wat leidt tot 1/4.



De figuur in het midden toont de gesommeerde verbeterpotenties van de individuele perspectieven die een samengesteld verbeterperspectief vormen. Neem het samengestelde verbeterperspectief (2,2). Dit bestaat uit de vier verbeterperspectieven: de blokjes (1,1), (1,2), (2,1) en (2,2). We tellen de individuele verbeterpotenties van de samenstellende perspectieven, weergegeven in de linker figuur, bij elkaar op. Dit leidt voor (2,2) tot 2,250. We zien hier een bergkam ontstaan in het perspectivische landschap, hij loopt precies op de diagonaal. Balans

⁸¹ Een bekende vuistregel, diep geworteld in de ervaring, is de wet van de toe- en afnemende meeropbrengsten. In economische zin luidt deze wet als volgt. Als we eenheden van een bepaalde productiefactor toevoegen, zal de output doorgaans eerst meer dan evenredig stijgen, maar na een bepaald balanspunt meer dan evenredig gaan dalen (en uiteindelijk zelfs inzakken). Stel dat je steeds meer medewerkers in een café aanstelt, of er steeds meer koffie-machines plaatst. Tot aan een zeker balanspunt heeft dit een positief effect op de output, maar vroeg of laat bereik je het balanspunt, zelfs bij een heel groot café, ga je er overheen, en zakt de zaak in elkaar. Precies dit fenomeen wordt verklaard door het perspectivische berglandschap: naar de bergrug toe omhoog is verbetering, maar ga je verder, dan gaat het bergaf. De balansas geeft voor iedere hoeveelheid perspectief het optimum.

betaalt zich – strikt gemiddeld gesproken – uit. Voor iedere willekeurige hoeveelheid perspectief geldt dat de beste balanspositie het meeste verbeterpotentieel levert.

Als we vanuit de oorsprong via de kortste weg (de weg van de utopist) omhoog zouden willen lopen, dus steeds meer van de beschikbare perspectieven in samenhang in willen zetten, lijkt het slim zo precies als mogelijk zo ver als mogelijk de diagonaal te volgen. De weidse blik van de utopist, van Thales de sterrenkijker is hier aan het werk. Ik denk dat deze bergkam de wet van de verminderende meeropbrengsten op recursief perspectivische grondslag plaatst. Zodra we ons van de balanslijn verwijderd bevinden, en het toevoegen van productiefactor leidt tot een beweging naar deze bergkam toe, en dus naar een betere balans, hebben we toenemende meeropbrengsten. Maar zodra we het balanspunt voorbij zijn, is er sprake van afnemende meeropbrengsten. De vraag is dus: waar bevinden we ons in het landschap, en welke kant gaan we uit? Dit bepaalt of er sprake is van toenemende of afnemende meeropbrengsten.

De figuur rechts toont voor iedere positie de gemiddelde verbeterpotentie per samenstellend perspectief voor het samengestelde (het samenhangende) perspectief. Het totaal van een positie van de middelste figuur wordt dus gedeeld door het aantal perspectieven dat deze positie samenstelt. Bijvoorbeeld voor het uit vier individuele perspectieven samengestelde perspectief (2,2) levert dit $2,250/4 = 0,563$. (Ik gebruik hier afgeronde decimale waarden, maar in feite is dit een zuiver fractionele waarde.)

Ik hanteer in de nu volgende toelichting strikt pragmatische doelmatigheidsargumenten, gebaseerd op perspectief. Beide rechtse figuren tonen waarom de conservatief er op een zeker moment niet dol op is volgende stappen te zetten. Ze tonen ook waarom het *common sense* adagium van de zelfverklaarde realisten: “Vele kleine stapjes maken één grote!” lang niet altijd hout snijdt, of nog sterker uitgedrukt, ronduit fout en misleidend is. Ik licht dat toe.

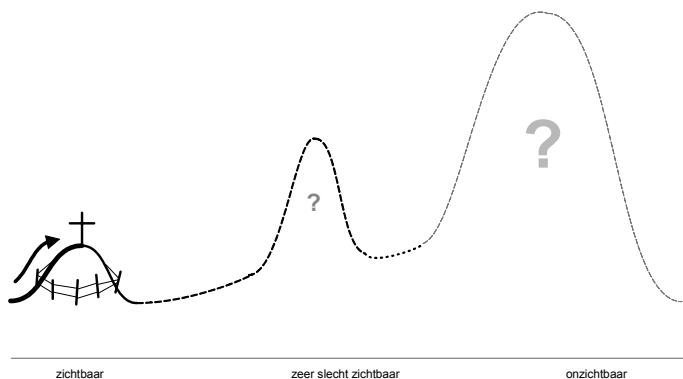
Stel het Thracische dienstmeisje zit op de rand van haar put, bij de oorsprong van het vlak (1,1). Ze zoekt verbetering, voor zover haar beperkte en bijziende blik dat toelaat, en bekijkt het perspectivische landschap direct op haar heen, één stapje verder. Dat is alles wat ze ziet, haar ambities reiken slechts één perspectivisch stapje ver. Twee routes hebben daarom haar aandacht, want die resulteren in het hoogste verbeterpotentieel per perspectief: de dromerige route langs de subjectiviteitsas, en de realistische route langs de objectiviteitsas. De derde route, de diagonale route naar (2, 2) ziet ze helemaal niet: die vergt één sprong van drie perspectieven. Ze besluit de realistische route langs de objectiviteitsas te volgen: van (1,1) via (2,1) en (3,1) naar (4,1). Ze eindigt op (4,1) en hiervoor zet ze in totaal dus 4 perspectieven in. Ze realiseert een verbeterpotentie van $4 \times 0,521 = 2,083$, een ruime verdubbeling vanuit haar positie bij de put. Iedere volgende stap levert haar nu minder meerwaarde op, conform de Harmonische rij. Een economische wet die we maar al te goed herkennen. Dat komt omdat ze steeds verder uit balans raakt.

Wat het Thracische dienstmeisje, inmiddels aanwezig op positie (4,1), niet ziet, is dat er een veel optimalere positie bestaat in het perspectivische landschap, uitgaande van 4

beschikbare perspectieven. Die positie bevindt zich hier op deze hele kleine schaal letterlijk buiten haar blikveld. Dat is positie (2,2). Ook hier zou ze vier perspectieven inzetten, maar de gerealiseerde verbeterpotentie is hier $4 \times 0,563 = 2,250^{82}$. Hier zien we hoe een te beperkte blik leidt tot een suboptimale koers.

Zet ze door - wat kan ze anders - dan wordt haar toestand ronduit desastreus. Maar ze heeft weinig keus, gegeven haar zichtvermogen en haar bijpassende voorkeur voor kleine stapjes. De stap naar (5,1) is haar volgende beste stap. Komt ze bij (9,1), dan herhaalt zich de situatie (ook hier is sprake van recursiviteit). Ze realiseert een verbeterpotentie van $1/1 + 1/2 + 1/3 + \dots + 1/9 = 2,829$ (buiten de figuur). Ze had met 9 perspectieven ook positie (3,3) in kunnen nemen, wat – gemiddeld gesproken - een verbeterpotentieel van 3,361 gerealiseerd zou hebben. De kansen die (3, 2) en (4, 2) bieden heeft ze dan al gemist. Ze bevindt zich in wat economen in meer inhoudelijke termen ook wel een *lock-in* noemen: ze heeft een traject in het perspectivische landschap gekozen, en kan er nauwelijks nog uit. Hooguit door toeval of rampspoed, en precies dat is de verklaring waarom we op grote schalen en hele lange termijnen *Het pad van de mensheid* volgen, ook al doen we dat grotendeels onbewust.

Uitgaande van slechts 4 perspectieven geldt het volgende. De dromerige bijziende route langs de subjectiviteitsas eindigt noodzakelijkerwijs bij (4,1). De conservatieve bijziende “realistische” route langs de objectiviteitsas eindigt noodzakelijkerwijs bij (1,4). De optimale balanspositie, deze bevindt zich bij (2,2), wordt om redenen van bijziendheid niet bereikt. Deze drie posities staan donker ingekleurd in de rechter van de drie figuur hierboven. De eerdere meer metaforische, conceptuele figuur (hieronder herhaald) vindt hier zijn perspectivische pendant.



Herhaling: Rationaliteit creëert zijn eigen beperkingen, zijn eigen kooi.

Het vergt niet zo heel veel inlevingsvermogen om de negatieve aspecten van onze laat-moderne maatschappij te zien als emergente effecten van een grote groep Thracische

⁸² Er is hier sprake van afrondingen, in principe zijn de waarden exact en rationaal in de wiskundige zin.

dienstmeisjes, samen op een fout spoor, diep in het perspectivische landschap maar ver van de balansas. We zijn de weg kwijt en denderen door in al onze kortzichtigheid. Ik denk dan aan de wijze waarop we omgaan met ons klimaat, onze steeds verder aangetaste biosfeer, onze minder gefortuneerde medemensen, onze grondstoffen. Gelukkig beginnen steeds meer mensen dit zo te zien, en wordt de richting van de hogere toppen steeds scherper zichtbaar. De groeiende aandacht voor een duurzame samenleving komt natuurlijk niet uit de lucht vallen. Dat komt ook omdat het landschap ver van de balansas af steeds lager wordt, en het gemak en dus de animo om rond te kijken daar steeds groter. Dan moet je wel blind zijn, wil je de hogere toppen langs de balansas nog niet zien.

Het pad van de mensheid tot op heden steunt hier de optimist: het verleden suggereert dat dit een begaanbare route is, ook voor de toekomst, zeker als we hem bewust samen inslaan. We moeten de Thracische dienstmeisjes in bedrijfsleven, politiek en bestuur, en de consumentenmarkt helpen hun beperkingen te zien. Ik heb het dan nog niet eens alleen over de bedrijfsschandalen van Enron, Lehman, Vestia en Volkswagen, of de vele politieke corruptieschandalen, of de mensen die afval in het Zeister Bos gooien. Dat betreft stuitend asociaal en in hoge mate bewust amoreel gedrag. Maar voor iedere mens geldt dat hij hogere begaanbare toppen in het perspectivische landschap zal willen beklimmen. Dat is onze natuur, we zijn verbeteraars.

Wij mogen inmiddels lachen om het Thracische dienstmeisje, dat geen flauwe notie heeft van het bredere perspectivische landschap om haar heen, en de betere kansen die zich daarin voordoen, maar we moeten niet vergeten dat *zij* moest lachen om Thales. Vooralsnog ligt hij in de put. Vele meer conservatief ingestelde mensen wijzen er daarom op dat verder vooruitgaan, veranderen, gevaarlijk kan zijn. Er liggen vele valkuilen in het landschap verborgen.

Ook op deze valkuilen biedt het perspectivische landschap een bijzondere blik. Stel dat we maatschappelijke ontwikkeling beperkt opvatten als het gestaag laten toenemen van het aantal verbeterperspectieven dat we in samenhang inzetten. Met deze strikte interpretatie laat ik een andere belangrijke verbetermotor, maatschappelijke herconfiguratie (bijvoorbeeld de ontwikkeling van positie (10,1) naar (5,2), beiden immers 10 perspectieven maar (5,2) in veel betere balans) even helemaal buiten beschouwing. Het aantal perspectieven n laat ik oplopen van $n=1$ naar een willekeurig hoge gehele waarde, met stapjes van 1. Voor iedere waarde van n bereken ik dan de maximale verbeterpotentie. Daarbij kies ik voor de waarde die hoort bij de positie die het meest vierkantsymmetrisch is. Voor $n=10$ is dit bijvoorbeeld de waarde die hoort bij de posities (5,2) en (2,5), zij benaderen het vierkant zeker niet perfect maar wel het beste, en niet bij (10,1) en (1,10) want deze laatste twee zijn juist maximaal asymmetrisch. Voor $n=9$ is dit de waarde van (3,3). Voor $n=8$ is dit de waarde van (4,2) en (2,4). Symmetrische waarden, zoals van (4,2) en (2,4), zijn immers als voorheen gelijk.

We volgen hier dus een heel bijzonder pad door het perspectivische landschap. Steeds voegen we één perspectief toe, n stijgt met 1, en we kijken dan welke van de mogelijke

posities bij deze n over de beste vierkantsymmetrie en dus gemiddeld gesproken de meeste verbeterpotentie beschikt. Deze verbeterpotentie wordt dan berekend. Dit levert het onderstaande beeld op voor de eerste 70 perspectieven.

Dat is de tweede centrale observatie. Weg is de gladde continu stijgende bergkam van de continue interpretatie. De kwantumtheoretische interpretatie ontsluit een springerig en chaotisch verloop. De afstand tot de diagonaal correleert negatief met de verbeterpotentie. Concreet betekent dit dat de kwantumtheoretische interpretatie een perspectivisch verbeterlandschap ontsluit met vele toppen en dalen, waar we ons pad doorheen zoeken naar steeds hogere toppen.

n	positie	potentieel	potentieel/n	potentieel
1	(1 1)	1.0	1.0	>xxxxxxxxxx
2	(1 2)	1.5	0.75	xxxxxxxxxxxxxxxx
3	(1 3)	1.8333334	0.6111111	xxxxxxxxxxxxxxxxxx
4	(2 2)	2.25	0.5625	>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
5	(1 5)	2.2833333	0.45666665	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
6	(2 3)	2.75	0.45833334	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
7	(1 7)	2.5928571	0.37040815	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
8	(2 4)	3.125	0.390625	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
9	(3 3)	3.3611112	0.3734568	>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
10	(2 5)	3.425	0.3425	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
11	(1 11)	3.0198774	0.2745343	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
12	(3 4)	3.8194444	0.31828704	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
13	(1 13)	3.1801338	0.24462567	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
14	(2 7)	3.8992858	0.27780613	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
15	(3 5)	4.186111	0.27907407	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
16	(4 4)	4.3402777	0.27126735	>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
17	(1 17)	3.4395525	0.20232663	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
18	(3 6)	4.491667	0.24953705	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
19	(1 19)	3.5477397	0.18672314	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
20	(4 5)	4.7569447	0.23784724	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
21	(3 7)	4.7535715	0.22636054	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
22	(2 11)	4.529816	0.20590073	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
23	(1 23)	3.7342916	0.1623605	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
24	(4 6)	5.1041665	0.2126736	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
25	(5 5)	5.213611	0.20854445	>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
26	(2 13)	4.7702007	0.18346927	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
27	(3 9)	5.186442	0.19209044	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
28	(4 7)	5.401786	0.19292092	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
29	(1 29)	3.9616537	0.13660875	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
30	(5 6)	5.5941668	0.18647222	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
31	(1 31)	4.027245	0.12991112	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
32	(4 8)	5.6622024	0.17694382	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
33	(3 11)	5.536442	0.16777097	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
34	(2 17)	5.159329	0.15174496	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
35	(5 7)	5.920357	0.16915306	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
36	(6 6)	6.0025	0.16673611	>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
37	(1 37)	4.2015862	0.113556385	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
38	(2 19)	5.3216095	0.14004235	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
39	(3 13)	5.830245	0.14949346	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
40	(5 8)	6.205774	0.15514435	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
41	(1 41)	4.302933	0.10494959	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
42	(6 7)	6.3525	0.15125	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
43	(1 43)	4.3499985	0.101162754	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
44	(4 11)	6.291411	0.14298661	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
45	(5 9)	6.4594774	0.14354394	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
46	(2 23)	5.601437	0.121770374	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
47	(1 47)	4.437964	0.09442476	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
48	(6 8)	6.65875	0.13872395	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
49	(7 7)	6.722908	0.1372022	>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
50	(5 10)	6.687811	0.13375622	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
51	(3 17)	6.305846	0.12364405	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
52	(4 13)	6.6252785	0.1274092	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
53	(1 53)	4.556912	0.08597947	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
54	(6 9)	6.930972	0.12835133	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
55	(5 11)	6.8953867	0.12537067	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
56	(7 8)	7.047015	0.12583956	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
57	(3 19)	6.5041895	0.114108585	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
58	(2 29)	5.9424806	0.10245656	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
59	(1 59)	4.6632037	0.07903735	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
60	(6 10)	7.175972	0.119599536	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
61	(1 61)	4.696264	0.07698793	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
62	(2 31)	6.040868	0.09743333	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
63	(7 9)	7.3351107	0.11643033	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
64	(8 8)	7.3867474	0.11541793	>xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
65	(5 13)	7.2613053	0.11171239	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
66	(6 11)	7.3986993	0.1121015	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
67	(1 67)	4.7893524	0.071482874	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
68	(4 17)	7.1657343	0.10537845	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
69	(3 23)	6.846201	0.099220306	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
70	(7 10)	7.594396	0.108491376	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

De vetgedrukte regels bij n=1, 4, 9, 16, enzovoorts geven het verloop van de continue bergkam over de kwadratische punten (1,1), (2,2), (3,3), (4,4), enzovoorts aan. De kwantumeffecten, de pieken en tussenliggende kloven in het perspectivische landschap komen grafisch goed tot uitdrukking, en maken duidelijk hoe misleidend de continue interpretatie als één glad pad (de utopische interpretatie) is.

Die discrete structurele toppen en dalen zijn vanuit een continue interpretatie onzichtbaar. Ze verklaren bijvoorbeeld waarom bepaalde maatschappelijke praktijken wel levensvatbaar

zijn, en andere niet. Ze verklaren volgens mij in zijn algemeenheid, en ik raak nu een diepgaand filosofisch vraagstuk, waarom er sprake is van soorten en dingen in onze wereld, in plaats van één groot continuüm⁸³. Denk aan olifanten en giraffen, of dorpen en steden, of verschillende chemische elementen, of toonsoorten, of verschillende typen sterrenstelsels. Soorten bevinden zich in de buurt van één en dezelfde structurele top. Er is sprake van variatie binnen soorten omdat er meer plaatsen beschikbaar zijn in de buurt van zo'n top. Maar een soort onderscheidt zich van een andere soort omdat ze zich om een andere top concentreren.

We zien hier, met andere woorden, een eerste glimp van de kwantumtheoretische aard van het perspectivische structuurlandschap. Een landschap dat onze inhoudelijke levens richt zonder dat we dit beseffen. We zien hier een eerste glimp van het spel tussen inhoud en structuur. De beste mogelijkheid om vooruit te komen is om samen gericht te verkennen waar de volgende stapstenen in de woest stromende rivier liggen, en aansluitend samen daar naar toe te springen.

We begrijpen nu beter waarom Thales in de put viel. Dat is omdat hij te ver van zich vandaan keek, en geen oog had voor de kloven voor zijn voeten. Dat heeft Thales gemeen met de utopisten onder ons. Met de beste bedoelingen donderen ze in de put. Maar dat wil geenszins zeggen dat het Thracische dienstmeisje gelijk heeft. Zou haar gebrek aan visie hout snijden, dan zaten we al honderdduizenden jaren op de rand van dezelfde put, dan waren we nog steeds jagers-verzamelaars (waarom zouden we zelfs zo ver gekomen zijn?) en was er van een pad van de mensheid geen sprake. Juist hand in hand hebben Thales en het Thracische meisje een grootste toekomst voor zich. De theorieman helpt zo de praktijkvrouw, of de wijze helpt zo de schone, of de lamme helpt zo de blinde, zo u wilt, wederzijds. Optimaal zet je als maatschappij beide visies in samenhang in. Aan de uitersten heb je niets.

Het verschil tussen enerzijds de geleidelijke, gestage ontwikkeling van de continue interpretatie, en anderzijds het schokkerige verloop van de kwantumtheoretische interpretatie speelt op allerlei schalen, ook op de grootste. Ik zag vanochtend in de krant

⁸³ Daarom is er geen lange reeks van 'tussendieren' tussen bijvoorbeeld olifanten en giraffen, of tussenmeubels tussen stoelen en tafels. Voor stoelen en tafels denken we dit inhoudelijk te begrijpen, omdat er geen doelmatige activiteiten zijn te vinden tussen zitten en tafelen in. Bij olifanten en giraffen spreken we van ecologische niches. Zo zou je bij stoelen en tafels kunnen spreken van gedragsmatige niches. Maar waarom die niches er überhaupt zouden zijn, daarvan hebben we echt geen flauwe notie, en daarom hebben evolutionaire "verklaringen" een hoog tautologisch gehalte. Want waarom zouden de niches zich niet om de soorten formeren? Co-evolutie houdt de mogelijkheid van tweezijdigheid open, maar heeft een hoog arbitrair gehalte. Juist op de diepere redenen waarom er soorten en dingen en niches zijn werpen de toppen van het kwantumtheoretische perspectivische structuurlandschap een intrigerend eerste licht. Denk hier ook aan de missing links in de evolutietheorie, en de reden waarom er überhaupt sprake is van biologische soorten. Evolutietheorie probeert van alles uit op basis van random processen in een perspectivisch landschap, en vindt zo de steeds hogere toppen (survival of the-fittest-in-its-niche). Dat moeten wij mensen, uitgerust met een bewustzijn, toch slimmer dan random kunnen doen?

een kop die stelde dat een algehele stagnatie van de wereldeconomie dreigt. Die kop trok mijn aandacht (slecht nieuws verkoopt: een vol punt voor de journalist). Het verhaal ging over het Internationaal Monetair Fonds (IMF), de mondiale hoeder van monetaire samenwerking en economische groei van de Verenigde Naties. Aan de vooravond van de jaarvergadering 2015 van het IMF en de Wereldbank, dit keer te Lima, deden ze pessimistische uitspraken over de wereldeconomie (dat kopt al een stuk minder lekker). Hun hoofdeconoom besprak de halfjaarlijkse *World Economic Outlook*. De al lage groei van dit moment kan volgens hen nog verder afnemen, en leiden tot een stilstand. De verontrustende trends die dit zouden veroorzaken: afnemende groei in China, de ineenstorting van de grondstoffenprijzen die gaande is, en de verwachte renteverhoging in de VS.

Zo is er iedere keer iets met onze economie, soms mooi, soms lelijk, soms onbestemd. Maar de hoofdeconoom vatte het verschil tussen de wens van de continue verbetering en de schokkerige praktijk uiterst adequaat en bondig samen:

“De heilige graal van geleidelijke en evenwichtige groei van de wereldeconomie blijft een illusie.”

Ik denk dat deze econoom⁸⁴ dit zegt vanuit een intuïtief besef van het verschil tussen de idealiter continu groeiende, maar in de praktijk voor hem chaotisch verlopende economische ontwikkeling. Loepzuiver benoemt hij het verschil tussen de continue en kwantumtheoretische interpretatie, hierboven uiteengezet. Die vermeende chaos van de praktijk rust op een door ons tot op heden onbegrepen recursief perspectivisch landschap. Ik heb zojuist een allereerste tipje van de sluier trachten op te lichten. Verderop in dit boek zal ik dit tipje nog vergroten. In het begrip van dit landschap kunnen we nog enorme stappen zetten.

⁸⁴ De economie is sowieso een toonbeeld van schokkerige verlopen. Ze spreken graag en veel van cycli of golven: varkenscycli en scheepsbouwcycli in sectoren (zie de Nederlandse econoom en aartsvader van de econometrie Jan Tinbergen), economische cycli in Nationale economieën en economische machtsblokken, Kondratieff cycli in de internationale productie. Andere voorbeelden en benamingen zijn kuznets-, juglar- en kitchin golven. Ik denk dat deze cycli in equilibrium situaties hout snijden, want ze rusten volgens mij gewoon op het perspectivische landschap, het betreft oscillaties rond een balanspunt op een bepaalde perspectivische schaal, maar in een groei- of krimppad lopen ze onvermijdelijk tegen de intrinsieke eigenschappen van het perspectivische landschap aan.

3.3 Tot zover de eerste glimp

*“We zullen doorgaan, telkens als we stilstaan
We zullen doorgaan, tot we samen zijn.”*

Ramses Shaffy

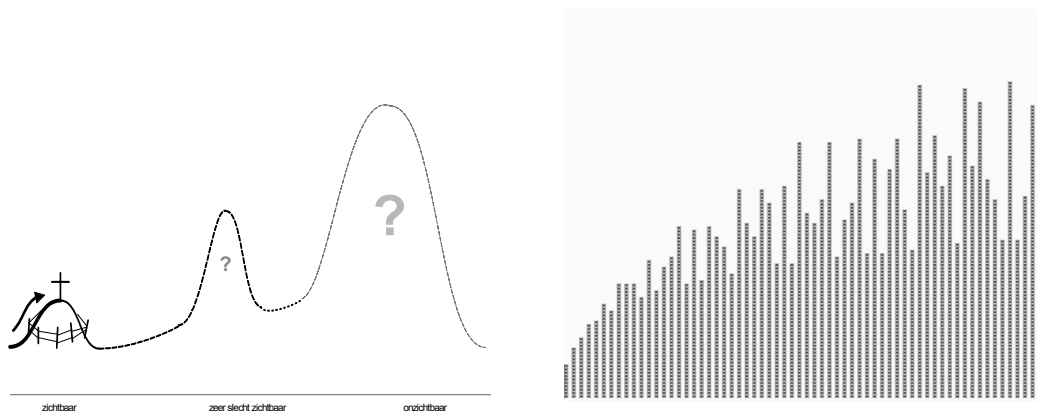
Deze prelude heeft een eerste tipje van de sluier opgelicht, die ligt over de relatie tussen een aantal verbeterperspectieven n *sec* en de hiermee corresponderende mogelijke verbeterpotentiëlen. De gedachte, de vuistregel dat meer perspectieven in samenhang tot vooruitgang, verbetering leidt mag dan door de oogharen gezien kloppen, maar gaat zeker niet in alle specifieke gevallen op, zo tonen de gepresenteerde grafieken. Deze vuistregel zaagt van dik hout planken, maar snijdt bij lange na niet in alle specifieke gevallen hout. De relatie tussen aantal perspectieven en verbeterpotentieel is kwantumtheoretisch van aard, en hierdoor schijnbaar chaotisch en bijzonder fluctuerend. Die grafieken laten een eerste glimp zien van een intrigerend landschap. Ze maken duidelijk dat we wel zeker ver vooruit kunnen komen (Thales), maar dat we dat maar beter goed direct om ons heen kijkend kunnen doen (het Thracische dienstmeisje).

Je zou de relatie tussen aantal verbeterperspectieven n en verbeterpotentieel als volgt samen kunnen vatten. Door de oogharen gezien bestaat er een correlatie tussen maatschappelijke kwaliteit en aantal perspectieven n die in samenhang ingezet worden. Maar ieder specifiek aantal van n verbeterperspectieven heeft zijn eigen kwantumtheoretische optima. En hoeveelheden perspectief n die dicht bij elkaar liggen kunnen ver uit elkaar liggende optima hebben.

Verder bestaan er *altijd* optimalere posities met meer perspectieven in samenhang. Maar de inzet van meer perspectieven in samenhang is lang niet altijd beter. Dat hangt helemaal af van het landschap. Je kunt ook in een flinke put donderen. De specifieke netwerkstructuur, de feitelijke organisatie van een aantal verbeterperspectieven n in samenhang heeft veel meer invloed op de verbeterpotentie dan dit aantal van n perspectieven *sec*. Het verder onderzoeken en gebruiken van deze relaties van samenhang en samenwerking zal naar mijn verwachting nog onvermoede niveaus van maatschappelijke kwaliteit ontsluiten.

Verder geldt dat vele kleine stapjes omhoog in theorie weliswaar één grote maken, maar in de praktijk gaat deze vlieger helaas niet op. Dat komt omdat het mogelijke aantal stapjes omhoog door de intrinsieke *a priori* eigenschappen van het perspectivische landschap beperkt worden. Het is in zijn algemeenheid wel waar dat vele stapjes omhoog één grote

sprong omhoog vormen, maar het komt nauwelijks voor dat je ze kunt zetten⁸⁵. De incrementalist werkt vanuit een hele beperkte waarheid, met hem kom je tot aan de top van de Sint Pietersberg. Van de Vogezen, de Alpen en de Himalaya zul je nooit enige weet hebben (laat staan dat je een raket naar de maan schiet). Er is sprake van scherpe pieken, zeker, maar ook van gemene valkuilen die ons kunnen blokkeren, en waar we in kunnen donderen. Er bestaan structurele landschapspatronen die leiden tot voorkeurspaden. Er ontstaan maatschappelijk interessante toppen op specifieke plekken. Soms zullen we deze slim moeten benaderen, vergelijk het met hoe een weg met haarspeldbochten ons het beste omhoog kan voeren. Maar denk aan het dwaalspoor van het Thracische dienstmeisje: zij vergat breed om zich heen te kijken, en veroordeelde zichzelf hiermee tot aanmodderen! Daarom doen we er goed aan maatschappelijk flink te verkennen en experimenteren. We kunnen troepen vooruit sturen op verkenning in maatschappelijke experimenten, om het terrein grondig te verkennen. En zodra we zo hogere toppen vinden, we weten ongeveer waar ze liggen, namelijk langs de diagonalen, dan kunnen we die aansluitend samen beklimmen.



*De conceptuele en de kwantumtheoretische perspectivische uitwerking
van maatschappelijke ontwikkeling.*

Naarmate n stijgt worden de verschillen in verbeterpotentie steeds sterker. De afstanden tussen de kloven en de pieken worden groter, de diepste putten en hoogste pieken staan steeds eenzamer, en specifieke verhoudingspatronen duiken op, zoals de kwadratische reeks 2 4 8 16 32 64 128 et cetera. Het goede nieuws is dat het wel zeker patronen betreft.

⁸⁵ Daarom hebben we er geen ervaring mee, en wellicht daarom gaat het helemaal fout met de antinomieën van Kant, die – in mijn eigen woorden – respectievelijk handelen (1) over de eindigheid of juist oneindigheid van tijd en ruimte, (2) over de samengesteldheid of juist de eenheid van fenomenen, (3) over vrije wil of juist onvermijdelijkheid, en (4) over doel en toeval, zie zijn *Kritiek der reinen Vernunft*. Iedere antinomie betreft in termen van het Recursief Perspectivisme steeds de eindjes, de limieten van een perspectivisch spectrum. Die kun je *beiden* niet ervaren.

Deze patronen verklaren bij hoge n de mysterieuze patroonwetten zoals die van Benford en Zipf die we overal om ons heen terugzien, op allerlei schalen. De piekpatronen maken immers duidelijk dat er schaalonafhankelijke fenomenen opduiken. Hier is nog lang niet het laatste over gezegd, maar ik zal met dit boek eerste stappen zetten in de verdere doorgronding en verklaring van deze landschappen en patroonwetten.

De belangrijkste reden om ons verder te verdiepen in perspectivische landschappen is dat ze ons helpen in het beter begrijpen en adequater volgen van het ultieme maatschappelijke verbeterpad: *Het pad van de mensheid*. Dat is niet zozeer een pad van centraal op te leggen inhoudelijke voorkeuren, maar vooral een pad van perspectivische maatschappelijke structuur. Het is daarom zaak de inhoudelijke preoccupaties van leiders, maar in feite van iedereen, te verbreden met structurele preoccupaties. Daarover gaan de nu volgende drie secties. In Sectie I zal ik *Het pad van de mensheid* nader beschrijven in kwalitatieve termen. In Sectie II zal ik het integraal in een driedimensionale perspectivische ruimte plaatsen, opgespannen door wat volgens mij de drie perspectivische basisdimensies van maatschappelijkheid zijn⁸⁶: allemaal hetzelfde, allemaal anders, en samen één geheel. Centraal staat de notie van perspectivische balans: *Het pad van de mensheid* zoekt deze balans. In Sectie III komen dan verschillende manieren aan de orde die passen bij de aard van het landschap en die helpen vooruit te komen langs *Het pad van de mensheid*. Dat gaat bijvoorbeeld om 6 herkenbare maatschappelijke innovatiemethoden, en om een perspectivische Ruggengraat (die we als maatschappij moeten tonen). Samen maken ze het mogelijk gericht te navigeren in het landschap, om maatschappelijk vooruit te komen, steeds op zoek naar balans.

Zo krijgen we samen scherper zicht op een meer voortvarende maatschappelijke innovatie en een betere maatschappij. Dat is nuttig en dat is nodig. Hiermee is deze prelude afgerond. Ik heb er wellicht meer vragen mee opgeworpen dan duidelijkheid verschaft. Over daarom tot de eerste sectie nu.

⁸⁶ En feitelijk van alle zaken waar we ons maar bewust van zijn

4

Sectie I: Het verbeterpad van de mensheid

4.1 Observaties uit de dialoog

Deze eerste sectie gaat in op *Het pad van de mensheid*. Het begint met resultaten uit de dialoog die ik al jaren voer tijdens lezingen en workshops. Als aftrap eerst een stukje zelfreflectie: mijn innerlijke dialoog. Mijn leven beleef ik, voor zover ik dit begrijp, als een bonte stroom van anticipatie en confrontatie, als een bonte stroom van mooie en lelijke, goede en slechte ervaringen in een zekere samenhang en met een zekere voorspelbaarheid. Dat geldt voor de meeste mensen, zo neem ik aan, zelfs voor hen die zich in veel slechtere omstandigheden bevinden dan ik. Er bestaat voor ieder in potentie steeds een spectrum van uiterst positieve tot zeer negatieve ervaringen (en vaak bevindt het gros van die ervaringen zich er tussenin).

Het is in sommige kringen wellicht *bon ton* om erg pessimistisch te zijn in onze dagen, maar ik kan helemaal niet uitgesproken negatief zijn over ons huidige tijdsgewricht, en waar we met zijn allen juist nu naar onderweg zijn. Zowel onheilsprofeten als onversneden optimisten zijn van alle tijden, en *grosso modo* missen ze ieder de andere kant van het spectrum. Ze mogen er zijn, maar het zijn nog niet eens halve mensen. Wereldverbetering is voor mij, in het verlengde hiervan, ook niet *per se* een noodzakelijke reactie op de meest lelijke ervaringen (voor een klein deel is het dat natuurlijk wel). Het is veel meer een levenshouding die consequent gericht is op het vergroten én verbreden van het aandeel mooie ervaringen, ten koste van de lelijke. En de sleutel is samenhang en samenwerking.

We ervaren steeds een balans tussen mooie en lelijke ervaringen, maar door de aandelen, de verhouding te verschuiven verschuift ook deze balans in de richting van positieve ervaringen. Dat verschuiven van deze balans ervaren we als verbetering. Is deze verbetering eenmaal ingeboekt, dan ervaren we vanuit deze nieuwe balans. In ieder tijdsgewricht, op iedere plaats en in iedere situatie is wereldverbetering daarom op zijn plaats. Het aandeel mooie ervaringen stijgt ervan, althans in geval van succes, en zelfs als we die ervaringen daardoor niet meer zo intens als positief ervaren als voorheen (alles went immers, maar wellicht ligt hier een veel te weinig benoemde wortel van het belang van historisch besef): wie kan daar nu tegen zijn?

Omdat mensen op allerlei manieren met elkaar verbonden en tot elkaar veroordeeld zijn heeft het overgrote aandeel van positieve en negatieve ervaringen voor mij te maken met *de manier waarop mensen met elkaar omgaan*. Ik heb het hier dus niet over het stoten van je kleine teen in isolement, maar over maatschappelijkheid. Ik heb het over sociale contacten en sociale ervaringen. Dat ze soms dagelijks zijn maakt ze zeker niet klein. Kijk naar onze productie- en consumptieketens, onze politieke systemen, oorlogvoering, een geslaagd popfestival, de opkomst en ondergang van beschavingen, onze zorg en ons onderwijs, het leven in een gezin. Ik wil de rol van natuurlijke invloeden zeker niet bagatelliseren. Maar

zelfs na een tsunami, of als de pest willekeurig raast in de middeleeuwen, zelfs na het stoten van een teen door een kind maakt het een enorm verschil hoe mensen met elkaar omgaan.

Voor mijzelf staat daarom de manier waarop mensen met elkaar omgaan centraal in iedere verhandeling over wat we een betere wereld vinden en hoe we die bereiken. Welke ellende de natuur soms ook over ons uitstort, die ellende ervaar ik als willekeur, en daarom kan ik deze ellende veel gemakkelijker accepteren dan iets wat mij wordt aangedaan door een medemens. Omgekeerd kan ik veel intenser van een mooie relatie, samenwerking of inclusieve intenties genieten, dan iets goeds dat me per ongeluk en onbedoeld overkomt.

Ik denk dat dit ook het gros van de tijd voor het gros van mijn medemensen geldt. Er zijn zoveel meer mensen van goede wil dan van slechte wil. Door allerlei omstandigheden komt deze enorme potentie slechts mondjesmaat en moeizaam tot uitdrukking. We zien de hogere verdere toppen niet, en beklimmen daarom onze eigen topjes maar, of houden ons krampachtig aan onze zakkende topjes vast. Hier ligt een enorme bron voor verdere maatschappelijke verbetering. We hoeven hem maar te zien (letterlijk, door breder te kijken) en samen in te zetten, met oog voor de putten die we daarbij onvermijdelijk zullen moeten passeren

Tot zover mijn innerlijke dialoog. Het zal u niet verbazen dat ik van mening ben dat oprecht rekening houden met de belangen en mogelijkheden van anderen in je eigen denken en handelen de meest positieve waarde is. Een dergelijke houding vindt u misschien volstrekt normaal, zelfs een beetje een open deur? Nu, daar denken mijn gespreksgenoten soms toch wel anders over! Ik stap daarom nu over van introspectie naar generale observaties uit die jarenlange dialoog met mijn publiek waar ik al eerder van repte. Die observaties zijn uiterst kwalitatief van aard, en voor u per definitie niet na te volgen. Ik kan hier slechts het condensaat presenteren. Ik bedrijf hier dus geen wetenschap. Maar ik hecht er grote waarde aan, meer waarde dan aan bijvoorbeeld de antwoorden op een wetenschappelijke vragenlijst omdat de dialoog doorgaans in grote openheid, met veel inzet en betrokkenheid, in stevige interactie en door diverse groepen heen gevoerd is. Het betreft vele tientallen bijeenkomsten met vele honderden zo niet duizenden mensen over enkele tientallen jaren.

Ik focus in het onderstaande op de laatste jaren, maar de strekking hiervan is niet zo heel anders dan in de jaren daarvoor. Het was 2011, de Europese crisis woedde hevig. Voor mij op tafel lag een kaart van Europa uit een Nederlandse krant, de Volkskrant van 25-11-2011. Per land is het percentage van de bewoners aangegeven, dat vindt dat mensen vooral op hun eigen belangen letten. Wat vrij vertaald: of mensen egoïstisch zijn. Het is een intrigerende kaart, hij staat hieronder weergegeven. Nederland, Zwitserland, Denemarken en Noorwegen zijn voorbeelden van landen waar men vindt dat de mens helemaal *niet* alleen aan zichzelf denkt (en dus ook aan anderen). Portugal, Griekenland, Cyprus en Bulgarije zien de mens als een stuk egoïstischer. Het is een tijdsbeeld, ik kan mij niet aan de indruk onttrekken dat nu, terwijl ik dit schrijf in 2015, midden in de vluchtelingencrisis,

de Nederlanders een stuk minder op anderen betrokken zijn. Die opeenstapeling van crises begrijp ik overigens al een stuk beter, de prelude indachtig. Maar in 2011 besloot ik de kaart te gaan gebruiken om de lopende dialoog met mijn publiek verder te ondersteunen. Wijsheid (iets anders dan concrete en gevalideerde kennis) haal je niet uit wetenschappelijke tijdschriften, maar uit brede dialoog en samenwerking, uit vele bronnen tezamen, en soms dus ook uit de krant.



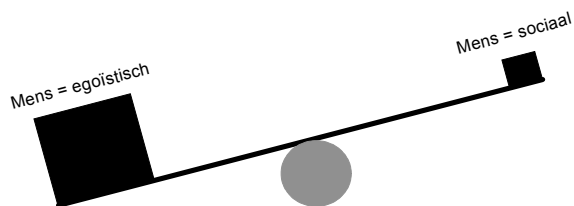
Waar in Europa letten mensen vooral op hun eigen belang?

Ik laat bovenstaande kaart dus sinds eind 2011 zien bij lezingen, workshops, colleges en gesprekken. Dat leidt iedere keer weer tot stevige discussies op verschillende lagen. Een aantal observaties uit deze discussies wil ik graag met u delen. Ik benoem de lagen in de discussie hieronder als *peilen*, *opkloppen*, en *nuanceren*. Dat leidt aansluitend tot een maatschappelijk model, een centrale hypothese en een maatschappelijk verbetermechanisme.

4.1.1 Peilen

Een eerste laag in de discussies draait om *peilen*: wat vinden betrokkenen zelf van de kwestie? Let de mens vooral op zijn eigen belang, of ook op dat van anderen? Ik vraag hen, bijvoorbeeld door middel van handopsteken, te reageren. Ze hebben de kaart dan nog niet

gezien. Mijn publiek is niet alleen veel intelligenter en invloedrijker dan de gemiddelde Europeaan, maar ook veel sceptischer, dat verrast (en verontrustte) mij wel eens. Doorgaans vindt meer (veel meer) dan de helft van de aanwezigen dat de mens vooral aan zichzelf denkt. Heel af en toe zijn zelfs *alle* aanwezigen die mening toegedaan (het betreft dan vaak medioren en senioren uit het bedrijfsleven of de ambtenarij).



Is de mens egoïstisch of sociaal?.

De idee dat de mens behoorlijk egoïstisch van aard is leeft kennelijk breed onder de welopgeleide en weldenkende mensen die mijn publiek vormen, en levenservaring helpt ze bepaald niet van die gedachte af. In tegendeel. Hoe ouder, hoe minder optimistisch, stel ik regelmatig vast. Dat geeft toch te denken over de vraagstelling en de koers van dit essay ...

4.1.2 Opkloppen

We betreden dan het tweede niveau van de discussies, *opkloppen*. Eenmaal geconfronteerd met het kaartje treedt enig ongemak op, mijn publiek is immers gemiddeld een stuk minder positief over het sociale gehalte van de medemens dan de gemiddelde Europeaan, en zeker dan de gemiddelde Nederlander (althans volgens de kaart). Posities worden betrokken (ik zet ze ook wel een beetje voor het blok). De meest radicalen zijn doorgaans van mening dat de mens *intrinsiek* tot egoïsme geneigd is. De andere radicale positie, die juist een extreme oriëntatie op de anderen vooronderstelt, komt veel minder vaak voor: de mens is dan best wel altruïstisch.

Hoe radicaler men kiest voor de stelling dat de meeste mensen vooral aan zichzelf denken, hoe rabiater men dit ook als een onvermijdelijk gegeven, een feit beschouwt. Zelf zitten ze overigens niet zo in elkaar. “Ik vind het ook niet leuk, maar het is nu eenmaal zo” hoor ik dan. De cijfers van de kaart worden door deze groep zelfs regelrecht betwist: “Waar heb je die kaart vandaan?” en “Die mensen zijn niet eerlijk, en geven beleidswelgevallige (sic!) antwoorden!”.

Nauw met deze positie verbonden is de opvatting dat het daarom ook helemaal niet slim is zelf *wel* met anderen rekening te houden. “Dat zou natuurlijk wel beter zijn, maar ...” Omdat de dienst niet wordt geretourneerd doe je jezelf dan gewoon tekort, het betreft eenrichtingsverkeer. In een egoïstische wereld is het onvermijdelijk dat je vooral voor jezelf zorgt. Deze laatste mening wordt breed gedeeld.

Kijk je vanuit de logica⁸⁷ naar deze radicaal egoïstische positie, dan rijst een duizelingwekkend en bijzonder onheilspellend beeld op. Dat komt omdat je het vooronderstelde egoïstische karakter van de maatschappij versterkt door als *consequentie* daarvan egoïstisch te handelen. De vooraanname wordt steeds sterker bevestigd door het handelen dat eruit voortvloeit. Ben je van mening dat het in een egoïstische maatschappij het beste is alleen voor jezelf te zorgen, dan is het resultaat van leven in een als egoïstisch ervaren maatschappij een verschrikkelijke spiraal richting een steeds egoïstischer maatschappij. Ik noem dit de egoïstische valkuil. Ik denk regelmatig dat Nederland zich anno 2015, omringd door financiële, economische en vluchtelingen crises, in een egoïstische valkuil bevindt. Populisten vinden dit heerlijk, en wentelen zich in deze maatschappelijk bijzonder ongewenste ontwikkelingen, ze zetten nog een tandje bij. Maar zij hebben de lessen van *Het pad van de mensheid* niet begrepen.

Tot het uiterste doorgevoerd leidt de egoïstische valkuil tot een barre wereld. Je gooit je asbakken leeg in de goot van de straat, scheldt een langzame oude fietser uit bij het stevig optrekken in je belastingvrije oude dagelijkse diesel, koopt plofkip, verkoopt woekerpolis, verhoogt als bestuurder van een semi-overheidsinstelling je eigen salaris waar het kan, voert als kippenhouder je kippen extra antibiotica, pleegt als bouwer een bouwfraude, heelt een fiets, spuit “eigen land eerst” op een gevel van een huis met net een oorlog ontvluchte asielzoekers, werkt zwart, voert als gemeente voor jou profijtelijke grondpolitiek, houdt als staat de rente laag ten koste van spaarders en gepensioneerden, inflanteert daarna schulden weg, rommelt als autoproducent met de software van motormanagement om een lage uitstoot te simuleren, hoogt als ziekenhuismedewerker zorgdeclaraties op, en lokt als belastingdienst het hoofdkwartier van multinationals met enorme belastingkortingen naar je eigen land. Je gaat, kortom, steevast voor de goedkoopste, gemakkelijkste of meest winstgevendende oplossing **voor jezelf**. En in een beweging door naai je met deze houding je medemens stevig in het pak. Maar je stelt jezelf gerust. De wereld zou misschien wel beter kunnen zijn, maar zo werkt het systeem nu eenmaal, dat rust immers op de menselijke aard, je past je dus gewoon aan, je doet gewoon mee. Cynisme, een continue staat van object-subject spanning, is het resultaat voor de meer gewetensvolle mensen onder ons. Willen we van deze continue cynische spanning af, dan rest ons onder de randvoorwaarde van de egoïstische valkuil slechts de afstomping, de beperking van de blik.

Vindt u dit te negatief? De genoemde voorbeelden komen opnieuw gewoon uit de krant. Dat wijst er overigens op dat dergelijke misstanden nieuwswaardig zijn, dat velen zich er druk om maken, en dat uiteindelijk de wal het schip wel weer zal keren. Wij kunnen de maatschappelijke balans als gesitueerde individuen wel voor even negeren, maar hij negeert *ons* op de lange termijn en de grote schaal niet. Onverkort en intrinsiek en continu egoïstisch is de integrale mensheid daarom gelukkig niet. Sowieso staat een zekere mate van egoïsme ook aan de basis van competitieve processen, waarin soms wel zeker ook het beste wat mensen hebben naar boven wordt gehaald. Neem het complexe mengsel van

⁸⁷ De syllogistische logica, om precies te zijn, die terugvoert op Aristoteles.

concurrentie en innovatie. Hoe om te gaan met de verliezers, dat is een aspect van onze maatschappelijke opgave dat we nog niet zo goed begrijpen. Maar als we bijvoorbeeld kijken naar het ontstaan van *failed states*, dan zien we toch echt de egoïstische valkuil op een hele afschrikwekkende manier in volle actie.

Natuurlijk mengt de radicale oppositie zich dan ook in de discussie: de minderheid van de intrinsieke socialen aan de rechterzijde (zie de balansfiguur hierboven). De mens is volgens hen ook intrinsiek gericht op de belangen van anderen. Hoe radicaler men vindt dat de mens intrinsiek sociaal is, hoe rabiater men overigens afwijkingen, egoïstisch (asociaal) gedrag dus, dan wijt aan de integrale context van de mens (inclusief zijn historie). Ze hebben immers wel iets te verklaren, de aanhangers van de intrinsiek sociale positie, in het licht van de gebeurtenissen om ons heen. “Mensen willen wel anders, maar hun omgeving laat dat nu eenmaal vaak niet toe”, hoor ik dan.

Er bestaan relaties tussen de beide radicale posities en politieke stromingen. Maar een socialist is niet per se sociaal, of een neoliberaal per se uit op eigenbelang. Socialisten staat soms bol van eigenbelang, en sommige neoliberalen zijn er oprecht van overtuigd dat de integrale maatschappij veel beter wordt als iedereen vooral zijn eigen keuzes mag maken. Het resultaat van institutioneel voor anderen zorgen is – zeker op moderne schalen – volgens veel neoliberalen uiterst beroerd, en wie kan hier *geen* slechte voorbeelden van noemen? Hoewel de uitersten (egoïsme en altruïsme) zeker herkenbaar zijn, gaat het in de praktijk toch vaak om een delicate en complexe balans. Dat brengt me, na **peilen en opkloppen**, bij de derde laag: **nuanceren**.

4.1.3 Nuanceren

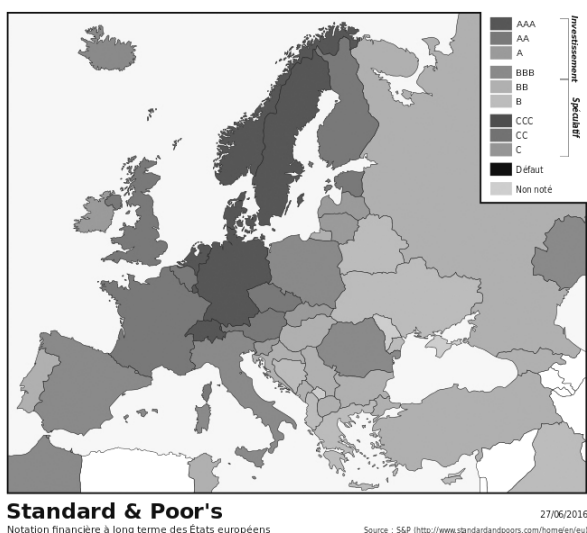
Discussies over de extremen (de mens is intrinsiek egoïstisch of juist intrinsiek op de ander gericht) kunnen al met al stevig oplopen, maar doorgaans duurt dat niet lang. Als het stof optrekt zitten we op het derde niveau: dat van *nuanceren*.

De discussie over de kaart van Europa leidt stevast tot de observatie dat de landen waar mensen *meer* aan de belangen van anderen denken (de saamhorigheid is relatief hoog: neem Nederland, Zwitserland, Denemarken en Noorwegen) het beter lijken te doen dan waar dat *minder* het geval is (neem Griekenland, Cyprus en Bulgarije). Het overgrote deel van mijn publiek is er ten diepste van overtuigd dat het tot op zekere hoogte respecteren en honoreren van andermans belangen *positief* correleert met een betere samenleving. Dat betreft een hele diepe intuïtie. Velen veronderstellen zelfs een causale relatie: ze verwachten dat als de *betrokkenheid van mensen op elkaar toeneemt*, welvaart en welzijn in het kielzog zullen stijgen. Merk op dat betrokkenheid op elkaar impliceert dat mensen zowel voor henzelf *als* voor anderen zorgen. We betreden, zij het schoorvoetend, in deze fase van de discussie het middengebied van de balans.

Ik vind die overtuiging toch wel enigszins verrassend, omdat een groot deel van datzelfde publiek van mening is dat mensen in hun algemeenheid vooral aan hun eigen belang denken (zie *peilen*). Het komt er in essentie op neer dat er onder goed opgeleide, ervaren en invloedrijke

mensen brede consensus bestaat over de gedachte dat het maatschappelijk gesproken veel beter is elkaars belangen te respecteren en honoreren. Maar het is volgens diezelfde mensen blijkbaar niet evident dat we dit ook doen: de egoïstische houding van het eigenbelang overheerst. We hebben het niet in ons. We kunnen het niet. Ik kom daar nog nader op terug.

De intuïtieve correlatie tussen betrokkenheid op elkaar (saamhorigheid, sociaal gedrag) en welvaart en welzijn, die wordt als je goed kijkt overigens wel zeker breed gestaafd door cijfers. De kaart hieronder geeft de *Standard and Poor's* lange termijn kredietwaardigheid van Europese landen weer (AAA is de hoogste waarde, Default is failliet, zie ook de tabel verderop). De lange termijn kredietwaardigheid kan opgevat worden als een schatter voor de structurele welvaart van een land. De mate van correctheid van deze schatter laat ik graag aan uw eigen beoordeling over, maar de enorme correlatie met de eerdere kaart zal u niet ontgaan. IJsland en Cyprus verlagen de eruit springende correlatie een tikje, omdat hun kredietwaardigheid achterblijft bij hun betrokkenheid (voor IJsland hoog, voor Cyprus gemiddeld). Daar hebben de recente extreme financiële crisismoments in beide landen vast een grote rol in gespeeld: ze zijn volgens deze redenering uit balans. Het zou mij persoonlijk niet verbazen als ook hier het cynisme zijn lelijke grijns toont, en IJsland en Cyprus inmiddels ook wat lager scoren in betrokkenheid op elkaar (wat de correlatie weer versterkt). Of het alternatief: dat hun welvaart weer stijgt.



Welke Europese landen hebben de beste lange termijn kredietwaardigheid?

Een vergelijkbare overweging treft welzijn. We kunnen de mate waarin men tevreden is met het eigen leven beschouwen als een grove schatter voor welzijn.

Onderstaande tabel laat zo de correlatie zien tussen schatters voor betrokkenheid op elkaar, welvaart en welzijn van de meeste Europese landen. De hoog scorende landen zijn donkergrijs, de laag scorende landen lichtgrijs. De correlaties zijn sterk. Natuurlijk kan het

ook zo zijn dat een grotere welvaart leidt tot een grotere betrokkenheid op elkaar. Maar juist de gedachte dat er sprake is van een causaliteit tussen enerzijds betrokkenheid op elkaar en anderzijds welvaart en welzijn spoort met onze diepste intuïties. Niet voor niets voeden we onze kinderen op met de opdracht aan anderen te denken, dragen vele godsdiensten deze gedachte uit, en helpen we elkaar bij tegenspoed. Daar wordt de wereld beter van, dat spreekt toch vanzelf?

Land	Egoïsme (2011)	Betrokkenheid (100 minus Egoïsme)	S&P LT rating (jan 2013)	Mate van tevredenheid met het eigen leven (2008)
België	25-34	70	A (70)	74
Bulgarije	>54	40	BBB (60)	54
Cyprus	45-54	60	CCC (30)	65
Denemarken	<15	90	AAA (90)	82
Duitsland	25-34	70	AAA (90)	68
Estland	25-34	70	AA (80)	63
Finland	15-24	80	AAA (90)	75
Frankrijk	25-34	70	A (70)	68
Griekenland	>54	40	B (40)	66
Hongarije	35-44	60	AA (80)	59
Ierland	15-24	80	BBB (60)	76
Italië	35-44	60	BBB (60)	68
Letland	25-34	70	BBB (60)	60
Litouwen	45-54	50	BBB (60)	61
Luxemburg	25-34	70	AAA (90)	77
Nederland	<15	90	AAA (90)	78
Oostenrijk	25-34	70	AA (80)	73
Polen	35-44	60	A (70)	69
Portugal	>54	40	BB (50)	65
Roemenië	45-54	50	BB (50)	64
Slovenië	35-44	60	A (70)	73
Slowakije	35-44	60	A (70)	70
Spanje	25-34	70	BBB (60)	70
Tsjechië	35-44	60	AA (80)	70
Verenigd Koninkrijk	15-24	80	AAA (90)	72
Zweden	25-34	70	AAA (90)	74
Zwitserland	15-24	80	AAA (90)	78
Noorwegen	<15	90	AAA (90)	79
IJsland	<15	90	BBB (60)	78

Betrokkenheid, kredietwaardigheid en tevredenheid correleren hoog.

Er zijn ook mondiale cijfers beschikbaar van de Wereldbank inzake vertrouwen. Mensen uit verschillende landen werd gevraagd positief of negatief te reageren op de stelling “De meeste mensen kun je vertrouwen”. Ook dit las ik overigens in de krant, in het Financiële Dagblad van 12 december 2015 om precies te zijn, in een artikel van Mathijs Bouwman. 3 % van de Filipijnen is het met deze stelling eens, 27 % van de Italianen, 35 % van de Amerikanen, 60 % van de Zweden, 66 % van de Nederlanders, en 74 % van de Noren. De cijfers zijn in overeenstemming met bovenstaande tabel.

Maar onder Nederlanders neemt dit vertrouwen af, volgens een rapport van het Sociaal en Cultureel Planbureau. Nog steeds volgens Bouwman antwoordde recentelijk 48 % van de Nederlanders positief op de stelling “Je kunt niet voorzichtig genoeg zijn, in de omgang met mensen”. Tien jaar geleden was dat 43 %. Dat is een verschil van een procent of tien.

Bouwman ziet dit als een negatieve ontwikkeling, en ik ben dit volledig met hem eens. Vaak is het namelijk zo dat regio's en landen met veel onderling vertrouwen tussen de mensen meer welvaart kennen. Maar is dit een correlatie of een causaliteit? Of, in andere woorden: zijn mensen welvarend omdat ze elkaar vertrouwen, of vertrouwen ze elkaar omdat ze welvarend zijn, of gaan welvaart en vertrouwen toevallig samen op? Ikzelf ben een aanhanger van de causaliteitshypothese dat vertrouwen leidt tot welvaart: in individuele gevallen zal dit mis gaan, maar zeker statistisch gesproken is dit volgens mij aan de orde. Nu schrijft Bouwman dat in 2010 twee Franse wetenschappers (economen) de causaliteitsassumptie ook wetenschappelijk hebben weten te onderbouwen⁸⁸. Ze keken daarvoor naar het vertrouwen bij de nazaten van immigranten in de Verenigde Staten. De ratio hierachter is dat vertrouwen cultureel bepaald is en enkele generaties na-ijlt. Dit nu maakt het mogelijk causaliteit te testen. Als de nazaten van arme Zweden die begin vorige eeuw naar de VS vertrokken, een hogere vertrouwensscore hebben dan nazaten van arme Italianen, en als Zweden de afgelopen 100 jaar harder is gegroeid dan Italië, dan is dat een aanwijzing voor een positieve causale relatie tussen vertrouwen en welvaart. En deze relatie komt er glansrijk uit.

⁸⁸ Inherited Trust and Growth, Yann Algan and Pierre Cahuc

4.2 Het balansmodel

“Virtually every commercial transaction has within itself an element of trust, certainly any transaction conducted over a period of time. It can be plausibly argued that much of the economic backwardness in the world can be explained by the lack of mutual confidence. “
Kenneth Arrow (1972).

Er bestaan dus alleszins redenen om aan te nemen dat meer betrokkenheid op elkaar causaal leidt tot een betere wereld. Mijn publiek is dat althans breed van mening, en ook de cijfers hierboven suggereren dat. En toch ziet mijn publiek de mens als hoofdzakelijk egoïstisch. Dat lijkt ronduit incongruent.

De antagonistische begrippen *egoïstisch* en *sociaal* vergen een heldere definitie. Onder egoïsme versta ik gerichtheid op het eigen belang. Onder sociaal versta ik juist het gericht zijn op belangen van anderen. In de dagelijkse wereld is een overmatige egoïst een sociale hork: hij dient zijn eigen belangen buitenproportioneel, en anderen worden daar de dupe van. Een overmatig sociaal iemand doet zichzelf vaak tekort, en anderen worden daar beter van (zo dadelijk zal ik dit benoemen als de *altruïstische valkuil*, de antagonist van de *egoïstische valkuil*). Dat leidt tot een bijzonder nare optelsom: gegeven de keuze tussen egoïsme en altruïsme kun je, strikt rationeel gesproken, maar beter egoïstisch zijn. Maar hoe zit het dan met het balanspunt? Denken over dit balanspunt, en de verschillende ervaringen die mensen kunnen hebben over waar dit ligt, hebben bij mij geleid tot een nadere aanscherping van een aantal gedachten dat al lang bij mij sluimert, en die ik hier met u delen wil. Het resultaat is een eerste balansmodel. Ik werk er hieronder naar toe.

4.2.1 Egoïsme in soorten en maten

*“Voor degene in z'n schuilhoek achter glas
Voor degene met de dichtbeslagen ramen
Voor degene die dacht dat-ie alleen was
Moet nu weten, we zijn allemaal samen.”*

Ramses Shaffy: Zing, Vecht, Huil, Bid, Lach, Werk en Bewonder.

Mijn publiek, en ik generaliseer, vooronderstelt dat betrokkenheid op elkaar wel zeker leidt tot welvaart en welzijn, maar denkt dat we dit niet op kunnen brengen. Maar wat nu als het maatschappelijke blikveld van mijn publiek verder en dieper reikt dan dat van de gemiddelde mens? Dat ze, met andere woorden, over een hogere maatschappelijke intelligentie beschikken dan de gemiddelde medemens? Die gedachte is helemaal niet zo vergezocht, ik heb het immers al gezegd: de steekproef van mensen waar ik de dialoog mee

voer staat bol van de managers en leiders, en is breed en hoog opgeleid en/of ervaren. Wat nu als de meeste mensen gewoon een beperkter maatschappelijk blikveld hebben, belangen van anderen en de relaties tussen hun eigen en andermans belangen helemaal niet zo scherp hebben, en daarom met grotere regelmaat onbewust maatschappelijk uiterst suboptimale beslissingen nemen? Deze gedachte breekt het wat monolithische etiket ‘egoïstisch’ open, en leidt tot drie qua aard geheel verschillende varianten: een bewuste, een cynische en een onbewuste variant van egoïsme⁸⁹:

<i>Karakteristieken</i>	<i>Mate van doorzien van maatschappelijk belangenveld</i>	<i>Basisintentie</i>	<i>Actie</i>	<i>Voorbeeld</i>
<i>Type egoïst</i>				
<i>Bewuste egoïst</i>	Gemiddeld tot hoog	Egoïstisch	Willens en wetens egoïstisch	Illegaal toedienen van hoge doseringen antibiotica aan kippen; manipuleren van emissies van auto's onder testcondities.
<i>Cynische egoïst</i>	Gemiddeld tot hoog	Sociaal	Egoïstisch met latente tegenzin	Bewust kopen van kippenvlees uit bio-industrie (prijs)
<i>Onbewuste egoïst</i>	Laag	Sociaal	Onbewust egoïstisch	Kopen van aantrekkelijk geprijsd kippenvlees

Egoïsme in soorten en maten.

We kunnen er hier wel wat omheen draaien, maar de *bewuste egoïst* is maatschappelijk gesproken gewoon een slecht mens. Hij sleurt ons weer omlaag op *Het pad van de mensheid*. Daarbij is het niet eens zo relevant of hij nu binnen de wet handelt of niet (wat legaal en wat maatschappelijk gewenst is correleert slechts tot op zekere hoogte). De wet is maar een dun sausje over de menselijke verhoudingen.

Nu denk ik dat het aantal *bewuste egoïsten* onder de mensen helemaal niet zo groot is. In mijn ervaring is het aandeel cynische egoïsten en onbewuste egoïsten veel groter. Je kunt natuurlijk de *cynische egoïst* een gebrek aan persoonlijke moed en integriteit, en de *onbewuste egoïst* een gebrek aan interesse voor zijn maatschappelijke omgeving verwijten, maar wat als dat er gewoon op dit moment niet inzigt? Zo raar zijn beide houdingen niet. Met

⁸⁹ Er bestaan natuurlijk meer combinaties, en ook de sociale pendanten bestaan, maar ik beperk me hier tot de meest relevante voor de discussie.

klokkenluiders loopt het doorgaans uiterst slecht af, en iemands maatschappelijke intelligentie wordt niet automatisch groter door hem voor asociaal uit te maken. Onze laatmoderne maatschappij is hogelijk complex, en geeft alle aanleiding voor cynisch en onbewust egoïsme.

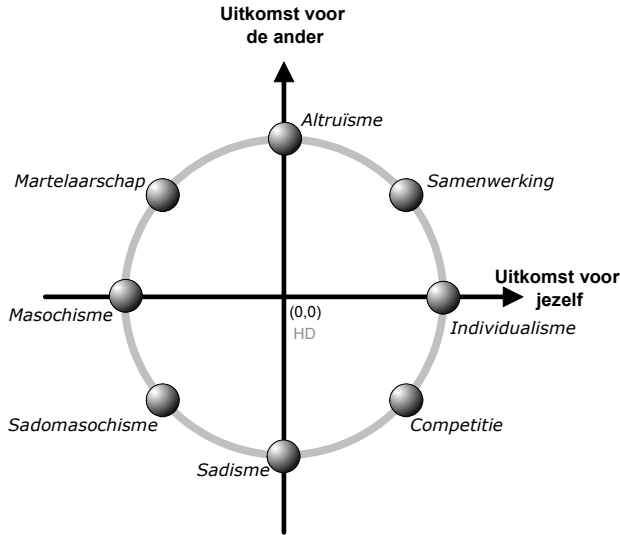
De winst van het onderscheiden van typen egoïsten is dat niet iedere egoïstisch handelende mens ook bewust en onvermijdelijk egoïstisch van aard is. De egoïstische valkuil is dan geen onvermijdelijk noodlot, en de wereld kan wel degelijk verbeterd worden. Er is niet alleen hoop, er is veel potentie. *Het pad van de mensheid* laat overigens niet anders zien. Iedere keer weer veren we terug.

De social value orientation ring

De starre wijze waarop we tot nu toe moeten kiezen tussen de mens als sociaal of juist als egoïstisch wezen wringt, zo blijkt uit bovenstaande tabel. Terecht wordt daarom ook vaak in de dialoog gegooid dat het helemaal niet zo zwart-wit en statisch is. Soms kiezen we voor onszelf, en soms denken we ook aan de belangen van een ander. Vooral ook de combinatie is erg voor de hand liggend: door aan anderen te denken ben je zelf ook vaak beter af. Je bent dan calculerend sociaal. Je denkt dan zowel aan jezelf als aan de ander, in wisselende verhoudingen.

De sociaalpsychologen Griesinger en Livingston ontwikkelden al in de vroege zeventiger jaren van de vorige eeuw een model dat dit combineren verduidelijkt: de *social value orientation ring*⁹⁰ (zie figuur; eigen vertaling). De sociale waardeoriëntatie van een persoon is vrij vertaald de verdeelsleutel die deze persoon door de bank genomen hanteert bij het investeren van aandacht, moeite, geld, inspanning, noem maar op (resources) in hemzelf of juist in anderen. De één blijkt dan bijvoorbeeld wat meer competitief, de ander wat meer op samenwerking gericht. De ring hier beneden benadrukt de *uitkomst* voor jezelf en voor de ander (de *outcome*). Dan ontvouwt zich een mooi rond spectrum van sociale waardeoriëntaties met daarop herkenbare posities.

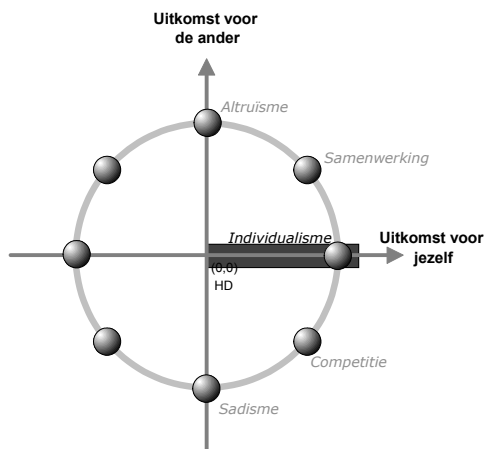
⁹⁰ Griesinger en Livingston (1973), Toward a model of interpersonal motivation in experimental games, *Behavioral Science* 18 (3): 173–188



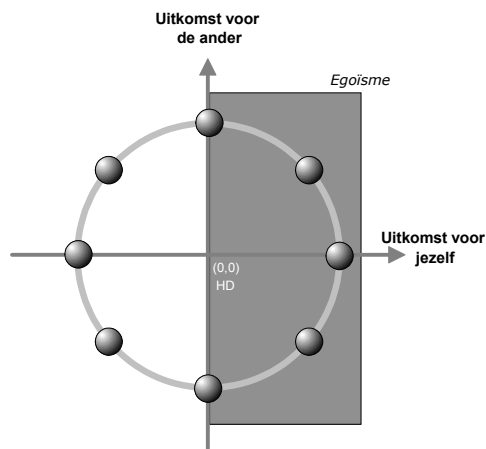
Social value orientation ring volgens Griesinger en Livingston.

Egoïsme zult u op deze ring niet vinden. Kenmerk van een egoïst is immers dat hij **géén rekening houdt met de belangen van een ander**: hij investeert er niet in, en ook de uitkomst voor de ander interesseert hem niet. De egoïst stuurde slechts op een maximaal resultaat voor hemzelf, op de horizontale as. Strikt genomen kan een egoïstische actie ook goed uitpakken voor een ander, maar dat maakt een egoïst niets uit. De egoïstische actie is pas negatief in zijn consequenties als de uitkomst voor anderen per ongeluk negatief uitvalt. De egoïstische actie is echter *altijd laakbaar*, juist omdat hij onwetend (i.g.v. een onbewuste egoïst), cynisch (i.g.v. een cynische egoïst) of zelfs ronduit manipulatief (i.g.v. een bewuste egoïst, een extreme vorm is een psychopaat) met de belangen van anderen omgaat om zijn eigen doelen te bewerkstelligen.

Een individualistische actie (zie figuur hieronder) is om deze reden dus iets heel anders dan een egoïstische actie: als je je goed rekenschap hebt gegeven van de anderen is het alleszins moreel verantwoord een individualistische actie te doen. Die raakt dan gewoon geen belangen van anderen in voor hen positieve of negatieve zin. In termen van de *Social value orientation ring* ziet het verschil tussen individualistische en egoïstische daden er volgens mij als volgt uit:



Een **individualistische daad** dient het eigenbelang, maar veroorzaakt bewust geen effecten voor anderen. Een individualistische daad is daarom prima te localiseren, net als de andere, als de wijzer van een klok.



Een **egoïstische daad** dient het eigenbelang, maar heeft volstrekt willekeurige effecten voor de ander. De egoïstische daad is onvoorspelbaar qua uitkomst voor de ander, en daarom niet op voorhand te localiseren, hij is entropisch, gedistribueerd in de rechterhelft van de ring.

Juist omdat de egoïst niet hoeft te delen, geen rekening houdt met een ander kan hij in principe de hele buit pakken, onafhankelijk van het lot van de ander. Hij kan overal maximaal scoren. Dat gaat natuurlijk maar één keer goed: je kijkt zelf wel uit nog een tweede keer met een egoïst samen te werken. Een egoïst staat er uiteindelijk alleen voor. Juist daarom zijn bewuste en cynische egoïsten vaak stiekem, want in je eentje mis je de voordelen, de volledige kracht van *Het pad van de mensheid*. Vooral de onbewuste egoïst staat op het marktplein te schreeuwen dat alle vluchtelingen maar op moeten rotten. Hij vindt oprecht dat hij volledig in zijn recht staat. Van *Het pad van de mensheid* heeft hij helemaal niets begrepen. Toch ligt dit pad juist voor hem en zijn cynische kompaan nog open. Alleen de bewuste egoïst is hardleers, en wellicht niet te redden.

Het Maatschappelijke Balansmodel

De waarschijnlijkheid van het voorkomen van een systeem in een specifieke staat is proportioneel met het aantal manieren waarop dit systeem op microschaal (van binnenuit) kan worden samengesteld, terwijl het zich op macroschaal (van buitenaf) op dezelfde wijze toont.

Hypothese van Boltzmann, 1877 (in mijn eigen woorden)

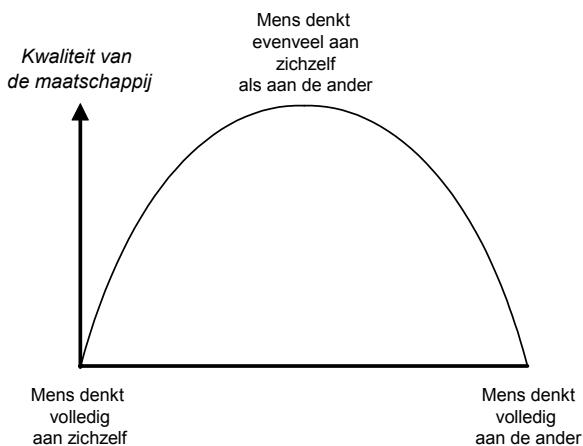
De discussie over het verschil tussen een individuele en een egoïstische handeling geeft aanleiding tot een interessant gedachte-experiment. Stel je een gemiddelde samenleving voor waarin mensen steeds meer onversneden egoïstisch beginnen te handelen. Ze worden sociaal gesproken extreem bijziend, en uiteindelijk dus volslagen *asociaal*, in de letterlijke betekenis: ze houden geen rekening met anderen. Uiteindelijk vallen dan alle relaties aan stukken: naties, steden, vriendschaps- en familiebanden, zelfs de ouder-kind relaties. Naarmate het egoïsme steeds verder dominant wordt (dat kan in een gedachte-experiment, maar we zien dat ook in een echte maatschappij), verkrumelt en sneuvelt uiteindelijk de

integrale maatschappij. Het betreft de eerder besproken egoïstische valkuil. Vertrekkend vanuit een gemiddelde maatschappij leidt maximaliseren en verabsoluteren van het egoïsme zo tot een maatschappelijke hel vanuit een sociale optiek. De enige tranen die resteren zijn die van de krokodil, een door en door solitair wezen.

En redeneer nu eens volledig andersom: mensen denken steeds meer en absolueter aan de anderen om hen heen. In zijn uiterste consequentie loop je dan zelf onder een auto terwijl je je oude buurvrouw aan de andere kant van de straat wil gaan helpen met oversteken. En omgekeerd, als de behoeften van anderen volledig gaan bepalen wat goed voor je is om te doen (en dat is de ultieme consequentie van deze helft van het gedachte-experiment), leef je niet meer in een maatschappij maar in een hel vanuit een liberale optiek. Ook hier valt de maatschappij in stukken uiteen onder al dit bemoeiende en altruïstische geweld.

In beide uitersten is de wereld steeds slechter af, want aan beide kanten sneuvelt de maatschappij als een complex van menselijke interacties waarin individuen en groepen in samenhang hun levens leven, belangen nastreven en behoeften vervullen.

Het lijkt daarom plausibel een soort van maatschappelijk optimum te veronderstellen, daar waar egoïsme en altruïsme, of in meer neutrale termen aandacht voor jezelf én aandacht voor de anderen⁹¹, optimaal in balans zijn, en zo het beste van twee opvattingen verenigen. Onderstaande figuur geeft deze gedachte op conceptuele wijze weer. Ik noem dit model het **balansmodel van maatschappelijke kwaliteit**⁹².



*Het balansmodel van maatschappelijke kwaliteit
(kortweg: het Maatschappelijke Balansmodel).*

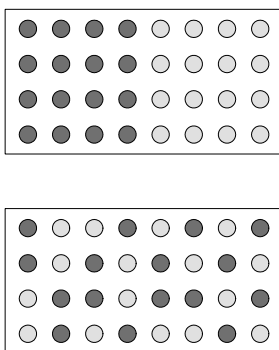
⁹¹ Een intrigerende consequentie van volledig aan en voor een ander denken is dat je die ander wordt.

⁹² Ik kwam later ook nog de Laffer Curve tegen.

4.2.2 Entropische analogieën van het Maatschappelijke Balansmodel

Dit Maatschappelijke Balansmodel lijkt sprekend op het verloop van de configurationele entropie in het geval van het mixen van twee (ideale) gassen in de chemie. Entropie is een begrip dat nauw verbonden is met waarschijnlijkheid. In een wat slordige opvatting kun je entropie opvatten als de mate van wanorde (het ontbreken van orde) in een systeem.

Neem twee gassen, en laat ze mengen in een ruimte. Dat kan perfect of minder perfect (zie de figuur hieronder voor het idee). De minst perfecte menging is als alle deeltjes van het ene gas zich in de linker helft van de ruimte bevinden, en alle deeltjes van het andere gas in de rechter helft van de ruimte. Daarvan bestaan twee varianten: de variant met de donkere bolletjes links en de lichte rechts zit aan de ene kant en de variant met de donkere bolletjes rechts en de lichte links aan de andere kant. De meest perfecte menging is als alle deeltjes helemaal door elkaar zitten. In de linker- en rechterhelft zitten dan precies evenveel deeltjes van beide gassen. De perfecte menging staat in de onderste helft van de onderstaande figuur:

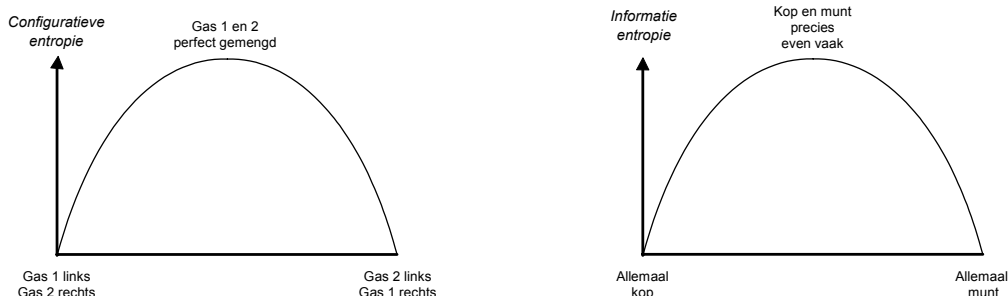


Schematisch idee van minst perfecte (ordelijke, boven) en uitstekende (wanordelijke, onder) menging van twee ideale gassen (bolletjes zijn gasdeeltjes). Er zijn veel meer mogelijke wanordelijke configuraties dan ordelijke configuraties.

Dit Maatschappelijke Balansmodel lijkt ook sprekend op het verloop van de informatie entropie volgens Shannon in het geval van een random proces met twee mogelijke uitkomsten⁹³. Denk aan het omhoogwerpen van een geldstuk, met mogelijkheden kop (kruis) of munt. Informatie kun je opvatten als een maat voor het verminderen van onzekerheid, gezien vanuit de ontvanger van deze informatie. Entropie kun je dan opvatten als de mate van onzekerheid. De entropie is het grootste als de kans op iedere

⁹³ Claude Shannon, *A Mathematical Theory of Communication*, Chapter 6, Choice, Uncertainty and Entropy, The Bell System Technical Journal, Vol. 27, pp 379-423, 623-656, July, October, 1948. Dat ik deze referentie hier plaats is het gevolg van een veeljarige discussie met Joost Quakernaat over 'ervaren als informatie', waarvoor grote dank. Mijn voorlopige conclusie is dat het zenden of ontvangen van informatie (net als waarnemen) een variant van perspectivisch ervaren betreft.

uitkomst precies even groot is: ieder precies de helft. Als de kans op kop en de kans op munt precies even groot zijn verkeer je immers in de grootst mogelijke onzekerheid over het resultaat van de volgende worp. Zou de kans op kop 100 keer zo groot zijn als de kans op munt, dan zou de onzekerheid, de entropie veel lager zijn. Je weet dan vrij zeker dat er een kop aankomt. Je kunt de informatie entropie in dit geval dus begrijpen als de mate van onzekerheid over wat er voor een resultaat aankomt bij de volgende worp met een munt. Opnieuw geldt: hoe onzekerder, hoe wanordelijker.



Het balansmodel van het mengen van twee gassen (links) en het werpen van kop of munt (rechts). De formules hiervan, waarin de natuurlijke logaritme opduikt, zijn bekend. De vrije energie is het laagste bij 1/2 voor twee fracties, en 1/n voor n fracties.

In een meer exacte interpretatie is entropie de logaritme van de *waarschijnlijkheid* van een toestand. Entropie draait statistisch gesproken om de verhouding tussen macroconfiguraties en microconfiguraties. Als een macroconfiguratie met meer microconfiguraties tot stand gebracht kan worden, heeft deze macroconfiguratie een grotere entropie. Dat klinkt wellicht wat abstract en vergt een nadere toelichting.

Het is goed in te zien dat er altijd maar één manier is om met een munt *allemaal* kruis of *allemaal* munt te gooien (twee alternatieve macrostructuren, uiterst links en rechts), maar dat er al snel veel meer manieren (combinaties) zijn om ongeveer de helft kruis en de helft munt te gooien (macrostructuren halverwege). En dat aantal groeit snel als het aantal worpen groter wordt. Hieronder staan de voorbeelden voor twee en vier worpen.

k	k m	m
k	m k	m

Bij twee worpen is er één manier om allemaal kruis of allemaal munt te gooien (links en rechts), en zijn er twee configuraties van 50 % mogelijk (in het midden). Het patroon is 1:2:1.

k	m	k	k	k	k	m	k	m	k	m	k	m	m	m	m
k	k	m	k	k	k	k	m	m	k	m	k	m	m	m	m
k	k	k	m	k	m	k	k	k	m	m	m	k	m	m	m
k	k	k	k	m	m	k	k	m	m	k	m	m	k	m	m

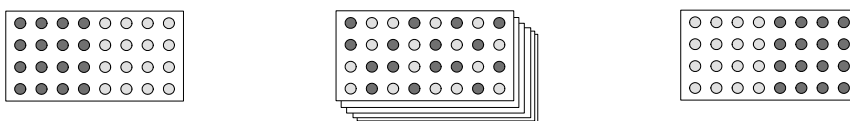
Bij vier worpen is er ook één manier om allemaal kruis of allemaal munt te gooien (links en rechts), dit blijft altijd zo, maar zijn er vier configuraties met 25 % k of 25 % m en al zes configuraties van 50 % mogelijk (in het midden),. Het patroon is 1:4:6:4:1.

We zien hier de combinatorische Driehoek van Pascal opduiken, naar de Franse wiskundige Blaise Pascal (1623 - 1662). Deze geeft de binomiaalcoëfficiënten weer: voor 2 worpen geldt de verhouding 1:2:1 (rij 2), voor 3 worpen geldt 1:3:3:1 (rij 3) en voor 4 worpen geldt 1:4:6:4:1 (rij 4). Hieronder vindt u de Driehoek van Pascal tot en met 8.

...	1	...	rij 0								
...	1	1	...	rij 1							
...	1	2	1	...	rij 2						
...	1	3	3	1	...	rij 3					
...	1	4	6	4	1	...	rij 4				
...	1	5	10	10	5	1	...	rij 5			
...	1	6	15	20	15	6	1	...	rij 6		
...	1	7	21	35	35	21	7	1	...	rij 7	
...	1	8	28	56	70	56	28	8	1	...	rij 8

Driehoek van Pascal tot en met rij 8

Een analoge overweging geldt voor het mengen van twee gassen: er is maar één manier om gas 1 links, en gas 2 rechts te hebben, en één manier voor precies de omgekeerde configuratie, terwijl er vele, vele manieren bestaan om links en rechts evenveel van allebei te hebben (zie de figuur hieronder, de middelste stapel is veel hoger dan getekend).



Mogelijke configuraties van gelijke delen van twee gassen in een kamer. De volledig gemengde variant in het midden kent met stip de meeste configuraties.

Dit verklaart waarom we op de lange termijn evenveel kruis als munt verwachten, of evenveel drieën als zessen bij een dobbelsteen, of een goede menging van twee gassen. Er zijn domweg veel meer microconfiguraties die deze macro-configuratie kunnen realiseren. Maar het verklaart ook bijvoorbeeld waarom parfumlucht vanuit een parfumsflesje het vrije luchtruim van een kamer zoekt, en we het al snel ruiken zodra de dop ervan af is. Dit is – volgens de statistische thermodynamica – volledig een kwestie van entropie. Er zijn enorm veel meer configuraties waarin zich parfimdeeltjes in de kamer bevinden, en “gewone” luchtdeeltjes in het flesje, dan waarin alle parfummoleculen zich in het flesje bevinden. En daarom zal de parfum vanuit het flesje de kamer in diffunderen.

Wellicht heeft u er nooit bij stilgestaan, maar strikt theoretisch is het ook mogelijk dat alle parfummoleculen vanuit de kamer regelrecht een klein parfumsflesje in diffunderen. Ook dat is immers een mogelijke configuratie. De grote fysicus Boltzmann stond hier wel bij stil. Hij begreep dat, omdat er echt enorm (enorm, enorm) veel meer configuraties zijn met parfummoleculen in de kamer, dan met alle parfummoleculen in het flesje, dit praktisch gesproken niet voor komt. Het *kan* wel, dat het parfumgas zich terug verzameld in het flesje, maar dat is een strikt theoretische mogelijkheid. Statistisch gesproken maakt niemand dat ooit mee. Net zoals iemand niet mee zal maken dat er 100.000 maal een zes gegooid wordt met een dobbelsteen. Daar durf ik mijn kop om te verwedden. Want die kans is $(1/6)^{100.000}$. Voor uw beeld: $(1/6)^5$ is al 0.0001286, dus ruim 1/10.000 kans. En 1 liter lucht bij kamertemperatuur bevat al $6 \cdot 10^{23}$ gasdeeltjes (een zes met 23 nullen). In een kamer bevinden zich dus echt ontzettend veel gasdeeltjes, en het aantal mogelijke configuraties is nog eens ontzettend veel groter. Dat is echt een enorm, bizar groot aantal.

De entropie wordt doorgaans berekend op basis van de *logaritme* (de *natuurlijke logarithme* $\ln$, spreek uit “el en”) van het aantal manieren (het aantal mogelijke configuraties):

$$\text{Entropie macrostaat} = \ln (\text{aantal microstaten})$$

De entropie is het hoogste op de helft ($1/2$) voor twee gelijkwaardige fracties, zoals twee gassen of kruis en munt, (en bij $1/n$ voor n gelijkwaardige fracties, zoals $1/6$ voor het werpen van een dobbelsteen). Hij is het laagste, te weten 0, aan de beide uiteinden (want er is immers maar één manier om allemaal kruis of allemaal munt te gooien, en de natuurlijke logarithme van één is nul, $\ln 1 = 0$). Naarmate het aantal worpen of gasdeeltjes stijgt, neemt de curve vorm aan en verandert hij van discreet naar pseudo-continu.

Dit principe geldt voor iedere waarde van n , hoewel de verdelingen dan natuurlijk anders worden. Naarmate n toeneemt ontstaat de entropiecurve. Wat slordig gesproken is de kans op 50 % kruis en 50 % munt het grootste.

Ik zeg hier opnieuw “wat slordig gesproken”, omdat bij ieder vastgelegd aantal worpen n het aantal *mogelijke* verhoudingen exact bekend is, maar nooit continu kan worden. Vanwege de kwantisering kunnen voor ieder vastgelegd aantal worpen n bepaalde verhoudingen tussen kruis en munt wel, en andere niet. Neem bijvoorbeeld ieder oneven aantal worpen: de exacte verdeling van 50-50 kan dan helemaal niet (deze mogelijkheid

bestaat niet, is non-existent, de entropie is dan niet bestaand, ln 0 geeft een fout). Feitelijk schept de curve van het balansmodel (zowel chemisch, informatietheoretisch als maatschappelijk) een door-de-oogharen-heen continu beeld van een lijn die bestaat uit een welbepaald aantal mogelijke posities. Deze verdeling wordt statistisch gesproken steeds beter benaderd naarmate je het aantal herhalingen van een steeds groter maar vast aantal worpen laat toenemen. Voor een enorme herhaling van zeer grote n kun je je kop bijna eronder verwedden (je weet natuurlijk nooit ...). Maar continu kan zo'n curve echt nooit worden. Er treedt een continuïteitsassumptie op, waar het Thracische dienstmeisje wel raad mee zou weten. Haar spottende schaterlach is ons deel.

Voor de menging van twee gassen geldt een analoge entropische redenering, en die was al veel eerder bekend. Dat was de verdienste van de grote fysicus Boltzmann⁹⁴, de man die Shannon tot zijn informatietheorema inspireerde. Er is maar één manier om links alle gasdeeltjes A, en rechts alle gasdeeltjes B te hebben, of omgekeerd (zie eerdere figuur). Er zijn veel meer manieren om links en rechts evenveel deeltjes A en B te hebben. Daarom vlakkt een ongelijke distributie af, puur op grond van de statistisch mogelijke aantallen configuraties.

Toen Boltzmann in de late zestiger jaren van de 19^e eeuw zijn op deeltjes gebaseerde entropieconcept presenteerde was de reactie vaak kritisch, zelfs vijandig. We spreken hier dan ook over een tijd dat het bestaan van atomen nog volop speculatief was. Er was ook sprake van constructieve kritiek: het leek erop dat de theorieën van Boltzmann tijdsinvariant waren. Als voorbeeld in het dispuut werd een flesje parfum genomen dat zich verspreidde in de buitenlucht. Een van de criticasters van Boltzmann stelde dat het wel leek alsof de parfummoleculen, eenmaal verspreid in de buitenlucht, zich net zo makkelijk weer terug *in* het flesje zouden begeven. Dat stond volledig haaks op de thermodynamische theorieën (de tweede hoofdwet stelt dat de wanorde juist toeneemt) en alle ervaring met flesjes parfum. Het moet in reactie hierop zijn geweest dat Boltzmann zijn werkelijk geniale inval kreeg, en stelde dat de waarschijnlijkheid van een fysieke macrotoestand proportioneel is aan het aantal microtoestanden dat deze macrotoestand kan realiseren.

Netjes uitgedrukt zeg je dit als volgt. Als er vele mogelijkheden zijn om een bepaalde macrotoestand te realiseren, uitgaande van bepaalde microtoestanden, is de entropie hoog. Er zijn dan veel alternatieve realiseringsmogelijkheden. Als er maar heel weinig mogelijkheden zijn om een bepaalde macrotoestand te realiseren, uitgaande van bepaalde microtoestanden, is de entropie laag. De macroconfiguratie die met de meeste microconfiguraties gerealiseerd kan worden is bij het werpen met een Euro 50 % kruis en 50 % munt, en bij gassen evenveel moleculen van gas A en B links als rechts. De macroconfiguratie die met de minste microconfiguraties gerealiseerd kan worden is bij het werpen met een Euro 100 % kruis of 100 % munt, en bij gassen alle deeltjes van gas A links

⁹⁴ Ik volg in de bespreking van Boltzmann (1844-1906) het boek van William H. Cropper, *Great Physicists*, Oxford University Press, 2001.

en B rechts, of omgekeerd. Als een gesloten proces voldoende in beweging is, zal het zich als vanzelf bewegen in de richting van de hoogste entropie, zeggen we dan. (Maar zorgvuldiger is te zeggen dat de kans daarop het grootste is.)

Als je een munt een klein aantal keren werpt, of het aantal gasmoleculen erg beperkt is, is het aantal mogelijke configuraties nog wel te overzien. Maar als N toeneemt loopt het al heel snel enorm uit de hand. Het totale aantal mogelijke configuraties kan echter berekend worden met de formule:

$$\text{Aantal configuraties} = N! / (N_A! N_B!)$$

Het uitroepteken staat voor faculteit, en N voor het aantal deeltjes. $2!$ is bijvoorbeeld $1 \times 2 = 2$. En voor vier geldt $4! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 = 24$.

Als we 4 donkere (gas A) en 4 lichte (gas B) moleculen hebben (in totaal dus 8 gasmoleculen), is het totale aantal mogelijke configuraties $8! / 4! 4! = 70$. Maar hebben we 8 donkere en 8 lichte gasmoleculen (een totaal van 16), dan is het totale aantal mogelijke configuraties al $16! / (8! 8!) = 12870$.

Als u dat al veel configuraties vindt, moet u zich eens voorstellen dat we in totaal 1 mol gas hebben, dus $\frac{1}{2}$ mol A en $\frac{1}{2}$ mol B. Er geldt dan: $N = 6.10^{23}$ (het zogenaamde getal van Avogadro dat 1 mol deeltjes representeert), $N_A = 3.10^{23}$ (immers de helft) en $N_B = 3.10^{23}$ (ook de helft). De faculteiten van dergelijke grote getallen zijn helemaal niet meer te berekenen: een 10 met 23 nullen is echt een ontzettend groot getal, het aantal mensen op deze aarde is kleiner dan een 10 met 9 nullen en valt er volledig bij in het niet.

Met de *Stirling Approximation* (van de 18^e eeuwse James Stirling) kun je de faculteiten voor grote N echter uitstekend benaderen: $\ln N! = N \ln N - N$. De Stirling approximation is de reden dat de natuurlijke logaritme (ln) opduikt in de formules van de drie balansmodellen. Maar het is een *benadering*, de basisformules zijn in de basis niet logaritmisch maar discreet, in lijn met het Recursief Perspectivisme. Inzet van de Stirling approximation leidt evengoed tot het inzicht dat het aantal mogelijke configuraties bij 1 mol gas, precies verdeeld over A en B, ongeveer gelijk is aan $^{95} e^{4 \times 10^{exp23}}$, een bizar groot getal.

In alle drie de gevallen is de configuratie links alle donkere gasmoleculen, rechts alle lichte maar op één manier te realiseren. De kans is dus bij 8 moleculen $1/70$, en bij 16 moleculen $1/12870$. Bij 1 mol gas is die kans $1/e^{4 \times 10^{exp23}}$. Dat is volgens alle mogelijke pragmatische overwegingen gewoon gelijk aan (bijna) helemaal niets.

4.2.3 De belofte van het Maatschappelijke Balansmodel

Er bestaan dus sterke analogieën tussen configurationele entropie bij het mengen van gassen, informatie entropie bij het werpen van kruis of munt, en maatschappelijke

⁹⁵ Verklaring: $10^{exp23} = 10^{23}$, maar mijn tekstverwerker staat geen twee niveaus van superscripts toe.

entropie bij het denken aan jezelf en/of aan anderen. Maar wat drukt nu het Maatschappelijke Balansmodel precies uit? In conceptuele zin stelt het kort en bondig, dat de grootste kans op een hoge maatschappelijke kwaliteit niet ligt bij volledig aan je eigen belangen denken en werken (links). Hij ligt ook niet bij volledig aan de belangen van anderen denken en werken (rechts). Hij ligt er tussen in.

Nu valt u van deze constatering in kwalitatieve zin misschien niet direct van uw stoel. Enige aandacht voor de ander kan maatschappelijk gesproken nooit kwaad, en overdaad schaadt. Dat had u vast zelf ook nog wel kunnen bedenken.

Maar het balansmodel van maatschappelijke kwaliteit suggereert voor de nadenkende en welwillende beschouwer nog een aantal zaken meer, en dan wordt het *wel* interessant en zelfs spannend:

1. Het Maatschappelijke Balansmodel suggereert dat de optimale balans – strikt statistisch gesproken - *precies* tussen werken aan je eigen belangen en werken aan de belangen van de anderen in ligt.
2. Het Maatschappelijke Balansmodel suggereert dat onze maatschappij ook zonder dat we ons hier bewust van zijn naar deze balans onderweg zal gaan. Net als bij gassen die mengen, of het herhaaldelijk werpen van kop of munt. Dat is een kwestie van maatschappelijke entropie.
3. Het Maatschappelijke Balansmodel suggereert dat we op zoek moeten gaan naar hoe maatschappelijke praktijken samengesteld zijn uit kleinere herhaalbare onderdelen. We moeten dus beter begrijpen wat het maatschappelijke equivalent van gasmoleculen (bij het mengen van gassen) of worpen (bij een munt) is. We moeten weten hoe en waaruit maatschappelijke praktijken samengesteld zijn. Wat de bouwstenen van maatschappelijkheid zijn. Dan kan ook de maatschappelijke balans vorm en inhoud krijgen.
4. Het Maatschappelijke Balansmodel suggereert dat, omdat we doelbewust met belangen kunnen omgaan, we deze balans ook bewust en actief kunnen opzoeken en bevorderen, ook op grotere schalen, en dat dit resulteert in *een hogere maatschappelijke kwaliteit*.

In het balansmodel zit dus een enorme maatschappelijke belofte verborgen. Misschien denkt u dat de analogieën tussen gassen, informatie en maatschappijen wel erg ver gezocht zijn. Ik denk zelf van niet⁹⁶. Als ik goed rondkijk en nadenk, en ik volg de vier punten hierboven, zie ik het volgende:

⁹⁶ Het Maatschappelijke Balansmodel wordt uitgedrukt door middel van exact dezelfde formule die gelden voor de configuratieve entropie uit de chemie, en de informatie entropie uit de informatietechnologie, formules waar de natuurlijke logaritme (in de benadering) en de Harmonische reeks (in de exacte discrete aanpak) de centrale rol in spelen.

1. Je kunt best wel aanvoelen dat als iedereen gemiddeld precies evenveel aan zichzelf als aan de ander denkt, de wereld een veel betere plek zou zijn. Dat is nu precies het punt waar mensen aan twijfelen: dat iedereen dat doet (zie de eerdere dialoog met mijn publiek). Als je het alleen zelf doet, ben je de pineut vanwege de maatschappelijke variant van het *Prisoner's Dilemma* (zie elders in dit boek). Maar optimale wederkerigheid zou veel beter, veel optimaler zijn. Als iedereen iedere keer dat de keuze zich voordoet een ander een groter voordeel gunt dan dat hij zelf zou kunnen realiseren, krijgt – in een afdoende willekeurige omgeving – iedereen het immers gemiddeld gesproken altijd beter terug. Netto wordt iedereen daar een stuk beter van. Hier zien we de entropische wortel van waarom samenwerking en wederkerige betrokkenheid op elkaar veel meer loont dan egoïsme.
2. Ik denk verder dat we, als we goed kijken, gewoon kunnen zien dat deze maatschappelijke balans nu al in actie is. *Het pad van de mensheid* is niets anders dan de werking van deze balans tot nu toe, zonder dat we ons daarvan bewust zijn. We zijn al miljoenen jaren onderweg naar samenhang en samenwerking, naar wederkerigheid, op steeds grotere schalen, ook al laten we regelmatig werkelijk enorme steken vallen, en zijn we er nog lang niet als mensheid.
3. Ik denk dat het Recursief Perspectivisme precies het maatschappelijke equivalent van moleculen en worpen levert: de ervaringseenheid verbeterperspectief. Actoren zijn samengesteld uit perspectief, en onze maatschappij uit actoren. Onze maatschappijen bestaan dus uit verbeterperspectieven, net zoals moleculen een gaswolk samenstellen, en worpen een reeks kruis-of-munt. Dat die perspectieven alleen over jezelf, of alleen over de anderen gaan is net zo uitzonderlijk als dat je in een lange reeks worpen alleen kruis of munt gooit, of dat alle gasdeeltjes A zich links, en alle gasdeeltjes B zich rechts bevinden. De microstructuur van macrofenomenen als maatschappelijke praktijken is dus samengesteld uit verbeterperspectieven.
4. Ik denk dat we daarom ook nu al meer dan kunnen vermoeden dat het actief en bewust koersen (sturen) op maatschappelijke balans gemiddeld gesproken tot maatschappelijke kwaliteitsverbetering leidt. Vele studies suggereren dat het verschil tussen welvaart en ellende van maatschappijen zit in de aanwezigheid van inclusieve politieke instituties zoals rechtspraak, stemrecht en zo meer⁹⁷. Inclusieve instituties vergroten de balans, want ze voorkomen dat elites zichzelf

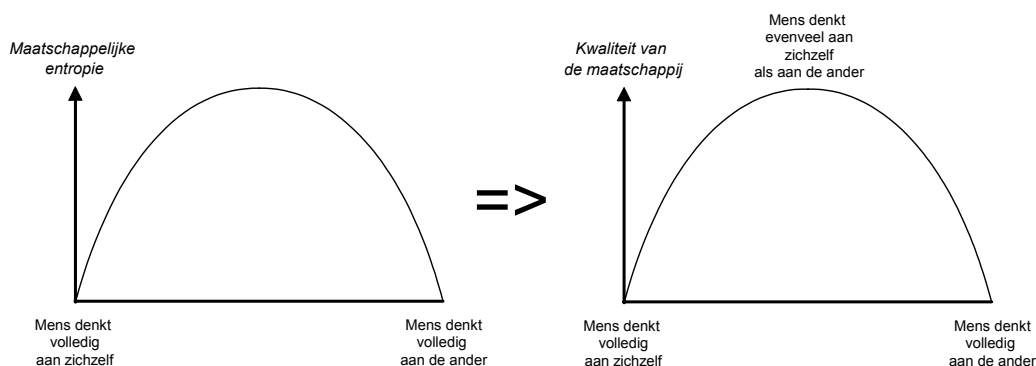
⁹⁷ Zie bijvoorbeeld het boek *Why nations fail* van Acemoglu en James Robinson (2012), waarin overtuigend wordt uiteen gezet dat naties niet falen vanwege geografische of culturele eigenschappen, maar dat het vooral draait om inclusieve instituties, eerst politiek en dan ook economisch, zoals een faire vorm van eigendomsbescherming, inspraak, een gelijk rechtssysteem, een *level playing field* (dat overigens dus best voor allen even scheef mag staan in de richting van duurzaamheid, volgens mij) en het voor iedereen stimuleren van nieuwe betere technologieën en vaardigheden (innovatie). Extractieve instituties bevorderen doorgaans een zittende elite, en remmen daarom innovatie (stakeholdergedrag). Inclusieve instituties combineren volgens hen centralisatie (de perspectivische dimensie eenheid!) en pluralisme (de perspectivische dimensie pluriformiteit!).

verbeteren over de ruggen van de anderen. Ze dragen er zorg voor dat de belangen van *meer* actoren meegewogen worden (dat is zelfs de letterlijke betekenis van het woord *inclusief*).

We zien aan de hand van de analogieën met configurationele entropie (het mengen van gassen) en informatie entropie (het herhaaldelijk werpen van een munt) dat het Maatschappelijke Balansmodel een perspectivische balans uitdrukt tussen een “zelf” en een “ander” (in de omgeving), tussen een subject en een object.

Kort en goed betekent dit dat er, gegeven een “zelf” en een “ander”, slechts een beperkt aantal perspectivische netwerken mogelijk is als ze allebei strikt egoïstisch zijn. Dit is het analogon van allemaal kruis of alle gasdeeltjes A links. Zoeken “zelf” en “ander” elkaar maximaal op en gebruiken ze de verbeterperspectieven in combinatie, dan neemt het aantal mogelijke gemengde configuraties enorm toe. Dit is de maatschappelijke entropie. We zien deze bijvoorbeeld aan het werk in het sterk internationaal georiënteerde Amsterdam van de gouden (17^e) eeuw.

Ik stel daarom de maatschappelijke correspondentiehypothese dat de maatschappelijke entropie – strikt statistisch gesproken – evenredig is met de maatschappelijke kwaliteit. Deze stap is volgens mij legitiem omdat de best presterende configuraties van perspectieven qua voorkomen zullen correleren met het aantal mogelijke configuraties dat beschikbaar is. Kort en bondig: als je meer microconfiguraties tot je beschikking hebt is de kans op een betere hoger. En als “zelf” en “anderen” combinaties van perspectieven gaan maken, is het aantal mogelijke configuraties dat getest kan worden in de praktijk een enorm stuk groter dan als ze in isolement blijven. Omdat de mens een verbeteraar is zullen deze – gegeven voldoende variatie – gevonden worden. Maatschappelijke kwaliteit zal zich daarom uiteindelijk, *on the long run* en strikt statistisch gesproken, verdelen conform de maatschappelijke entropie. Dit is de drijvende kracht achter *Het pad van de mensheid*, dat we tot nu toe onbewust aflopen.



Het balansmodel van maatschappelijke kwaliteit volgt uit het model van maatschappelijke entropie

Als deze hypothese klopt, is het Maatschappelijke Balansmodel valide. Dan kunnen we sturen op maatschappelijke balans, en de bouwsteen die dit mogelijk maakt is recursief perspectief.

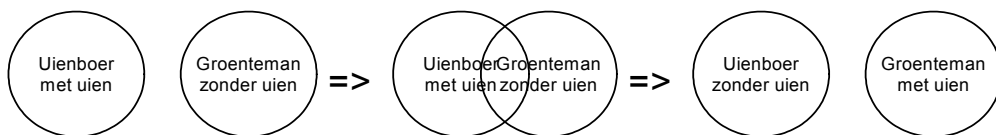
4.2.4 De N+1 identiteit

Het balansmodel maakt een scherp onderscheid tussen jezelf en de ander (ik en jij, wij en zij, subject en object, zelf en omgeving), en brengt ze in het midden tot elkaar. We kunnen de partners in een balansmodel ook meer precies benoemen. Iedere samenwerking kent verschillende partners en dient daarom van elkaar verschillende belangen⁹⁸. Dat geldt voor twee, maar natuurlijk ook voor veel meer partners. Iedere partner heeft zijn eigen perspectivische beleefwereld, zijn eigen identiteit.

In de interactie tussen partners gebeurt er echter iets bijzonders. Vele maatschappelijke samenwerkingspraktijken hebben immers ook een eigen identiteit en eigen belangen, ze vormen weer een collectieve, samengestelde actor op een grotere schaal. Neem als voorbeeld een uienboer met een partij uien, en een groenteman. Uienboer en groenteman hebben ieder hun eigen beleefwereld, hun eigen belangen, en (dus) hun eigen identiteit. Stel de uienboer wil een gezwinde verkoop van de uien voor een voor hem goede prijs, de groenteman een soepele aankoop voor een voor hem goede prijs. Ze komen elkaar voor de eerste keer tegen, en verkennen een mogelijke transactie. De uienboer doet er dan goed aan zich te verdiepen in de identiteit van de groenteman, en omgekeerd. Ze kennen dan elkaars verbeterperspectieven. Een goede deal heeft immers twee winnaars (ten minste in dit eenvoudige geval). Een slimme uienboer betreft daarom het belang van de groenteman in zijn eigen belang, en omgekeerd. Er is sprake van wederzijdse wederkerigheid. Een goede *deal* heeft twee winnaars, zeggen we dan.

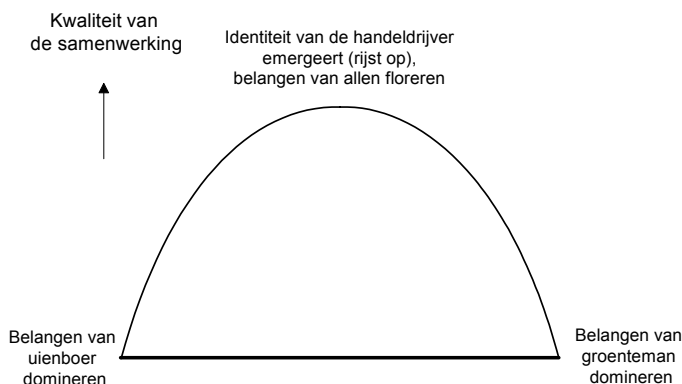
De consequentie hiervan is subtiel maar verstrekkend. Het betekent immers dat in iedere samenwerkingsrelatie waaraan je deelneemt een deel van de belangen van de ander onderdeel van je eigen belangen geworden is, en omgekeerd. Er ontstaat hierdoor naast de twee al bestaande identiteiten een *derde identiteit* in de overlap: die van de handeldrijvers, die een transactie voor elkaar trachten te krijgen (zie figuur). Een samenwerking tussen twee partijen is daarom win-win-win (in drievoud), en niet slechts win-win (in tweevoud).

⁹⁸ Zouden de belangen immers helemaal niets met elkaar te maken hebben dan is er geen sprake van partners. De twee actoren bestaan dan als totaal van elkaar onafhankelijke partijen. Zouden de partijen en belangen volledig identiek zijn, ook dan zouden we geen partners zien, dan vormen ze samen één actor, één identiteit.



De derde identiteit ontstaat in de overlap: de handeldrijver

Het optimale punt van het balansmodel ligt daar waar beiden van elkaar weten dat ze in de transactie participeren, en dat deze voor beiden het meest interessant is. Precies op *dat* punt van de wederzijdse verhoudingen (het optimum) ontstaat (emergeert) de derde identiteit van de handeldrijver in zijn sterkste vorm.



De derde identiteit ontstaat in de overlap (2): de handeldrijver

Hoe sterk, dat varieert. Die derde identiteit kan vrij dun en tijdelijk zijn, hij piekt dan als het ware even op het moment van de (ver)koop, steekt de kop op en verdwijnt weer. Dat geldt doorgaans voor transactionele interacties, die zijn vaak wat oppervlakkig en vluchtig (maar daardoor ook flexibel). Als ik een pak koekjes koop in de supermarkt is mijn emotionele binding vrijwel afwezig. Binnen een gezinsrelatie zijn de banden vaak juist diep en hecht. Dat kan zo ver gaan dat de gezamenlijke identiteit sterker wordt dan de separate identiteiten (we zijn dan de balans voorbij, maar die geldt ook alleen statistisch).

De derde identiteit is altijd een beetje aanwezig, ook als de uienboer zich op het veld, en de groenteman zich in zijn winkel bevindt (ze zijn beiden ver van een veiling of markt). De uienboer vooronderstelt ook dan nog een heel klein beetje de groenteman, en omgekeerd.

Dat drukt het balansmodel ook netjes uit⁹⁹. Pas als de uienboer de groenteman niet kent en omgekeerd wordt hun derde identiteit nul. Dat is exact analoog aan hoe object subject nodig heeft, en omgekeerd, om te kunnen verbeteren.

Een bekende stelling van W.V.O. Quine is “*No entity without identity*”. Een entiteit is iets wat er is, een ding, een ‘zijnde’. Je kunt zeggen dat een identiteit dat ding karakteriseert. Als een prille identiteit voldoende in kracht toeneemt (zijn perspectivische netwerk verbreedt en verdiept zich) kunnen we deze stelling omdraaien tot “*No identity without entity*”. Er ontstaat dan een nieuwe entiteit, een nieuwe actor, met eigen intentionele logica’s, belangen, posities, rollen en acties. De derde identiteit kan dan ingevuld worden door een nieuwe actor, een rol van bestaande mensen maar mogelijk ook iemand anders of een geheel andere groep mensen. Dat geldt dan natuurlijk in complexere interacties met meer dan twee partijen ook (de derde identiteit wordt dan een N+1 identiteit). Zo ontstaan veilingen en marktmeesters en noem maar op tussen uienboeren en groentemannen. We zien hier een eerste recursief perspectivische verklaring van sociale en functionele differentiatie en specialisatie.

Onderzoek suggereert dat transactionele marktnormen hard, duidelijk begrensd en scherp zijn, en sociale normen juist warm, diep en *fuzzy*¹⁰⁰. Daarom moet je je schoonmoeder niet betalen voor het kerstdiner, als ze dat met veel liefde voor je heeft gekookt. Daarom moet je klanten die je primair als vrienden beschouwt geen deurwaarder op hun dak sturen. Dat is vanuit het balansmodel en de emergente actor, zojuist toegelicht, uitstekend te begrijpen. Je bruskeert dan als één van de partners de belangen die de derde identiteit veroorzaken. Die derde identiteit valt dan uit elkaar.

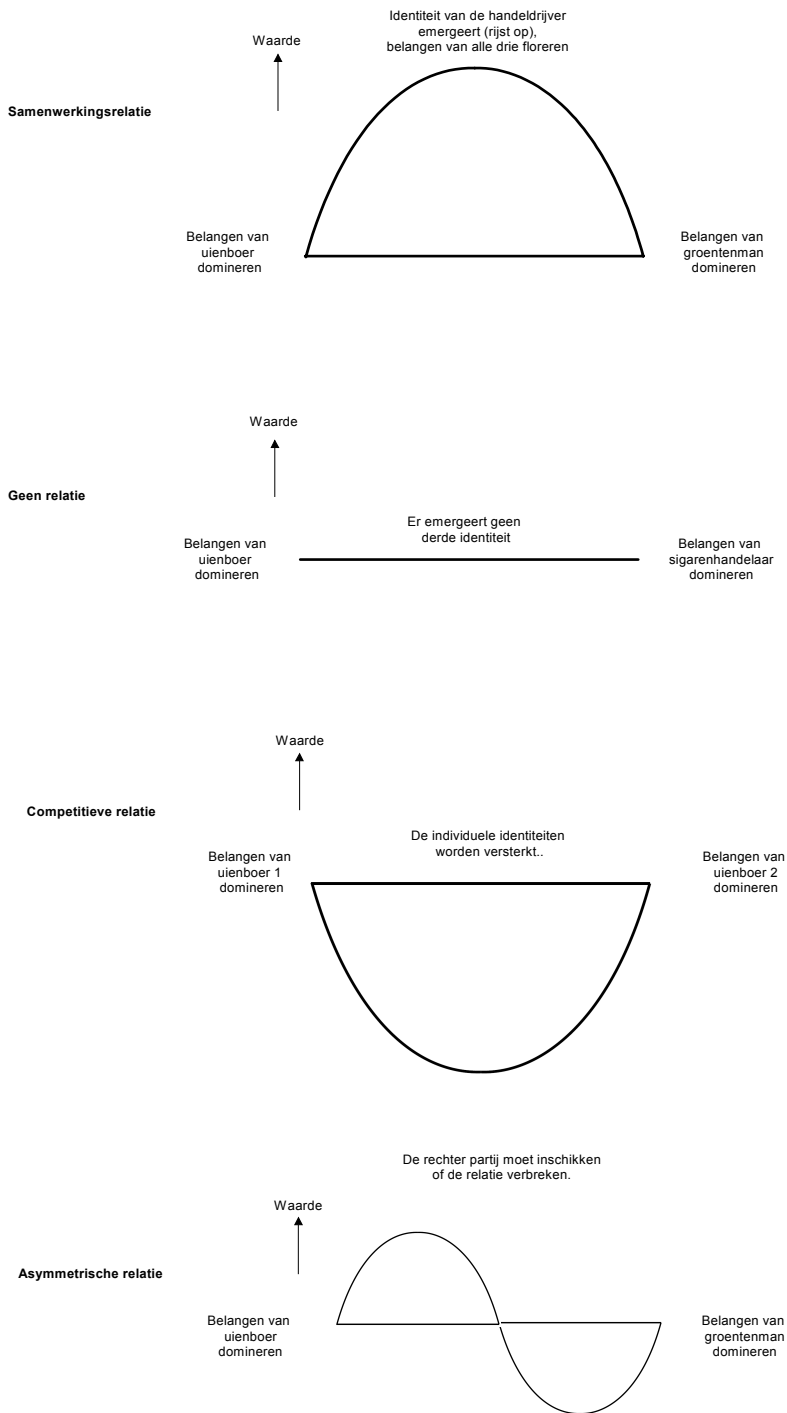
Onze maatschappij bestaat uit vele soorten van interacties tussen actoren. Ze kunnen vluchtig of juist structureel zijn. Intens of oppervlakkig, complex of eenvoudig. Veel of weinig actoren omvatten. Marktgericht of sociaal zijn. En ga zo maar door. Als consequentie is de verdieping in elkaars leefwerelden, de emergente leefwereld, de samenwerkingsactor die opstaat dan anders (groter of kleiner, oppervlakkiger of intenser) van aard. En dat legt specifieke randvoorwaarden aan, dat heeft specifieke consequenties.

De emergente actor kan veel groter en sterker worden dan de oorspronkelijke identiteiten waaruit hij voortkomt. Wat dacht u van de Catalaanse identiteit, of die van een krachtige familieclan? De relatie tussen twee (of meer) concrete partijen kan ook volledig waardeloos

⁹⁹ Dit doet mij altijd denken aan de kwantumchemie. De positie van een elektron in een atoom wordt beschreven door zijn golf functie. De mogelijke posities van het elektron vormen een driedimensionale kansverdeling. Je kunt de ruimte waarbinnen het elektron zich met bijvoorbeeld 90% waarschijnlijkheid bevindt als een orbitaal afbeelden, deze orbitaal zit doorgaans dichtbij de kern van het atoom. Het elektron kan zich ook heel ver van die kern af bevinden, je weet nooit exact waar hij zit, maar die kans is extreem klein. Zo is de identiteit van de handeldrijver sterk aanwezig op de veiling, en vrijwel uit beeld bij de boer op het uienveld, maar hij is nergens helemaal uit beeld bij de boer. Focus noemen we dat.

¹⁰⁰ Zie Predictably Irrational, Dan Ariely, hoofdstuk 4: *The cost of social norms*.

zijn (letterlijk afwezig) of juist competitief. Hij kan zelfs asymmetrisch zijn: het voordeel van de één betekent dan het nadeel van de ander. In de figuur hieronder staat een aantal voorbeelden hiervan.



Verskillende relaties tussen partijen (actoren).

4.2.5 Het balansmodel verklaart maatschappelijke dynamiek

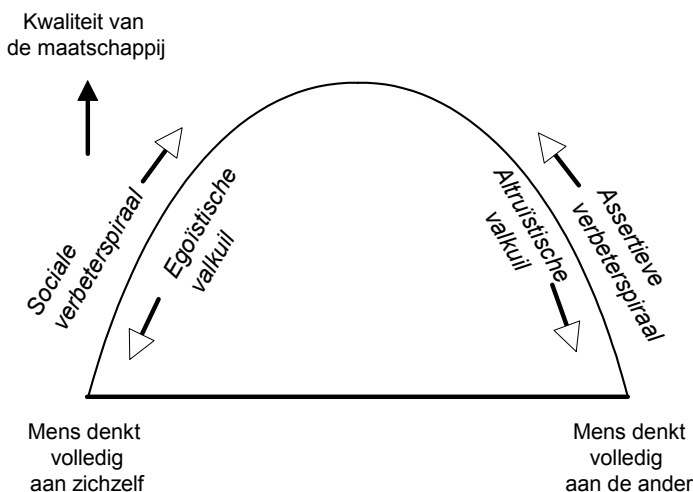
Waar precies de balans ligt, hoe hoog de top kan zijn en hoe de hellingen precies lopen, daarover denken verschillende mensen en verschillende sociale verbanden natuurlijk anders. Het maakt uit of je capo van de maffia bent, of hopman bij de scouting. Of je opgroeit in Nederland of in Rwanda. Ondernemer bent in een bloeiende of een kwijnende economie. Neoliberaal of fascist of communist. Maar ook of je kijkt naar een gezin, een bedrijf, een stad, een bevolkingsgroep, een land, een economisch blok of de integrale wereldgemeenschap. Hoe het ook zij, de diepste intuïtie van verreweg de meeste mensen is dat er sprake dient te zijn van een zekere balans. Raken we uit balans, gaat één van de twee eindjes van het Maatschappelijke Balansmodel domineren ten koste van de ander, dan zakt de kwaliteit van de samenleving als consequentie in, en dat geldt aan beide zijden van het spectrum. Ook toekomstige generaties zijn natuurlijk anderen. De VN-commissie Brundtland uit 1987 maakt bijvoorbeeld deze relatie expliciet in haar definitie van duurzame ontwikkeling: dit is een ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen. Deze definitie is dus intergenerationeel: hij is nodig in onze laat-moderne tijd omdat we deze relatie serieus belasten, onder meer in ecologische zin (denk aan klimaatproblemen, uitputting van grondstoffen en andere bronnen, en de gestage verontreiniging van ons leefmilieu).

Op basis van de figuur van het Maatschappelijke Balansmodel kunnen we nu de observaties uit de dialoog en diverse maatschappelijke spiralen goed plaatsen. De constatering dat de mens door mijn publiek als behoorlijk egoïstisch ervaren wordt (zie *Peilen*) betekent niets anders dan dat de balans stevig naar links staat. Dat diezelfde mensen intuïtief weten dat meer betrokkenheid op elkaar tot een betere maatschappij zou leiden komt gewoon neer op het volgen van de grafiek vanuit een vrij linkse positie meer naar rechts (de kwaliteit van de maatschappij neemt dan immers naar het midden toe). Er bestaan echter stevige twijfels of we dat ook kunnen (de mens zou immers intrinsiek egoïstisch en daardoor tot de linkerkant van het balansmodel en dus een relatief lage maatschappelijke kwaliteit veroordeeld zijn).

Dat mensen intrinsiek egoïstisch of juist intrinsiek altruïstisch zouden zijn (zie *Opkloppen*), correspondeert met een positie aan de uiterste linker- of juist aan de rechter kant, in combinatie met een onvermogen de balans grootschalig te veranderen. Merk op dat dit allebei maatschappelijk niet optimaal is. We laten dan kansen liggen, juist omdat de situatie star is. We kunnen dan niet bewegen op het spectrum.

In *Opkloppen* is de *egoïstische valkuil* al benoemd: de perverse spiraalwerking tussen de aanname dat de mens egoïstisch is, en de gedachte dat men dan zelf ook maar het beste egoïstisch kan handelen. Dat is desastreus voor de maatschappelijke kwaliteit. De egoïstische valkuil kan nu direct in de figuur geplaatst worden (zie beneden). Hij drijft maatschappelijke structuren op allerlei schalen (gezinnen, steden, landen, economische blokken, de wereldgemeenschap) aan de linkerkant van het spectrum steeds verder naar

links, en dus de maatschappelijke kwaliteit naar beneden. Analoog redenerend kunnen we nu ook andere mechanismen benoemen en in hun werkingsgebied plaatsen.



Het balansmodel en maatschappelijke verschuivingen

De *sociale verbeterspiraal* beschrijft de causale relatie tussen wat meer aan het belang van anderen gaan denken en maatschappelijke kwaliteit, vertrekkend vanuit een egoïstische positie (aan de linkerkant). Een relatie die vaak genoemd wordt in de dialoog. Het citaat van Dostojewski waarmee dit boek opent verwijst naar deze positieve spiraal: het resultaat van beter handelen motiveert verder beter handelen, ook bij anderen. Het is de positieve antagonist van de egoïstische valkuil.

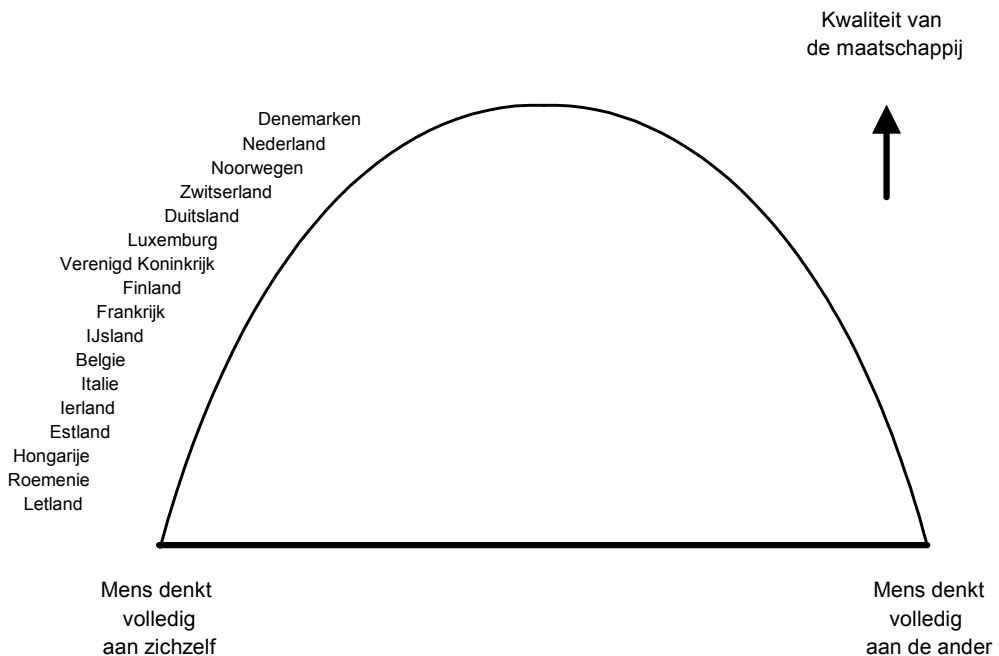
De *altruïstische valkuil* treedt in de rechterhelft op, als mensen te veel aan andermans belang, en te weinig aan henzelf (kunnen) denken. De maatschappelijke kwaliteit neemt dan af, omdat een extreme mate van aandacht voor de belangen van anderen uiteindelijk ten koste gaat van jezelf. Je kunt jezelf wegcijferen, voor bijvoorbeeld familie, een club, een bedrijf of een land, maar een andere variant is dat je belangen weggedrukt worden door de anderen. Dat is bijvoorbeeld in extreme mate gebeurd tijdens de apartheid in Zuid-Afrika met de zwarte medemensen, of met slaven. De spiraalwerking is ook hier goed waarneembaar: als mensen eenmaal weggkomen met het onderdrukken van zwarten, en iedereen doet het, dan doe je toch mee en doe je er toch nog een schepje bovenop? Jongeren met een VMBO opleiding, of zonder diploma, dreigen zo in Nederland grootschalig buiten de boot te vallen. De 'onderdrukkers' – voor zover ze dat bewust doen – zijn dan egoïst. Het betreft vormen van sociale uitsluiting.

De *assertieve verbeterspiraal* treedt in de rechterhelft op als mensen stoppen met zichzelf weg te cijferen, of weggcijferd worden ten behoeve van anderen. Ze gaan dan meer ruimte voor hun eigen belangen claimen. Neem emancipatiebewegingen. Rosa Parks en de

suffragettes vormen excellente voorbeelden. De starters van een dergelijke beweging kunnen een hoge prijs betalen, maar een emancipatiebeweging stuwt zichzelf onder de juiste condities (afwezigheid van grote tegenkrachten: altruïstische valkuilen) naar grotere hoogte, omdat aandacht voor je miskende belangen immers naar meer smaakt (de spiraalwerking omhoog smaakt naar meer).

De route naar een hogere of lagere maatschappelijke kwaliteit wordt in dit model bepaald door de verhouding waarin men – strikt gemiddeld - denkt aan zichzelf én aan anderen. Dat een opwaartse spiraal kan omslaan in een neerwaartse spiraal wordt hier verklaard door een verschuiving van de balans tussen aan je eigen belang en aan andermans belangen denken. Ik schreef het al eerder: af en toe keert de wal het schip. Een steeds maar verder uitbreidend sociaal vangnet kan zo een hangmat worden, wat dan weer leidt tot stemmen voor versobering van de sociale voorzieningen (de omslag: sociale verbeteringspiraal gaat over in altruïstische valkuil, waarna assertieve verbeteringspiraal in werking treedt en de egoïstische valkuil aan de einder dreigt). Ook een steeds egoïstischer maatschappij kan tegenkrachten oproepen, waarna men weer meer aan elkaar gaat denken. De egoïstische valkuil gaat dan over in de sociale verbeteringspiraal, neem als voorbeeld de Franse Revolutie. Zelfs op hele kleine en onbetekenende schaal treedt dit verschijnsel op. Neem het voorbeeld van een kleine lift waar al drie personen in staan, hij is redelijk vol. De lift stopt, er staan twee mensen klaar om naar binnen te stappen. De drie reeds aanwezige mensen beseffen dat ze te veel ruimte innemen, en schikken een beetje in. Iedereen heeft ongeveer even veel ruimte. Als de nieuwe liftgebruikers te veel ruimte innemen, slaat de balans door van links naar rechts: de oorspronkelijke drie voelen zich een beetje gepakt. Misschien schuiven ze weer wat terug: de assertieve verbetering leidt tot een nieuwe balans. Als iemand met veel aanzien en status de lift binnenkomt gunnen ze haar waarschijnlijk relatief wat meer ruimte. Het maakt dus uit of je dat zo ervaart: uiteindelijk is de balans delicaat. Zo oscilleert onze maatschappij op verschillende schaalgrootten heen en weer. Maatschappelijke krachten kunnen enorm zijn, maar in essentie geldt: waar we ervaren dat we zitten, en waar we heengaan, dat veroorzaken we met zijn allen op basis van onze verzamelde ervaringen. Het is een kwestie van balans, het is een kwestie van perspectief.

De intuïtie en de cijfers (zie eerdere tabel) die aangeven dat landen beter scoren in welvaart en welzijn als bewoners mensen als minder onversneden egoïstisch inschatten passen uitstekend bij de linkerhelft van het balansmodel. De indicatoren uit de eerder gepresenteerde tabel benoemen maatschappelijke kwaliteit in termen van welvaart en welzijn. Je kunt de Europese landen nu naar rato van hun relatieve maatschappelijke kwaliteit in de linkerhelft van de figuur plaatsen (zie hieronder, de *ranking* is indicatief).



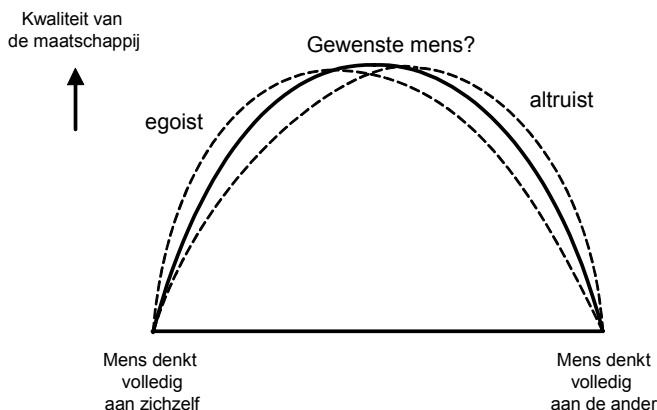
*Het balansmodel en de positie van landen
(relatief en indicatief, de landen zitten dicht op elkaar)*

4.2.6 Het balansmodel is objectief én subjectief

Het balansmodel wordt vanuit verschillende posities als heel anders ervaren¹⁰¹. Het kan bijvoorbeeld gaan om geheel verschillende persoonlijke of groepsgerelateerde interpretaties van eenzelfde situatie: het balansmodel is bij uitstek relativistisch. Een egoïst ziet de top dan meer naar links liggen, en een altruïst juist naar rechts, terwijl het toch om ‘dezelfde’ situatie gaat (zie figuur hieronder). Een egoïst neemt daarom veel ruimte middenin de lift; een altruïst drukt zichzelf wat meer tegen de wand; en een gemiddelde mens neemt ruimte naar evenredigheid (of wellicht buikomvang). Ze voelen zich alle drie in balans op die manier.

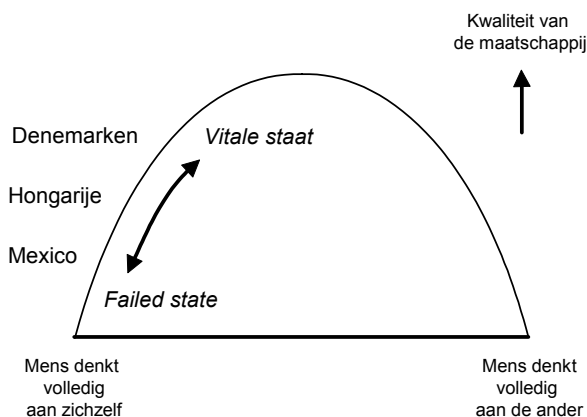
Een nauw hierbij aansluitend voorbeeld is dat van een andere kleine maatschappelijke praktijk, een specifiek voorbeeldgezin dat bestaat uit drie leden: vader, moeder en tienerdochter. De tienerdochter (als entiteit) is haar eigen identiteit aan het boetsen en bevestigen en scoort daarom een tikje egoïstisch, de moeder cijfert zichzelf een beetje weg en is te herkennen als altruïstisch, en de vader bevindt zich een beetje daar tussenin, hij loopt daarom spitsroeden naar beide kanten. Natuurlijk zijn er ook geheel andere gezinsverbanden en accenten te schetsen.

¹⁰¹ Deze uitdrukking als relativistisch is mede geïnspireerd door Einsteins speciale relativiteitstheorie.



Egoïsten en altruïsten ten opzichte van de ideale balans. Volgens mijn publiek zijn we te egoïstisch.

Het kan ook gaan om verschillende situaties die objectief gesproken, dat wil zeggen volgens het oordeel van verreweg de meeste actoren, anders beoordeeld worden. Neem landen als Denemarken, Hongarije en Somalië (het laatste land is een zogenaamde failed state). Ik spring hier van een individueel naar een internationaal niveau, maar het model blijft gewoon overeind. In een hoog ontwikkelde en welvarende staat is er ruimte voor jezelf, maar ook veel ruimte en aandacht voor de ander, bewoners bevinden zich dicht bij de top. In een failed state is het ieder voor zich: we bevinden ons aan de linker zijde. En verandert een enigszins ontwikkelde staat in een failed state (zoals Somalië), dan schuift het land onvermijdelijk de berg af naar links, volgens diezelfde objectieve blik.

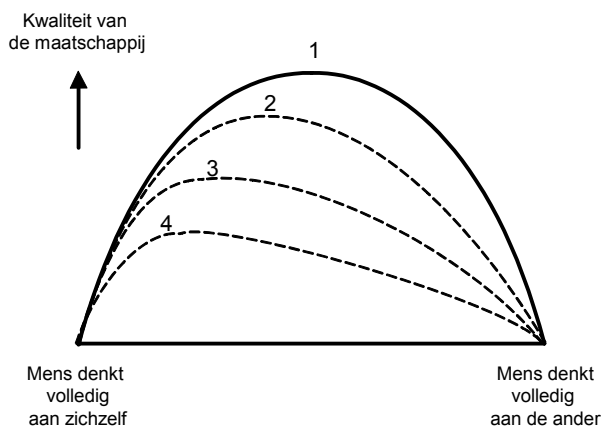


Het balansmodel en de dynamische ontwikkeling van landen.

Voor de bewoners van een land, onderweg naar een failed state, geldt dan dat ze zich in een egoïstische valkuil bevinden. Stijgende landen ervaren juist de sociale verbeterspiraal. Het is niet vreemd dat juist inclusieve instituties zoals stemrecht, sociale voorzieningen en een

eerlijke en heldere rechtspraak hier cruciaal in zijn, omdat deze de groeiende wederkerigheid borgen.

Kijk je niet met een afstandelijke, objectieve blik maar door de relatieve ogen van de bewoners, dan ervaren bewoners onderweg van een vitale staat naar een failed state het balansmodel als een ontwikkeling van het gemiddelde model naar het egoïstische model (zie hieronder van 4 naar 1; de maximale kwaliteit van de maatschappij zakt conform het objectieve model hierboven). Bewoners onderweg van een failed state naar een vitale staat ervaren dan de omgekeerde ontwikkeling van hun balansmodel (van 1 naar 4: de kwaliteit van de samenleving stijgt). Zo is goed in te zien hoe de bewoners in de egoïstische valkuil vanuit hun eigen relatieve optiek optimaliseren (ze zoeken de top die naar links schuift), maar vanuit het objectieve model suboptimaal bezig zijn (het gemiddelde, 'objectieve' maatschappelijk maximale kwaliteitsniveau zakt richting de *failed state*).



Ook bewoners onderweg naar een failed state optimaliseren: op basis van hun eigen ervaringen ervaren ze immers ieder een eigen balanscurve. Daar handelen ze naar, zodat ze een nog slechtere balanscurve gaan ervaren (de egoïstische valkuil).

Ik herinner me levendig een gesprek met de gids die mij enige jaren geleden door een midden-Afrikaans land reed in een *four wheel drive*. Hij zat te mopperen op de inkomstenbelastingen, ik meen zo'n 10 %, en ik moest een beetje met hem lachen. Ik vertelde hem van onze Nederlandse 52 %. Hij keek me wat ongeloofig aan. Ik vertelde hem dat dat nu eenmaal de prijs is die je betaalt voor een ontwikkelde maatschappij. Hij bleek vooral een volslagen wantrouwen te hebben ten aanzien van de politici, die dit geld in eigen zak staken. Verder zat hij met geheel andere problemen. Hij was als gediplomeerd gids verantwoordelijk voor het inkomen van het gezin van twee van zijn zussen. En nu wist hij niet goed wat hij moest doen: moest hij betalen voor de opleiding van zijn eigen kinderen, of het voedsel van zijn neefjes en nichtjes? Dat zette zijn aversie tegen het betalen van belastingen al weer in een heel ander licht. Ik heb hem toen maar niet verteld dat ook ik wel eens twijfels had over de doelmatigheid van het bestuur en de geldbesteding in Nederland, dat werden opeens

volstrekt futiele dingetjes. We voelden ons opeens verschrikkelijk geprivilegieerd en rijk, als Nederlanders in diep Afrika. Dat zijn we natuurlijk ook. Ik schaamde me over mijn eerdere superieure oordeel over zijn hekel aan belasting betalen. Iedereen ervaart zijn eigen balansmodel, en pas als je de ervaringen van een ander begrijpt (en feitelijk ervaren hebt) kun je de balans van een ander goed doorzien, en wordt het zinvol er iets van te vinden.

4.2.7 Sociale drijfveren van actoren

Hierboven heb ik uiteen gezet dat mensen (en groepen) als deels egoïstische en deels sociale dieren het balansmodel op allerlei manieren ervaren. Als we onze levens leven komen we in allerlei situaties waarin we 'uit balans' zijn. We bevinden ons dan in meerdere of mindere mate links of rechts van de top van het door ons ervaren balansmodel.

Bevinden we ons links van onze top, dan ervaren we dat we onze eigen belangen overspannen ten opzichte van andermans belangen, en dat we daardoor de maatschappij - waar we zelf lid van zijn - ook als slechter ervaren. We ervaren onszelf als meer egoïstisch dan dat we wensen te zijn, ervaren dat als suboptimaal, en ondernemen daarom stappen naar rechts om beter in balans te komen (stappen naar de top). Van deze situatie zijn legio voorbeelden te vinden in het sociale domein. Ik noemde de lift al: je schikt een stukje in voor nieuwkomers (soms wil je zelf namelijk ook de lift in, of heb je ergens anders wat ruimte nodig). Je laat een oude voetganger oversteken als automobilist (hoffelijk noemen we dat, ten minste als je er geen gevaarlijke situaties mee laat ontstaan, dan is het gewoon onnadenkend). Na een Tsunami geven we gul. Je verkoopt als kruidenier geen producten die over de houdbaarheidsdatum zijn. Je ontwerpt als duurzaam ondernemer geen producten die niet intrinsiek duurzaam zijn. Een langdurige zakelijke relatie behandel je zorgvuldig. Als ambtenaar dien je het algemene belang zo goed als je kunt. Als politicus ga je niet voor de stemmen maar voor de betere maatschappij.

Bevinden we ons rechts van onze top, dan ervaren we juist dat onze eigen belangen benadeeld worden ten koste van andermans belangen. De top ligt links van ons, en we moeten onze eigen belangen dus iets meer aanspannen, dan immers volgen we de stijgende lijn naar links. Als iemand net voor ons onze parkeerplaats inpikt dan zeggen we daar dus iets van. Zouden we dat in Mexico ook doen als het een zwarte SUV met geblindeerde ramen betreft? Politici die onwaarachtig overkomen stemmen we weg. (Je kunt veel op de praktijk van onze Nederlandse democratie mopperen, maar als correctief instrument kent het zijn weerga niet). Rosa Parks weigert op te staan en achter in de bus te gaan zitten. Als consumenten eisen we voedsel waar niet mee gerommeld is. Als Frans proletariaat plegen we een revolutie.

Mensen en groepen hanteren steeds een impliciet balansmodel, dat de verhoudingen bepaalt tussen henzelf en de anderen. Het stuurt ons handelen, want op basis daarvan ervaren we of ze in balans zijn met anderen, of juist niet. En als we de kans zien, dan zetten we stappen in de juiste richting om de balans te handhaven of te verbeteren. Dat verbetert immers de kwaliteit van ons maatschappelijke verband. En dat bepaalt vanuit een breder gedeelde blik of onze maatschappij verbetert.

Mensen herkennen en streven dus waar mogelijk actief maatschappelijke kwaliteit na, ook al verschillen ze - soms ook sterk - van mening ten aanzien van wat dat dan precies is. Onze maatschappij wordt in hoge mate bepaald door het resultaat van al deze motieven en stappen richting verbetering. Er is daarom veel voor te zeggen een maatschappij op te vatten als een geheel van met elkaar interacterende, balancerende, en maatschappelijke kwaliteit nastrevende actoren: de wereld, de maatschappij als multi-actor praktijk.

4.2.8 De zichtbare hand

De werking van het Maatschappelijke Balansmodel, hierboven geïntroduceerd, is verwant met de oorspronkelijke versie van het befaamde idee van de *'onzichtbare hand'* van Adam Smith. Milton Friedman, rabiaat voorvechter van het vrije marktkapitalisme en een kleine niet interveniërende overheid, gaf de meest beknopte en eloquente omschrijving van the invisible hand die ik ken. Zes woorden had hij slechts nodig, en hij wist in dezelfde zin ook nog een kroon op het werk van Friedrich Hayek te plaatsen. Dat kunnen alleen de hele groten, hij deed het in een voorwoord bij "I, Pencil" van Leonard Read:

"Leonard Read's delightful story, "I, Pencil," has become a classic, and deservedly so. I know of no other piece of literature that so succinctly, persuasively, and effectively illustrates the meaning of both Adam Smith's invisible hand—the possibility of cooperation without coercion—and Friedrich Hayek's emphasis on the importance of dispersed knowledge and the role of the price system in communicating information that "will make the individuals do the desirable things without anyone having to tell them what to do."

Ik sluit me overigens bij zijn lovende woorden over Reads stuk "I, pencil" aan, het is de moeite van het lezen waard. En dan de bewuste formulering van the invisible hand: *the possibility of cooperation without coercion*, de mogelijkheid (het optreden) van samenwerking zonder dwang. Ik kan het zelf niet beter formuleren, ik kom niet eens in de buurt. Ik vermag alleen niet te begrijpen waarom die hand dan juist onzichtbaar zou moeten zijn. Dat lijkt mij ronduit ongewenst, omdat juist die onzichtbaarheid aanleiding geeft tot vele ongewenste activiteiten, zowel bewust als onbewust.

De onzichtbare hand wordt op vele manieren gebruikt en misbruikt. Zo zou hij *een volledig vrije markt (een afzijdige overheid dus) de logische keuze maken*. Ook legitimeert hij volgens extreme liberalen dat je alleen aan je eigen voordeel denkt en alleen je eigen voordeel nastreeft. *Als door een onzichtbare hand geleid* zou de hele maatschappij hier wel bij varen. Het veel gehanteerde voorbeeld hierbij is dat vrije marktkrachten als vanzelf de prijs van een product laten zakken, en het product zelf laten verbeteren (innovatie). Dat is in het belang van de individuele producent en de individuele koper, maar een goede kwaliteit voor een lage prijs is ook in het belang van de *gehele* maatschappij.

In de vroegmoderne tijd van Adam Smith, aan het begin van de industriële revolutie sneed deze redenering wellicht nog enig hout¹⁰², maar in onze laat-moderne tijd is hij niet meer overeind te houden. Monopolies, intransparante markten (denk aan de woekerpolis, en *subprime* hypotheken die gesecuritiseerd en van *valse* uitstekende beoordelingen voorzien doorverkocht werden aan pensioenfondsen) en andere marktimperfecties verstoren immers grootschalig het ideaaltypische verloop van dit proces van vrije marktkrachten. Verder betreft het argument alleen producent en koper: in onze laat-moderne maatschappij zijn doorgaans veel meer individuele actoren betrokken bij productie- en consumptieprocessen. Neem in geval van de verkoop van diesel en auto's de omwonenden van een snelweg (fijnstof leidt tot luchtwegklachten en erger) en de bewoners van de Malediven (CO₂ uitstoot leidt tot zeespiegelstijging). Welke onzichtbare hand draagt dan zorg voor *hun* belangen? De hand is hooguit onzichtbaar ten gevolge van maatschappelijke blindheid, maar wenselijk is die onzichtbaarheid niet, en wereldverbeteren doet hij al helemaal niet. We hoeven de schandalen van Enron, Lehman Brothers en Volkswagen, bouwfraudes en woekerpolissen maar op een rijtje te zetten om te zien dat het niet vanzelf goed gaat. En dat is allemaal nog maar klein bier: echt grote misstanden ontstaan rond onderdrukking en uitsluiting, honger gezondheid en armoede, klimaatproblematiek en de verontreiniging van ons leefmilieu op diverse schalen. De onzichtbare hand is volslagen ongevoelig voor de duurzaamheidsproblematiek die op korte termijnen optreedt als consequentie van lokale optimalisatie in gedeelde multi-actor systemen.

Dat de onzichtbare hand egoïsme zou legitimeren vindt Adam Smith overigens zelf ook niet, althans dat is het centrale punt in een lang lopend filosofisch-economisch debat dat deze stelling betreft. Ik grijp hieronder terug naar de eerste vermelding van de 'onzichtbare hand' door Smith¹⁰³, waarin hij beschrijft hoe zelfs een egoïstische landeigenaar zijn oogst wel degelijk verdeelt onder zijn personeel:

"The produce of the soil maintains at all times nearly that number of inhabitants which it is capable of maintaining. The rich only select from the heap what is most precious and agreeable. They consume little more than the poor, and in spite of their natural selfishness and rapacity, though they mean only their own conveniency, though the sole end which they propose from the labours of all the thousands whom they employ, be the gratification of their own vain and insatiable desires, they divide with the poor the produce of all their improvements. They are led by **an invisible hand** to make nearly the same distribution of the necessaries of life, which would have been made, had the earth been divided into equal portions among all its inhabitants, and thus without intending it, without knowing it, advance the interest of the society, and afford means to the multiplication of the species."

¹⁰² Volgens verschillende commentatoren heeft Smith de onzichtbare hand nooit bedoeld als verdediging van egoïsme in combinatie met een vrije markt, maar is het neoliberalisme ermee aan de haal gegaan.

¹⁰³ Zie Adam Smith, *The Theory of Moral Sentiments*, Part IV Chapter I (1759)

De kern van het betoog rond de onzichtbare hand hierboven is volgens mij helemaal geen legitimatie van vooral denken aan je eigen belang en maximale ruimte voor de vrije markt, maar juist het accentueren van wederkerigheid, van een noodzakelijke betrokkenheid op elkaar. De landeigenaar heeft personeel nodig om te kunnen verbouwen en oogsten; het personeel heeft de landeigenaar nodig om over grond en materialen te beschikken om te kunnen verbouwen en oogsten. Zou één van beide partijen zijn eigen belangen verder overspannen ten opzichte van de ander, dan zakt het kwaliteitsniveau van dit maatschappelijke verband conform het balansmodel in elkaar. Ze bevinden zich gegeven hun omstandigheden samen op een optimum, dat noodzakelijk niet aan één van de eindjes van het spectrum maar ergens in het midden ligt.

Het is dus juist andersom met de onzichtbare hand. Wederzijdse betrokkenheid op elkaar draagt er zorg voor dat de kwaliteit van de maatschappij toeneemt, vanuit allerlei optieken, op allerlei schalen en in allerlei situaties. Ook de individuele actoren varen daar wel bij. Raakt de betrokkenheid uit het lood, dan betaal je als maatschappij de prijs, en dus ook als (het gros van) de samenstellende partijen van die maatschappij. Er is een *invisible hand* aan het werk, deze werkt inderdaad richting een maatschappelijk belang, maar dat doet hij dat niet vanuit een egoïstische maar juist vanuit een wederkerige positie.

Deze hand zou helemaal niet *invisible* moeten zijn, maar juist op uiterst zichtbare wijze maximale transparantie moeten bevorderen. Dat gaat niet vanzelf: de geschiedenis staat bol van partijen die hun eigen voordeel maximaal uitnuttten in schimmige duisternis, en ten koste van andere partijen. Denk aan Enron, Volkswagen, en velen meer. Een bijzonder voorbeeld van hoe juist een *zichtbare* hand werkt is het experiment van Dan Ariely en anderen, beschreven in zijn boek *Predictably Irrational*. Een experiment met studenten van Harvard, MIT, Princeton, UCLA en Yale¹⁰⁴ toonde ondubbelzinnig aan dat ze hun resultaten van een kenniskwis zelf opwaardeerden met zo'n 10 % als ze wisten dat dit bedrog niet uit zou kunnen komen. In de situatie dat dit wel uit zou kunnen komen deden ze dit niet. Er zit natuurlijk een wereld van verschil tussen enerzijds het willens en wetens manipuleren met emissiegegevens van dieseltjes (Volkswagen) of energieprijzen en financiële cijfers (Enron), en anderzijds het opwaarderen van je resultaten bij een vrijblijvend kenniskwisje. Maar de rode draad is dat mist en ander troebel zicht niet het beste in mensen naar boven brengt. Het verkleint letterlijk de morele horizon. De balans werkt dan op een te beperkt speelveld.

Hiermee hebben we de sleutel in handen om onze wereld, onze maatschappelijke praktijken te verbeteren. Cruciaal is het besef dat iedere individu of groep of coalitie in iedere maatschappelijke praktijksituatie zijn eigen Maatschappelijke Balansmodel ervaart en hiernaar handelt. Dat ze zich soms in hoge mate intuïtief en onnadenkend al vrij nabij

¹⁰⁴ Zie Dan Ariely (2008), *Predictably Irrational, The Hidden Forces That Shape Our Decisions*, chapter 13: The context of our character, Part 1, Why we are dishonest, and what we can do about it.

de top bevinden is zeker geen pleidooi voor het onzichtbaar laten van deze maatschappelijke hand.

We kunnen daarom met elkaar werken aan het verhelderen en begrijpen van elkaars Maatschappelijke Balansmodel. Als we daarin investeren kunnen we met elkaar stappen ontwerpen waarmee we de balans voor vele betrokkenen in samenhang kunnen verbeteren. We maken, kortom, de *invisible hand* zichtbaar vanuit verschillende posities en die hand blijkt dan een maatschappelijke te zijn! Als de nieuw ontworpen samenhang echt klopt, lonkt hij ook en dan volgt de verbetering als het goed is vanzelf (een doorleefd en adequaat verbeterperspectief is immers zelfrealiserend).

Het verdergaand en dieper verkennen van elkaars behoeften en belangen om aldus een bredere maatschappelijke balans met een hogere maatschappelijke kwaliteit te kunnen ontwerpen is een intrigerende route. Hij zegt namelijk *helemaal niets* over wie dan wat inhoudelijk moet nastreven. Het enige wat we moeten doen is aandacht hebben voor elkaars belangen, in plaats van alleen die van onszelf, want daarmee vormen we de grondstof voor een samengestelde maatschappelijke balans. Hoe sensitiever we zijn voor hoe meer actoren, nu én in de toekomst, hoe krachtiger de maatschappelijke ontwikkeling kan worden. Op basis van inzicht en samenhang kunnen we zo samen groeien tot nieuwe hoogten in welvaart en welzijn. De vlag van een steeds hogere maatschappelijke kwaliteit houden we zo samen in onderlinge betrokkenheid omhoog.

4.2.9 Een enorme potentie?

In essentie pleit ik voor niets anders dan het zichtbaar maken van de onzichtbare hand. (Iets verderop zal ik dit benoemen als een plurimoderne transformatie.) Maar ik moet eerlijk zijn. Mijn publiek is sceptisch over het getoonde vermogen van de mens om andermans belangen serieus te nemen (zie *Peiling*). Dit staat, ik ben er maar glashelder in, haaks op de route van de zichtbare hand, zoals hierboven beschreven. Die route gaat er juist van uit dat we ons veel meer moeten gaan verdiepen in de belangen van anderen. Sensitiviteit voor de overwegingen en belangen van anderen, naast kennis van je eigen overwegingen en belangen, is de belangrijkste sleutel om samen de belofte van een hogere maatschappelijke kwaliteit te kunnen verzilveren. Slimme mensen zien dat nu al, maar schatten de mensheid in zijn totaliteit als incapabel in. Dat komt volgens mij omdat het maatschappelijke besef van de gemiddelde mens steeds verder achterloopt bij de (toenemende) complexiteit en omvang van onze maatschappelijke processen. Het is dus hoog tijd dat we maatschappelijk slimmer worden!

Waarom zouden mensen deze grotere vereiste maatschappelijke sensitiviteit in de toekomst dan wel kunnen opbrengen? Daarvoor kan ik twee argumenten aandragen, een praktisch argument en een historisch argument.

Het praktische argument is dat verdere ontwikkeling van maatschappelijke sensitiviteit als vanzelf leidt tot beweging. Gebruik van het balansmodel impliceert dat je zelden van mensen verwacht dat ze iets doen tegen hun zin of ervaring in. Het enige dat je vraagt is om

mee te doen aan het proces van verdieping in elkaars belangen. Daardoor verschuift onze beleving van de maatschappelijke balans, en zal hij leiden tot andere, betere activiteiten. We werken zo als mensen samen om maatschappelijke samenhangen van een hogere kwaliteit te verkennen. Onze huidige professionaliteit in het doorzien van multi-actor praktijken op maatschappelijke schaal is ronduit beroerd. Als ik bijvoorbeeld naar de processen in de tweede kamer kijk schieten de tranen me soms in de ogen. Het gaat over oppervlakkige percepties. Het gaat zelden over samen diep begrip creëren, en vaak over eigen belangen, achterbannen en debat. Zelden over complexe maatschappelijke samenhangen, en vaak over 'kwesties'. Zo roeren we in een wolk. We hebben echt nog enorme stappen te zetten in het verder in overeenstemming brengen van onze politieke processen met de aard en complexiteit van onze maatschappelijke multi-actor praktijken. Hoe om te gaan met de verliezers bij netto verbeteringen, die zijn er natuurlijk ook altijd, dat wordt daarin nog een vak apart. Als het welzijn van mij en mijn familie helemaal van olie afhankelijk zou zijn, zou ook ik niet kiezen voor een versnelde omslag naar klimaatneutrale energiedragers. Een echt professionele zichtbare hand zou ook aan de belangen van deze spelers aandacht geven.

Het begrijpen van en werken aan en met complexe maatschappelijke multi-actor samenhangen zou een discipline moeten worden die iedere politicus en bestuurder en leider beheerst. Hoe dat professioneel kan, daar hebben anderen en ikzelf al veel over geschreven. Maar zodra er een steeds scherper zicht op zo'n betere maatschappelijke samenhang komt, ben je wel gek als je de daarmee gepaard gaande voordelen niet verzilvert. Op wat 'maatschappelijk beter' betekent, ga ik verderop in dit essay nog dieper in. En natuurlijk zullen we op vele vermoede en onvermoede problemen stuiten. Maar als een echt aantrekkelijke maatschappelijke samenhang eenmaal verkend en in beeld is, gaat de geest uit de fles, verschuift de balans en volgt als vanzelf een ander gedragspatroon. Zodra we een hogere top helder zien, zullen we hem beklimmen. We kunnen niet anders. We zijn onverbeterlijke verbeteraars. Dat is onze *condition humaine*.

Dat vindt u misschien te mooi klinken om waar te zijn. We hoeven ons slechts verder in elkaar te verdiepen en een hogere mate van wederkerigheid te betrachten, en dan start de verbetering vanzelf. Wat bestaat daar nu voor bewijslast voor? Welnu, hier breng ik het historische argument naar voren. Ik denk dat onze gehele menselijke geschiedenis tot nu toe één groot voorbeeld is van hoe we in groeiende samenhangen steeds hogere niveaus van maatschappelijke kwaliteit hebben laten zien. Ik noem die historische maatschappelijke ontwikkeling '*Het pad van de mensheid*' in dit boek. Ik ben me er scherp van bewust dat dat met vallen en opstaan is gebeurd, en dat delen in deze kwaliteit voorwaar nog niet meevalt. Hele samenlevingen groeien en storten weer ineens, en van sommige is dat maar goed ook. Toch laat onze menselijke maatschappelijke ontwikkeling grosso modo een bijzonder evolutionair pad zien, en dat zal ik zo meteen nader beschrijven. Dat pad schetst in enorme stappen de menselijke ontwikkeling vanuit de vroegste tijden tot aan de huidige laatmoderne tijd, en de maatschappelijke kwaliteit neemt door de oogharen bekeken wel zeker toe. Er ligt echt nog een enorme potentie hier, en de condities voor

wereldverbeteren worden steeds beter, als we de toenemende complexiteit goed adresseren. Zo beken ik me hier opnieuw als een maatschappelijk optimist.

Het pad van de mensheid biedt ook een helder zicht op de volgende maatschappelijke stap die we met elkaar zouden kunnen zetten, een volgende stap naar een hogere maatschappelijke kwaliteit. Het betreft de stap vanuit onze laat-moderne naar een toekomstige *plurimoderne* samenleving. Wat plurimoderniteit precies is, dat bespreek ik zo meteen, maar die plurimoderne samenleving lost een aantal hele typische eigenaardigheden van onze laatmoderne tijd, die zich uiten in een hele reeks crises, op een voor de hand liggende manier op. En die stap naar plurimoderniteit kunnen we nemen als we een nog grotere sensitiviteit voor elkaar weten op te brengen (zoals we al onze gehele menselijke geschiedenis doen).

4.2.10 Het antwoord na een verdere verkenning

Kunnen wij de wereld verbeteren? Ik opende dit essay al met een eerste bevestiging. Op basis van voorgaande verdere verkenningen is mijn antwoord een nog luider ja. Wij kunnen de wereld verbeteren door te koersen naar een maatschappij waarin mensen niet alleen aan hun eigen individuele belangen denken. We voelen ten diepste dat een wereld waarin breder en dieper aan de ander gedacht wordt dan op heden een betere wereld is. Niet op grond van morele overtuigingen (alleen). De wereld wordt beter omdat je een groter potentieel aan diverse capaciteiten gaat overzien, en in samenhang in kunt gaan zetten. Grofweg zoals een diverse genenpool tot een meer adequate biologische kwaliteit leidt, zo leidt het inzetten van een bredere voorraad van verbeterperspectieven in samenhang en samenwerking tot een betere maatschappelijke kwaliteit. In grotere diversiteit houden we zo met elkaar in samenhang en samenwerking een mooiere maatschappij omhoog.

We weten dus al lang hoe we de wereld moeten verbeteren. Door meer sensitief te zijn voor de overwegingen en motieven en belangen van anderen, en door op basis van dit nieuwe inzicht samen maatschappelijke samenhangen te ontwikkelen waarin ieder ervaart dat hij beter in balans is. Dat gebeurt ook al sinds de prille oorsprong van de mensheid, met stevig vallen en opstaan. We zijn er alleen niet zo goed in, juist op de grotere schalen. Dat moeten we nog leren. Daarom richt dit essay zich in Secties 2 en 3 op het verder uitwerken van deze route. Als we onze vermogens tot samenwerken verder kunnen stimuleren en professionaliseren, liggen geheel nieuwe niveaus van maatschappelijke kwaliteit in het verschiet. Dit essay beoogt aan het besef hiervan een flinke duw te geven.

4.3 Het pad in de grondverf

Het is een populaire gedachte dat de mensheid het helemaal niet in zich heeft om doelgericht maatschappelijke vooruitgang te realiseren. Tegelijkertijd toont *Het pad van de mensheid* dat we, door de oogharen bezien, al een aantal miljoenen jaren vrijwel onbewust een brokkelig pad naar een steeds hogere maatschappelijke kwaliteit doorlopen. Het resultaat is een fascinerende paradox: zelfverklaarde onbekwaamheid en onbewuste realisatie zijn twee zijden van dezelfde munt.

In de prelude heb ik de sluier over de oplossing voor deze paradox al opgelicht. Wij mensen bewegen ons, strikt probabilistisch gesproken, in een op voorhand al aanwezig (een *a priori*) perspectivisch landschap. Daarin volgen we, naarmate we onze maatschappelijke praktijken uit steeds meer samenhangende verbeterperspectieven samenstellen, een voorkeursroute, min of meer langs de diagonaal. Onze maatschappijen zoeken en vinden daar de toppen, ook al zijn we ons daar tot nu toe maar nauwelijks van bewust¹⁰⁵.

Dat we ons maar nauwelijks bewust zijn van dit fenomeen komt omdat de tijdelijke en ruimtelijke schaal van *Het pad van de mensheid* – die rust op het aantal perspectieven n – zo veel groter is dan onze reguliere menselijke beleefwerelden. Het pad valt letterlijk buiten de menselijke maat, het overschrijdt bijvoorbeeld op grootse wijze de tijdelijke en ruimtelijke marges van een mensenleven. Voor individuele mensen ligt het in de rede, dat ze denken dat de menselijke samenleving geen pad van vooruitgang vertoont, maar juist chaotisch en willekeurig is. Dat is op de schaal van één mensenleven helemaal geen gekke gedachte. Je ziet het patroon immers pas goed op de schaal van *Het pad van de mensheid*. Dan is het overduidelijk aanwezig. Het vereist een gedocumenteerd en wetenschappelijk onderbouwd

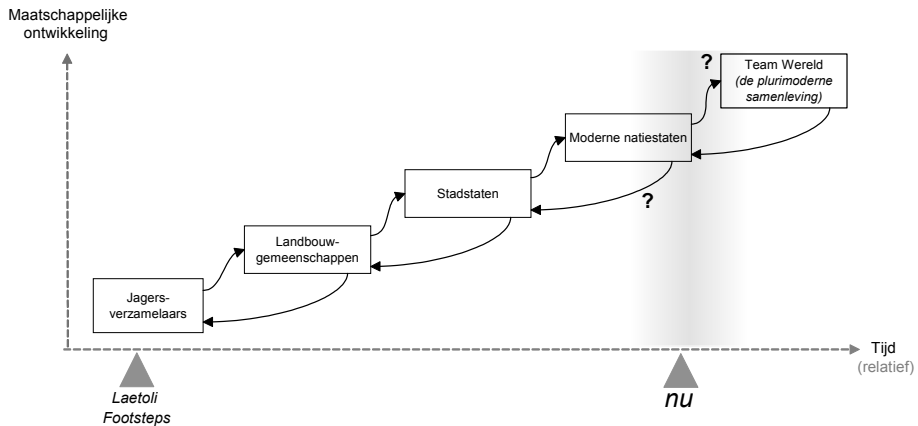
¹⁰⁵ Ik vergeleek dit al met de wijze waarop een aantal worpen met een dobbelsteen onvermijdelijk naar een gemiddelde van 3,5 tendert. Iedere worp is volstrekt ongebonden in zijn resultaat van 1-6. Maar toch zal het resultaat van heel veel worpen steeds dichter naar de 3,5 toekruipen. Zo geldt ook voor het doorlopen, het ervaren van perspectieven dat ieder perspectief zijn eigen unieke hoedanigheid kan hebben. En toch zal er, naarmate het aantal perspectieven toeneemt, sprake zijn van statistische wetmatigheden. Inmiddels kunnen we dat begrijpen op basis van statistisch-entropische gronden. Omdat er veel meer mogelijke microconfiguraties zijn om een gemiddelde van dichtbij de 3,5 te realiseren, is de kans dat deze voorkomt veel groter. Strikt theoretisch kunnen we na 100 worpen op een gemiddelde van exact 6 uitkomen, maar deze kans is $(1/6)^{100}$ en praktisch gesproken dus onmogelijk. Op analoge wijze is de kans op een positie langs *Het pad van de mensheid* veel groter dan andere posities. Overigens is de kans op een gemiddelde van exact 3,5 bij verschillende waarden van n exact gelijk aan 0, net zoals sommige waarden van n geen balanspositie in het object-subject vlak kunnen hebben (zie de prelude). Neem $n = 3$ (drie worpen dus). Omdat het totaal van drie worpen $3 \times 3,5$ moet zijn voor een gemiddelde van 3,5, en je 10,5 niet kunt gooien met drie worpen, is deze waarde met drie worpen onmogelijk. Ik zal hier verderop nog dieper op ingaan.

historisch en breed maatschappelijk besef om Het pad überhaupt te kunnen reconstrueren en beseffen. Daarover beschikken we pas een beperkt aantal decennia, hooguit een paar eeuwen.

4.3.1 Het pad in perspectief: eerste schets

En toch, Het pad spreekt duidelijke taal, als je weet hoe te kijken. Hieronder staat de versie van *Het pad van de mensheid* uit de introductie van dit boek nogmaals weergegeven, maar nu ook voorzien van de volgende stap die in het verschiet ligt. De figuur maakt duidelijk dat ik werk met een enorme verfroller. In brede halen plaats ik de integrale maatschappelijke ontwikkeling van de mensheid in grondverf op de wand. We volgen *Het pad van de mensheid* vanaf de prilste menselijke geschiedenis: de tijd van de ultieme autarkie, tot aan onze huidige laat-moderne maatschappij, en kijken ook vooruit naar de volgende stap. Dit pad bestrijkt miljoenen jaren en vele maatschappelijke varianten, en het tempo van onze reis neemt steeds maar toe. Ik licht een volgorde van vier maatschappijen uit het pad tot op heden, maatschappijen die gestaag toenemen in schaal van samenhang en samenwerking. Het betreft de *Jagers-Verzamelaars*, de eerste *Sedentaire samenlevingen*, de *Stadstaten* en (onze) *Moderne Maatschappij*. Het begrip 'modern' wordt daarbij in zijn specifieke sociologische betekenis¹⁰⁶ gebruikt. Juist de enorme tijdschaal van Het pad maakt dat we ook onze volgende en laatste schaalsprong beter kunnen zien. Dit is de sprong naar de *plurimoderne samenleving van Team Wereld*. *Team Wereld* is de maatschappij die we als integrale mensheid samenstellen. Op facetten testen we *Team Wereld* al, denk bijvoorbeeld aan het instellen van de Verenigde Naties en mondiale handelsafspraken en internationale noodhulp bij grote rampen. Als mensheid bevinden we ons globaal bij de stippellijn gemarkeerd met *nu*, in de laat-moderne tijd (zie figuur hieronder).

¹⁰⁶ Onder 'modern' versta ik niet de populaire opvatting (van bij de tijd, van de allerlaatste snit, zoals in moderne kleding) maar de sociologische interpretatie van de laatste periode sinds de 18^e eeuw tot nu (laat-modern). De moderniteit start grofweg met het losbarsten van de industriële revolutie. Er ontstond een enorm vooruitgangsgeloof, gebaseerd op kennis, wetenschap en rationaliteit. De maatschappij conformeerde zich aan deze opvattingen door ordelijk en repeterend en centraal gestuurd te worden. De moderniteit is hiermee het tijdperk van de grootse, uniformerende, logische gedachten, systemen en structuren (zoals onderwijs, zorg, de natiestaat).



Het integrale pad van de mensheid tot op heden, inclusief de volgende stap.

De centrale hypothese: de perspectivische maatschappelijke balans

Ik zou door hebben kunnen schilderen, met steeds kleinere verfrillers, blokkwasten, gewone kwasten en uiteindelijk penselen, want het patroon gaat maar door (de patronen zijn recursief; in essentie toont *Het pad van de mensheid* een reeks grote, grotendeels autonome perspectieven).

Het is echter helemaal niet mijn bedoeling volledig of compleet of historisch accuraat te zijn. Dat zou ook haaks staan op het probabilistische verloop van zo'n pad in de toekomst: we kunnen de ligging duiden in termen van netwerkstructuur, maar de precieze inhoudelijke vorm en route zal zich moeten ontploffen. Ik laat meer gedetailleerde of meer accurate versies van menselijke ontwikkeling tot op heden graag over aan specialisten in bijvoorbeeld de socioculturele evolutie: een tak van de wetenschap die zich specifiek richt op de structurele ontwikkeling van maatschappijen in veel meer inhoudelijke termen dan ik dat doe. De toekomst laat ik graag aan futurologen, ook al neem ik hun inhoudelijke vergezichten al wat minder serieus. Ik las op jonge leeftijd al de boeken van Jules Verne, maar je moest toen al bijzonder jong zijn om ze als futurologisch te kunnen waarderen, dat waren ze vooral bij hun verschijnen. En ik heb wel eens gekeken naar wat men 30 jaar geleden dacht van de wereld nu. Dan komen sommige verwachtingen zeker redelijk uit, vooral die verwachtingen die basale menselijke behoeften extrapoleren en verder invullen, daar kun je je moeilijk een buil aan vallen. Maar toch kun je een glimlach niet onderdrukken bij het zien van hoe futurologen van toen hun toekomst (en dus ons heden) noodzakelijkerwijs uitdrukken in de inhoudelijke ervaringskaders van toen. In inhoudelijk gedetailleerde toekomstbeelden geloof ik dus niet zo.

Dat laat onverlet dat *Het pad van de mensheid* glashelder hele specifieke trends laat zien in termen van de ontwikkeling van perspectivische structuur, die je ook uitstekend kunt extrapoleren naar de toekomst. Dat zal ik in Sectie II verder uitwerken. Hier observeer ik dat de schaal van het aantal perspectieven (n) in samenhang en samenwerking op de korte

termijn dan mag fluctueren (en blijft hangen bij relatieve toppen, en relatieve dalen vermijdt), maar op de langere termijnen door de oogbaren bekeken steeds maar toeneemt, en dit ook steeds sneller doet. Denk hierbij als voorbeeld aan de patronen van koersen van breed samengestelde beursindexen (ook zij vallen onder dezelfde perspectivische wetten). De putten worden dieper, de pieken worden hoger, het proces gaat steeds sneller, en feitelijk speelt dit op iedere schaal van n weer opnieuw, op sterk vergelijkbare maar niet *exact* dezelfde manier¹⁰⁷.

In deze fluctuaties kunnen we de drie grondslagen van maatschappelijkheid, die ik in de Methodologische basis al introduceerde, ook uitstekend herkennen. Ik benoemde ze daar als volgt:

Actoren zijn allemaal **hetzelfde**, juist daarom kunnen we elkaar begrijpen, ons inleven in elkaar.

Actoren zijn allemaal **anders**, juist daarom kunnen we een eigen koers kiezen en iets voor elkaar betekenen, iets aan elkaar toevoegen.

Actoren zijn **samen één geheel**, juist daarom kunnen we samen een kwaliteit en kracht bereiken die als individuele actoren in isolement nooit mogelijk is.

Deze drie vormen een bijzonder, zelfs een beetje raar drieluik. Ze sluiten elkaar zonder meer uit als we actoren strikt als mensen opvatten. Je kunt nu eenmaal als heldere entiteiten niet tegelijkertijd in onderdelen hetzelfde, in onderdelen anders, én één geheel zijn.

¹⁰⁷ De oppervlakkige beschouwer zou kunnen concluderen dat het perspectivische proces schaalonafhankelijk is. Schaalonafhankelijkheid wil zeggen dat vormen of relaties niet veranderen als je specifieke variabelen vermenigvuldigt met eenzelfde factor (dit wordt ook wel een verdunning of opschaling genoemd). Vergelijk dit met een aantal cirkels van willekeurige grootte. De verhouding tussen omtrek o en straal r van een cirkel is schaalonafhankelijk: $o = 2\pi r$ met $\pi \sim 3,14$. De oude Griekse filosoof Parmenides zou hier instemmend knikken. Hij schreef al vele eeuwen voor Christus in zijn Leerdicht dat niets verandert, en alles is: "Begrijpen en Zijn toch is een en hetzelfde, alles hangt samen, het is dus om 't even, waar ik den aanvang zal maken; want daar keer ik toch seffens weder." Ook zangers en dichters benoemen dit, zie Jon and Vangelis, *I'll find my way home*. Vanwege de discrete en kwantumtheoretische aard van perspectieven is er echter geen sprake van perfecte schaalonafhankelijkheid, maar van iets dat ik pragmatische schaalonafhankelijkheid zal noemen in Sectie 2. Dit komt erop neer dat geheel verschillende perspectivische schalen sterk op elkaar kunnen lijken, maar op grond van getaltheoretische principes nooit perfect geschaald kunnen zijn. Ik vermoed dat dit uitstekend past bij het begrip selfsimilarity: sterk gelijkend, maar anders. Dat past weer beter bij de oude Griekse filosoof Heraclitus, die juist stelde dat alles verandert, en niets eeuwig is: *panta rhei* (alles stroomt, alles beweegt, alles verandert). Geheel consistent met het Recursief Perspectivisme en zijn anti-dualistische grondhouding hebben Parmenides en Heraclitus beiden een beetje gelijk; zij het in hun limieten, maar ligt de spectrale waarheid in het midden. Alles verandert, en niets gaat voor altijd verloren.

Maar ze veroorzaken in termen van perspectivische netwerken juist met zijn drieën de samenhang en samenwerking die groeiende maatschappijen kenmerkt. Ga maar na wat er gebeurt als een maatschappij zich meer en meer langs *Het pad van de mensheid* ontwikkelt. De perspectivische dimensies: samen één geheel, allemaal anders en allemaal hetzelfde, groeien alle drie in absolute omvang:

Het *geheel* aan perspectieven n dat een maatschappelijke praktijk **samen**stelt wordt groter. Dit correleert direct met het aantal mensen in een maatschappelijke praktijk: tientallen voor jagers-verzamelaars, honderden voor dorpen, tienduizenden voor stadstaten, (tientallen) miljoenen voor natiestaten, miljarden voor Team Wereld.

Het absolute aantal *gedeelde* perspectieven van dit geheel (die dus **hetzelfde** zijn) wordt groter. Dit correleert met het aantal leden van de verschillende samenstellende groepen van een maatschappij, omdat juist binnen groepen veel perspectieven gedeeld worden. En het aantal samenwerkende chemici of sociologen of burgemeesters of politici of criminelen of wat dan ook in een laat-moderne samenleving is nu eenmaal veel groter dan het aantal samenwerkende jagers en verzamelaars in een groep jagers-verzamelaars.

Het absolute aantal van elkaar *verschillende* perspectieven van dit geheel (die dus **anders** zijn) wordt groter. Dit correleert met het aantal van elkaar verschillende samenstellende groepen in een maatschappij. Immers: andere disciplines, andere specialisaties, andere culturen, andere volkeren onderscheiden zich op grond van hun andere perspectieven. Die zetten ze in, in samenhang en samenwerking. En waar er binnen groepen jagers-verzamelaars slechts een paar specialisaties bestonden, is bijvoorbeeld het aantal bedrijfstakken en maatschappelijke functies binnen een laat-moderne maatschappij werkelijk enorm.

Samen één geheel, allemaal hetzelfde en allemaal anders treden dus – in termen van perspectief - altijd alle drie *tegelijkertijd* op in de maatschappelijke praktijk.

De centrale hypothese van het recursief perspectivische maatschappijbeeld noem ik de *hypothese van perspectivische maatschappelijke balans*. Hij geldt alleen voor complexe processen, waarin de stochastiek zijn verevenende werk kan doen. Maatschappelijke ontwikkeling is daar een uitstekend voorbeeld van.

Kortweg stelt de hypothese van perspectivische maatschappelijke balans het volgende:

Een kwaliteitsmaatschappij – van welke omvang dan ook - is herkenbaar aan een specifieke balans tussen de drie bovengenoemde perspectivische dimensies. Ze zoeken steeds weer opnieuw een min of meer gelijke verhouding op.

Als een maatschappelijke praktijk zich ontwikkelt, zullen *alle drie* de maatschappelijke dimensies dus min of meer gelijkelijk groeien. *In concreto* betekent dit dat we – opnieuw strikt gemiddeld gesproken – in een omvangrijkere maatschappij meer sociaal en

disciplinair van elkaar verschillende groepen zullen aantreffen, en dat deze groepen ieder voor zich gemiddeld gesproken uit meer leden zullen bestaan.

Dat zal ik zo dadelijk illustreren door middel van een meer inhoudelijke beschrijving van de ontwikkeling van de menselijke maatschappelijke praktijken langs *Het pad van de mensheid*. We zullen zien dat jagers-verzamelaars in groepen van enige tientallen mensen leven (de **gehele** hoeveelheid perspectief is klein). Ze kennen daarom weinig specialisatie (het aantal perspectieven dat echt **anders** is binnen de groep, bijvoorbeeld tussen jagers/mannen en verzamelaars/vrouwen, is klein). De groeps grootte *binnen* deze specialisaties (het aantal perspectieven dat **hetzelfde** is) is daarom laag. In de moderne maatschappij omvatten de maatschappelijke praktijken vele vele miljoenen mensen, tot honderden miljoenen aan toe. Er is daarom sprake van een enorme specialisatie. Ook het aantal mensen dat deze specialisaties betreft is daarom veel groter.

De maatschappelijke balanshypothese betreft een breed gevoel dat velen intuïtief wel zullen herkennen. Als je met een vast aantal jongeren op een survivaalkamp gaat ligt het in de rede je op te splitsen in groepen en cruciale taken (voedsel, beschutting, sanitair, noem maar op) te verdelen. Als je met meer jongeren bent wordt die verdeling specifiek, worden de subgroepen groter, en ontstaan er binnen groepen weer groepen. Bij een vast aantal perspectieven is er dus sprake van een trek naar een balanspositie. *Het pad van de mensheid* voegt aan dit kampproces, in principe perspectivistische herconfiguratie, nog een groeidimensie toe: het aantal beschikbare perspectieven kan ook groeien, van groepen jagers-verzamelaars tot en met de mensheid.

De maatschappelijke balanshypothese drukt dit fenomeen op mathematische wijze uit, en doet dit met als bouwsteen perspectief¹⁰⁸. Het is juist daarom een stevige en voor sommigen controversiële hypothese, te meer omdat het vooralsnog lastig is om daadwerkelijk numeriek met perspectivistische netwerken, bestaande uit individuele perspectieven, om te kunnen gaan. Het valt nog niet mee om in de praktijk perspectieven daadwerkelijk te tellen. Evengoed voelen we allemaal intuïtief uitstekend aan of ergens veel of weinig perspectief mee gemoeid is, of dat dan uniek of breed gedeeld perspectief is, en of we dat van waarde vinden (want daar richt een bewustzijn zich op: een verward iemand op de hoek van de straat toont immers ook uniek perspectief). En dat tellen, ook dat zal wel komen. De eerste materiële atomist was Democritus, en hij was een Griek van verschillende eeuwen voor onze jaartelling. Het heeft dus eeuwen, nee millennia geduurd voordat de chemie zo ver was om atomen en moleculen te kunnen onderscheiden, tellen en wegen. Dat moeten we tegenwoordig met perspectief als bouwsteen toch sneller kunnen. We moeten de alchemistische fase, waar dit boek nog in zit qua perspectief, toch sneller achter ons kunnen krijgen.

¹⁰⁸ Feitelijk wordt het pas mogelijk deze balans mathematisch uit te drukken vanwege het onderscheiden van een bouwsteen van maatschappelijke praktijken: perspectief.

Een andere - en tot veel meer controversale leidende - kwestie is dat de maatschappelijke balanshypothese sterk conflicteert met ons laat-moderne zelfbeeld. Wij zien onszelf – zeker sinds de verlichting - als individuele en zelfbewuste beslissers die rationeel en vrij van wat voor beperkingen dan ook, wilsbekwaam onze eigen inhoudelijke koersen uitzetten. We ervaren überhaupt als individuen maar een heel klein stukje van de integrale ontwikkeling van *Het pad van de mensheid*, en beschouwen dit stukje al helemaal niet als een onderdeel van een veel groter geheel, maar juist als ons eigen persoonlijke leven. De maatschappelijke balanshypothese stelt daar *werkelijk lijnrecht tegenover* dat wij individuele laat-moderne mensen ons als collectief, als mensheid, onbewust voegen naar een perspectivische balans. Je kunt geen slechter moment in de geschiedenis kiezen om een dergelijke hypothese te plaatsen. En toch, dat is precies wat *Het pad van de mensheid* ons laat zien. Op de kleine schaal (de microschaal) en in inhoudelijke termen zijn we individuele mensen die onze eigen levens leiden en sturen, maar op de grote schaal (de perspectivische macroschaal) geldt de maatschappelijke balans.

Als de omvang van een maatschappij groeit, groeien aantal actoren en het aantal leden van deze actoren – strikt statistisch gesproken – volgens perspectivische wetmatigheden mee. De exacte vorm van deze balans is het onderwerp van Sectie II. Maar je kunt dit bijvoorbeeld vergelijken met de wijze waarop straal en omtrek van een cirkel ook altijd eenzelfde verhouding tot elkaar hebben, onafhankelijk van de grootte van de cirkel, die kun je willekeurig kiezen. De exacte waarde van straal en omtrek wordt bepaald door de grootte van de cirkel, maar hun verhouding ligt vast volgens $o=2\cdot\pi\cdot r$.

Bij een cirkel is de verhouding tussen straal en omtrek hard en in beton gegoten¹⁰⁹. De vergelijking gaat in zoverre mank dat waar de straal-omtrek verhouding hard en duidelijk is, de maatschappelijke balans een *probabilistische* balans betreft. Bij maatschappelijke ontwikkeling geldt dat de kans op steeds grotere relatieve afwijkingen van de balans steeds kleiner wordt, naarmate de hoeveelheid perspectief in samenhang en samenwerking groeit.

Stel dat je een dobbelsteen een groot aantal malen werpt. Je turft het aantal keren dat je één, twee, drie, vier, vijf en zes gooit. Natuurlijk bestaat de kans dat je 360.000 maal een 6 gooit. Die kans is precies $1/6^{360.000}$ groot, en dus werkelijk ontzagwekkend klein (voor een vergelijking: het aantal atomen in het zichtbare universum wordt geschat in de orde van 10^{78}). Je zult daarom vaststellen dat – strikt probabilistisch gesproken – naarmate het aantal worpen toeneemt, de verhouding tussen het aantal enen, tweeën, drieën, vieren, vijven en

¹⁰⁹ Nu ja, zo hard als dat je de waarde van pi exact kunt vaststellen, en ook dat is natuurlijk een open kwestie. Die zal ook open blijven, omdat de verhoudingen tussen straal en omtrek praktisch gesproken – op macroschaal - schaalonafhankelijk zijn, maar op de discrete microschaal niet. Ik noem het verschijnsel dat verschillende schalen wel sterk op elkaar lijken op macroschaal, maar anders zijn op microschaal, pragmatische schaalonafhankelijkheid.

zessen steeds beter in balans komt¹¹⁰. Naarmate het aantal worpen toeneemt verwachten we dus een betere balans, een hogere symmetrie, de turflijstjes worden even groot.

Run n aantal enen, tweeën, drieën, vieren, vijven en zessen

1

6	(0 2 0 0 3 1)
12	(1 2 2 2 3 2)
18	(2 3 3 5 4 1)
24	(3 5 3 2 7 4)
36	(8 6 4 5 7 6)
360	(70 56 68 53 50 63)
3600	(627 559 615 620 578 601)
36000	(6030 5898 6010 6094 6067 5901)
360000	(60241 60058 59707 59867 60461 59666)

2

6	(0 1 1 1 0 3)
12	(0 0 3 4 3 2)
18	(4 2 3 2 3 4)
24	(6 1 4 4 4 5)
36	(5 5 9 6 7 4)
360	(64 55 55 61 60 65)
3600	(564 604 600 585 582 665)
36000	(5918 5962 6065 5985 6086 5984)
360000	(60123 59505 60147 60179 59985 60061)

3

6	(0 1 0 0 3 2)
12	(1 2 4 3 1 1)
18	(4 4 3 4 1 2)
24	(2 5 3 5 4 5)
36	(8 7 6 5 5 5)
360	(67 43 59 76 57 58)
3600	(551 614 611 591 632 601)
36000	(6092 5982 6015 6037 6017 5857)
360000	(59878 60078 59716 60144 60374 59810)

Het steeds vaker werpen van een dobbelsteen op microschaal levert steeds meer balans op tussen de alternatieve waarden op macroschaal.

¹¹⁰ Dat is een kwestie van de al eerder genoemde entropie.

Het cruciale punt hier is dat iedere individuele worp volstrekt willekeurig uit kan vallen, terwijl al die worpen samen opstomen als in een keurslijf geregen. Analoog kan begrepen worden hoe individuele beslissingen volstrekt vanuit een vrije wil gemaakt kunnen worden, terwijl het geheel hiermee op een rotsvastе verhouding afstormt.

Om dit fenomeen van de dobbelsteen te illustreren heb ik experimenten uitgevoerd voor $n = 1$ tot en met 360000 worpen (met intervallen) met één dobbelsteen. Je stapelt de worpen naar waarde. U zult mij vergeven dat ik niet echt geworpen en gestapeld heb, maar computersimulaties heb gebruikt. In perfecte balans (dat kan alleen bij zesvouden) krijg je zes even hoge stapels. De resultaten van drie simulaties staan hieronder weergegeven. Duidelijk is te zien hoe de symmetrie tussen de stapels (van 1 tot en met 6) aan het begin, bij weinig worpen, ver te zoeken is. Naarmate het aantal worpen stijgt, wordt de symmetrie steeds sterker en de balans relatief steeds beter.

Op vergelijkbare wijze zoekt een steeds grotere maatschappelijke praktijk, die immers de beschikking heeft over steeds meer perspectieven n , zijn balans over de drie perspectivistische dimensies. Die balans is praktisch gesproken nooit perfect. Op ieder moment is er sprake van vrije keuze, net zoals uit iedere worp met een dobbelsteen alle zes de opties kunnen resulteren. Maar dat er een trek is naar balans, dat is strikt pragmatisch en probabilistisch gesproken welhaast onvermijdelijk.

Wij mensen ervaren dan dat er van een balanszoekend proces sprake is. Het is in essentie natuurlijk een kwestie van entropie. (Zie de eerdere figuren van configuratiele entropie bij het mengen van twee gassen, en informatie entropie bij kruis of munt. Als het aantal alternatieven 6 is, is de balans $1/6$.) Er bestaan veel meer microtoestanden (specifieke sequenties van worpen met een dobbelsteen) die als macrotoestand een balans van circa 60000 enen, tweeën, drieën, vieren, vijven en zessen opleveren, dan een macrotoestand van 360000 enen en geen enkele twee, drie, vier, vijf of zes. Dat laatste kan maar op één manier, namelijk door consequent een één te werpen, 360000 maal. Pragmatisch gesproken bestaat dat niet. Die kans is (of in strikt theoretische zin: nadert aan) 0. Het natuurwetenschappelijke fenomeen van de meetfout wordt hier overigens in een bijzonder intrigerend perspectivistisch daglicht geplaatst (ik heb het al eerder opgemerkt, in Deel 1 van deze serie: *Een filosofie van de maatschappelijke praktijk*). Er zijn namelijk posities net uit perfecte balans, die ook een grote waarschijnlijkheid kennen.

Zo zijn er ook veel meer microtoestanden die een macrotoestand van maatschappelijke balans opleveren. De kans dat een betere maatschappelijke praktijk zich bij die balanspositie in de buurt bevindt is dus veel groter.

Het failliet van winner picking strategies

We moeten daarom nooit sturen op een hele specifieke *inhoudelijke* variant van maatschappelijke balans. Maakbaarheidsassumpties en te premature *winner picking* strategieën zijn dodelijk voor de werking van entropie. We moeten zorgen voor de gezamenlijke inzet van veel perspectieven, en een breed gespreide zoektocht naar

verbetering, en zorgen voor sterk inclusieve maatschappelijke instituties die borgen dat we alle perspectivische resources waar we over beschikken ook echt in wisselwerking met elkaar tot hun recht kunnen laten komen. Ontstaan er winnaars, dan communiceer je die.

Dit geeft eens te meer aan dat beleidsprocessen die inhoudelijk menen te moeten sturen, op specifieke inhoudelijke technologieën of producten of maatschappelijke arrangementen, er statistisch gesproken doorgaans naast zullen zitten. Het is onmogelijk beleidsmatig een *winner picking* strategie in te zetten, omdat dit vooronderstelt dat je op voorhand kunt weten wat de gewenste en winnende technologie zal zijn. Dat is in een complexe en zich ontwikkelende maatschappij lastig, zo niet praktisch onmogelijk.

Wat wel kan is dat je maximaal probeert in samenhang rekening te houden met de wensen en behoeften van zoveel als mogelijk van de groepen en individuen die je maatschappij samenstellen. Dat vereist dat je hen stem en podium geeft, en alle mogelijkheden hun kracht, positie, wensen en behoeften te uiten. Waar je dan op zou kunnen sturen, is op maatschappelijke balans.

Dat dit wellicht mogelijk is blijkt bijvoorbeeld uit het feit dat afwijkingen van maatschappelijke balans doorgaans negatieve effecten hebben op de kwaliteit van samenlevingen. Samen, hetzelfde en anders zijn dan uit balans. Als de één groter is, gaat dit noodzakelijkerwijs ten koste van de andere twee, gegeven een vaste hoeveelheid perspectieven (zie ook de tabel met dobbelsteenworpen: heel veel zessen vereist minder van de andere stapels).

De verhouding tussen de drie dimensies karakteriseert een maatschappelijke praktijk. Als ze gelijk op gaan is een maatschappij in balans, en statistisch gesproken dus ook van een goede kwaliteit. Dat maatschappijen uit balans slecht presteren is eigenlijk heel eenvoudig in te zien. Een maatschappij waarin **eenheid** overheerst ten koste van anders en hetzelfde is wat fascistoïde, een maatschappij waarin **hetzelfde** overheerst ten koste van samen en anders is wat communistisch, en een maatschappij waarin **anders** overheerst ten koste van samen en hetzelfde is wat anarchistisch, neoliberal en individueel.

Het pad van de mensheid is niets anders dan het onbewust gehoorzamen aan de entropische perspectivische balans. Als een maatschappij structureel en grootschalig afwijkt van deze balans betaalt hij daarvoor een prijs in termen van een lagere maatschappelijke kwaliteit. En de wal zal dan het schip uiteindelijk keren. De strijdkreet van de Franse revolutie drukte dit al uit. Het is niet zo heel moeilijk om de politieke misstanden van de afgelopen eeuwen, zowel de fascistische, de communistische als de neoliberale, te zien als het stevig uit balans zijn van maatschappijen in het licht van deze drie perspectivische maatschappelijke dimensies.

Waarom de Hazabe geen broodroosters hebben

De volledige titel van deze paragraaf luidde oorspronkelijk: Waarom de Hazabe geen broodroosters hebben (en u en ik er geen kunnen maken). Dat was wat lang voor de

inhoudsopgave. Ik heb de titel daarom moeten inkorten. Maar toch geeft deze volledige titel de essentie weer van *Het pad van de mensheid*. Ik licht dat toe.

Een paar jaar geleden was ik in Tanzania, in de buurt van Lake Eyasi. Ik bezocht daar de Hazabe, een volk van nu nog een kleine duizend mensen dat in groepen van ongeveer tien tot twintig leeft als jagers-verzamelaars. Het is alsof je in één keer duizenden jaren teruggeworpen wordt in de tijd.

U begrijpt dat de Hazabe geen broodroosters bezitten. Ze bezitten overigens wel meer niet, en andere dingen juist weer wel, zoals een bijzondere kennis van en ervaring met de jacht met pijl en boog. Maar ik licht juist de broodrooster eruit vanwege een bijzondere TED-talk door Thomas Thwaites: *How I built a toaster – from scratch*¹¹¹. Thomas Thwaites is een jonge ontwerper die het plan had opgevat helemaal zelf een broodrooster te maken, zo'n apparaat dat je voor een paar tientjes kunt kopen in een huishoudzaak. En met 'helemaal zelf' bedoelde hij echt helemaal zelf. Hij kocht een broodrooster, haalde hem uit elkaar met als resultaat een paar honderd onderdelen, en toog aan het werk om ieder onderdeel zelf te gaan maken. Hij probeerde zelf ijzer te maken, plastic, enzovoorts. Gaandeweg komt hij er achter dat dat nog niet meevalt: ieder onderdeel komt uit een hele eigen wereld van mensen en techniek en fabricage en handel voort. Tienduizenden, honderdduizenden, miljoenen mensen zijn uiteindelijk bij de fabricage (en het gebruik) van broodroosters betrokken. Wat hij zelf uiteindelijk produceerde, na een extreme volharding, is werkelijk hilarisch, bekijkt u het TED filmpje op het internet dan begrijpt u wat ik bedoel. Ik had wel eens een mooiere en betere broodrooster gezien (en dit is een *understatement*).

Zijn conclusie? *It takes a society to build a toaster*. (Ik moest hierbij denken aan de befaamde uitspraak *It takes a society to raise a child*. En meteen erachteraan dacht ik: *It takes humanity to build society!*)

Ik moest na het kijken van het filmpje van de TED-talk op internet aan de Hazabe denken. Zij leven autarkisch, als jagers-verzamelaars, in kleine groepen. Zij hebben die maatschappij niet, die al die onderdelen kan maken, en in samenhang en samenwerking in kan zetten. Zij missen hoogovens, oliewinning, kunststoffabrieken, graanvelden en broodfabrieken, huishoudelijke winkels, elektriciteitscentrales en stroomnetten. Zij hebben de TED-talk van Thwaites nooit gezien, ze hebben geen flauw idee wat dat is, een TED-talk. Zij hebben dus ook geen broodrooster. Zij *kunnen* hem ook helemaal niet hebben. Dat is een kwestie van een veel te lage perspectivische schaal n: ze missen de verregaande specialisatie en schaalgrootte die daarvoor nodig is.

Wat mij trof aan het filmpje van Thwaites is dat hij, uitgaande van iets relatief eenvoudigs als een broodrooster en de wil er *zelf* één te maken, loepzuiver een essentie van het Recursief Perspectivisme in de verf zette. Hij beschreef de globale aard van de relatie tussen hoeveelheid perspectief en kwaliteit. *Grosso modo* is er sprake van een positieve correlatie.

¹¹¹ Zoek op internet op Thomas Thwaites en toaster en TED-talk, het filmpje is bijzonder de moeite waard.

Meer samenhang en samenwerking in termen van verbeterperspectief (binnen een hogere n) correleert door de bank genomen positief met meer kwaliteit (in welke vorm dan ook). Dat komt omdat we verbeteraars zijn, zo goed en zo kwaad als het gaat. Levert meer samenhang en samenwerking in verbeterperspectief geen kwaliteit, dan ontbinden we die samenhang en samenwerking, want de inspanning levert dan te weinig waarde. Het sop is de kool dan niet waard. Op de langere termijn ontstaat vanwege deze doelmatigheid de positieve correlatie tussen n en kwaliteit, tussen inspanning per perspectief en waarde per perspectief. Met fikse pieken en dalen, zoals het Thracische dienstmeisje niet nalaat ons duidelijk te maken.

Thwaites liet zien dat we de hogere kwaliteit van een modern broodrooster met miljoenen mensen in een – overigens grotendeels spontaan tot stand gekomen (emergente, niet *overall* geplande) - samenhang en samenwerking creëren. De broodrooster zelf, in isolement, die u koopt in een zaak voor huishoudelijke apparaten, is natuurlijk bij uitstek wel ontworpen. Maar de broodrooster in zijn context: het geheel aan halfmaterialen, de stroomvoorziening, de gesneden boterhammetjes, de graanproductie, de energievoorziening, dit enorme geheel in deze specifieke samenhang is dat zeker niet. Het aantal perspectieven in samenhang en samenwerking in een moderne samenleving is werkelijk enorm, en dat uit zich al rond een broodrooster.

Juist omdat hij *zelf* ijzer, plastic, noem maar op wilde maken, snoerde hij het aantal perspectieven, dat hij ter beschikking had, enorm in. En als consequentie van de beperking in aantal perspectieven viel hij al snel vele eeuwen terug in de technologie die hij in kon zetten.

Voor ijzer bijvoorbeeld kon hij niet beschikken over moderne mijnen en hoogovens en ijzerwarenzaken. Hij moest dus zelf kruiwagens erts halen uit reeds lang verlaten mijnen, en met een kleine cokesoven ijzer maken. Hij gebruikte door zijn zelfopgelegde perspectivische beperkingen boeken over metallurgie van eeuwen oud, oeroude technieken, en mijnen die al lang verlaten en gesloten waren.

Thwaites viel op alle fronten terug in de tijd (de ervaring die ik *in extremo* had bij de Hazabe). Snoer je het aantal perspectieven in samenhang en samenwerking verregaand in, dan zakt de kwaliteit. Je valt dan onherroepelijk terug naar het kwaliteitsniveau dat past bij die meer beperkte perspectivische schaal, zo toont zijn experiment aan. Thomas en u en ik kunnen de moderne broodrooster dus niet in isolement maken, net zo min als de Hazabe dat kunnen. Dat is een kwestie van perspectivische schaal. Omdat de perspectivische schaal te laag is hebben de Hazabe geen elektrische broodroosters, en kunnen u en ik er geen maken. Hazabe kunnen overigens allerlei zaken wel, die wij niet kunnen, in vrijwel volmaakte autarkie (ik zei al, het zijn ware meesters in de jacht met pijl en boog).

Dit laat zien dat er meer dan een toevallige correlatie bestaat tussen enerzijds hoeveelheid verbeterperspectief in samenhang en samenwerking, en anderzijds kwaliteit. Dit suggereert dat de relatie “tweezijdig causaal” is, verander je de één dan verandert de ander

grosso modo in dezelfde richting mee, en dat enerzijds hoeveelheid perspectief in samenhang en anderzijds kwaliteit als met een sterk elastiekje aan elkaar verbonden zijn. Verhogen we het aantal verbeterperspectieven, dan wordt de kans op een hogere kwaliteit door de bank genomen groter. Willen we een hogere kwaliteit, dan moeten we de hoeveelheid perspectief verhogen. En zien we een hogere kwaliteit, dan kunnen we een grotere samenhangende inzet van perspectief verwachten. Omgekeerd geldt dat als we het aantal perspectieven in samenhang verlagen, de kwaliteit zal zakken. En zien we de kwaliteit zakken, dan komt dat doorgaans omdat het aantal perspectieven in samenhang en samenwerking lager wordt. Dan wordt het wellicht tijd iets meer in onze schulp te kruipen, en de muren (Berlijn, Israël, om Europa, om een gezin) te verhogen.

Ik wil nogmaals benadrukken dat dit strikt statistisch gesproken geldt, door de oogharen bekeken, en terwijl je de perspectivische capaciteit niet al te sterk inhoudelijk stuurt. Als je iets blind drie keer zo groot maakt, wordt het immers niet drie keer zo goed. In individuele gevallen kan dit wel zeker anders uitpakken. Specifieke individuele perspectieven kunnen immers inhoudelijk wel zeker beter zijn dan andere. Rembrandt schilderde echt beter dan ik. Daarom worden zijn schilderijen nog steeds gewaardeerd, en schilder ik zelf niet. En de pieken en putten uit de prelude geven aan dat je nog lelijk je nek kunt breken als je al te naïef vooruit stormt, en dat het in andere gevallen heel erg slim kan zijn de perspectivische schaal wat te verkleinen. Maar gegeven enorme hoeveelheden perspectief en voldoende ervaren en proberen komen we toch op een globale dubbelcausale relatie tussen hoeveelheid perspectief en kwaliteit uit. Dat is onvermijdelijk, net zoals een reeks worpen met een dobbelsteen uiteindelijk op balans tussen de geworpen waarden en dus een gemiddelde van 3,5 afgaat.

Steeds meer verbeterperspectief in steeds meer samenhang en samenwerking genereert steeds meer kwaliteit. Zeker als we de blik van Thales en het Thracische meisje combineren. Dat is wat *Het pad van de mensheid* ons al miljoenen jaren toont.

Van opkomst en neergang

Het pad van de mensheid is verre van een gestage trap omhoog. De figuur laat ook teruggaande lussen zien, en deze zijn ruimschoots aan de orde geweest, op allerlei schalen. De stad Uruk in het oude Mesopotamië had al duizenden jaren geleden schrift, munten, rechtspraak, maar heeft het niet gered. Het Romeinse rijk was een vroegmoderne eruptie, maar zakte door laatmoderniteit door haar hoeven. En of wij zelf als laatmoderne mensen op de korte termijn de neergaande route van de Romeinen, of juist de opwaartse alternatieve route zullen kiezen, dat is vooralsnog een open boek. 'Kort' in het licht van *Het pad van de mensheid*, dat spreekt.

De lussen in de figuur van *Het pad van de mensheid* doen mij altijd denken aan de springprocessie van Echternach, een processie die sinds de middeleeuwen jaarlijks op de dinsdag na Pinksteren gehouden wordt in een dorpje in België. Ik heb die processie als klein kind eens gezien, overigens niet in de vroegere vorm waar ik hier op duid, en die maakte toen een bijzondere indruk op mij. Tot in 1947 sprongen de deelnemers drie

stappen vooruit, en dan weer twee terug. Maar dat gaf zoveel chaos en botsingen, dat in 1947 besloten is alleen nog maar vooruit te springen. De chaos is daarmee niet helemaal over, maar evengoed was het een besluit waar de mensheid een lichtend voorbeeld aan kan nemen. Want zo verschillend van elkaar zijn de springprocessie en de feitelijke route van de mensheid niet.

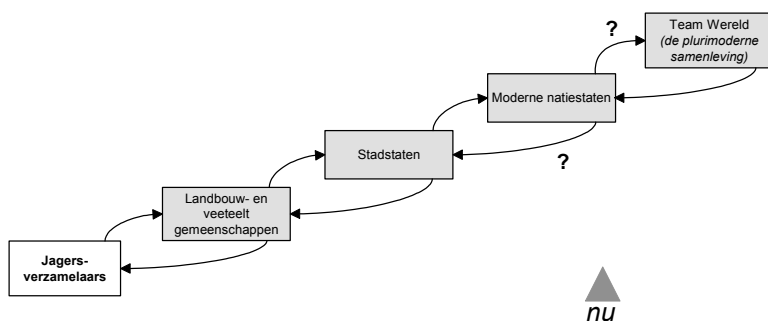
4.3.2 Met zevenmijlslaarzen door de menselijke geschiedenis

“Civilizations die from suicide, not by murder.”

Arnold Joseph Toynbee, 1889-1975

In deze paragraaf wordt *Het pad van de mensheid* in meer detail in de grondverf gezet. Hij laat zien hoe we steeds grotere hoeveelheden perspectief steeds beter in samenhang en samenwerking brengen. Ik ben me ervan bewust dat andere indelingen mogelijk zijn, en andere accenten gelegd kunnen worden. Maar het gaat me hier om het globale beeld. Oogmerk hier is enig gevoel te geven voor het grillige en sprongsgewijze verloop van dit globale pad van de mensheid naar een steeds hogere kwaliteit.

Het pad duikt op vele verschillende plaatsen in verschillende vormen en met vele verschillende doelstellingen op¹¹². Het beeld dat ik hanteer generaliseert en schematiseert sterk. Het laat zaken weg en vele uitzonderingen kunnen worden genoemd. Maar sommige processen zie je het scherpst op de hele lange tijdschaal en de hele grote ruimtelijke schaal, en door je oogharen heen. Ze zijn zelfs volslagen onzichtbaar op de korte termijn en met een vergrootglas, ze verdwijnen dan in de nuance en de ruis. Onze integrale maatschappelijke ontwikkeling, zoals verbeeld in *Het pad van de mensheid*, is hier het sprekende voorbeeld van: je ziet het slechts op de tijdelijke en ruimtelijke schaal van de mensheid, een schaal waarop geen individuele mens uit de eerste hand ervaren kan.



¹¹² Je vindt het tegenwoordig terug in vrijwel alle geschiedenislessen en historische schetsen van menselijke ontwikkeling. Boeiende voorbeelden zijn ook *Big Science colleges* (zoals aan de Universiteit van Amsterdam), en het werk van Ken Wilber en consorten rond ‘spiral dynamics’. Het idee is ook volledig verweven in het uitstekende boek *The righteous mind* van Jonathan Haidt (2013). Het pad kent een boeiende verhouding met evolutietheorie: hoe toevallige evolutie en intentionele ontwikkeling zich tot elkaar verhouden is feitelijk de rode draad van het Recursief Perspectivisme en *Het pad van de mensheid*.

1 De autarkische fase: Jagers-verzamelaars

De mensheid is ooit begonnen als jagers-verzamelaars. Alle vroegere mensachtigen, denk aan Australopithecus, denk aan de Neanderthaler, leefden volledig als jagers-verzamelaars. Ze verzamelden eetbare wilde planten en waren – zeker later – bedreven in de jacht. Steeds gingen ze zo achter hun voedsel aan. De moderne mens, Homo Sapiens Sapiens, is pas sinds ongeveer tweehonderdduizend jaar in beeld. Maar ook hij leefde de eerste ruim 90 % van deze tijd als jagers-verzamelaars. Deze fase is dus met stip de meest langdurende van *Het pad van de mensheid*. De ontwikkeling ging langzaam. Van sommige soorten vuistbijlen uit het stenen tijdperk is bijvoorbeeld bekend dat ze qua techniek vele tienduizenden jaren, tot wel 100.000 jaar exact hetzelfde bleven.

Ook eerdere mensachtigen dan de moderne mens kenden al het gebruik van het vuur. De jaartallen verschillen, maar eerste sporen dateren van meer dan een miljoen jaar geleden, en algemeen wordt aangenomen dat het vuur sinds een half miljoen jaar breed in gebruik was.

Zelfs op dit moment zijn er nog steeds enige duizenden mensen die leven als jagers-verzamelaars. Dat zijn bijvoorbeeld de San, ze leven nabij de Kalahari woestijn in Zuidelijk Afrika, en de reeds genoemde Hazabe in Tanzania. Ook bestaan er nog verschillende indianenstammen in Midden- en Zuid-Amerika die leven als jagers-verzamelaars. Moderne mensen hebben de neiging deze volkeren primitief te noemen, maar dat vergt dan wel een zorgvuldige definitie van wat er onder primitief wordt verstaan. Het zijn bijvoorbeeld enorm deskundige en ervaren jagers, met inzet van een indrukwekkende technologie en ervaringskennis. Ik sprak met Hazabe (via een Engels sprekende Datooga tolk) over hun bogen, hun pijlen en hun pijlpunten. Ze wisselen van boog, pijlbesnijding (deze fungeert als rem door een dierenlichaam zodat ze de pijlen niet kwijtraken) en pijlpunt, afhankelijk van het dier waar ze op jagen en de omstandigheden. Ook beschikken ze over ronduit indrukwekkende spoorzoekcapaciteiten. Ze zien een wereld die ons totaal ontgaat. Moderne mensen zouden het geen paar dagen uithouden onder de omstandigheden waarin de Hazabe hun levens leiden¹¹³. Ik zag eens in bewondering in een documentaire hoe de San een gevonden struisvogelei bakken. Ze doen dit op de plek waar ze het vinden, met slechts vuur, de grond en een ei, verder niets. Dat geeft het principe *less is more* een geheel nieuwe dimensie.

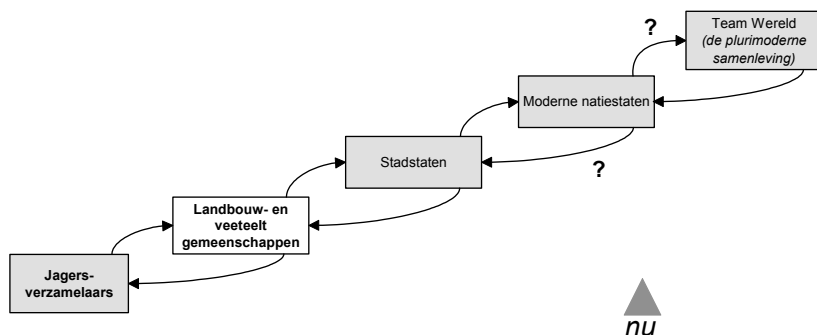
Kenmerkend voor de leefwijze van jagers-verzamelaars is dat ze nauwelijks tot niet ingrijpen in hun leefomgeving. Veel meer volgen ze en voegen ze zich, en gebruiken ze de vruchten die hun omgeving vanzelf voortbrengt. Voor de mensen die hier een romantisch

¹¹³ Mijn ervaringen met de Hazabe maakten mij duidelijk dat het vooral de perspectivische schaal van samenhang en samenwerking is waarin maatschappijen van elkaar verschillen, en nog niet eens zozeer het aantal perspectieven per individu sec. Zouden Westerlingen teruggeworpen worden naar de schaal en omstandigheden van de Hazabe, dan zou het nog duizenden jaren kunnen duren, voordat we hun niveau van ontwikkeling kunnen bereiken. Ikzelf zal het woord primitief daarom niet lichtvaardig gebruiken waar het deze vroege maatschappijen betreft.

beeld bij krijgen: hun leven is werkelijk bikkelhard. Als de jacht structureel tegenzit, dreigt de hongersnood. Bij de Hazabe zag ik dat vele kinderen ernstige luchtwegklachten toonden vanwege de werkelijk bijzonder eenvoudige huisvesting (een paar lappen op in de grond gestoken twijgen en wat opvullend struikgewas, en dat was hun woning). Een huisvesting die in onze ogen primitief mag lijken, maar die ook uitstekend past bij de eisen die hun hypernomadische leven stelt¹¹⁴.

Jagers-verzamelaars leefden hun nomadische en autarkische (zelfvoorzienende) levens in kleine groepen van maximaal enige tientallen mensen. In principe deed iedere groep alles zelf: men diende de eigen belangen. Daarom was er nauwelijks sprake van handel en specialisatie tussen groepen: de noodzaak was er nauwelijks. Toch zagen we ook hier al binnen groepen de mens als samenhangende en samenwerker. Verschillen in talenten en behoeften leidden zelfs al in deze eerste samenlevingen tot taakverdelingen en specialisaties. Dat betreft het verschil tussen de mannen (als jagers op groter wild) en de vrouwen (als verzamelaars en verzorgers van de kinderen, die wil je bij de jacht niet rond hebben lopen.) Maar zelfs bij de Cro-Magnon van 10.000 tot 40.000 jaar geleden in Frankrijk werden al werkplaatsen gevonden voor het vervaardigen van stenen werktuigen. Hier was al sprake van specialisatie in het vervaardigen van gereedschappen en wapens, en het gebruik ervan, bijvoorbeeld in de jacht. Het ligt in de rede te vooronderstellen dat er dan ook sprake was van een premature vorm van lokale ruilhandel van vlees voor werktuigen, in welke samenhang en samenwerking binnen groepen dan ook. De Hazabe in het hedendaagse Tanzania ruilen *bushmeat* voor metalen pijlpunten met de Datooga, een stam van boeren en smeden. (Smederijen van de Datooga zijn overigens ook een verhaal op zich: een vuurtje, een primitieve blaasbalg, uiterst primitieve hamers en stenen, en een doornenhaag om de wilde dieren eruit te houden, en dat is dat.)

Er zijn ook vele sporen van heftige strijd *tussen* groepen jagers-verzamelaars uit het verleden. Dat doet een sterk wij-zij gevoel en heftige competitie om schaarse zaken vermoeden. Dit verklaart mede de ontwikkeling naar de volgende fase.



¹¹⁴ Ook in onze tijd is een trekkerstentje eenvoudig, maar het zit barstensvol techniek.

2 De vroege sedentaire fase: Landbouw- en veeteeltsamenlevingen

De fase van de jagers-verzamelaars ging via de Neolitische revolutie (sommigen spreken liever van een evolutie, want zo snel ging het niet) over in die van de eenvoudige landbouw- en veeteeltsamenlevingen. Zoals de naam al zegt ging men zich meer toeleggen op voedselproductie door middel van landbouw en veeteelt, en ook deed men enigszins aan voorraadbeheer. Het begon allemaal waarschijnlijk heel voorzichtig: men ging wilde gewassen wat meer beschermen, en wilde dieren wat meer beheren. Daarmee verandert het karakter van een samenleving langzaamaan van meer voedsel volgend via bijvoorbeeld varianten van *pastoralism* (herders die met hun kudde steeds zochten naar vers gras en water) naar meer voedsel controlerend.

Het is lastig een helder beeld te krijgen van de drijfveren achter de overgang van jagers-verzamelaars naar sedentaire samenlevingen. Deze overstap wordt ook wel de *neolithische* revolutie genoemd (hij leidde tot het neolithicum). Ik zie zowel kansgedreven als probleemgedreven theorieën en motieven. Meer kansgedreven theorieën stellen dat het leven in vroege sedentaire samenlevingen beter was dan een leven als jagers-verzamelaars. Men kon de wijze van voedselvoorziening beter controleren, en de huisvesting was steviger en beter (sedentair benoemt het feit dat men ging leven in nederzettingen). Latere dorpen kregen verdedigingswallen, wat ook weer een betere bescherming bood. Meer probleemgedreven theorieën stellen juist dat jagen en verzamelen een goed en gevarieerd dieet bood, maar dat door dit succes het aantal jagers-verzamelaars zo groot werd dat de draagkracht van de natuur niet meer toereikend was. Er was, kortom, sprake van uitputting van natuurlijke bronnen, schaarste.

Schaarste is een thema dat een verrassende parallel introduceert met ons huidige laat-moderne tijdsgewricht, waarin we de beschikbare natuurlijke hulpbronnen snel aan het uitputten zijn. Er zijn nooit veel jagers-verzamelaars op onze aarde geweest, maar deze leefwijze vereist een groot areaal per individu (hij is oppervlakte-extensief). Juist daarom kun je ook met een relatief lage wereldbevolking, in de orde van tientallen miljoenen jagers-verzamelaars, al tegen de grenzen van de draagkracht van onze aarde aanlopen. In onze laat-moderne samenleving lopen we met miljarden moderne mensen opnieuw tegen de draagkracht aan, en ook nu wordt het steeds meer tijd voor een volgende maatschappelijke fase.

Waarschijnlijk hebben beide typen drijfveren, kansgedreven en probleemgedreven, een rol gespeeld. De neolitische revolutie was dan zowel een vlucht vanuit schaarste als een sprong naar meer overvloed. (In termen van perspectief werd een lagere en zakkende top verlaten en een hogere top beklommen.)

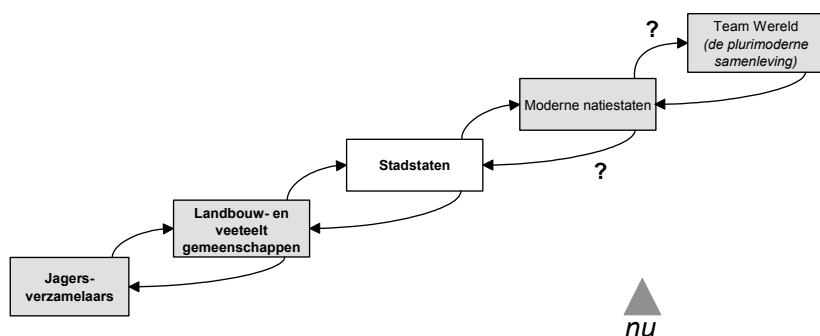
Dit laat onverlet dat de stap naar de sedentaire samenlevingen, eenmaal genomen, een enorme maatschappelijke ontwikkeling in gang zette. Het samenleven in nederzettingen leidde tot verdere specialisatie binnen complexere sociale verbanden. Mensen legden zich toe op landbouw en veeteelt, er was behoefte aan keramiek voor opslag en ander huishoudelijk gebruik, en men ontdekte de voordelen van metalen en ontwikkelde dit

steeds verder. De nog sterk egalitaire samenleving van de jagers-verzamelaars veranderde langzaamaan in een prille gestratificeerde standenmaatschappij door het benoemen van leiders en het ontstaan van de eerste rechtspraak, er kwam wellicht een dorpsheer, en ontstonden verdergaande religieuze stromingen.

De notie van privé-eigendom werd belangrijk, vanwege het bezit van land en vee en het opslaan en beheren van voedsel (voorraadvorming). Privé-eigendom had bij jagers-verzamelaars maar weinig betekenis, want vrijwel alles was voorhanden in de natuur en werd verworven als het nodig was. Nu er voorraden ontstonden, kon er sprake zijn van zowel tekorten als overschotten, en kon ook de ruilhandel in omvang en veelzijdigheid toenemen. De eerste echt seriematige productie kwam voorzichtig tot stand, van potten, gepolijste vuistbijlen en andere wapens. Vanwege de steeds complexere ruiltransacties ontstond een grotere behoefte aan algemeen aanvaarde ruilmiddelen zoals zout (*salaris* in het Latijn), zilver en goud. Hiermee kon ook een eerste invulling gegeven worden aan de latere geldfunctie van *oppotmiddel*.

De stap van jagers-verzamelaars naar de eerste sedentaire samenlevingen hield een schaalsprong in qua groepsgrootte van enige tientallen individuen naar enige honderden (tot wellicht duizenden) individuen. Vanuit een perspectivische optiek zien we hoe deze schaalsprong als vanzelf leidt tot een enorme sociale en functionele specialisatie: de perspectivische maatschappelijke balans doet zijn werk. De samenhang en samenwerking neemt onvermijdelijk toe, en de kwaliteit groeit – strikt door de oogbaren beschouwd - mee. Stoppen sedentaire samenlevingen met het leveren van deze meerwaarde in kwaliteit, hetzij door menselijke, hetzij door natuurlijke omstandigheden, dan zien we ze als vanzelf weer van het toneel verdwijnen.

De samenhang en samenwerking *binnen* sedentaire samenlevingen nam enorm toe. Maar we zien ook verdedigingswerken ontstaan om de nederzettingen heen, en hele vroege vormen van professionele legers. Dit duidt opnieuw op stevige competitieve en ronduit vijandige relaties *tussen* de diverse sedentaire samenlevingen. Toch neemt ook de handel tussen nederzettingen (een vreedzame relatie) toe vanwege de eerder genoemde schaalfenomenen (het valoriseren van overschotten en het aanvullen van tekorten).



3 De late sedentaire fase: Stadstaten

Eenvoudige sedentaire samenlevingen groeiden door tot steden. Dit gebeurde vooral op geografisch interessante plekken, bijvoorbeeld bij rivierovergangen, op kruisingen van wegen, en in vruchtbare delta's. Ook hier zie je een mengsel van probleemgedreven en kansgedreven motieven. In het gebied tussen de Eufraat en de Tigris, het oude Mesopotamië, was bijvoorbeeld te weinig water, en hielpen complexe irrigatiewerken de landbouw goed te laten functioneren. Ook zocht men de veiligheid van goed verdedigbare steden op. Men organiseerde deze verdediging steeds beter door middel van verdedigingswerken en professionele legers. Mede hierdoor nam de bouwkunde een grote vlucht, maar ook door de behoefte aan paleizen en tempels. Legers en ambachtslieden moesten betaald worden, wat tot belastingheffing en een nog grotere behoefte aan geld als flexibel economisch ruilmiddel leidde. Ook werd de behoefte aan voorraadbeheer en het balanceren van voorraden door middel van handel steeds groter, waardoor bijvoorbeeld het schrift ontstond en rap verder evolueerde, en de notie van geld een hoge vlucht nam. Lokale heersers slaan de eerste gegarandeerde munten als onafhankelijk ruilmiddel. Groei van dorpen tot steden leidde tot verdere wetten, regels, afspraken, verdere religieuze ontwikkeling en steeds verdergaande specialisatie.

Jagers-verzamelaars waren nog vrijwel egalitair, en in dorpen kon je hooguit in geringe mate van klassen spreken, boeren en de leider. In de stadstaten was al een rijk geclassificeerd inwonerschap te herkennen: er was sprake van slaven, boeren, een rijk gespecialiseerd scala aan ambachtslieden en soldaten, schrijvers (de eerste ambtenaren), priesters en een vorst (voor de rechtspraak en als opperbevelhebber van het leger).

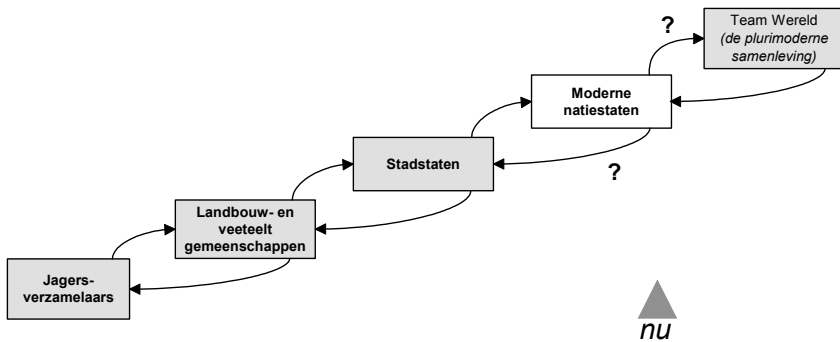
Rond 3000 voor Christus waren er in Mesopotamië al enige tientallen stadstaten, van gemiddeld zo'n 10.000 inwoners groot. Uruk was de grootste, met zo'n 50.000 inwoners. Maar we kennen de stadstaten natuurlijk ook uit het verre Oosten, Midden-Amerika, het klassieke Griekenland (denk aan de Trojaanse oorlog) en de Italiaanse Renaissance van de 14^e eeuw, waarin machtige Italiaanse steden als Venetië en Firenze (Florence) fors handel voerden, en elkaar ook om competitieve redenen grondig het leven zuur maakten met bittere vetes en oorlogen.

Ook de Republiek der Zeven Verenigde Nederlanden, kortweg bekend als de Verenigde Provinciën, was tussen ongeveer 1600 en 1800 in essentie een confederatie van provincies met sterke centrale steden. Ze voerden samen een defensieverbond en een douane-unie. Ze zaten tussen stadsstaat en moderne natiestaat in. Met slechts 2.500.000 inwoners voerden ze in de gouden eeuw (de 17^e eeuw, een eeuw waarin kunsten en wetenschappen bloeiden en er zeker relatief gesproken een enorme vrijheid van gedachten was in vergelijking met het buitenland) op een gegeven moment een vloot van zo'n 2000 handels- en oorlogsschepen, meer dan Frankrijk en Engeland – ieder voor zich veel grotere landen - samen. Holland was onmiskenbaar *primus inter pares* onder de zeven provinciën, en Amsterdam spreekt hier natuurlijk tot de verbeelding als meest dominante stad. Halverwege de gouden eeuw had Amsterdam zo'n 200.000 inwoners. De beroemde grachtengordel wordt in vier fasen (de vier "uitleggen") tot stand gebracht gedurende de

gouden eeuw. Maar in het kielzog van Amsterdam volgden vele steden, zoals Hoorn en Monnickendam, ook zij waren machtig en welvarend. Het was zeker niet altijd *pais en vree* tussen de steden en provincies, maar door de bank genomen begrepen ze uitstekend dat samenwerken tot meer waarde leidde dan heftige onderlinge competitie en strijd. Die competitie en strijd bewaarden ze voor de Engelsen, de Fransen, de Spanjaarden en de Portugezen.

Vooral de vele oorlogen, de toename in productieschalen en de vereiste investeringen in handel (schepen, aankopen van goederen) vergden enorme hoeveelheden kapitaal, en leidden tot vele ook financiële innovaties, juist ook in stadstaten. Volgens Aristoteles was de filosoof Thales van Milete (Milete was een klassiek Griekse stadstaat aan de Westkust van Klein-Azië) één van de eersten die rijk werd met derivaten. Hij nam opties op olijfpersen omdat hij over kennis beschikte die voorspelde dat de olijfoogst goed zou worden, en werd zo een vermogend man. In Venetië ontstonden de zogenaamde *Commenda's*: combinaties tussen een rijk iemand die het kapitaal verschaftte en een avonturier die erop uittrok, en soms letterlijk zijn nek riskeerde om handel te drijven. Het is ook niet voor niets dat juist in de Italiaanse renaissance goudsmiden zich ontwikkelden tot de eerste bankiers, en begonnen met het uitlenen van geld tegen rente: de behoefte aan kapitaal was groot. Het was onpraktisch en gevaarlijk met grote hoeveelheden goud en zilver heen en weer te slepen, en als antwoord hierop werden wissels bedacht: tegoedbrieven, die in essentie functioneerden als het eerste fiduciaire geld (fiducie = vertrouwen). Een wissel is pas iets waard als je vertrouwen erin hebt dat de tegenwaarde ook gewisseld kan worden. Banken snaptten al snel uitstekend dat ze slechts net genoeg tegenwaarde aan goud en zilver (echt geld) in de bank hoefden te hebben als dat er naar verwachting daadwerkelijk opgevraagd zou worden op basis van wissels. De randen werden opgezocht, de gouden en zilveren standaard was praktisch gesproken al snel zoek, en de eerste bankfaillissementen waren al snel een feit. We spreken dan van 1343 en 1346, het betrof de Florentijnse bankiersfamilies Bardi en Peruzzi, overigens met als primaire oorzaak dat de Engelse koning Edward III zijn financiële verplichtingen niet na kon komen. De recente financiële crisis van 2008 heeft een fraaie reprise laten zien van hoe zeer vermeende waarde en aanwezige waarde uiteen kunnen lopen. Ook de ontwikkeling van aandelen volgde uit de behoefte aan financieel risicomanagement: de Verenigde Oost-Indische Compagnie (VOC) gaf als eerste aandelen uit, van schepen, zodat aandeelhouders niet meer op één schip hoefden te wedden, maar aandelen in meerdere schepen konden nemen.

Ik vat hier met de fase van de stadstaten een enorme en veelzijdige maatschappelijke ontwikkeling onder één etiket. Bezien vanuit *Het pad van de mensheid* is dat verhelderend: waar de jagers-verzamelaars samenleefden en samenwerkten in groepen van tientallen tot hooguit honderd mensen, en landbouwdorpen doorgaans van honderden tot rond de paar duizend inwoners hebben, reiken de stadstaten van tienduizenden tot honderdduizenden inwoners. We schalen langzaam maar gestaag op, met flinke tussentijdse terugvallen, qua samenhang en samenwerking tussen inwoners, qua specialisatie en sociale stratificatie, en dus qua samenhang en samenwerking in termen van perspectief.



4 De moderne fase: Schurende systemen en het vermiste individu

Op dit moment leven we in de (late) moderniteit. De moderniteit is de sterk rationele fase die volgt op de meer religieus getinte premoderniteit (alles ervoor, van jagers-verzamelaars tot en met de stadstaten). De moderniteit start volgens verschillende historici ongeveer gelijk met de Amerikaanse en Franse revoluties (respectievelijk 1776 en 1789). Maar net als de fase van de stadstaten laat de moderne fase zich niet zo veel gelegen liggen aan een exacte plaatsing op de tijdslijn. *Het pad van de mensheid* schetst een ontwikkelingsbeeld, een stochastische opwaartse verbeterdrang, met al zijn pieken en dalen, en biedt geen historisch accurate plaatsing op de tijdslijn. Het is bijvoorbeeld goed te verdedigen dat het Romeinse Rijk al rond de start van onze jaartelling laat-moderne trekjes had ten aanzien van de benadering van godsdienst (een grote vrijheid) en moderne ten aanzien van de aanleg van grootschalige infrastructuur (weg- en waterbouw). Tegelijkertijd trekken zelfs in onze tijd nog een aantal Hazabe en San en Emberra families volgens de leefstijl van de jagers-verzamelaars rond in Tanzania, Namibië en Zuid- en Midden-Amerika.

Ikzelf laat het zwaartepunt van de moderniteit graag samenvallen met de tijd van de moderne natiestaten, in de wetenschap dat dit door historici anders gezien kan worden. Dat staten doorgaans samenvallen met slechts één natie, dus één bevolkingsgroep met een bepaalde culturele, disciplinaire, talige, religieuze en/of gevoelsmatige verwantschap, komt met name breed voor in de laatste paar honderd jaar. Frankrijk wordt bevolkt door Fransen, Duitsland door Duitsers, Nederland door Nederlanders, en daar hebben we allemaal wel enig beeld bij, hoe incorrect dat in individuele gevallen ook mag zijn (bij de Belgen gaat het één land, één natie bijvoorbeeld slecht op). De ontwikkeling naar natiestaten werkte vanuit twee kanten. Staten als Italië en Duitsland werden bijvoorbeeld *verenigd* in de 19^e eeuw, uitgaande van ware lappendekens van kleinere (stad)staten. Op de Balkan viel het Ottomaanse Rijk enige eeuwen eerder juist *uiteen* in verschillende etniciteiten, en Joegoslavië deed dat in de twintigste eeuw op kleinere schaal nog eens over, met gevolgen die ons Nederlanders nog vers in ons geheugen liggen (Srebrenica). Natiestaten ontstonden dus zowel opwaarts als neerwaarts, hoewel men juist bij de neerwaartse beweging vraagtekens kan hebben bij de oorspronkelijke cohesie en samenhang *tussen* de

onderdelen. Het Ottomaanse Rijk was in Europa, en zeker op de Balkan, meer een aantal kleinere, rond steden georganiseerde staatjes (stadstaten), losjes bijeengehouden in een zwak netje, dan een zelfbewuste en volwaardige eenheid.

Juist door het accent te leggen op de interne cohesie en verbondenheid en het zelfbewustzijn van natiestaten, wordt de doorgaande schaalontwikkeling van groepen jagers-verzamelaars via sedentaire dorpen en stadstaten naar natiestaten goed belicht. Onderlinge vriendschap en vijandigheid zien we zowel tussen groepen jagers-verzamelaars, tussen dorpen, tussen stadstaten als tussen natiestaten. Bij het nationalisme in zijn meest rabiate politieke vormen zien we ook interne vijandigheden door de uitsluiting van 'anderen', vermeende buitenstaanders van de natie – denk aan de vervolging van Joden, Roma en Sinti voor en in de tweede wereldoorlog.

Door de stap van stadstaten naar natiestaten kwam opnieuw een groot aantal maatschappelijke ontwikkelingen op gang. Er was sprake van een tweede bestuurlijke revolutie (na die van de landbouwdorpen naar de stadstaat), omdat een opnieuw flink complexere maatschappij een complexere politieke afweging, een complexer bestuur en een meer gedifferentieerd ambtenarenapparaat vereist. Er ontstonden nog complexere gebouwen, verdedigingswerken en legers (ook oorlog en verdediging schaalde op). Belastingstelsels groeiden omdat complexere voorzieningen samen tot stand gebracht werden. De transport-, vervoers- en communicatienetwerken moesten in overeenstemming komen met de nieuwe schaalgrootte en intensiteit, binnen de natiestaten maar ook ertussen. Ook de reeds met stadstaten stevig ingezette verdere specialisatie van beroepen nam een nog hogere versnelling aan. De financiële wereld groeide verder in omvang en specialiseerde zich meer en meer, geheel in lijn met de hogere investeringsvereisten in oorlog, infrastructuur en handel, en de toegenomen behoefte aan risicobeheersing en -spreiding. Er ontstonden verdere subklassen van ondernemers, specialisten, ambtenaren en burgers.

Voorals in Westerse landen veranderden de voorheen feodale stelsels in meer inclusieve staatsvormen. Inclusie, het fenomeen dat belangrijke sociale groepen in de groeiende natiestaten meer rechten en mogelijkheden (naast plichten en beperkingen) kregen was onvermijdelijk, omdat dit immers hun participatie en steun waarborgde, en die waren hard nodig op de nieuwe, grotere schalen van samenhang en samenwerking van de moderne natiestaten. Zie voor een vroege maar illustratieve ontwikkeling naar meer inclusieve instituties de strubbelingen rond de Magna Carta, getekend in 1215 door de Engelse koning Jan zonder Land onder dwang van zijn leenmannen. De Magna Carta perkte de macht van de koning in, en verruimde juist de macht van andere partijen, waaronder politici. Ook de kerk kreeg meer autonomie, en kon bijvoorbeeld haar vacatures zelfstandig invullen. Rechtspraak en wetgeving werden hervormd ten nadele van het gezag van de koning, en zijn ambtenaren konden ter verantwoording worden geroepen (wat een groot goed was, gezien de alom tegenwoordige corruptie en willekeur). Belastingheffing vereiste voortaan overleg van de koning met zijn raad van leenmannen, en boetes werden vastgelegd. Gevangenneming van vrije mannen vereiste vanaf nu een vonnis volgens de wet.

Kooplieden hadden het recht zich vrijelijk door het land te bewegen. Al deze veranderingen samen betekenden een aanzienlijke inperking van de macht van de koning, en een combinatie van minder willekeur, meer vrijheden en een grotere rechtsaanspraak voor onder meer kerk, adel, vrije mannen en kooplieden.

Soms wordt de Magna Carta een bijzonder en uitzonderlijk voorval genoemd. Ikzelf denk dat het onontkoombaar was, in welke exacte vorm en op welk precies tijdstip dan ook, ergens tussen het jaar 1000 en 2000 in. Voor dit specifieke *charter* een ander, zeg ik met de brede verfroller in de hand en het probabilistische karakter van *Het pad van de mensheid* in mijn hoofd. De geschiedenis geeft me tot op heden althans in het Westen gelijk.

Het ontstaan van de moderniteit als specifiek *rationele* maatschappelijke fase is het best te karakteriseren door een tweetal ontwikkelingen. Dit zijn ten eerste de wetenschappelijke en industriële revoluties, en hun verbindende schakel, de technologie. Ten tweede is dit de hieruit voortkomende dominantie van rationeel denken, schaal, uniformiteit en efficiëntie. Ik bespreek beiden.

1: *De wetenschappelijke en industriële revolutie*, en het scharnierpunt tussen deze twee: *technologie*. De wetenschappelijke revolutie, vanaf circa 1500 tot en met 1900, maar je kunt betogen dat hij al startte met de opkomst van de handwerklieden in de middeleeuwen, veroorzaakt een verschuiving van een meer religieuze naar een meer natuurwetenschappelijke opvatting van relevante kennis en relevante wijzen van kennisvergaring. In die natuurwetenschappelijke opvatting staan niet meer speculaties en magie, maar experimenten en observaties (empirie) centraal. De befaamde socioloog Max Weber sprak in dit verband over de “Entzauberung der Welt”¹¹⁵: de magie verdween. Copernicus, al eerder genoemd, kwam bijvoorbeeld in 1521 volgens *hard core* empiristen strikt op basis van gerichte observaties van de sterrenhemel tot zijn opvatting dat niet de Aarde maar de Zon in het centrum van ons zonnestelsel staat¹¹⁶. Die prestatie van Copernicus wordt vaak als een startpunt van de wetenschappelijke revolutie genoemd. Maar een dergelijke denkomslag vindt natuurlijk niet op één moment plaats: hij vergt eeuwen.

De *industriële* revolutie duidt op de omschakeling van handmatige vervaardiging van enkele producten (voorafgaande aan de industriële revolutie: boeren maakten hun eigen gereedschappen) via klein seriematige thuisproductie (de eerste industriële revolutie, denk aan thuisweverijen) naar machinale fabrieksproductie van grote series van producten (de tweede industriële revolutie). Omdat grootschalige centrale productiemiddelen (fabrieken) slechts betaald konden worden door de meest kapitaalkrachtigen, gaat de industriële

¹¹⁵ Vertaling: de onttovering van de wereld. De magie, de religie en de speculatie werden immers afgedankt en de empirie en de ratio namen hun plaats in. Zie Max Weber, 1919, *Wissenschaft als Beruf*.

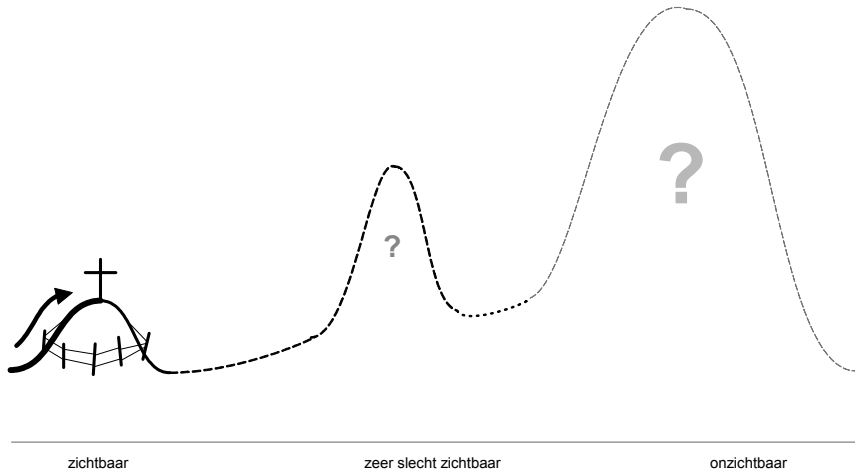
¹¹⁶ De filosoof Feyerabend zet in zijn even frisse als ontwrichtende boek *Against Method* uit 1975 overigens ook wel weer kanttekeningen bij deze vermeende objectiviteit van de natuurwetenschappen: mensen blijven mensen.

revolutie gepaard met het vol tot ontwikkeling komen van het kapitalisme. Een vergelijkbaar proces zien we overigens ook in de landbouw: een enorme schaalvergroting, en een enorme verwetenschappelijking en technologisering van de voedselproductie heeft ertoe geleid dat de moderne landbouw in niets meer lijkt op de eerste landbouw van de prille sedentaire samenlevingen.

Beide revoluties, de wetenschappelijke en de industriële, zijn nauw met elkaar verbonden via hun scharnierpunt de *technologie*: de toepassing van wetenschappelijke kennis in concrete industriële producten en productieprocessen. Technologie maakte in eerste instantie vooral de industriële productie van goederen mogelijk. Het veroorzaakte ook al snel informatieuitwisseling en communicatie op voorheen ongekende schaal. Althans: zo duiden technologieadepten dit in vrij monocausale zin. Zelf denk ik dat er steeds een maatschappelijke constellatie tot stand komt van kennis, sociale structuren, industrieën, technologieën, noem maar op, die een zekere maatschappelijke (perspectivische) balans vertoont, en daarmee een positie op *Het pad van de mensheid* veroorzaakt¹¹⁷. Een ontwikkelingsreeks van dit soort constellaties vormt dan *Het pad van de mensheid*. Technologische innovaties leiden tot stappen vooruit, zeker, maar omgekeerd kunnen ze slechts tot ontplooiing en opschaling komen omdat een specifieke positie langs *Het pad van de mensheid* daar de mogelijkheden toe biedt. Je kunt dus net zo goed stellen dat de informatie- en communicatietechnologie – en welke technologie dan ook – zich voegt in de niche die hoort bij een positie op Het pad. *Technology push* en *society pull* zijn twee aspecten van één en hetzelfde Pad van de mensheid.

2: *Dominantie van rationalisme, schaal, uniformiteit en efficiëntie in processen en systemen*. Bij de bespreking van object-subject spanningen en de verschillende verhoudingen tussen rationele en irrationele perspectieven (in de Methodologische basis, eerder in dit boek), kwam al aan de orde dat we tegenwoordig het aandeel *objectief* overspannen ten opzichte van het aandeel *subjectief*. Hierboven is dit nader geduid in termen van een wetenschappelijke en industriële revolutie. Dit leidt tot een sterk rationele houding die onze korte termijn besluitvorming accurater maakt, maar onze kijk op verder weg liggende kansen en verbeteringen en risico's ronduit vertroebelt. Moderniteit is het sociaal-culturele etiket dat we op deze overspanning van objectiviteit ten koste van subjectiviteit hebben geplakt, met als netto resultaat een sterk rationele kijk op zaken. De opkomst van de wetenschappelijke en industriële revolutie benoemt het ontstaan van deze rationele overspanning.

¹¹⁷ Causaliteit is sinds de achttiende-eeuwse Schotse filosoof Hume een notoir lastig fenomeen voor dualistische empirici. Recursief perspectivisten stellen gewoon dat een samenhang in perspectief die zich tot nu toe exclusief en regelmatig toonde, zich in de toekomst waarschijnlijk ook vaker tonen zal. Statistisch gesproken is dat vaker wel zo dan niet zo, maar daar is niets dualistisch aan.



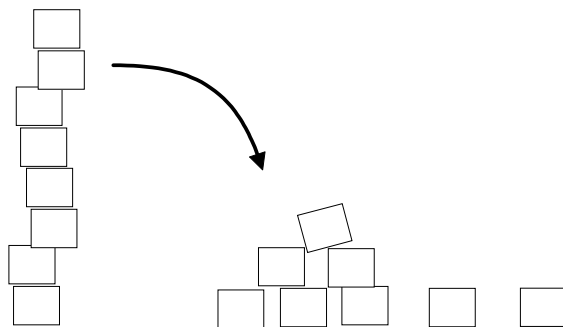
Rationaliteit leidt tot bijziendheid.

Processen en systemen worden, met inzet van de verworvenheden van de wetenschappelijke en industriële revolutie en de hieruit resulterende technologieën, steeds grootschaliger, steeds uniformer en steeds efficiënter opgezet en doorontwikkeld. Kijk naar onze moderne (sic!) productie- en consumptiesystemen, onze moderne onderwijssystemen, onze moderne zorgsystemen, onze moderne bouw, onze moderne mobiliteits- en vervoerssystemen, onze moderne energievoorziening, onze moderne financiële systemen, onze moderne informatie- en communicatiesystemen (internet en sociale media), onze moderne grootschalige bedrijven, en nog vele andere systemen meer.

Je kunt niet anders dan onder de indruk zijn van schaal, uniformiteit en efficiëntie van al deze grootse systemen en structuren in isolement. Als we zien hoe bijvoorbeeld auto's en voedsel en *smart phones* geproduceerd en gedistribueerd worden, dat is ronduit imposant. Zelfs in de ogen van bewoners van de vroegere stadstaten zijn wij moderne mensen als tovenaars.

Waarom zie je nu dat de moderniteit over zijn houdbaarheidsdatum heen aan het raken is? Welnu, dat zie je vooral aan de toenemende **botsing van de moderne systemen**. Denk aan voedselvoorziening, wonen, werken, zorg, onderwijs, transport en vervoer, politiek, ze claimen en ontwikkelen allemaal conform hun eigen behoeften en voorwaarden, en de onderlinge samenhang raakt steeds meer zoek. Er schuurt en kraakt van alles in onze moderne maatschappij. Al die structuren en systemen die op hun eigen, autistische voorwaarden verder toenemen in schaal, uniformiteit en efficiëntie verdragen zich onderling steeds slechter. De individuele mens raakt erin kwijt. Er is in toenemende mate sprake van botsingen, spanningen en harde scheidslijnen tussen deze systemen. Dat komt omdat we de eisen en randvoorwaarden van al die verschillende moderne systemen *stapelen* in plaats van *integreren*. Het resultaat hiervan noem ik **multimoderniteit**: een veelheid aan

relatief los van elkaar staande moderne systemen. De laat-moderne fase wordt dus gekarakteriseerd door multimoderniteit. En een steeds maar groeiende stapel kan niet anders dan omvallen.



Multimoderniteit: het blijven stapelen van conflicterende eisen en randvoorwaarden van geïsoleerde moderne systemen leidt tot ineenstorting.

Een eenvoudig en sprekend voorbeeld van multimoderniteit, van stapelen dus en het extra werk dat dit met zich meebrengt is een geluidsscherm tussen een woonwijk (het moderne woonsysteem) en een snelweg (het moderne transportsysteem). Omdat we aan wonen en snelwegvervoer totaal van elkaar verschillende eisen en randvoorwaarden stellen, en deze slecht met elkaar afgestemd worden, zijn extra voorzieningen als geluidschermen nodig daar waar de systemen elkaar raken en de spanningen tot uiting komen. Dat is een verre van ideale oplossing, hij kost niet alleen extra inspanning (geld zeggen we in de moderniteit) maar verder zijn uitlaatgassen, fijn stof van bandenslijtage en geluidsoverlast maar lastig te temmen met een extra wand. Zouden we vervoer stil en schoon ontwikkelen (inbreng van randvoorwaarden uit het woonsysteem), dan zou de geluidswal helemaal niet nodig zijn. Hoe zou u liever wonen en reizen? Helaas ontwikkelen de woon- en de vervoerssystemen zich tot op heden grotendeels onafhankelijk van elkaar, als autonome systemen. We zien overigens in de opkomst van allerlei postmoderne tendensen en subculturen ook weer de reactiebeweging naar eigenheid en kleinschalige samenhang.

We zijn door het toenemende schuren en botsen van grote moderne systemen al ver over de top van de moderne fase heen, de glans gaat er steeds meer van af in onze laatmoderne, multimoderne samenleving. De volgende stap omhoog in ontwikkeling, de **plurimoderne** fase (waarover zo dadelijk veel meer) verschijnt al aan de einders. Maar we kunnen natuurlijk ook terugvallen.

Ik kan vele voorbeelden van de toenemende mate van spanning tussen verschillende relatief autistische moderne systemen noemen. Neem privéleven en werk. Je privéleven leefde je thuis, dat deden de jagers-verzamelaars al rond het zich verplaatsende kampvuur.

Het moderne werken gebeurt in de fabriek of op kantoor, met door anderen vastgestelde targets op door anderen vastgestelde manieren en binnen door prikklokken afgedwongen tijden.

De groeiende laat-moderne spanningen tussen werken en privéleven zie je in het ontstaan van reparaties als *Flexibele werktijden*, *Kinderopvang* en het groeiende leger van *Zelfstandigen Zonder Personeel* (ZZP-ers). Als u nog twijfelt aan de dominantie van moderne werksystemen, moet u de naamgeving van die reparatiefenomenen nog eens goed bekijken. Het is pas iets van de laatste tientallen jaren dat er enige aandacht is voor zaken als *Flexibele werktijden*, terwijl het in essentie natuurlijk zou moeten draaien om de redenen waarom je werkt en waarom die flexibiliteit nodig is: een *Goed privéleven*. *Kinderopvang* drukt uit dat die kinderen aan de kant geschoven worden, over zijn, en daarom opgevangen moeten worden, want helemaal barbaars zijn we natuurlijk niet. Maar welke ouder vindt nu zijn werk belangrijker dan zijn kinderen? Gaat het eigenlijk niet, bezien tegen de coulissen van *Het pad van de mensheid*, om een *context voor een kwaliteitsopvoeding van je kinderen*? En dan *Zelfstandigen Zonder Personeel*: dit concept drukt uit dat de meest noemenswaardige eigenschappen van dit soort mensen klaarblijkelijk zijn dat ze geen baas hebben en geen personeel, in afwijking van wat gangbaar is in moderne werksystemen. Ook de politieke nadruk op werkgelegenheid, volledig volgens de prikklok, uit en te na geturfd, regionaal en nationaal vergeleken, is typisch voor de moderniteit. Als je niet werkt val je er buiten. (Waarbuiten? Buiten het moderne economische systeem.) Het moderne werksysteem wordt op een voetstuk gezet en wordt een dominant doel op zich. De noties dat je werkt om in je levensonderhoud te voorzien, en dat de kwaliteit van dit levensonderhoud leidend zou moeten zijn, die zijn in de moderniteit helemaal zoek (in de late moderniteit, ons eigen tijdsgewricht, krijgen ze weer enige aandacht). Jagers-verzamelaars zouden hier echt helemaal niets van begrijpen. Natuurlijk waren ze zelfstandig en gelijkwaardig. Wat zou ook het alternatief zijn? Ze deden wat ze deden om een zo goed mogelijk leven te hebben, als integrale mensen. Modernistische systeemoverspanningen waren hen totaal vreemd.

Of neem gezond en ziek zijn. We hebben een volgens internationale vergelijkingen uitstekende zorg in Nederland. We hoeven er volgens alle gangbare moderne kwaliteitskaders dus ook helemaal niets aan te veranderen, het is hooguit te kostbaar. Die vergelijkingen zijn volledig op moderne leest geschoeid, en zullen de groeiende nadelen van de moderniteit dus nauwelijks registreren, die nadelen zijn als wandelende takken, onzichtbaar, maatschappelijke *stealth* technologie. De Nederlandse zorg betreft al met al een hypermodern en hyperprofessioneel systeem. Ik wil ook zeker niet de vele verdiensten van onze Nederlandse zorgmensen verbloemen. In mijn eigen privésfeer zijn specialisten werkelijk tot het uiterste en ver daar voorbij gegaan om degenen die ik liefheb te redden, deels is dat gelukt, en ik ben hen oprecht innig dankbaar voor hun enorme inzet. Maar ook het volgende is waar. Zodra je in enige mate ziek wordt, word je opgeslorpt door het zorgsysteem en zul je je moeten conformeren. Het lijkt soms wel alsof de patiënten er zijn om de systemen in stand te houden, in plaats van dat de systemen hun uiterste best zouden moeten doen om de patiënten zo normaal mogelijk te laten leven met hun gezondheidstoestand. Zo is ziek zijn tussen medische disciplines in bepaald geen pretje, je

kunt beter een been breken. Ik las verder laatst, gewoon in de krant, dat een jeugdpsychiatrische patiënt gemiddeld ruim 100.000 Euro per jaar kost, en dat er daarom geld bij moet, om dit systeem in stand te houden en verder te vervolmaken. Kinderen dreigen buiten de boot te vallen, ze zien zelfs het leven niet meer zitten. Ik vraag me dan af: is er in de ogen van de ouders van deze kinderen en – voor zover mogelijk – deze kinderen zelf nu echt geen andere, geen betere manier denkbaar om goed voor hen te zorgen, gegeven de beschikbaarheid van een dergelijke omvang aan middelen? Ook bejaardenhuizen dienen bij uitstek een moderne opvatting van ouder worden: ouderen zijn een niet productieve en niet bij een regulier modern leven passende categorie (ze werken niet) waar efficiënt mee omgesprongen dient te worden. Ik bedoel dit niet ironisch, maar we plaatsen ze in het icoon van de moderniteit: een fabriek, waar ze hun uren zullen maken. In de ouderenzorg heeft het in sommige gevallen totaal uit het oog verliezen van de belangen van de patiënt zelf geleid tot schrijnende toestanden. Dat is bizar, gegeven het feit dat de ouderenzorg in de eerste instantie is opgezet om de belangen van deze ouderen te dienen. Termen als patiënt (Latijnse wortel: iemand die lijdt, maar in hedendaags Engels: geduld) en disciplinaire specialist geven vooral aan hoe ver we ons hier van het integrale normale leven van reguliere mensen verwijderd hebben.

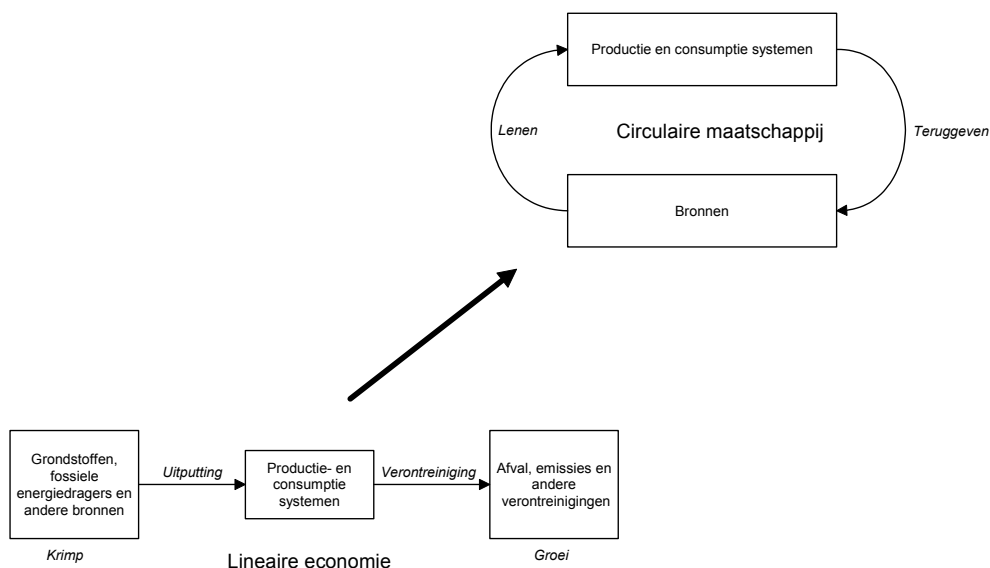
Of neem de relatie tussen onze productie- en consumptiesystemen en onze levens als bewoners van deze Aarde. Die relatie zal steeds pijnlijker worden als we de excessieve dominantie van moderniteit niet snel eraan geven. Onze moderne productie- en consumptiesystemen zijn natuurlijk ronduit imposant, of het nu auto's, smartphones of voedsel betreft. Ze zijn grootschalig, de ketens bestaan uit vele schakels die ook sterk vernet zijn, ze leveren een brede waaier aan uniforme producten, en zijn bijzonder efficiënt.

Maar ook zijn deze productie- en consumptieprocessen lineair en – hierdoor - onoverzichtelijk. Ze zijn op uiterst ongewenste manieren lineair in de zin van dat ze grote hoeveelheden schaarse grondstoffen en fossiele energie opgebruiken, en grote hoeveelheden broeikasgassen, verpakkingsmaterialen en andere verontreinigingen in ons leefmilieu verspreiden. Ze zijn onoverzichtelijk in de zin van dat verschillende schakels van deze ketens relatief ongezien en hierdoor ongehinderd en schaamteloos hun eigen positie kunnen optimaliseren ten koste van anderen (zie de egoïstische valkuil van het eerder genoemde Maatschappelijke Balansmodel). Ik denk dan aan bijvoorbeeld het Volkswagen-schandaal waarin willens en wetens emissietesten gemanipuleerd werden, de frisdrankindustrie in kongsi met de supermarkten die vooringenomen studies laten doen naar zwerfvuil, en specifiek petflessen (er zal uitkomen dat het meevalt, want het is voor hen immers goedkoper flessen af te danken dan in te zamelen, alle verontreiniging in onze oceanen ten spijt), de groeiende misstanden in de voedselveiligheid, de farmaceutische industrie die alleen winstgevendende medicijnen ontwikkelt en met enige regelmaat de hand licht met de onderzoeken naar hun werking. Zo kan ik nog wel even doorgaan, en u kunt er zelf vast vele misstanden bij plaatsen. Al deze zaken staan tegenover de enorme kracht en schaal van deze systemen, ze leveren een onwaarschijnlijk hoge consumentenkwaliteit voor een onwaarschijnlijk lage prijs, ook dat is zeker waar. Maar vroeg of laat krijgen we hier een weerslag van – de mens is veel meer dan een consument - in de vorm van

broeikasfenomenen, volksverhuizingen door klimaatverschuivingen en het verplaatsen van vegetatiezones, verspreiding van ziekten, onvruchtbaarheid, en dat zijn dan nog maar de zaken die we een beetje kunnen overzien.

Mij doet hoe we omgaan met onze productie- en consumptiesystemen denken aan de bak met goudvissen die ik als jonge jongen na lang aandringen kreeg voor mijn verjaardag, onder de strikte voorwaarde dat ik er goed voor zou zorgen. Ik sprak veel over schoonmaken, maar ververste het aquarium een stuk minder vaak (herkent u dit uit de aanpak van de klimaatproblematiek?). Het water werd langzaamaan groen totdat mijn moeder mij bij mijn nekvel greep en erger voorkwam: ik moest letterlijk aan de bak. De Nederlandse astronaut André Kuipers drukte eens treffend uit dat je pas vanuit de ruimte ziet hoe broos en kwetsbaar en klein onze Aarde is, en ik moest toen aan mijn goudvissen terugdenken in hun steeds vuilere water. De Aarde is onze eigen vissenkomp. Het is daarom noodzaak de relatie tussen ons integrale leven en onze productie-consumptie machines te herstellen, en onze lineaire economieën weer om te zetten in meerschallige, en meer circulaire¹¹⁸ maatschappijen, zoals de jagers-verzamelaars dat ons al op hun hele kleine schaal voordeden (zie onderstaande figuur). Als je de tijdsdimensie meeneemt wordt deze circulariteit een pad langs een groeipiraal, meestal omhoog maar regelmatig ook terug, in lijn met de schaalvergroting en de groei in samenhang en samenwerking (in termen van perspectieven) langs *Het pad van de mensheid*.

¹¹⁸ In een circulaire economie vindt volgens Douwe Jan Joustra (pleitbezorger van de circulaire economie, persoonlijke communicatie) verschuiving plaats van 'eigendom naar gebruik', waarbij de producent verantwoordelijk blijft voor het functioneren, de kwaliteit, de gebruikte materialen en de (her-)verwerking van producten aan het eind van de gebruiksperiode. Hij stelt dat de producent dan meer aandacht zal hebben voor de opbrengsten van hergebruik (van het hele product of de onderdelen of de grondstoffen die er in zijn opgeslagen). Natuurlijk ontstaan dan niet alleen enkelvoudige kringlopen maar net als in de natuur complexe vormen van het sluiten van kringlopen. Afval is dan grondstof geworden. Zoals in onderstaand schema is aangeduid als 'teruggeven': biologische materialen komen terug in de natuur, technische producten vormen de basis voor volgende productiefasen. Er is waarde mee gemoeid, dus is er een economisch belang om tot kringloopsluiting te komen.



Van een lineaire economie naar een circulaire maatschappij (een snapshot)

Mijn moeder is al lang niet meer onder ons, en sowieso zou ze de hele mensheid niet in zijn nekvel hebben kunnen of willen grijpen. Dat moeten we echt zelf samen doen. Aan de positieve kant van de balans staan twee belangrijke zaken. De eerste is dat we met vele volwassenen zijn. We hoeven ons alleen maar zo te gedragen. De tweede is dat we beschikken over een enorme *asset* ten opzichte van de jagers-verzamelaars, die de circulaire economie al praktiseerden in een vrijwel optimale vorm. We hoeven de wetenschappelijke, industriële en technologische vooruitgang alleen maar in een maatschappelijk methodologisch kader te plaatsen om onze moderne productie- en consumptiemachines te richten op maatschappelijke verbetering. Als we dat zelf niet doen dan zorgt daar uiteindelijk *Het pad van de mensheid* ook wel voor. Maar dan zullen we eerst nog in een flink aantal stevige putten vallen, als we pech hebben. We kunnen maar beter de talenten van Thales en het Thracische dienstmeisje combineren, en *Het pad* bewust en meer professioneel gaan volgen, in een afgewogen mix van objectiviteit en subjectiviteit.

Ik vat samen. Het *moderne patroon* is steeds hetzelfde. Er bestaan harde grenzen tussen autonome systemen, die puur op hun eigen merites doorgroeien, en conform hun eigen randvoorwaarden hoge niveaus van schaal, efficiëntie en uniformiteit bereiken. Dat biedt werkelijk enorme voordelen.

Maar er zijn twee bijzonder negatieve effecten die gepaard gaan met moderniteit. Het eerste is dat in onze laat-moderne tijd die harde grenzen steeds meer gaan schuren. De systemen verdragen zich onderling steeds slechter, de onderlinge spanningen nemen toe. Denk aan de spanningen tussen privé en werk, tussen gezond en ziek zijn, tussen school en

individuele ontplooiing. Tussen bouwen en wonen, tussen vervoer en wonen. Tussen onze productie- en consumptieketens en onze gezondheid. Onze laat-moderne tijd is multimodern. Het grote stapelen van onverenigbare randvoorwaarden van steeds meer moderne systemen leidt steeds weer tot een botsing tussen systemen.

Het tweede negatieve effect van de moderniteit is dat we de individuele mens helemaal uit het oog verloren zijn. Dient het systeem het individu, of is het inmiddels andersom? De patiënt raakt zoek in de zorg, de kiezer in de politiek (heren en dames politici: de kiezer zweeft niet, hij heeft weinig met de huidige vormen van politiek te maken), de bewoner heeft geen stem meer in de bouw, de zich voedende mens weet niet meer wat hij eet, de individuele mens verdwijnt in de productie- en consumptiemachine, de leerling met een behoefte aan individuele ontplooiing wordt vernalen in de onderwijsfabriek, en de reiziger raakt zoek in het openbaar vervoer (denk aan het Fyra debacle). De individuele burger, lid van een kleine groep die hem het meest aan het hart gaat, raakt vernalen tussen de draaiende molenstenen van de moderne maatschappij. En ging het ooit niet allemaal om hem? Zaten we niet ooit in kleine groepen rond het kampvuur, in het centrum van onze werelden? En is dat kampvuur in onze tijd niet gewoon de keukentafel?

We krijgen “*one size fits all*” maar hebben *individuele* behoeften. En van het aanbod van “*one size fits all*” mogelijkheden valt steeds lastiger nog een samenhangende garderobe te maken. En zo vinden we ons als vanzelf terug in de laat-moderne fase, de nadagen van de moderniteit waarin die moderniteit steeds meer ter discussie komt te staan. Dat ook een fase zoals de moderniteit aan zijn einde komt is op zich natuurlijk niet uniek, dat is te verwachten. Ook tussen de fasen van de jagers-verzamelaars en de eerste dorpen, tussen de eerste dorpen en de stadstaten, en tussen de stadstaten en de natiestaten waren er steeds complexe mengsels van kansen en problemen die aanleiding gaven tot het maken van een volgende sprong, vaak omhoog maar ook heel regelmatig – door de nood gedwongen – weer omlaag.

De moderne fase met zijn dominante natiestaten en zijn starre, kille en onderling incompatibele systemen is een tussenstation op *Het pad van de mensheid*, zoals ook de vorige fasen dat waren. Dat zowel de voortschrijdende globalisering en economische blokvorming (denk aan de EU), als de opnieuw toenemende macht van regio's en steden, als toenemende internationale migratiepatronen juist in onze laat-moderne tijd al op vele manieren aan de macht van natiestaten knabbelen, onderschrijft deze positionering als tussenstation: we zijn de fase van de moderniteit onmiskenbaar aan het verlaten. De postmoderniteit, een fase die juist het kleinschalige en het eigene en het subculturele weer herwaardeert, is niets anders dan een reactie op de modernistische overspanning, gericht op de kleinere schalen. In de verte is volgens mij de volgende fase na de moderniteit, die van de plurimoderniteit, al waarneembaar, maar of we vooruit stappen of terug vallen, dat is nog steeds de vraag, en daarover zo meteen meer.

Het is ironisch en paradoxaal dat juist onze rationaliteit onze verdere grotere verbeterstappen meer en meer in de weg staat. Hij leidt tot een steeds verdergaande

efficiëntie, die we dwangmatig met incrementele verbeterstapjes zoeken. Maar een overmaat aan rationaliteit is even dom als een overmaat aan irrationaliteit. De echte sprongen, de grote verbeteringen die visie en inspiratie en empathie vergen, die zien we als rabiate rationalisten steeds minder. Dergelijke stappen zijn zeker niet zonder risico's. Ze vergen een enorme creatieve destructie (zie de econoom Joseph Schumpeter), hele bedrijfstakken, beroepsgroepen en regio's zullen hier de negatieve consequenties van gaan ondervinden, reden waarom vooral de vele partijen die het op dit moment goed gaat er angstvallig of juist kalm calculerend bij uit de buurt blijven. Maar die negatieve consequenties komen er vooral uit voort dat we zo onverschillig met de verliezers van een vooral als *economisch* opgevatte ontwikkeling omgaan. Waarom zien we deze ontwikkeling niet veel meer als een *maatschappelijke* ontwikkeling waarvan we allen de vruchten kunnen plukken? Slecht omgaan met individuele verliezers wordt dan goed omgaan met maatschappelijke vooruitgang.

Een actueel en overduidelijk voorbeeld is de geringe bereidwilligheid van het op niet hernieuwbare grondstoffen en fossiele energiedragers gebaseerde industriële complex (olie, gas, ertsen, noem maar op) om de stap naar een hernieuwbare grondstofgebaseerde economie te maken. Het is glashelder dat we die stap ooit zullen maken. Broeikasfenomenen, de gestaag oprukkende verontreiniging van ons leefmilieu, schaarste en uitputting, een ineenstortende solidariteit, je kunt het einde van een maatschappelijke fase niet tegenhouden. De wal zal het schip uiteindelijk onherroepelijk keren. Maar de vraag is of we dat slim en pro-actief doen, of traag en reactief, en dus gepaard met maatschappelijke ellende. De vraag is of we opwaarts vooruit stappen, of door de nood gedwongen terugvallen. De huidige kampioenen van het lineaire verspillings- en vervuilingsmodel vinden het risico dat ze aan de verliezende kant eindigen simpelweg te groot. Rationeel gesproken hebben ze hierin, gezien vanuit hun eigen beperkte logica, groot gelijk. De koplopers van de wenkende toekomst, die ik zo meteen zal bespreken, moeten hun eigen plek op dit moment stevig bevechten. Ze voelen zich vaak geremd en weinig gesteund, en vanuit hun eigen beperkte logica hebben ze daarin groot gelijk. Er is, kortom, stevige strijd gaande tussen het oude en het nieuwe.

Als *Het pad van de mensheid* ons één ding leert, dan is het dit. Onze reis omhoog langs het pad is in eerste instantie een route van samenhang en samenwerking, en pas in tweede instantie een route van strijd en competitie, om zaken uit te zoeken en ruimte te creëren. Winnen samenhang en samenwerking, dan komen we hoogst waarschijnlijk verder omhoog. Winnen strijd en competitie, dan vallen we hoogst waarschijnlijk terug. Het is aan ons, de mensheid, om hierin samen heldere sporen uit te zetten.

4.3.3 Een pas op de plaats

Wij allen zijn laatmoderne mensen. Dat kleurt onze beleefwerelden natuurlijk enorm. We begrijpen *Het pad van de mensheid* tot nu toe als laat-moderne mensen. En we proberen ook grip op onze toekomst te krijgen als laat-moderne mensen. Precies op dat kantelpunt, van terugkijken naar vooruitkijken, bevinden we ons nu hier in dit boek.

De schets van *Het pad van de mensheid* was tot nu toe in hoge mate beschrijvend. Er zijn historische bronnen om de beschrijvingen van eerdere fasen te onderbouwen, generaties van wetenschappers zijn daarmee bezig geweest. Onze laat-moderne fase beleven we allemaal als nu levende mensen uit de eerste hand. Dat leidt op zich al tot een bijzondere spanning tussen een meer wetenschappelijke beschrijving en een meer ervaringsgerichte beleving. En nu, hier op dit punt, nemen we de overtreffende trap. Ik ga ook de toekomstige fase beschrijven.

Ik wil best bekennen dat ik me hier niet erg comfortabel bij voel. Ik ben nooit zo heel erg onder de indruk van futurologen die de wereld van overmorgen ook *inhoudelijk* in de verf proberen te zetten. Ik heb wel eens boeken bekeken van tientallen jaren terug, die iets zeiden over de wereld waar wij nu in leven. Dat is doorgaans wel grappig, maar moeilijk serieus te nemen. Het is lastig met het denken van nu de wereld van morgen te begrijpen. Precies diezelfde valkuil doemt natuurlijk ook voor mij op.

Toch denk ik dat er wel iets over de toekomst te zeggen valt, met *Het pad van de mensheid* tot op heden als leidraad, dit in de wetenschap dat extrapolatie altijd gevaarlijk is. Daarbij blijf ik ver weg van inhoudelijke voorspellingen. Ik focus liever op de perspectivische structuur. Want als de beschrijving van *Het pad van de mensheid* tot op heden één zaak duidelijk maakt, is het wel dat alle drie de perspectivische dimensies van maatschappelijkheid: de omvang, het aantal van elkaar verschillende perspectieven en het aantal dezelfde (gedeelde) perspectieven, door de oogbaren gezien omhoog gaan, als waren ze door een elastiekje aan elkaar verbonden. Schaal, specialisatie en vergelijkbaarheid nemen alle drie toe. Dan vind ik het niet eens zo'n enorme aanname om ervan uit te gaan dat dit ook in onze toekomst zo zal verlopen, met alle wisselende verhoudingen en *ups* en *downs* die daar bij horen.

Supertransities vormen een verbeterpad

Het pad tot op heden laat een serie van drie maatschappelijke supertransities¹¹⁹ zien, tussen ieder opeenvolgend paar van de vier fasen één. Het pad suggereert een nieuwe (vierde) supertransitie naar de plurimoderne samenleving van Team Wereld. Transitie zijn structurele veranderingen op verschillende maatschappelijke schalen. Ze veranderen een (relatief stabiele) maatschappelijke structuur via een woeste mix van kleinere revolutionaire en evolutionaire stappen in een andere (relatief stabiele) maatschappelijke structuur. Ze verlopen van geschaagde maatschappelijke praktijk naar geschaagde

¹¹⁹ In essentie betreft de schets een sequentie van drie enorme maatschappelijke transitieën, en staan we aan de vooravond van een vierde. Ik heb met veel plezier een aantal jaren in deeltijd meegewerkt met Drift (Dutch Research Institute for Transitions) aan de Erasmus Universiteit te Rotterdam, waar transitieën intensief bestudeerd worden. Zie o.a. *Societal innovation: Between Dream and Reality Lies Complexity* (de inaugurele rede van Jan Rotmans uit 2005) en *To Transition! Governance Panarchy in the New Transformation* (de inaugurele rede van Derk Loorbach uit 2014). Het Recursief Perspectivisme heeft een andere oorsprong, zie mijn proefschrift uit 1997, en *Het pad van de mensheid* volgt zijn eigen schalen en manieren van denken, maar mijn betrokkenheid bij Drift en het Kennisnetwerk Systeeminnovaties en Transitieën (KSI, ik noem hier ook Marjan Minnesma, René Kemp, John Grin en Johan Schot) heeft mijn denken over *Het pad van de mensheid* geprikkeld en beïnvloed, waarvoor dank.

maatschappelijke praktijk. En die schraging zit hem in de beleefwerelden van de samenstellende actoren, die zich op of nabij toppen bevinden. Een transitie is hiermee niets anders dan een grootschalig maatschappelijk perspectief, want een perspectief verandert een uitgangssituatie in een resulterende situatie. Ik gebruik het voorvoegsel *super* omdat met vijf fasen en vier transities het *gehele* maatschappelijke ontwikkelingspad van voor tot achter beschreven is in een aantal grote sterk schematische en generaliserende maar herkenbare maatschappelijke stappen.

Het pad van de mensheid is grosso modo een verbeterpad. We zijn geen jagers-verzamelaars meer, en we zijn ook de fase van de regelmatig sterk onderling competitieve stadstaten voorbij. Maar ook de terugval behoort steeds tot de reële mogelijkheden, zoals de geschiedenis met enige regelmaat laat zien. De Maya beschaving op en rond het schiereiland Yucatan in het huidige Mexico, ruim tien miljoen mensen, viel rond de grens van de 9^e en 10^e eeuw uiteen door opstanden en oorlogen, maar recent onderzoek aan bodemprofielen toonde aan dat de primaire reden een klimatologische droogte was die de voedselvoorziening, voornamelijk mais, onderuit haalde. Natuurlijke klimaatoorzaken vormen historisch gesproken vaak de reden voor een terugval¹²⁰. Maar steeds vaker vormen hogerop langs het pad naast natuurlijke oorzaken ook *maatschappelijke* oorzaken de redenen van een sprong of een terugval (ook de mix komt natuurlijk voor). De superstaat van de Romeinen, zijn tijd ver vooruit, en de Midden-Mexicaanse natiestaat van de Tolteken uit de 11^e en 12^e eeuw (die in stadstaten uiteenviel) hebben het bijvoorbeeld vooral vanwege menselijke onenigheid en maatschappelijke twisten niet gered, en vielen in competitie en oorlog uiteen, net als de Griekse stadstaten. De afsluitende en aansluitende perioden waren voor velen een bittere tijd.

Gedurende onze reis van jagers-verzamelaars naar onze huidige positie, de late moderniteit, is de stand van onze ontwikkeling enorm toegenomen aan vele maatschappelijke fronten, dankzij de gecombineerde ontwikkeling van inclusieve instituties en wetenschap en technologie en handel. Daar plukken we dagelijks de vruchten van. Die verbetering uit zich op vele manieren. Zelfs als je de recente dreiging van het Ebola-virus met de Pest uit de Middeleeuwen wenst te vergelijken, en de menselijke respons op dit moment primitief en traag vindt, moet je constateren dat we tegenwoordig met ons moderne wetenschappelijke instrumentarium en onze moderne communicatie en epidemiologische inzichten en logistiek een enorm veel betere strijd voeren dan de chirurgijns in de stadstaten van de late middeleeuwen. We zijn zeker niet onkwetsbaar. Ook een ziekte als Ebola kan, net als vroeger de Pest, enorm uit de hand lopen, maar we weren ons beslist veel beter.

¹²⁰ Zie bijvoorbeeld *Insights from past millennia into climatic impacts on human health and survival*, Anthony J. McMichael, 2011, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. Dit geeft serieus te denken over onze huidige klimaatproblematiek!

Natuurlijk, we zijn als mensen slecht in delen, er is her en der bittere armoede en we kiezen nog steeds te vaak voor onszelf of onze kleine kring. Maar iedere volgende stap langs *Het pad van de mensheid* voegt nieuwe, grotere schalen van samenhang en samenwerking toe ten opzichte van de vorige stap, en laat hierdoor gemiddeld gesproken de maatschappelijke kwaliteit stijgen. De sedentaire samenleving is duidelijk grootschaliger dan de groepen jagers-verzamelaars, de stadstaten zijn weer grootschaliger dan sedentaire samenlevingen, en moderne natiestaten zijn weer grootschaliger dan stadstaten. We testen in de loop van de tijd steeds grotere verbanden, en met Team Wereld zetten we wellicht de volgende (en laatste menselijke) schaalstap. Als gevolg van het toevoegen van grotere schalen blijven de oorspronkelijke schalen bestaan, maar ze veranderen onmiskenbaar van karakter. We zitten bijvoorbeeld niet meer als jagers-verzamelaars in kleine kringen rond het kampvuur, maar wel hebben we nog steeds familie- en vriendschapsbanden rond de kachel of de keukentafel, en we helpen elkaar nog steeds vriendschappelijk op ongeveer dezelfde schaal. We staan elkaar als stadstaten niet meer naar het leven, en steden hebben dus geen eigen legers meer, maar grotere steden vertonen nog vele specifieke eigenschappen, waarvan een deel (neem de onderlinge economische competitie tussen stedelijke regio's) nog steeds overeenkomt met die van de stadstaten.

Samenwerken leidt tot maatschappelijke kwaliteit

Het pad van de mensheid toont een duidelijke correspondentie, een positieve correlatie tussen enerzijds samenhang en samenwerken en anderzijds maatschappelijke kwaliteit. Mijn centrale hypothese is dat deze relatie weliswaar niet *foolproof*, maar door de bank genomen wel zeker ook causaal is, op de vele schalen van de plurimoderne maatschappij. Het adagium is daarom eenvoudig: verbeter de samenhang en samenwerking, en de kans is het grootst dat de maatschappelijke kwaliteit toeneemt. Dat voel ik zelf ten diepste zo. Deze hypothese verwoordt ook op heldere wijze de intuïties van mijn publiek (zie eerder). *Het pad van de mensheid* onderbouwt dit verder, ook al raken we met enige regelmaat van *Het pad* af. De plurimoderne maatschappij van Team Wereld is de ultieme consequentie maar ook een levende onderbouwing van deze gedachte.

Maar we moeten de zaak niet mooier voorstellen dan hij is. Onze ontwikkeling langs *Het pad van de mensheid* verliep tot nu toe nauwelijks doelgericht. De mensheid zoekt lang niet altijd - en wellicht maar hoogst zelden - bewust en structureel steeds grotere samenhang en samenwerking om de maatschappelijke kwaliteit steeds verder te verhogen. Er bestaat natuurlijk wel beleid om de samenhang en samenwerking te bevorderen, denk aan bedrijven die hierop inzetten, zustersteden, wetenschappelijke netwerken, de Europese Unie en de Verenigde Naties (deze laatsten zijn een gevolg van de Tweede Wereldoorlog). En er bestaan wel degelijk individuen en organisaties en leiders die samenhang en samenwerking bevorderen en voorleven. De oorspronkelijk solidaire en corporatieve basis van veel Nederlandse organisaties (banken, verzekeraars, zuivelconcerns) komt niet uit de lucht vallen, ook al zijn ze deze wortels soms danig kwijt. Maar vooral op de grotere schalen is samenwerking en samenhang gewoon bijzonder moeilijk te doorzien en te realiseren met ons huidige maatschappelijke besef.

Het is wellicht juister te stellen dat we vooral op kleinere schalen optimaliseren, en van hieruit af en toe onder bijzondere omstandigheden opeens gedwongen zijn een probleem op te lossen, opeens een kans zien, of een flink stuk 'omhoog vallen' door een gelukkige combinatie, en zo vooruit struikelen naar een hogere maatschappelijke samenhang en kwaliteit. We exploiteren en optimaliseren dan en we houden de verworvenheden van die sprong vast, we borgen en schragen de maatschappelijke uitkomst op allerlei manieren, onder meer met onze instituties. We zien in de maatschappelijke praktijk veel vaker dat mensen hun eigen belangen en die van hun achterbannen voorop zetten, en de verbetering zoeken in hun eigen gezin, baan, bedrijf, in hun eigen kring. Op iets grotere schalen zien we dit ook, denk aan nationalistische tendensen en de schrijnende toestanden van bootvluchtelingen op Lampedusa.

Maar op grote schalen actief en open samen naar kansen voor verbetering zoeken, met de vooropgezette intentie dat we royaal en respectvol omgaan met de verliezers van zo'n stap – die zijn er natuurlijk altijd ook – dat zien we nog veel te weinig. We zoeken vooral eigen verbetering en eigen gelijk, we verdedigen vooral onze eigen posities. Zelfs in onze democratische nationale parlementen voeren de politici vooral een 'debat', een gelijkhebbende vorm van dialoog die verschillen opklopt, geholpen door de media, met hierdoor veel te weinig constructieve potenties. Grootschalige samenhang en samenwerking ontstaan nog veel te vaak vooral per ongeluk, in crisis en probleemgedreven, denk hier aan het befaamde Nederlandse Poldermodel in de strijd tegen het water, en het ontstaan van de Verenigde Naties als gevolg van de tweede wereldoorlog. Hier laten we een enorme positieve verbeterkracht grotendeels onbenut.

De zwanenzang van de moderniteit

Het moderne denken maakt het mogelijk toch op de grotere schalen te ontwikkelen. Moderniteit past dus qua eisen heel redelijk bij een hogere positie op *Het pad van de mensheid*. Maar de moderniteit resulteert in onderling weinig samenhangende grote technische en uniformerende systemen, die onderling schuren en zelfs ecologisch op ramkoers liggen (multimoderniteit). Ze zijn vaak kil, en de individuele mens is er vaak in zoek. In ons tijdsgewricht zingt de moderniteit daarom haar zwanenzang als dominante schaal. Dat komt omdat we in blind succes deze verschillende grootschalige sterk uniformerende systemen blijven ontwikkelen en verbinden, ieder met zijn eigen groep actoren die hier de grootste vruchten van plukken, en zonder hun samenhang op de *nog* grotere schaal te doorzien. Zonder ook voldoende aandacht aan individuen en kleinere sociale verbanden als gezinnen, huishoudens en subculturen te geven. Moderniteit is nu eenmaal geen plurimoderniteit, het ziet slechts forse vrij bedrijfsmatige schalen scherp, mikt daarbij vooral op vervolmaking van het bestaande systeem, en mist daarbij de allergrootste samenhangende wereldschaal en de vele kleinere meer sociale verbanden. Onze maatschappij is als gevolg daarvan inmiddels zo complex en chaotisch dat we steeds meer speelbal van onze eigen maatschappelijke ontwikkeling dreigen te worden. Systemen schuren langs elkaar, ondermijnen elkaar en liggen op ramkoers. Niemand overziet het nog en dit leidt inmiddels, naast alle positieve moderne verworvenheden, ook tot negatieve effecten, zowel op grote als op kleine schalen. Dit boek gaf hier al vele

voorbeelden van in verschillende sectoren, zoals de financiële wereld, de bouw, de zorg, onze voedselvoorziening en mobiliteit en goederenvervoer. Er zijn nieuwe grootse bedreigingen, zoals milieuverontreiniging, financiële crises, klimaatproblematiek en massavernietigingswapens. En er zijn individuele bedreigingen, denk aan de patiënt die ziek is tussen twee specialismen in. Denk aan de kansloze, laag opgeleide jongere die zijn maatschappelijke draai maar niet kan vinden (hoe kan hij dat ook, als er maatschappelijk geen plek is, en niemand hem echt wil helpen?).

De zwanenzang van de moderniteit kan - gezien de tijdschaal van *Het pad van de mensheid* - nog verschillende eeuwen duren. Aanmodderen is de mensheid immers niet vreemd¹²¹. Hij kan ook kort duren. Maar hoe dan ook naderen we wederom een majeure splitsing: vallen we terug langs *Het pad van de mensheid* naar de kleinere schalen, zoals sommige postmoderne¹²² tendensen suggereren? Subculturen kunnen zich immers in een warme belangstelling verheugen en steden worden steeds machtiger, nog nooit zijn de burgemeesters van grote steden in moderne naties mondiaal zo bekend geweest als in onze tijd. Of stappen we juist voortvarend vooruit en nemen we ook de laatste schaalhorde naar de plurimoderne maatschappij van *Team Wereld*? Ook daar zien we signalen van, ondanks al onze crises (of is het juist daardoor) neemt het internationale overleg onmiskenbaar toe.

Het pad van de mensheid vertelt ons wat te doen

We bevinden ons in het “nu”, aan het einde van de fase van de moderniteit, en staan maatschappelijk gesproken op een splitsing (zie de figuren van *Het pad van de mensheid*).

¹²¹ Zie ook *The science of muddling through* van Lindblom (1959). Lindblom was een advocaat van het incrementalisme: beleid zou volgens hem vooral met kleine stappen voortschrijden. Hij verzette zich hiermee tegen de erg rationalistische en zelfs wat megalomane planningscultuur die vooral overheden maar ook bedrijven in de vijftiger en zestiger jaren van de vorige eeuw (zijn tijd) vertoonden (en nog steeds wel vertonen; het is gewoon een dominante karakteristiek van het modernisme). Ik denk zelf dat Lindblom zeker gelijk had met zijn stelling dat mensen slechts *bounded rationality* (de term is van Herbert Simon) vertonen en dat je met je beleid daar rekening mee moet houden. Lindblom introduceerde de termen *root system* en *branch system*: de *root* benadering pakte zaken integraal, volledig en rationeel aan; de *branch* benadering werkt met de stukjes die verschillende besluitvormers overzien en belangrijk vinden (*multiple bounded rationalities*). Dat laat wat mij betreft onverlet dat die *boundaries* tot op zekere hoogte bepaald worden door onze eigen vastberadenheid, professionaliteit en doorzettingsvermogens, en anderzijds onze acceptatie van de beleefwerelden van anderen. We zitten pas in het stenen tijdperk waar het ons begrip van hoe een complexe maatschappij werkt betreft, de *boundaries* van onze *bounded rationalities* (de recursieve trap) kunnen nog enorm groeien, en we kunnen daarom nog enorme kwaliteitsstappen zetten in onze plurimoderne toekomst. Lindblom zit er wat mij betreft met zijn incrementalisme net zo naast als de modernisten met hun megalomane rationale systemen. Wat mij betreft is de toekomst plurimodern.

¹²² Postmoderniteit: de maatschappelijke fase na de moderniteit (post = na), die in reactie op deze moderniteit juist grote structuren ter discussie stelt, en veel waarde hecht aan het kleine, het eigene, aan unieke subculturen. De term postmodern is gemunt door Jean-François Lyotard in zijn boek *La condition postmoderne* (1979). In dat boek stelt hij dat de moderniteit achter de rug is, en dat de grote verhalen dood zijn. Ook ik denk dat de moderniteit aan zijn eind is, maar dat we naast de kleine verhalen ook nog grotere verhalen zullen moeten formuleren. Het gaat om meerschalligheid, en we hebben gezien vanuit de moderne schalen naast de kleinere ook de grotere schalen nog lang niet benut.

Onze moderne multi-actor maatschappij is inmiddels zo complex dat we speelbal van onze eigen creaties zijn geworden, omdat bijna niemand ze nog overziet, laat staan dat ze stuurbaar zijn, zoals recentelijk de financiële crises weer luid en duidelijk aantoonde.

Het pad van de mensheid is glashelder in wat de volgende grote verbeterstap zou kunnen zijn: de samenwerking en samenhang wordt nog een trede groter, er komt nog een schaal bij, namelijk de wereldschaal. Ik heb de volgende fase juist daarom *Team Wereld* genoemd. De kern van de volgende maatschappelijke fase van Team Wereld is dat we ook de grootste schaal van samenhang en samenwerking intensief gaan benutten: die van de mensheid. De ontwikkeling naar Team Wereld is een mooie laatste stap, omdat een *nog* grotere schaal niet hoeft, niet kan zelfs. Want inclusiever dan Team Wereld kun je voor zover het mensen betreft niet worden.

Sommigen claimen dat een mondiale scoop vereist is omdat de grote problemen van onze laat-moderne tijd dat vereisen: armoede, grootschalige culturele conflicten, oorlogen, honger, tsunami's, klimaatproblemen, de diffuse verontreiniging van onze wereld, Ebola, financieel-economische afwentelingen, de toenemende schaarste problemen op allerlei vlakken. Ook ik vind dat een legitieme motivatie. Team Wereld pakt juist deze uitdagingen dus aan. Maar het is natuurlijk geen integrale motivatie.

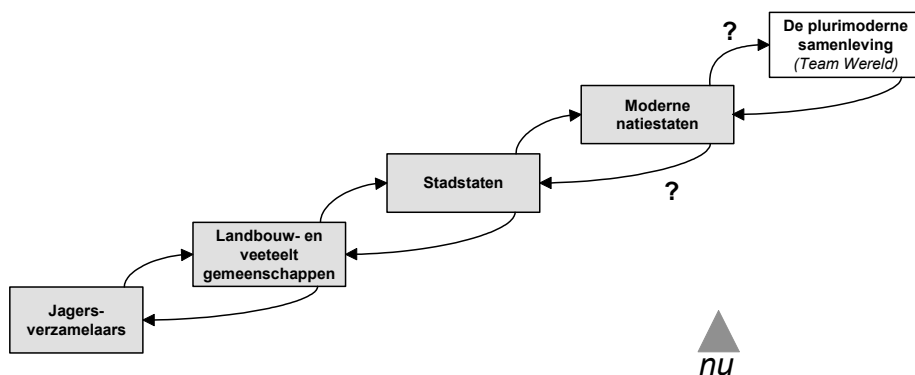
Want waarom zouden we deze volgende stap alleen probleemgedreven nemen, op grond van noodzaak, op grond van het falen van de eindfase van de moderniteit? Waarom zien we de enorme kans niet die ons geboden wordt?

Het pad van de mensheid vertelt ons immers dat steeds verdergaande samenhang en samenwerking op steeds meer samenhangende schalen tot een steeds verder toenemende maatschappelijke kwaliteit leidt.

Alle vorige stappen vooruit langs het pad zijn voor een belangrijk deel ook kansgedreven genomen. De gepreoccupeerdheid met problemen is typisch voor een eindfase, en benadrukt vooral het conservatisme, de angst en het terugkijken dat dan overheerst. Je kunt zelfs stellen dat vrijwel alle maatschappelijke problemen die we op dit moment in ons laat-moderne tijdsgewricht ervaren, en die zijn inderdaad niet mis, resulteren uit een gebrek aan samenhang en samenwerking tussen actoren, en een gebrek aan visie verder om ons eigen topje heen. U weet inmiddels wat ik vind van *inhoudelijke* vergezichten en beleidsmakers die overgaan tot inhoudelijke *winner picking*: liever niet, dat leidt maar tot technocratie. Maar er ligt nog een enorm reservoir aan maatschappelijke potentie klaar om samen te gaan ontsluiten en benutten. Die route is te ontsluiten door onze maatschappij bewust te gaan zien als een perspectivische multi-actor praktijk, zoals ook eerdere delen van deze serie betogen¹²³. We vinden dat lastig, bijziend en kleinschalig als we zijn met onze wellicht ook genetisch verankerde erfenissen uit de lange fase van de jagers-

¹²³ Met name Deel 1 Een filosofie van de maatschappelijke praktijk en Deel 4 Multi-actor procesmanagement in theorie en praktijk, Uitgeverij Parthenon.

verzamelaars. Maar we kunnen dat best, juist op basis van onze menselijke verbeeldingskracht, op basis van ons vermogen ook bewust om te gaan met de wensen en belangen van anderen. We kunnen immers de vroege moderniteit ook aan. Het menselijke bewustzijn herbergt nog onvermoede krachten. Ze komen nog maar mondjesmaat los, ondersteund door de recente ontwikkelingen van het internet en *social media*. Ontwikkelingen waar we op hadden kunnen wachten, volgens *Het pad van de mensheid*. Hoe ze technologisch zouden uitpakken, dat was nog even een raadsel, maar dat ze zouden komen, dat kun je direct afleiden uit Het pad.



4.3.4 Fase 5: De plurimoderniteit van *Team Wereld*

Een groeiende kloof

Tot nu toe struikelen we meer langs *Het pad van de mensheid* omhoog dan dat we het bewust volgen. En zoals de grootschalige sprongen omhoog ons tot nu toe vooral overkomen, zo geldt dat ook voor de terugvallen omlaag. Evengoed trekt Het pad de mensheid naar een steeds grotere samenwerking, een steeds hogere onderlinge verbondenheid en een steeds hogere maatschappelijke kwaliteit op een welhaast (r)evolutionaire wijze. De opwaartse krachten winnen het tot op heden nog steeds ruim van de neerwaartse, ook al komen ze beide voor. Netto resultaat is *Het pad van de mensheid* tot op heden. We bevinden ons in het “nu”, in de laat-moderne tijd aan het einde van de fase van de moderne natiestaten en de onderling schurende moderne maatschappelijke systemen als zorg, onderwijs, vervoer, transport, voedselvoorziening, energie, noem maar op (multimoderniteit). We testen al elementen van Team Wereld. De positieve kant van de moderniteit is dat velen van ons de steun ervaren van moderne technologieën, instituties en comfortniveaus, in een mate die nog maar een paar honderd jaar geleden volslagen ondenkbaar was.

Is onze moderne maatschappij eigenlijk wel een resultaat van technologische ontwikkeling? Of groeien onze instituties en technologieën juist mee met de maat van onze samenlevingen? In deze interpretatie wordt bijvoorbeeld technologie evenzeer door de groeiende maatschappelijke schaal aangezogen, veroorzaakt zelfs, als dat hij de groeiende maatschappelijke schaal mogelijk maakt. Denk aan de opkomst van morse, televisie en radio, het internet, *social media* en hun invloed op de mens. De groeiende samenleving

schreeuwde erom, en *dus* zijn ze ontwikkeld. Onze toegang tot kennis en inzichten en meningen is in deze opvatting nog nooit zo groot geweest, omdat dat past bij de schaal van onze maatschappij. Je kunt een volk steeds lastiger onwetend houden, en lukt je dat toch, dan val je als volgens een natuurwet terug langs *Het pad van de mensheid*.

Waarom behoort ook een terugval eigenlijk steeds weer tot de mogelijkheden? Waarom zouden we dat laten gebeuren? Soms komt dat, historisch gezien, door natuurlijke omstandigheden. Zo werd het schiereiland Yucatan ooit verlaten door een hoogstaande Maya-cultuur van ruim 10 miljoen mensen vanwege een enorme vermindering van de neerslag, die voedselproductie – veelal mais - onmogelijk maakte. De hypothese was eerst breder, men vermoedde ook oorlogen en opstanden, menselijke factoren dus, maar analyses van bodemprofielen toonden een periode van flink afnemende neerslag aan. Dergelijke natuurlijke fenomenen hebben we maar te ondergaan. Ook zij duwen ons eerst stevig uit balans, en dan ineens een flink stuk naar beneden langs het pad.

Het blijkt vooral de beperkte aard van ons maatschappelijke bewustzijn, een duidelijke mate van maatschappelijke bijziendheid te zijn die voortgaande en voortvarende samenwerking en verdere verbetering langs *Het pad van de mensheid* in de weg zit, en de kans op een terugval vergroot. Het pad trekt de mensheid naar een steeds hogere onderlinge verbondenheid en een hogere maatschappelijke kwaliteit op een welhaast evolutionaire wijze. Zoals de sprongen omhoog ons tot nu toe vooral overkomen, zo geldt dat ook voor de terugvallen omlaag. We leven onze levens in kleinere kringen, in kleine maatschappelijke praktijkjes. Die kleine schaal kunnen we het beste overzien, en dit is dus ook de schaal waarop we het eenvoudigste kunnen verbeteren. Op grotere schalen hebben we enorme moeite met verbeteren, onze maatschappij is dan vaak ongrijpbaar, en raakt ons dan soms als ware het een natuurramp, of juist een lot uit de loterij: onbegrepen, willekeurig, niets en niemand ontziend.

Kleinschalig verbeteren doen we graag en veel. Zo richten we onze huizen graag prettig in, en veranderen we van baan. De schaal van verbeteren spoort dan met de schaal van de maatschappelijke praktijk van het particuliere wonen en werken. Maar kleinschalig verbeteren in een grootschalige laatmoderne maatschappij kan ook enorm suboptimaal zijn. Als je eind 1952 je meubilair had vervangen in Kruiningen was dat futiel gebleken vanwege de watersnoodramp van 1953, want het dijkenbeheer was verwaarloosd. Het poldermodel, icoon van samenwerking uit noodzaak, faalde jammerlijk en de gevolgen waren ijzingerkend. Zo kun je ook als Amerikaan jaren sparen voor je pensioen, waar bankiers dan sportwagens van kopen en later failliet gaan.

Er is wel degelijk positief nieuws te melden. De schaal van maatschappelijk bewustzijn wordt langs *Het pad van de mensheid* opgerekt, hij houdt het groeitempo van onze maatschappelijke multi-actor praktijken weliswaar niet bij maar groeit wel zeker langzaam mee. De laat-moderne mens overziet meer actoren dan een gemiddelde jager-verzamelaar, al is het maar omdat er zich meer in zijn omgeving bevinden, en hij dit al doende leert. Maar steeds vaker ontstaan maatschappelijke misstanden omdat ons maatschappelijke

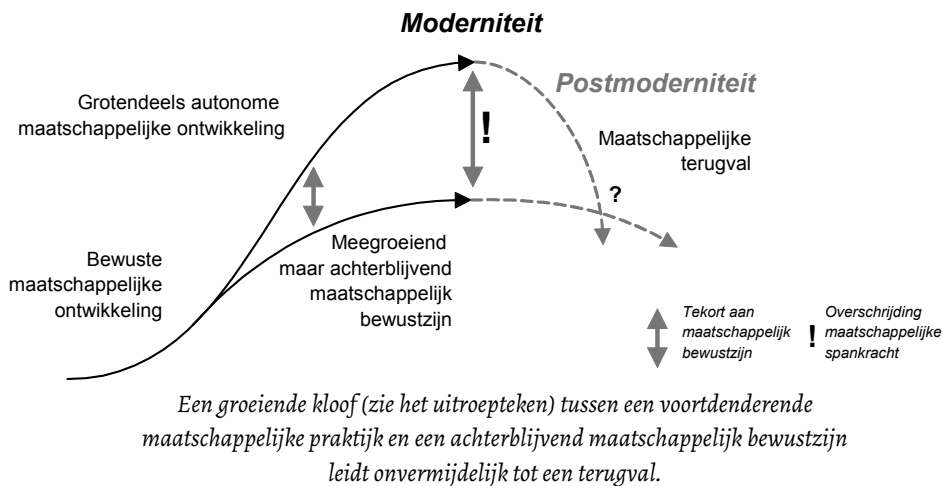
bewustzijn het niet meer trekt, niet meer spoort met de mate waarin we als multi-actor praktijk met elkaar interacteren.

Er verandert dus iets cruciaals langs *Het pad van de mensheid*, naarmate we verder komen. Het verschil tussen de maatvoering van onze maatschappij en onze maatschappelijke sensitiviteit groeit. De kloof tussen de omvang van onze maatschappelijke multi-actor praktijken en de reikwijdte van onze beleefwerelden wordt steeds groter. Onze maatschappelijke sensitiviteit staat natuurlijk niet volledig stil, ze neemt langzaam toe naarmate we ontwikkelingsstappen zetten. De laat-moderne mens overziet wel zeker een complexere maatschappij dan de jagers-verzamelaars, al is het maar omdat hij in die grotere complexiteit zijn leven leeft en dus zijn ervaringen opdoet. En datzelfde geldt voor de bewoners van de vroege landbouwgemeenschappen en de stadstaten. Dat wordt bijvoorbeeld ook gesuggereerd door de ontwikkeling van IQ scores, ook al is niet altijd duidelijk wat we dan precies meten¹²⁴. We groeien op in steeds complexere maatschappijen en worden daardoor steeds competenter in het begrijpen ervan en omgaan ermee.

Maar onze maatschappelijke sensitiviteit blijft steeds verder achter naarmate onze reis langs *Het pad van de mensheid* vordert¹²⁵. We ijlen qua maatschappelijk bewustzijn steeds verder na bij de maatschappelijke praktijk (zie onderstaande figuur). En dan ontstaan er uiteindelijk barsten en scheuren, en lopen we kans naar beneden te vallen.

¹²⁴ Het fenomeen van toenemende IQ's speelt over tientallen jaren (metingen dateren van sinds de dertiger jaren van de vorige eeuw) en staat ook wel bekend als het *Flynn effect*, genoemd naar James Flynn die hier veel onderzoek naar deed. Er bestaan indicaties dat het steeds maar autonoom doorgroeien (meegroeien) van IQ afneemt in moderne ontwikkelde landen. Een verdere groei van ons maatschappelijke bewustzijn zou dan een bewuste inzet vereisen.

¹²⁵ Ik vermoed dat dit een historische verklaring heeft, we zijn immers geëvolueerd en ontwikkeld op veel kleinere maatschappelijke schalen, links op *Het pad van de mensheid*. Het is dan niet raar dat ons begrip dan slecht past bij de grotere schalen aan de rechterkant die ons in een relatief korte tijd en vrij recent zijn overkomen. Maar we kunnen dit beseffen, we kunnen hierop reflecteren, we kunnen hieraan werken, bijvoorbeeld door middel van het schrijven en lezen van dit boek.



De voordelen van het modernisme zijn niet te versmaden. En ons maatschappelijke bewustzijn zet onweerlegbaar zijn stappen mee langs Het pad. Maar het blijft steeds verder achter, en de groeiende kloof tussen maatschappelijke praktijk en maatschappelijk bewustzijn werpt op onverwachte momenten zijn grimmige schaduwen vooruit. We proberen steeds weer opnieuw met het maatschappelijke begrip van gisteren de stappen van morgen te zetten. We bewandelen daarom *Het pad van de mensheid* als in een onnodig chaotische processie van Echternach¹²⁶.

De groeiende kloof zet de bijl nu al aan de wortel van de moderniteit, er ontstaat bij sommigen al een *fin de siècle* gevoel. Onze grootse moderne systemen, neem onze productie-consumptie systemen, hebben ronduit bedreigende neveneffecten, inmiddels ook voor de mensheid als geheel (denk aan klimaatproblemen en *plastic soup*), en individuen worden regelmatig tussen de moderne tandwielen vernalen in onderwijs, zorg en economie¹²⁷.

¹²⁶ De Processie van Echternach wordt sinds de middeleeuwen gehouden in het Luxemburgse stadje Echternach. Hij herdenkt Sint Willibrordus, die de abdij aldaar rond het jaar 700 stichtte. Tot 1947 was het spreekwoordelijke ritme drie stappen vooruit, twee achteruit. Dat gaf te veel brokken, waarna het een voorwaartse sprongprocessie is geworden.

¹²⁷ Dit wordt overigens met een stalen gezicht ontkend door moderniteitsadepten. Als uit internationale vergelijkingen blijkt dat de Nederlandse zorg en het Nederlandse onderwijs het in internationale vergelijkingen heel goed doen hoeft je er niet veel aan te veranderen. Maar hoe verklaar je dan het gegeven dat voor zeldzame ziekten nauwelijks geld en onderzoeksfaciliteiten geregeld worden, dat zorgbehoevendden zich moeten voegen naar het zorgsysteem in plaats van andersom, en dat het onderwijs vooral op de lagere en middelbare scholen één grote eenheidsworst is met een voorkeur voor slechts een zeer beperkt aantal leerstijlen?

De plurimoderne transformatie

Ons huidige maatschappelijke bewustzijn is te beperkt, en als we de kloof te groot laten worden werpt dit ons zelfs terug op *Het pad van de mensheid* (zie figuur). Maar ook op dit moment en in de huidige omvang vormt de kloof al een formidabele barrière bij het zetten van de volgende stap naar de plurimoderne maatschappij van Team Wereld. Hoe kunnen we zelfs maar denken aan een volgende stap als we nu al achterblijven?

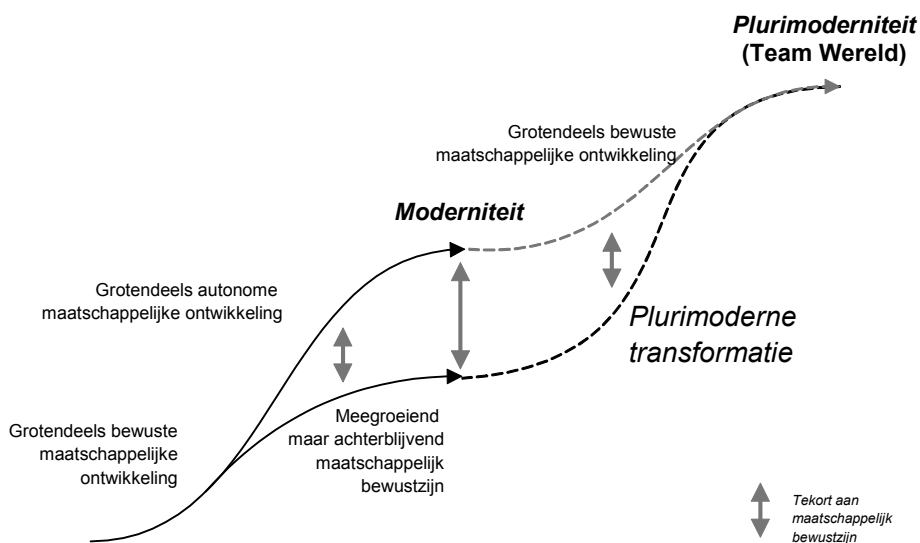
Team Wereld *in optima forma* vereist dat ons maatschappelijk bewustzijn, onze maatschappelijke sensitiviteit een enorme inhaalslag maakt. Op dit moment is onze maatschappij te sterk georganiseerd rond aandacht voor onszelf in onze eigen kring (wijzelf zorgen voor onszelf op de kleine schaal) en kille moderne systemen (de al redelijk grote schaal). We dienen de balans te verleggen, en meer schalen aandacht te geven, ons menselijke bewustzijn dient immers te passen bij *al* onze maatschappelijke schalen.

We moeten ons bewustzijn van de telelens naar de groothoeklens tillen, we moeten aandacht voor onszelf in onze eigen kring inruilen voor aandacht voor anderen, en hoe we met hen verkeren op grotere maatschappelijke schalen. We hoeven onszelf als individuen in onze kleine kringen daarbij zeker niet weg te cijferen, maar dienen de balans wel degelijk te verleggen, en ook grotere schalen veel meer aandacht te geven. Ons menselijke bewustzijn dient weer te gaan passen bij onze maatschappelijke schaal.

Dit vereist een *plurimoderne transformatie*: een sprong in bewustzijn, een verandering van ons huidige bijziende en laat-moderne maatschappelijke bewustzijn naar een breder en meerschalg plurimodern maatschappelijk besef. *Plurimoderniteit* combineert pluriformiteit en moderniteit. De ene helft van het woord, *pluriformiteit*, benadrukt de waarde van de kleinere schaal, van de vele van elkaar verschillende en unieke kleinere systemen en ervaringen, denk aan (sub)culturen, regionale gebruiken en producten, culturele niches, persoonlijke identiteiten. Of denk in termen van Het pad aan de eigenheden en samenstellende onderdelen van gezinnen, sedentaire dorpen en stadstaten. De andere helft, *moderniteit*, benoemt juist het denken en werken op de grotere schaal, vaak in grote rigide centrale systemen en structuren die sterk repeterend en uniformerend opereren, denk aan operatiestraten in ziekenhuizen of de hamburgers van McDonald's. Denk aan onderwijs, zorg, financiële systemen. Plurimoderniteit ziet het belang en de toegevoegde waarde van beide insteken, pluriformiteit én moderniteit, en zoekt hun verbinding in *één samenhangend geheel*: de plurimoderne maatschappij.

Onze grootste maatschappelijke praktijk is *Team Wereld*. Team wereld drukt uit dat we als mensheid één team zijn, en dat we daarbinnen als actoren onze eigenheden hebben, op allerlei tussenschalen. *Team Wereld* reikt dus van de integrale mensheid, verantwoordelijk voor onze vissenkomp, tot aan de meest particuliere en individuele privéschaal aan toe. *Team wereld* is bij uitstek een plurimoderne maatschappij, en probeert steeds op iedere schaal datgene te doen wat daar het beste past

Ons maatschappelijke bewustzijn dient daartoe te gaan werken als een flexibele zoomlens¹²⁸ met een breed bereik. Je redt het niet in een stadsstaat met het maatschappelijk bewustzijn van een jagers-verzamelaars. En precies omgekeerd creëer je ook geen plurimoderne samenleving met een laat-modern en nu al achterblijvend bewustzijn. Maar als we ons laat-moderne maatschappelijke bewustzijn een plurimoderne transformatie kunnen laten doormaken ligt de volgende maatschappelijke ontwikkelingsstap binnen ons bereik (zie figuur hieronder).



Een plurimoderne transformatie dicht de kloof en maakt daarom de volgende stap mogelijk.

Deze vereiste plurimoderne transformatie van ons bewustzijn is intrigerend. Je kunt vaststellen dat hij gewenst is, dat doen diverse denkers onder allerlei verschillende titels ook¹²⁹. Maar is hij eigenlijk überhaupt wel mogelijk? En kunnen we dat als mensheid dan wel aan? Dat is een goede vraag. Een nog weer betere vraag is deze. Hebben we wel echt een keuze? Als we het niet kunnen, dan hebben we nu al ons maximum bereikt op *Het pad van de mensheid*. We zijn dan al wat doorgeschoten in onze maximale ontwikkeling, de negatieve effecten van moderniteit gaan de positieve dan steeds verder overschaduwen. We

¹²⁸ Hij zoomt van fish eye tot super telelens bereik, van de gehele beleefwereld tot een paar perspectieven. Een actor wordt gekarakteriseerd door een perspectivische beleefwereld waarin een bewustzijn zijn wervelende focale perspectivische spel speelt als een zichzelf verplaatsende, rondkijkende en van hoek veranderende zoomlens.

¹²⁹ Ik denk bijvoorbeeld aan de netwerksamenleving van Manuel Castells, en Spiral Dynamics zoals ontwikkeld door Ken Wilber en zijn mededenkers waarin het opschalen en verbeteren van ons bewustzijn heel prominent als een spiraal aan de orde is.

stompelingen dan van crisis naar crisis, en *worst case* vallen we stevig terug. Dat is als je terugkijkt eerder regel dan uitzondering langs *Het pad van de mensheid*, en dat we hier toevallig geen persoonlijke ervaring in hebben of er niet aan wensen te denken biedt geen enkele zekerheid dat het niet weer zal gebeuren.

We kijken in tijden van toenemende chaos naar onze leiders. Die leiders, neem politici en *captains of industry*, krijgen steeds vaker het verwijt dat ze maatschappelijk incompetent zijn, en te veel voor eigen voordeel zouden gaan. Hun motieven worden gewantrouwd, het vertrouwen in de bedoelingen van politici en het grote bedrijfsleven is laag. Maar hoe kunnen we ze hiervoor veroordelen? We mogen aan hen als leiders hogere eisen stellen, maar uiteindelijk leven ook zij hun beperkte levens als mens onder de mensen, nietig op de schaal van *Het pad van de mensheid*. Het is makkelijk de vinger te wijzen naar onze leiders, maar de plurimoderne transformatie geldt voor ons allen naar vermogen, voor consumenten die nu nog kiezen voor plofkip en kleding uit *sweatshops*, voor vliegreizigers naar de Maldiven, voor ondernemers die producten en diensten ontwikkelen en vermarkten met slechts winst oogmerk, voor ambtenaren die vooral het belang van hun afdeling of gemeente of ministerie profileren, voor godsdienstige fundamentalisten met groeiambities, voor politici en leiders van allerlei kunne die hun positie willen handhaven. We laten allemaal steken vallen, omdat we allemaal qua maatschappelijk besef na-ijlen bij onze positie op *Het pad van de mensheid*. Zet je als eenling de plurimoderne stap, dan is er een reële kans dat je nadelen ondervindt van je altruïsme, je dondert in de altruïstische valkuil van het Maatschappelijke Balansmodel, zie eerder in dit boek, en het effect van je moeilijke en dappere keuze is sowieso vrijwel nihil¹³⁰. De groeiende onmacht van leiders en bestuurders is slechts één uitgelicht voorbeeld van een veel breder maatschappelijk onvermogen. We lijden allemaal aan een toenemend maatschappelijk onbegrip, alleen leggen we bij onze leiders en bestuurders de lat hoger en komt het tekort bij hen scherper naar voren omdat we naar hen kijken en van hen de oplossingen verwachten. Dat is een ijdele hoop, want we zullen *allemaal* moeten transformeren naar vermogen als we de stap naar plurimoderniteit willen zetten.

Je redt het niet met het maatschappelijk bewustzijn van een Jager-verzamelaar in een Stadstaat. Zo red je het ook niet als Laat-moderne mens in een Plurimoderne samenleving, of andersom. Je kunt het denken aan elkaar, en het praktiseren van een culturele houding van samenhang en samenwerking, nu eenmaal niet delegeren aan leiders. Dat gaat eens te meer fout als deze leiders op hun plek zijn gekomen na een sterk competitieve strijd om de macht. Als ze na een dergelijke strijd hun plek aan de top winnen, zijn ze qua bewezen competenties al bijna weer gediskwalificeerd voor plurimodern leiderschap. Dat geeft stevig te denken over de vorm en aard van plurimodern leiderschap. Ook leiderschap zal

¹³⁰ Dit is overigens een argument waarmee je het als individuele burger bij de belastingdienst niet redt. Het is dan ook niet valide.

gedistribueerd, en verantwoordelijkheid gespreid moeten worden¹³¹. “De sterke leider” biedt in laat-moderne tijden geen enkel soelaas.

Een grote terugval vanaf het huidige laat-moderne schaalniveau is ongekend en tart de verbeelding, zelfs het einde van het Romeinse Rijk komt niet eens in de buurt qua vergelijking. Een terugval als zodanig is helemaal niet zeldzaam, zo leert *Het pad van de mensheid*. Dat we hier toevallig geen persoonlijke ervaring mee hebben of er niet aan wensen te denken¹³² biedt geen enkele *zekerheid* dat het niet zal gebeuren. Ook niet dat het *wel* zal gebeuren, maar de vele signalen zijn op zijn minst verontrustend. En juist het besef dat een terugval mogelijk is biedt een extra motief om hard te werken aan de plurimoderne transformatie en vooruit te stappen. Een dergelijke beweging past uitstekend bij de aard van ons mensen als verbeteraars. En net als de schaal van de mogelijke terugval is ook de schaal van de mogelijke verbeterstap naar plurimoderniteit ongekend. Hier bevindt zich nog enorme maatschappelijke waarde.

We weten nu waar op het pad zich nog veel maatschappelijke potentie bevindt: bij de plurimoderne maatschappij van Team Wereld. En de sleutel voor het ontsluiten van deze potentie is *de plurimoderne transformatie*: het verder verbeteren van ons begrip van onze maatschappij, het vergroten van onze maatschappelijke sensitiviteit, het leren (be)leven van onze maatschappij vanuit verschillende beleefwerelden en op verschillende schalen tegelijkertijd. Want een maatschappelijke praktijk kan pas dan echt plurimodern zijn als ons maatschappelijke besef, de wijze waarop wij de maatschappij organiseren, beleven en leven, transformeert naar plurimoderniteit. Daarmee kunnen we de kloof dichten, en de volgende sprong langs *Het pad van de mensheid* naar Team Wereld aan.

Er zitten nog enorme maatschappelijke verbeteringen in het vat als we onze maatschappij naar de volgende schaal van *Het pad van de mensheid* weten te tillen. Als we de stap weten te zetten naar plurimoderniteit, stoppen we de modernistische roofofbouw op onze planeet, en vele laat-moderne Procrustesbedden¹³³, sociale uitwassen en afwentelingen, zonder van de enorme vruchten van de moderniteit af te hoeven zien.

¹³¹ Ik moet hier denken aan de klassieke Griekse stadstaten, die in tijden van oorlog de democratie tijdelijk ophieven, en een tiran aanstelden. Dit is in de basis te vergelijken met hoe Winston Churchill aan de macht kwam rond het begin van Wereldoorlog II: de toenmalige Britse machtshebbers zagen in dat juist hij in staat zou zijn de oorlog met Nazi-Duitsland te leiden.

¹³² Zie ook de boeken van Nassim Nicholas Taleb, o.a. *The black swan* en *Antifragile*, waarin hij onze blindheid voor zwarte zwanen: grote onvoorziene en onverwachte gebeurtenissen die onze levens kunnen ontwrichten, en ons onvermogen hiermee vruchtbaar om te gaan, scherp benoemt.

¹³³ Procrustes was een Grieks-mythologische herbergier die zijn gasten een bed aanbood. Was het bed te groot, dan rekte hij hen uit. Was het bed te klein, dan werd er een deel van de benen afgehakt. Zo werden de gasten op maat gemaakt van het bed, met dodelijk gevolg. Procrustes stak dan hun eigendommen in zijn eigen zak. Als iemand observaties of gedachten op maat maakt voor wat hij toch al weet of vindt, wordt dit een Procrustesbedje genoemd.

De *waarom* vraag van een volgende maatschappelijke stap is hiermee beantwoord. Ik denk dat de praktijk van plurimodern denken en werken is dat we beter leren begrijpen hoe onze maatschappelijke praktijken functioneren als multi-actor praktijken. Het vereist dus dat we ons verdiepen in elkaar, dat we onze maatschappelijke sensitiviteit leren vergroten. Ik heb hier in Deel 4 van deze serie: Multi-actor procesmanagement in theorie en praktijk, al veel over geschreven.

Plurimoderniteit is een spectrale notie

De volgende fase in onze maatschappelijke ontwikkeling, die van Team Wereld, noem ik dus *plurimodern*¹³⁴.

Volgens sommigen bevinden we ons op dit moment in een *postmoderne* fase.¹³⁵ (postmoderniteit, letterlijk: *na* de moderniteit, *post* betekent *na*). De multimoderne spanningen en de moderne kilheid veroorzaken dat we ons meer en meer afzetten tegen de moderniteit. Postmodernisme zet zich af tegen modernisme, het is een reactiebeweging, zelfs een tegenbeweging. Moderniteit benadrukt het geloof in grote verhalen en structuren, wetenschap, consensus, eenheid en absolute waarheden, een geloof dat door het grote stapelen van moderne systemen (multimoderniteit) ontkracht wordt. De moderniteit zoekt meer de kant op van het materialisme, het objectivisme en het rationalisme op het object-subject spectrum (de objectieve kant). Postmodernisme stelt hier juist het eigene, het kleinschalige, de culturele niches tegenover. De postmoderniteit is een regelrechte opponent van het modernisme, en benadrukt de meer relativistische en hiermee ook pluriforme kant (de subjectieve kant), die weer plek geeft aan de eigenheid van mensen. Premoderniteit is de tijd die weer vooraf ging aan de moderniteit, van de jagers-verzamelaars tot en met de eerste stadstaten, waarin juist religieuze denkbeelden de veel kleinere maatschappijen vormden. We zien hier de culturele slinger zijn dualistische spelletje spelen op het object-subject spectrum.

Maar plurimoderniteit is iets essentieel anders dan postmoderniteit in de terugslingerende betekenis naar kleinheid en eigenheid, zoals hierboven geschetst. Het begrip *plurimodern* drukt de synthese uit van twee in essentie strijdige begrippen, die ieder zetelen op het eigen eindje van het subject-object spectrum: pluriform en modern. Met de synthese van these en antithese, Hegel zou het zeker waarderen, wordt beoogd het hele object-subject spectrum te dekken, dus zowel de beide eindjes (althans hun limieten) als alle hybriden er tussenin.

Plurimoderniteit is dus een *spectrale* notie, en géén *duale* notie. Hoe zien we dat in de laatste fase van *Het pad van de mensheid* terug? Iedere volgende stap langs *Het pad van de mensheid* voegt nieuwe, grotere schalen van samenhang en samenwerking toe ten opzichte van de vorige stap. De sedentaire samenleving is duidelijk grootschaliger dan de groepen jagers-

¹³⁴ Zie ook Deel IV *Multi-actor Procesmanagement in theorie en praktijk*, Intermezzo 4: Leven na postmoderniteit, de plurimoderne fase.

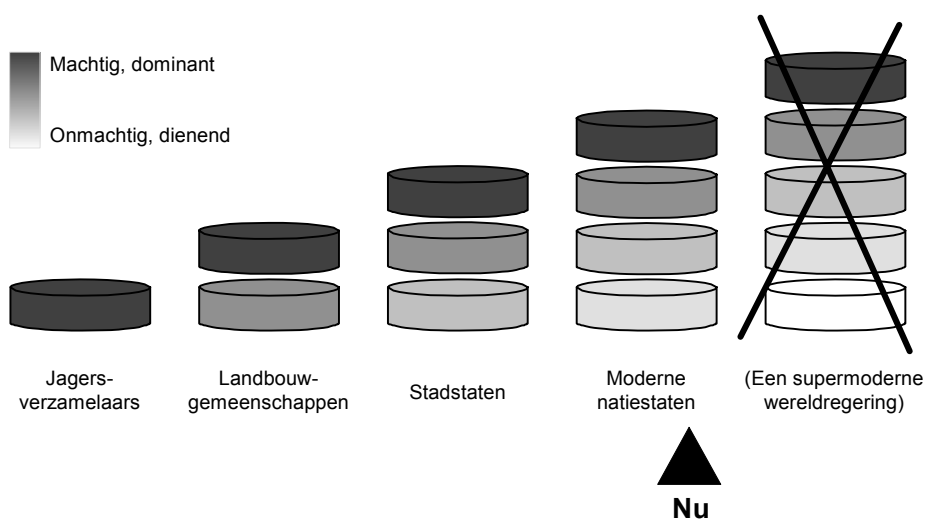
¹³⁵ Zie Lyotard, hij muntte het begrip "postmodern".

verzamelaars, de stadstaten zijn weer grootschaliger dan sedentaire samenlevingen, en moderne natiestaten zijn weer grootschaliger dan stadstaten. We worden onmiskenbaar steeds grootschaliger. Team Wereld vereist de volgende (en laatste) schaalstap. Als gevolg van het toevoegen van schalen veranderen de oorspronkelijke schalen onmiskenbaar van karakter. Maar ze verdwijnen natuurlijk niet. We zitten bijvoorbeeld niet meer als jagers-verzamelaars in groepen van 10-30 rond het kampvuur, maar we hebben tegenwoordig familie- en vriendschapsbanden op ongeveer dezelfde schaal.

Tegelijkertijd heeft iedere nieuw toegevoegde laag tot op heden een zekere neiging de laatst toegevoegde laag te willen domineren. Die nieuwe laag is immers nieuw, vitaal, kansrijk, machtig, *in charge*. Vaak zijn bijvoorbeeld de landarbeiders in een sedentaire samenleving van enige structuur (i.e. dorpen) onderworpen (*slaves* en *serfs*), of in ieder geval arm. Welvaart en macht concentreerde zich in een dorpselite, een notie die de jagers-verzamelaars nog vreemd was. De dorpen om een stadstaat heen behoren bij en dienen de centrale stad. De steden en provincies van een natiestaat behoren bij en dienen de natiestaat, doorgaans zetelend in een machtige centrale hoofdstad. Je hoeft maar te kijken naar het (spoor)wegennet van Frankrijk om de fysieke manifestatie hiervan te zien: Parijs zet de toon. Dat liet ook de wet van Zipf al zien: Parijs is twee keer zo groot als de tweede Franse stad, de *runner-up*.

Modernistische overspanning

Het stapelproces van *Het pad van de mensheid* staat hieronder weergegeven, sterk schematisch, en alsof het door zou gaan zoals het zich tot op heden voltrokken heeft. Er is vaak sprake van overspanning van de macht van de bovenste, meest recente laag. Bij jagers-verzamelaars is de cruciale laag die van het jagen en voedsel verzamelen zelf. Bij de San uit de zuidelijke grensstreek van de Kalahari, een van de laatste volkeren op aarde die nog leven als jagers-verzamelaars, kan de druk op jagers om voedsel te vinden enorm worden, het leven van de groep hangt er immers letterlijk van af. Bij de stadstaten is de bestuurlijke macht, die ook de legers controleert, *in charge* (denk aan de vele oorlogen tussen de Italiaanse en Griekse stadstaten, het ging om de macht). In onze wereld is er juist sprake van een stevige **modernistische overspanning**: we hebben ons maar te voegen als patiënt, als leerling, als bewoner, als energiegebruiker naar de systemen die vaderschap staat ons daarvoor heeft toebedacht. De figuur hieronder betreft een sterke vereenvoudiging, er bestaan natuurlijk vele en ook andere maatschappelijke schalingsprocessen. Merk op dat na de Moderne natiestaten niet Team Wereld volgt, maar een Wereldregering: een dominante overheid op mondiale schaal. Deze nieuwe en laatste dominante fase zou je dan als **supermodern** kunnen betitelen. Ik denk niet dat dit zal gebeuren, het doorstapelen verloopt immers steeds moeilijker op steeds grotere schalen omdat de onderliggende schalen zich steeds sterker roeren, zoals ook de Europese casus (zowel nationale politici als burgers haken af als er te veel soevereiniteit naar te grote schalen gaat) en het geringe mandaat van de Verenigde Naties duidelijk maken.



Een onwaarschijnlijke volgende doorstapelstap naar een supermoderne wereldregering.

Ook hierom verloopt onze reis langs *Het pad van de mensheid* niet zonder slag of stoot: iedere *groeisprong* heeft winnaars in de laatst toegevoegde laag, en verliezers in de voorlaatst toegevoegde laag, en alle behoeften van de lagere lagen hebben door verregaande overspanning van de laatst toegevoegde laag doorgaans te lijden. Omgekeerd heeft iedere *terugval* winnaars in de voorlaatste laag, en verliezers in de verloren laag. Lagere lagen worden hiervan doorgaans sterker. Als onderliggende lagen te veel te lijden hebben, zullen ze zelfs door verschillende lagen heen tot revolutie overgaan om de balans te herstellen (de Franse revolutie biedt een voorbeeld)¹³⁶. Maar strikt “netto” gesproken, door de oogharen heen, betekent iedere stap omhoog een stap naar een hogere maatschappelijke kwaliteit, en

¹³⁶ De systemische groeiontwikkeling langs *Het pad van de mensheid* is anders van aard dan bijvoorbeeld de Marxistische klassenstrijden. Karl Marx en Friedrich Engels stellen dat de onderbouw (het economische systeem; in hun tijd het kapitalisme) en de bovenbouw (het culturele systeem dat dit economische systeem schragen moet; in hun tijd het liberalisme) samen een maatschappij karakteriseren. Ze stellen dat veranderende economische systemen klassenstrijden tot gevolg hebben die leiden tot wisselingen van de macht tussen strijdende klassen, zoals de kapitalisten en de arbeiders. De arbeiders zullen winnen, dit leidt dan tot een socialistische staat (arbeiders aller landen, verenigt u!).

Het pad van de mensheid schetst een schoksgewijze probabilistische evolutie richting een uitgebalanceerde meerschalenmaatschappij. Het recursief perspectivische landschap impliceert maatschappelijke vacatures (toppen) die vroeg of laat ingevuld zullen worden. *Het pad van de mensheid* zal niet eindigen bij een socialistische heilstaat, maar tendeert onbewust naar een maatschappijvorm waarbinnen de drie maatschappelijke basisdimensies eenheid, diversiteit en vergelijkbaarheid in balans zijn. *Het pad van de mensheid* ziet een socialistische maatschappij zelfs als een gebrekkige dimensie diversiteit: de balans zal dit corrigeren. Maar het staat ons mensen op ieder moment weer vrij dit proces stevig te verprutsen, door oorlog, strijd, egoïsme, verregaande competitie, of om het in zijn kern te vatten: een algeheel gebrek aan samenhang en samenwerking.

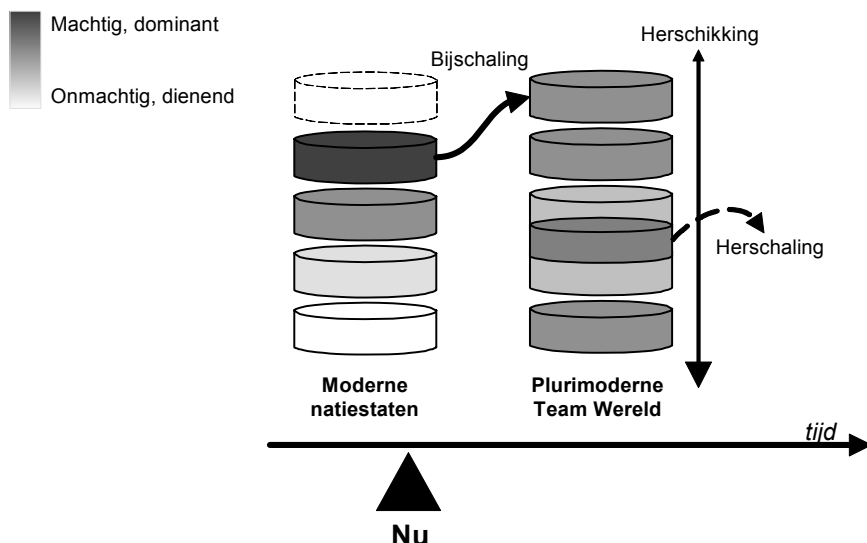
iedere stap terug een stap naar een lagere maatschappelijke kwaliteit. Juist daarom ontwikkelen ze zich in de loop van de geschiedenis. Dat is een kwestie van perspectivische entropie.

We leven in het moderne tijdsgewricht onder een stevige modernistische overspanning (zie de pijn bij Nu): de systemen op nationale schaal zijn er dominant en machtig. Dat geeft allerlei spanningen voor de lagere niveaus: luxe spanningen als je het afzet tegen de kwaliteit van leven in eerdere fasen, maar evengoed worden ze ervaren. In onze nationale zorgsystemen delft de patiënt het onderspit, de leerlingen raken kwijt in onze moderne onderwijssystemen, in onze bouwprocessen raken de bewoners zoek, en de nationale spelers onder de energieproducenten domineren de energiemarkt. Ten minste, dat *deden* ze: de wal is langzaam maar zeker het schip aan het keren, en precies daarom noem ik de tijd waarin wij nu leven laat-modern. De zorg wordt weer voorzichtig gedelegeerd naar gemeenten, heel aarzelend worden leerlingen weer hier en daar als individuen gezien in plaats van als CITO-slots of slaagpercentages, bewonersoriëntatie wordt in de bouw meer en meer serieus genomen, en de energiewereld staat zelfs te schudden op zijn grondvesten onder invloed van de duurzame energierevolutie (denk aan PV panelen op daken van particuliere woningen). Naarmate ons maatschappelijke systeem grootser en meer topzwaar wordt, nemen allerlei herschalingsoperaties onvermijdelijk aan kracht toe. De andere lagen eisen de ruimte weer op die ze toekomt, en die de moderniteit ze had afgenomen.

De plurimoderne fase van Team Wereld sluit dit stapelproces aan de bovenkant af. Tegelijkertijd worden de spanningen en hiermee de drang tot herschaling onbeheersbaar voor de zittende machten. We zien daarom, zo suggereert *Het pad van de mensheid*, een dubbelproces: enerzijds wordt er aan de bovenkant een laatste laag toegevoegd. Dat zou een machtige wereldregering worden als we consequent doorstapelen, maar geen natiestaat ter wereld is van zins zijn integrale soevereiniteit aan zo'n moloch over te dragen, en alle lagere lagen zijn het daar ook hartgrondig mee eens, want ze vinden de modernistische macht al veel te ongenueerd. Die wereldregering mag dus alleen maar doen wat des werlds is. Tegelijkertijd wordt de dominante moderne laag tot aanvaardbare proporties teruggebracht, en wordt soevereiniteit teruggegeven aan stadstaten, dorpen en gezinnen. Het ideaal daarbij is dat op iedere laag dat gebeurt wat daar het beste past. Gezinnen voeden dus de kinderen op, gemeenten verzorgen de aanleunzorg, steden met hun ommeland regelen hun lokale economieën, naties regelen nationale infrastructuur en instituties, en een mondiaal gremium regelt extreme armoede, klimaatafspraken en wat dies meer zij.

Van bijschaling, herschikking en herschaling

Het gaat al met al om een combinatie van *bijschaling*, *herschikking* en *herschaling*. Dit gecombineerde proces gaat gepaard met een in intensiteit wisselende verandering op allerlei lagen.



Een waarschijnlijke volgende stap naar de plurimoderne samenleving van Team Wereld.

Er wordt nog één keer *bijschaald*, zoals dat in ons verleden vaker is gebeurd langs *Het pad van de mensheid*: de wereldschaal die het spectrum aan de bovenkant afsluit komt er bovenop. Die *bijschaling* aan de bovenkant is gaande, grotere verbanden worden inderdaad al enige tijd getest, zoals het Romeinse rijk, het Karolingische rijk, de Verenigde Staten, en Europa. We hebben mondiale handelsafspraken, we hadden de Volkerenbond en hebben de Verenigde Naties, en de Olympische Spelen. Maar veel van deze instituties zijn wankel, de nationale en sectorale belangen overheersen nog. In principe is met deze laatste bijschaling het volledige spectrum van *Het pad van de mensheid* gedekt. De kleinste schaal is de individuele beleefwereld, 7 miljard zijn er daarvan, de grootste schaal is die van de mensheid, daarvan is er vooralsnog slechts één, hoe hard we wellicht ook nog groeien.

De plurimoderne fase wordt verder gekenmerkt door soms stevige *herschikking* en *herschaling*.

Herschikking betreft een verschuiving van activiteiten, gewoonten, soevereiniteiten, taken en verantwoordelijkheden naar die schalen die daartoe volgens de maatschappelijke actoren het beste uitgerust zijn. We zien in Nederland veel *herschikking*, vooral naar lagere schalen, bijvoorbeeld in de zorg en de energieopwekking en de bouw. We schudden het paternalisme van de moderne natiestaten weer af. De gemeente wordt belangrijker in de zorg, gezinnen wekken zelf hun eigen elektriciteit op met PV (Photo Voltaïsche) panelen,

en mensen ontwerpen en bouwen zelf weer huizen op eigen kavels. De lagere schalen herwinnen hun invloed die ze sinds een paar eeuwen aan de moderniteit kwijt waren. Ook herschikking omhoog zullen we veel gaan zien: het is onvermijdelijk dat gemeenten, regio's, provincies, landen en een mondiaal gremium verantwoordelijkheid zullen krijgen voor de emissie van CO₂ of verpakkingsmateriaal ten gevolge van het voeren van huishoudens (wonen, vervoer, noem maar op). Wellicht ziet u dit nog niet voor u, maar het is een logische consequentie van *Het pad van de mensheid*, en het alternatief is bar en boos: onze zeeën worden dan *plastic soup*, en onze planeet een broeikas.

Herschaling betreft de transformatie van het bestaande schalenspectrum naar een nieuw. Een schaal kan bijvoorbeeld splitsen, twee schalen kunnen samenvoegen, de bovenkant van een onderste schaal kan samen met de onderkant van een bovenste schaal een nieuwe tussenschaal vormen en omgekeerd. Ook die *herschaling* is stevig gaande: tussen de wereldschaal van de Verenigde Naties en de natiestaten in ontstaan de laatste eeuwen politiek-economische handelsblokken. Tussen provincies en gemeenten in ontstaan regio's, ze worden de laatste tijd in Nederland weer opgedoekt, maar ook weer niet helemaal. Tussen provincies en naties in worden superregio's gevormd, ook dat gaat niet zonder slag of stoot maar uiteindelijk zal ook hier de entropie het winnen van de belangen van provinciale en nationale belanghebbers.

Herschaling wordt in de toekomst niet gedomineerd door de wens *weinig* schalen te hebben. Dat is immers een typisch moderne want op pure omvang en efficiëntie en uniformiteit rustende preoccupatie van deze tijd. Herschaling wordt gedomineerd door de vraag of er een bestaansrecht is voor de schaal in kwestie. Als we slim herschalen, zorgen we ervoor dat de enorme kwetsbaarheden van bijvoorbeeld de moderniteit voorkomen worden, maar dat we tegelijkertijd de moderne kwaliteitstoename niet hoeven te missen. En wat slim herschalen betekent, ligt tot op heden verborgen in het perspectivische landschap.

Jagers-verzamelaars en de bewoners van de eerste sedentaire dorpen hadden doorgaans een veel lagere kwaliteit van leven dan wij. Maar ze hadden ook iets wat wij tegenwoordig moeten ontberen, en dat is autarkie en autonomie (zelfvoorziening en zelfsturing). Als moderne maatschappijen normaal te werk gaan is dat ontbreken van autarkie en autonomie op kleinere schalen natuurlijk geen probleem. Onze productie- en consumptiemachines voorzien ons van alles wat we maar wensen. Maar oh wee als het mis gaat. Dan zijn opeens de huidige miljoenensteden verstoken van voedsel, omdat forse subsystemen van onze moderne maatschappijen helemaal niet meer zelfvoorzienend zijn. In tijden van rampspoed en uit elkaar vallen blijkt de enorme Achilleshiel van de moderniteit. De laatste keer dat dit in Nederland echt mis ging was in de laatste winter van de Tweede Wereldoorlog, de hongerwinter. Er bestaan nog schrijnende beelden van mensen die op voedseltochten moesten gaan onder de meest barre omstandigheden, en velen stierven van de honger en de kou. Dat kwam omdat de grootschalige moderne voedselketens doorbroken werden. Maar we zien op dit moment (vroeg?)moderne

voedselsystemen instorten in het Midden-Oosten en delen van Afrika, volgens steeds meer mensen als gevolg van klimaatproblemen, met enorme vluchtelingenstromen als gevolg.

Omgekeerd gaat er ook op dit moment al van alles mis omdat we de primaire behoeften van individuele mensen te veel op moderne schalen inrichten en invullen. Ik noemde de voorbeelden al eerder. Grote bedrijven waaruit alle individualiteit wegsliipt en mensen uitwisselbaar en ongelukkig worden. Zieke en anderszins gehinderde mensen die we uit hun reguliere leven wegtrekken, en onderbrengen in ziekenhuizen, verzorgingstehuizen en andere instellingen omdat die *gespecialiseerd* zouden zijn. Het gaat de ironie ver voorbij als we moeten vaststellen dat juist daar de wetten van “one size fits all” domineren. Vergelijkbare uniformerende specialisaties zien we ook meer en meer in onze onderwijssystemen.

Ik zet mij hier niet af tegen moderne systemen. Er is niets zo mooi als een modern systeem dat moderne behoeften invult. De schaal, controle, productkwaliteit en efficiëntie zijn ongeëvenaard. Maar er is tegelijkertijd niets zo lelijk als behoeften en wensen die zich op een andere schaal bevinden dan waar de invulling gebeurt. Het gaat fout als we allemaal onze eigen smartphone moeten gaan maken (denk aan het broodrooster van Thomas Thwaites) omdat eisen van materiaalkwaliteit en veelzijdigheid en productiekwaliteit en uniformiteit hier extreem zijn. Het gaat niet aan ouderen in moderne verzorgfabrieken te stoppen, waar eisen gelden als efficiëntie en uniformiteit, terwijl het individuen betreft die individuele behoeften en aandacht nodig hebben. Dan is er sprake van **schaalfouten**: een mismatch tussen de schaal van de behoeften/wensen en de schaal waarop ze ingevuld worden. Ook onze voedselvoorziening lijdt aan dergelijke schaalfouten, en ons moderne onderwijssysteem. Een plurimoderne maatschappij is zich er bewust van dat dergelijke schaalfouten op kunnen treden, en werkt er bewust aan ze te vermijden in een continue herschalingsdynamiek¹³⁷.

Het ligt in de rede flinke delen van de primaire behoeften van mensen (voedsel, gezondheid, onderwijs en ontplooiing, beschutting, sociale contacten) dicht bij deze mensen te realiseren, op de kleinere schalen, en andere delen verder van deze mensen af, uiteindelijk zelfs ook op de supermoderne schalen, neem de mondiale schaal die de huidige moderne schalen nog overstijgt. Het is ronduit slim bij ernstig zieke patiënten ver te gaan in de ingrepen in hun reguliere leven, en hen onder te brengen in hypermoderne nationale en uiteindelijk zelfs mondiale gespecialiseerde centra. Zij zullen daar zelf ook geen enkel bezwaar tegen hebben, ten minste als ze beter willen worden. Maar het gaat niet aan systemen, die beogen het reguliere leven van individuele mensen te dienen, leidend te laten worden in *hun eigen systeembehoeften*. Toch is dat de waanzin die een doorslaande moderniteit laat zien, als de patiënten en de leerlingen en de studenten zich verregaand

¹³⁷ De Harmonische reeks en de omgekeerd evenredige relatie doen een suggestie hoe deze verdeling er qua verhoudingen gemiddeld gesproken uit zou kunnen zien: 1/1 deel dichtbij ieder individu, ½ deel twee keer zo ver voor twee keer zoveel mensen, 1/3 deel drie keer zo ver voor drie keer zoveel mensen, et cetera.

hebben te voegen naar de zorg- en onderwijssystemen, in plaats van andersom, en zich in verbazing afvragen of zorg en opleiding oorspronkelijk niet juist voor hen bedoeld was.

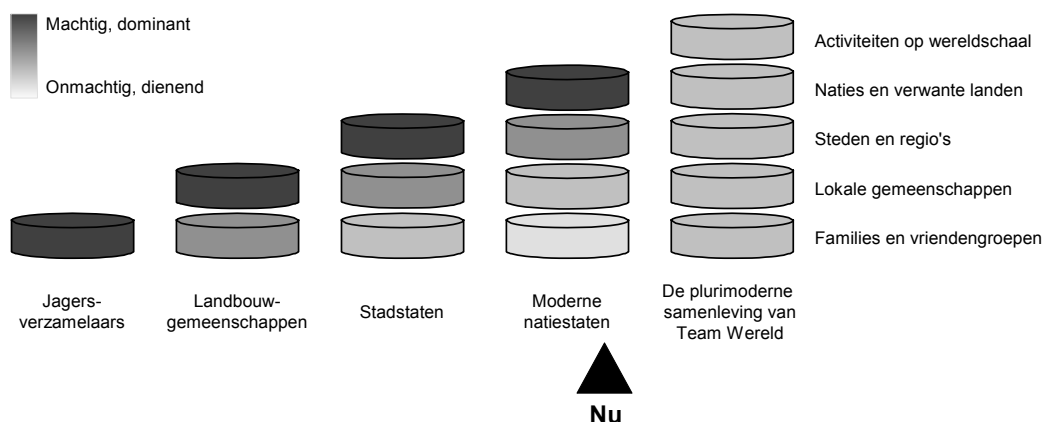
Een dergelijke modernistische overspanning is niet alleen typisch voor ons eigen tijdsgewricht. Hammurabi, koning van de stadstaat Babylon, leefde van circa 1800 tot 1750 voor Christus. Hij was heerser van het Oud-Babylonische rijk, een verzameling vroege stadstaten waarvan de reguliere status was dat ze stevig met elkaar in oorlog waren. Dat rijk viel na zijn overlijden al ras weer uiteen: van een echte natiestaat was nog geen sprake, er werd een stap terug gezet op *Het pad van de mensheid*. Zoals we nu de overgang van natiestaten naar Team Wereld testen, testte men toen de overgang van stadstaten naar natiestaat¹³⁸. Hammurabi was befaamd vanwege zijn *Codex Hammurabi*: een stelsel van wetgeving en rechtspraak dat zijn tijd ver vooruit was omdat het vele balansbewakende regels bevatte. Hammurabi begreep al wat modernistische overspanning was, en hoe specialisten veel goeds kunnen brengen, maar het reguliere leven van de partijen die ze dienen ook flink kunnen verstieren. Een sprekend voorbeeld: aannemers die gammele huizen bouwden die instortten, werden volgens de *Codex Hammurabi* ter dood veroordeeld. Voor de doodstraf zal ik niet pleiten, maar het geeft te denken dat ook in Nederland af en toe nog steeds een balkon van een flatgebouw afvalt, met voor bewoners dodelijke gevolgen.

De partijen die wel varen bij de moderniteit (grote internationale bedrijven, nationale regeringen, economische elites, zorg-, mobiliteits- en onderwijsmonopolies) geven zich niet zo gemakkelijk gewonnen. Ze vechten stevig terug. Ze hechten aan hun macht, en voelen zich gesterkt door hun moderne logica's. Vooral ook beroepen ze zich op hun schaal en vermeende gemiddelde kwaliteit en efficiëntie ten opzichte van meer kleinschalige oplossingen. Ik denk niet dat ze dit gevecht op termijn gaan reddend. De logica van de

¹³⁸ Parallellen tussen eerdere en latere stappen langs *Het pad van de mensheid* treden iedere keer weer op. Zoals groepen jagers-verzamelaars streken alvorens op te gaan in de eerste sedentaire samenlevingen, en deze eerste sedentaire samenlevingen met elkaar streken alvorens zich te verenigen rond een stadstaat, en stadstaten oorlog met elkaar voerden alvorens op te gaan in natiestaten, voerden natiestaten oorlog met elkaar alvorens in bijvoorbeeld een Europese Unie op te gaan. Samuel Huntington voorspelde in de negentiger jaren van de vorige eeuw dat er in de periode na de spanningen tussen communisme en kapitalisme (de koude oorlog) een *clash of civilizations* zou ontstaan tussen verzamelingen van volkeren met verschillende culturele en religieuze identiteiten. Dit is dan gewoon een volgende opschaaftap in een voortschrijdend proces.

De kijk van Huntington zou haaks staan op de these van Fukuyama, dat het westerse liberale denken het pleit gewonnen zou hebben (zie zijn *Het einde van de geschiedenis en de laatste mens*). Ikzelf denk dat Huntington en Fukuyama beiden deels gelijk kunnen hebben. Het is goed mogelijk dat de fase van plurimoderniteit voorafgegaan zal worden door bittere oorlogen tussen verschillende machtsblokken met verschillende religieuze en vooral ook culturele identiteiten. Tot nu toe heeft iedere overgang langs *Het pad van de mensheid* oorlog en strijd gegeven. Tegelijkertijd lijkt een plurimoderne samenleving gegrondvest te zijn op culturele waarden die veel waardering hebben voor een balans tussen eenheid, verscheidenheid en vergelijkbaarheid, de drie basale maatschappelijke dimensies. Dat duidt op een mogelijke ontwikkeling naar een situatie waarin deze balans breed maatschappelijk erkend wordt als wenselijk. De perspectivische maatschappelijke ontwikkeling trekt onmiskenbaar op naar balans.

maatschappelijke balans is immers ijzersterk: iedere schaal heeft zijn eigen krachten en tekorten, zo ook de moderne schaal, en het is – strikt statistisch gesproken – zinloos bepaalde schalen zoals de moderne te overspannen ten opzichte van andere. Het ligt veel meer in de rede op iedere schaal dat te doen wat daar het beste past, dat leidt uiteindelijk tot de hoogste maatschappelijke kwaliteit. Dat vergt natuurlijk veel multi-actor dialoog, begrip van elkaars standpunten, en gezamenlijk ontwerpen en testen van betere maatschappelijke praktijken. Maar uiteindelijk zal de meerschallige balanslogica van de plurimoderne samenleving van Team Wereld het winnen van de huidige moderne overspanning, postmoderne oprispingen, of een supermoderne overspanning (een wereldregering), zo is mijn vaste overtuiging. Als wij het niet doen, dan realiseert *Het pad van de mensheid* zichzelf wel. Dat heeft het tot op heden altijd al gedaan. Dan duurt het alleen veel langer, en gaat het gepaard met meer terugvallen en dus meer schuren en meer ramp- en tegenspoed.



Het pad van de mensheid leidt naar verwachting tot de meerschallige balans van een plurimoderne samenleving.

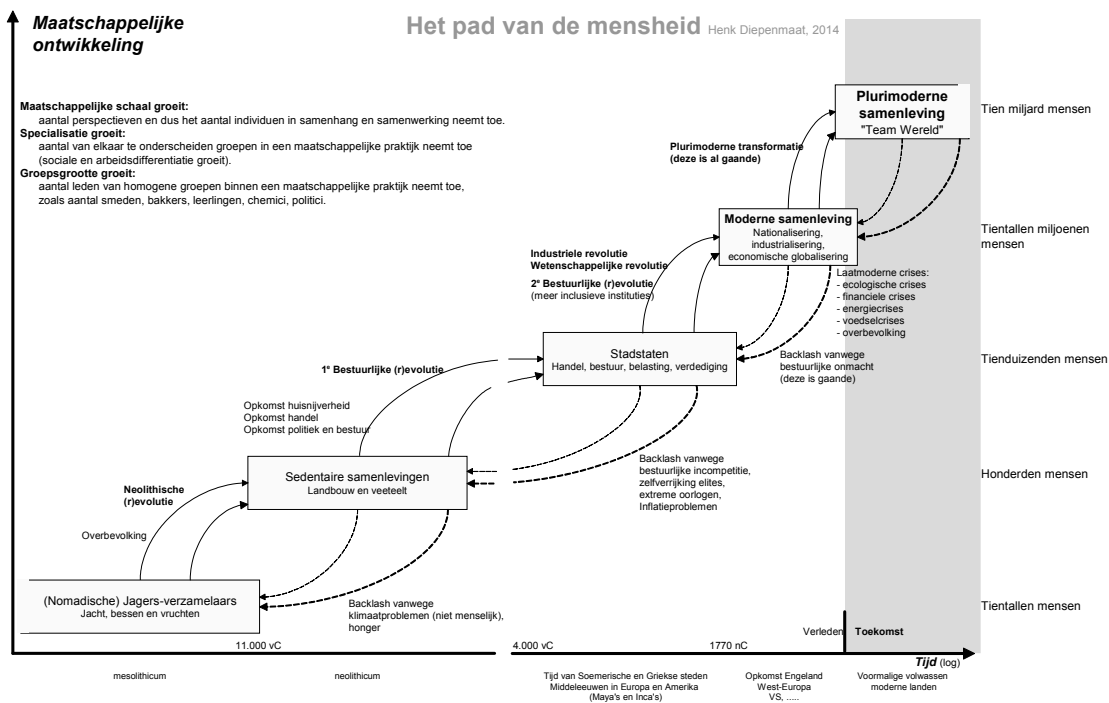
Nog één stap, dan zijn we als mensheid klaar met bijschalen. Het continue proces van herschaling en herschikking wordt dan de dagelijkse plurimoderne realiteit van Team Wereld (zie figuur hierboven).

Een maatschappij laat zich op de lange termijn niet schalen door halfbakken ideologische principes. Een maatschappij schaalt zichzelf conform perspectivische balansprincipes omdat dat een maatschappij beter maakt. Verschillende behoeften, wensen en functies vragen de inzet van verschillende schalen. En daar kunnen we maar beter expliciet mee omgaan, door bewust die perspectivische balans op te zoeken. Plurimoderniteit is dus bij uitstek een *dynamische spectrale* notie, en kan dit zijn omdat de grenzen tussen de gelaagde maatschappelijke beleefwerelden van perspectief kunnen verschuiven. Dat is zeker op de schaal van *Het pad van de mensheid* een recente ontwikkeling, het betreft vooral de laatste duizenden jaren, en de moderniteit is slechts sinds heel kort onder ons.

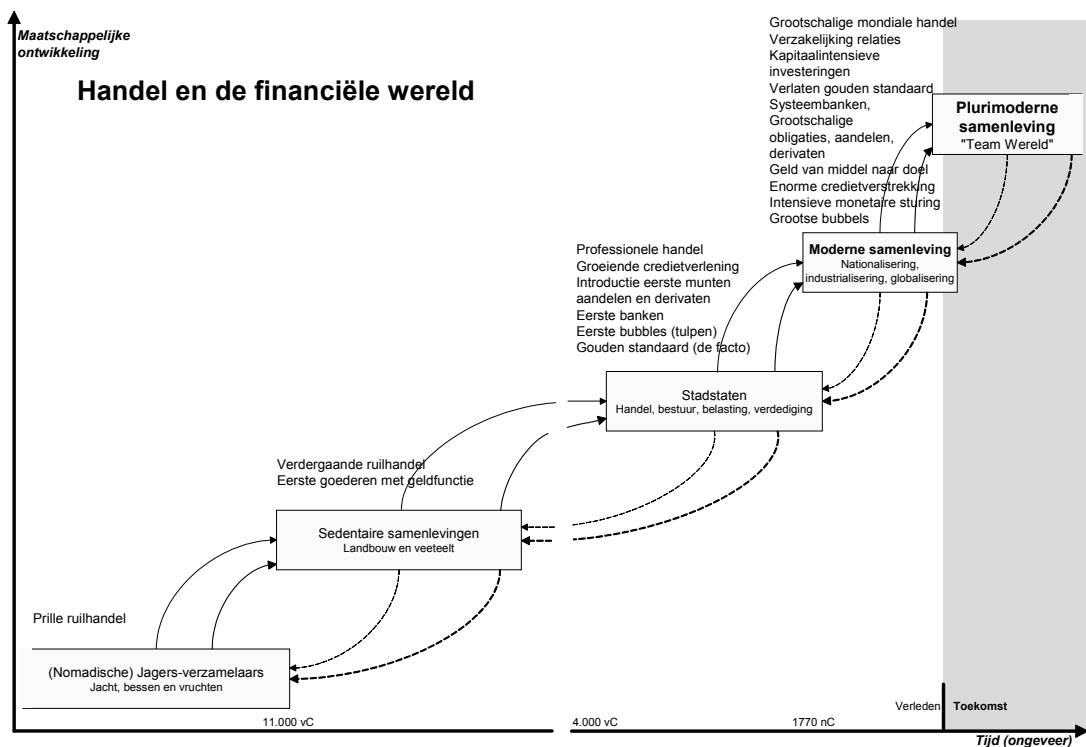
4.3.5 De moderniteit als scharnierpunt

De figuren hieronder tonen integrale schetsen van *Het pad van de mensheid* en Handel en de financiële wereld. Ze laten zien hoe specifieke sectoren zich conformeren aan *Het pad van de mensheid*.

Het pad van de mensheid: een impressie

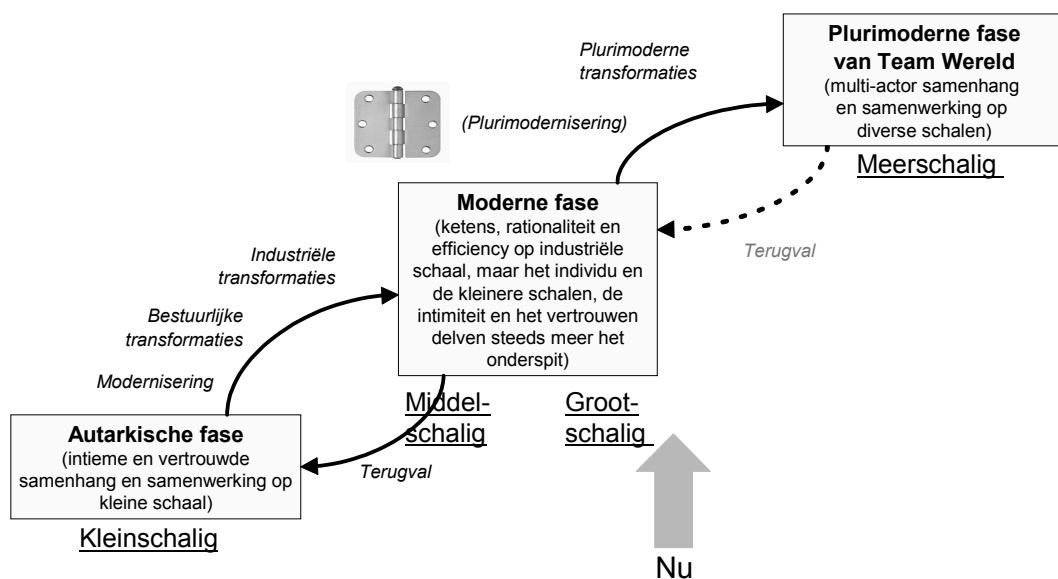


Handel en de financiële wereld: een impressie



Moderniteit als scharnier

In het licht van de discussie over bijschalen, herschikken en herschalen valt het moeilijk te missen dat de moderniteit een typische overgangsfase lijkt te zijn tussen maatschappijvormen die meer *autarkisch* zijn, en maatschappijvormen die juist ook op grote schalen de samenhang en samenwerking zoeken. Doorgaan volgens de moderne paradigma's biedt geen uitzicht, het betreft een typische scharnierfase. We kunnen af en toe wel onder de indruk zijn van de schaalgrootte van de moderne fase, maar de vereiste samenhang en samenwerking van Team Wereld, die laten ze nog lang niet zien (het betreft vanuit deze optiek eerder middelschalen, zie figuur hieronder). Ons rest de keuze tussen een terugval naar autarkie, of een doorgroei naar plurimoderniteit. Dit drievoudige schema staat in de figuur hieronder weergegeven. Het triplet laat goed zien dat de echte opgave van de plurimoderniteit wordt om de kleinschalige en intieme vertrouwdheid van de autarkie en de grootschalige effectiviteit en efficiëntie van de moderniteit samen op te pakken. Ze hebben immers ieder hun specifieke sterkten en zwakten. Autarkie is transparant, intiem, vertrouwd maar kleinschalig. Moderniteit is niet transparant, kil, het vereist controle, maar juist grootschalig. Plurimoderniteit probeert de voordelen van beide systemen te bundelen zonder de nadelen mee te nemen.



De moderne fase als scharnier tussen kleinschalige autarkie en meerschallige plurimoderne samenhang en samenwerking.

4.3.6 Plurimoderne sectorale verkenningen

In de afgelopen jaren heb ik, in samenwerking met verschillende mensen, de bovenstaande ontwikkeling van autarkie via moderniteit (en postmoderniteit) naar plurimoderniteit voor verschillende sectoren beschreven. Dat was deels voorafgaande aan het schrijven van dit boek, maar het patroon autarkie-moderniteit-plurimoderniteit blijkt duidelijk waarneembaar te zijn¹³⁹, dit ondanks de verschillen tussen de sectoren, en de geringe éénzijdigheid die maatschappelijke ontwikkelingen nu eenmaal altijd laten zien.

Onderstaande beschrijvingen laten zien dat we ons in de nadagen van de moderniteit bevinden, zelfs al enigszins tussen de moderne en de plurimoderne fase in, maar nog steeds zeer sterk in de modernistische invloedsfeer. Postmoderniteit (letterlijk: “na de moderniteit”, *post* = na), hier radicaal opgevat als een afkeer van de uniforme en universele waarheden van de moderniteit en een herwaardering van “het eigene” op kleinere menselijke schalen, is feitelijk een reactiebeweging op het modernisme, die de oplossing zoekt in de weg terug langs *Het pad van de mensheid*. De plurimoderne samenleving van Team Wereld biedt een veel completer antwoord op de moderniteit dan een postmoderne terugval naar de kleine schaal. Een antwoord ook dat meer recht doet aan de gecombineerde kracht van de moderniteit en de premoderniteit. De premoderniteit, waar

¹³⁹ Een eerdere presentatie vindt u in Henk Diepenmaat (2011), *Multi-actor Procesmanagement in Theorie en Praktijk*, Intermezzo 4: Leven na postmoderniteit; de plurimoderne fase, Uitgeverij Parthenon.

samenhang en samenwerking althans binnen de kleine leefgroep veel meer de norm was (*tussen* groepen was er juist regelmatig sprake van vijandschap).

De plurimoderne samenleving van Team Wereld is voor de meeste betrokkenen een wenkend toekomstbeeld. Uiteindelijk zullen we er ook vanzelf wel komen, als we niet tussentijds sneuvelen door bijvoorbeeld een komeet of andere collectieve rampspoed, zo stelt dit boek, omdat we als mensheid ook onbewust Het pad ruwweg volgen op grond van stochastisch-perspectivische overwegingen.

Maar als *Het pad van de mensheid* iets kristalhelder maakt, is het wel dat ook de terugval steeds tot de mogelijkheden behoort, en dat het onbewuste pad lang en brokkelig is, en nodeloos veel pijn en ellende veroorzaakt. Het is weinig zinvol de stap van moderniteit naar plurimoderniteit langer te laten duren dan nodig is. Daarom heeft een meer bewuste en voortvarende koers richting plurimoderniteit volgens mij maatschappelijk gesproken verreweg de voorkeur, zelfs in het volle besef dat deze bewuste koers in de maatschappelijke praktijk bijzonder lastig zal zijn¹⁴⁰.

Hieronder volgen de beschrijvingen van sectoren. De eerste vijf zijn verder uitgewerkt, het betreft:

- Bouw¹⁴¹
- (Jeugd)zorg
- Personenvervoer
- Goederenvervoer
- Landbouw en voedsel

Ik heb ze samen mogen maken met getalenteerde en gedreven mensen, waarvoor dank (ze worden in de figuren genoemd). Deze mensen onderschrijven de beschreven ontwikkeling in de onderhavige sector, maar de totale plaatsing in de brede context van *Het pad van de mensheid* is vanzelfsprekend mijn eigen verantwoordelijkheid.

Van de laatste vier wordt slechts een aantal essenties geschetst. Dit betreft de volgende sectoren:

- Energie
- Leren, onderwijs en ICT
- Defensie
- Governance: leiderschap, politiek en bestuur

¹⁴⁰ Aan de andere kant van de balans staat dat je het slechts beter hoeft te doen dan het onbewuste pad, dus zo heel erg hoog ligt de lat ook al weer niet.

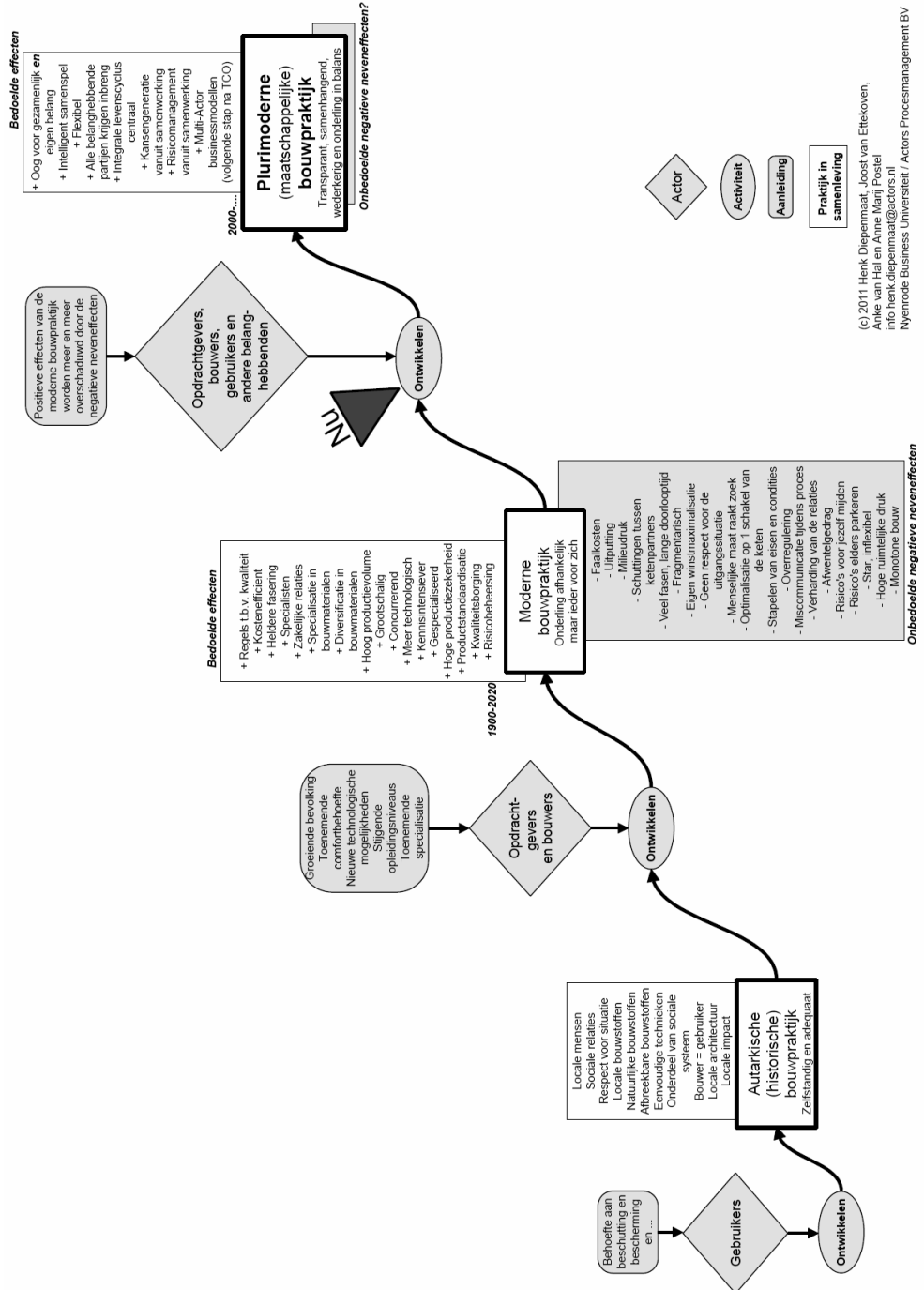
¹⁴¹ Een eerdere beschrijving van de bouwsector is al gepresenteerd in Henk Diepenmaat, Anke van Hal en Joost van Ettehoven (2012), *Mastering Three, a Threefold Method Towards a Vital Building Practice*, Center for Sustainability, Nyenrode Business University, Breukelen, The Netherlands. (Ook in het Nederlands beschikbaar.) Met dank aan Koninklijke BAM.

Vaak zijn de beschrijvingen opgesteld vanuit een Nederlands of een westers perspectief, omdat dit de culturele setting is waarin ik mijn multi-actor praktijk doorgaans voer. In samenhang leveren de beschrijvingen een boeiend inzicht in de huidige ontwikkelingen van verschillende onderdelen van onze maatschappij. Contouren van de stap langs *Het pad van de mensheid* van moderniteit naar plurimoderniteit lichten duidelijk op, dat zal zo meteen blijken. Tegelijkertijd wordt ook duidelijk dat we voor wat betreft bijvoorbeeld Defensie en Governance nog wel enige stappen te zetten hebben: wellicht zijn mijn schetsen hier wat optimistisch, of – *more to the point* – is plurimoderniteit hier nog wat verder uit beeld en moderniteit nog wat meer de *status quo*. Defensie en Governance raken immers direct aan de nationale macht.

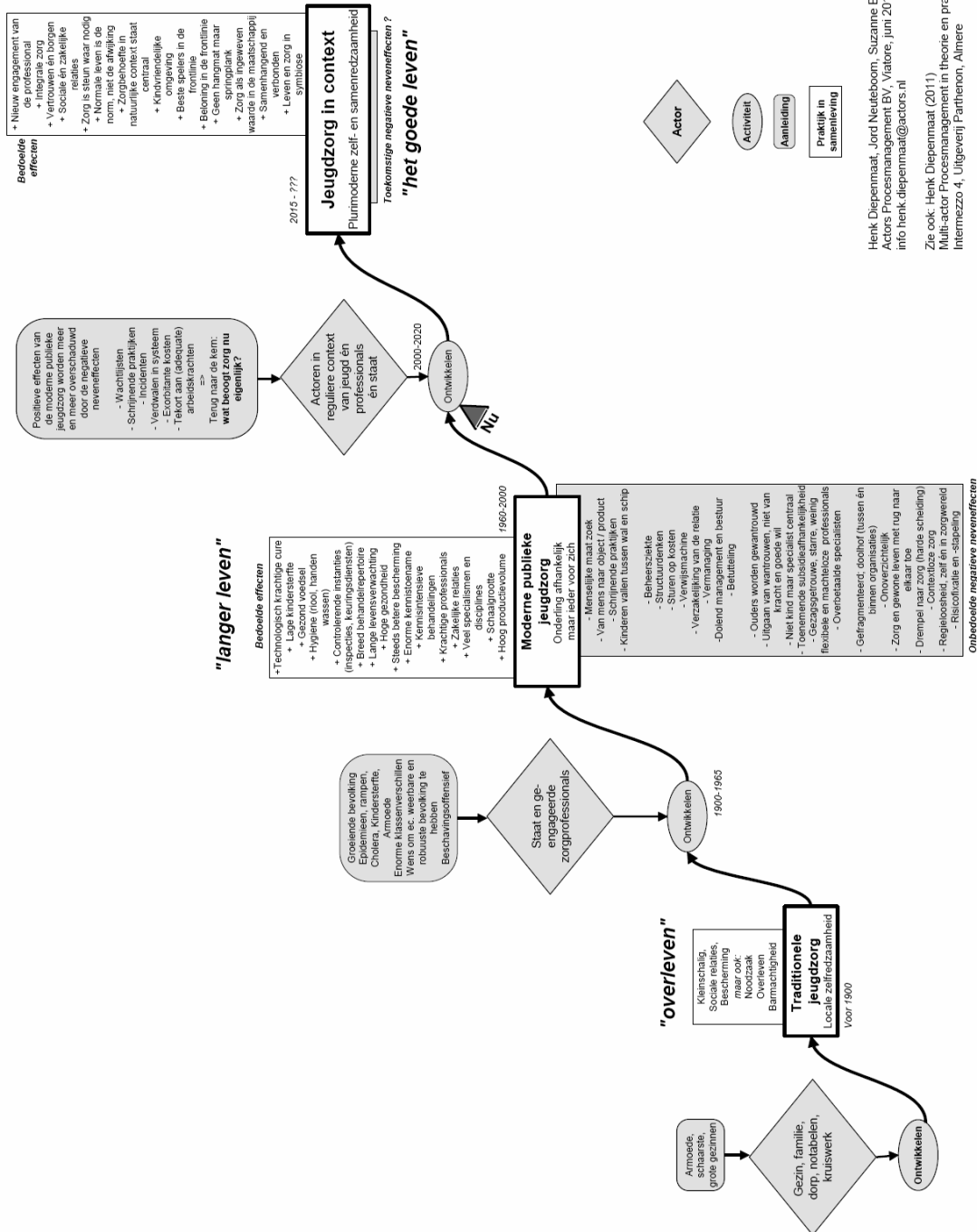
Over tot de sectorale verkenningen nu. Bij de eerste vijf staan in het witte kader boven de moderne fase de bedoelde effecten (de voordelen) opgesomd, en in het grijze kader eronder de niet beoogde negatieve neveneffecten (de nadelen), die steeds manifester worden naarmate de moderniteit verder voortschrijdt.

1: De bouw

“cities are people, people are cities”
Frank Diepenmaat (14 jaar)



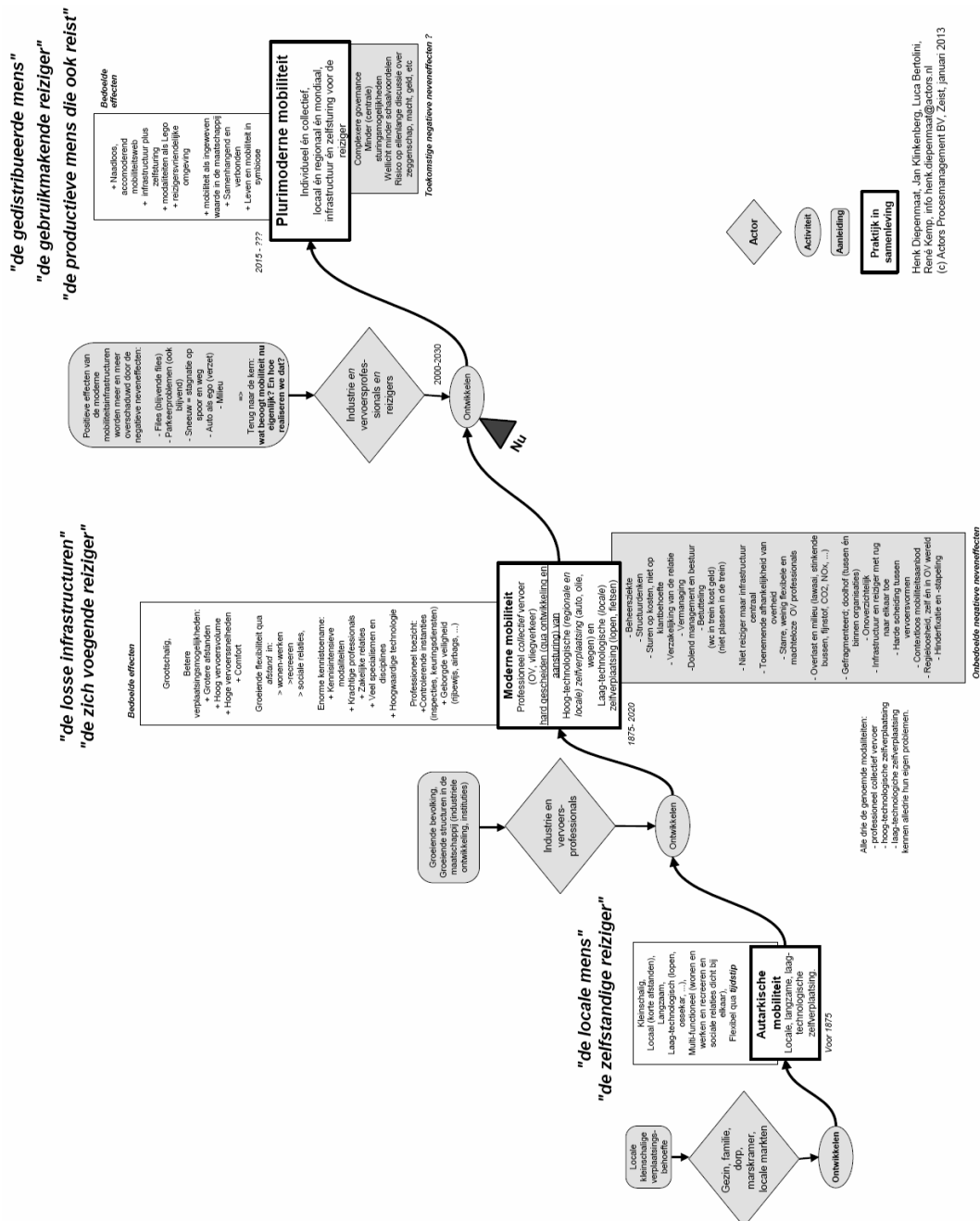
2: De jeugdzorg



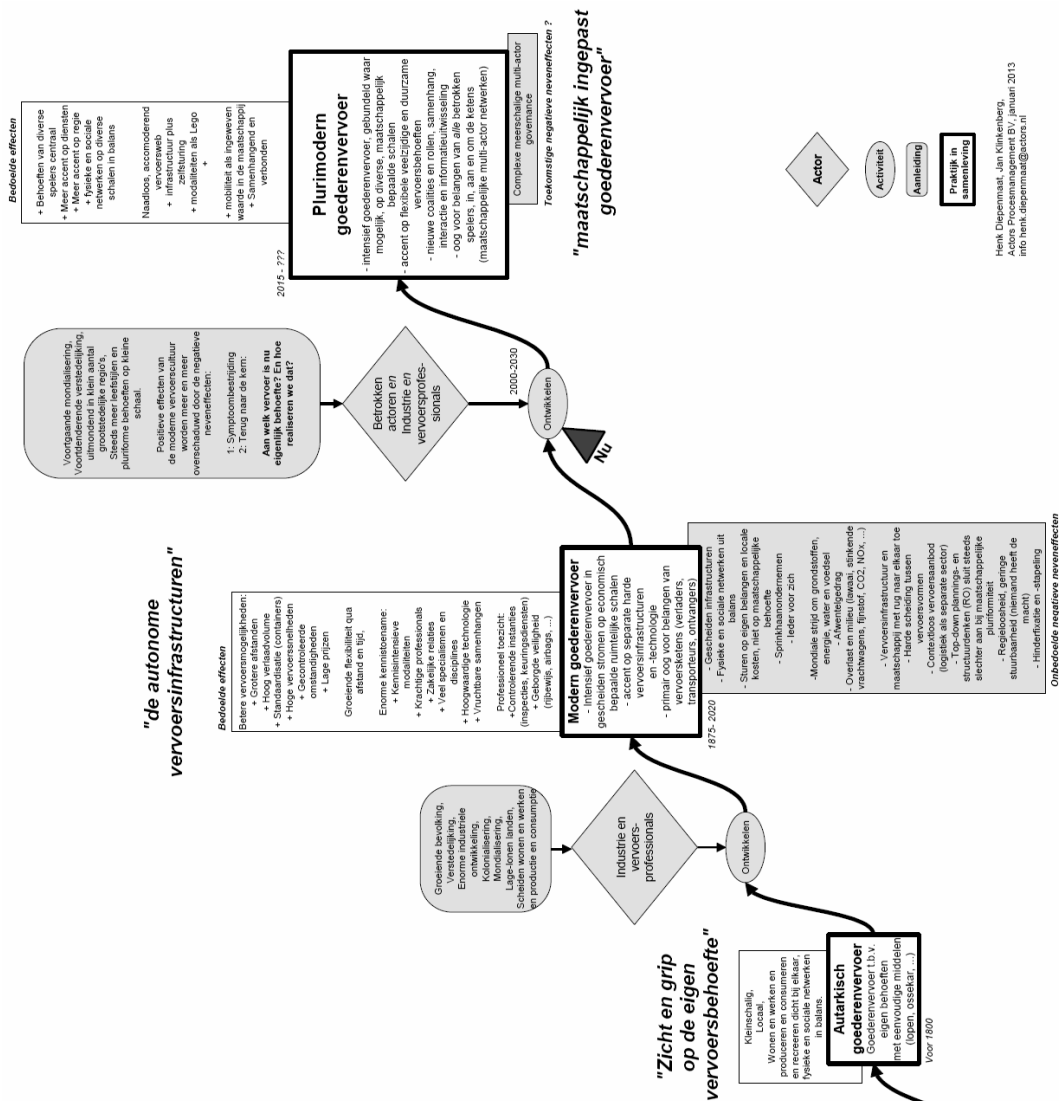
Henk Diepenmaat, Jord Neuteboom, Suzanne Boomsma
Actors Procesmanagement BV, Viatore, juni 2010
info.henk.diepenmaat@actors.nl

Zie ook: Henk Diepenmaat (2011)
Multi-actor Procesmanagement in theorie en praktijk
Intermezzo 4. Uitgeverij Parthenon. Almere

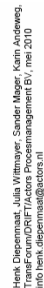
3: Personenvervoer



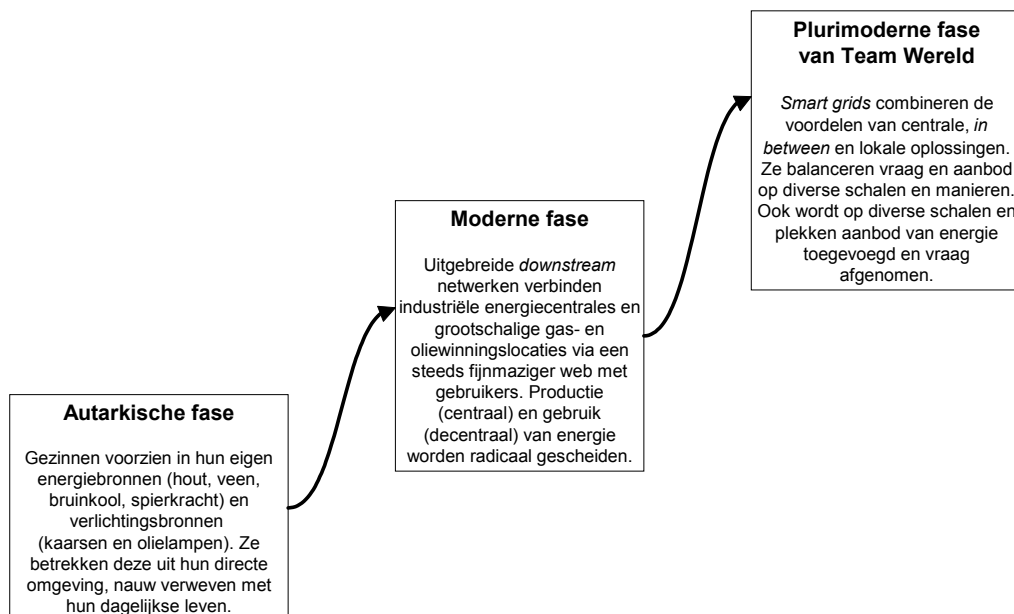
4: Goederenvervoer



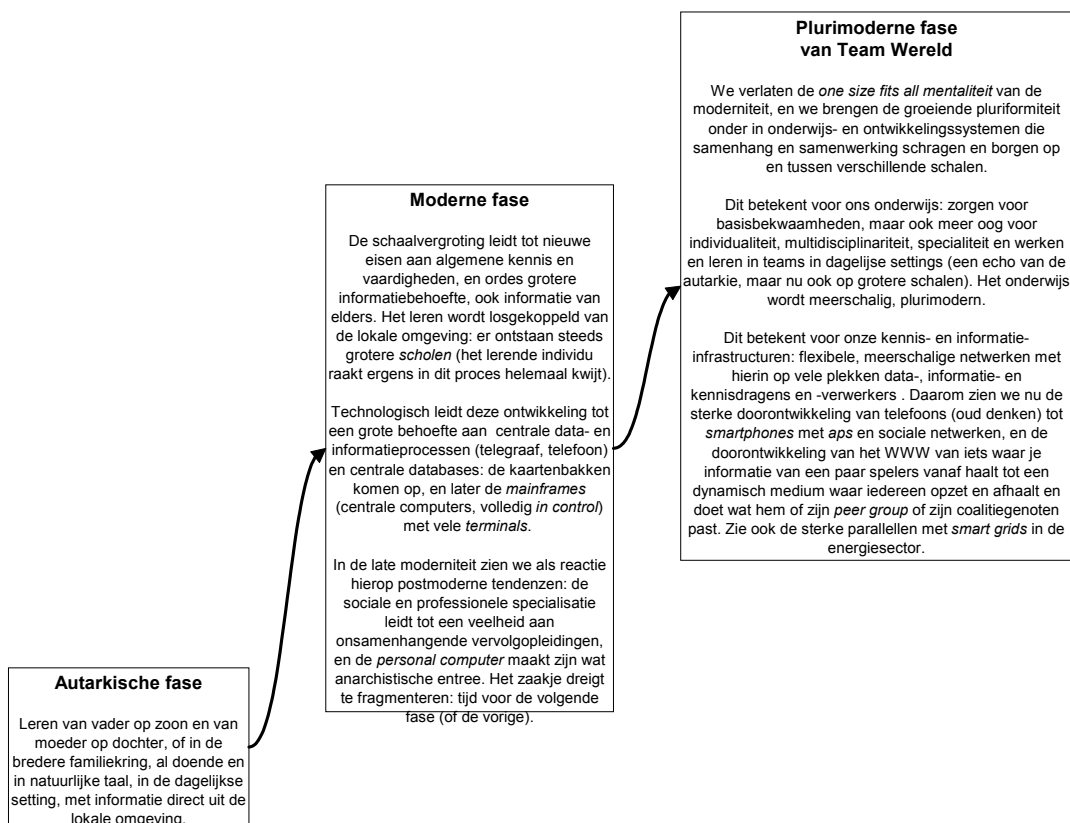
Landbouw en voedsel



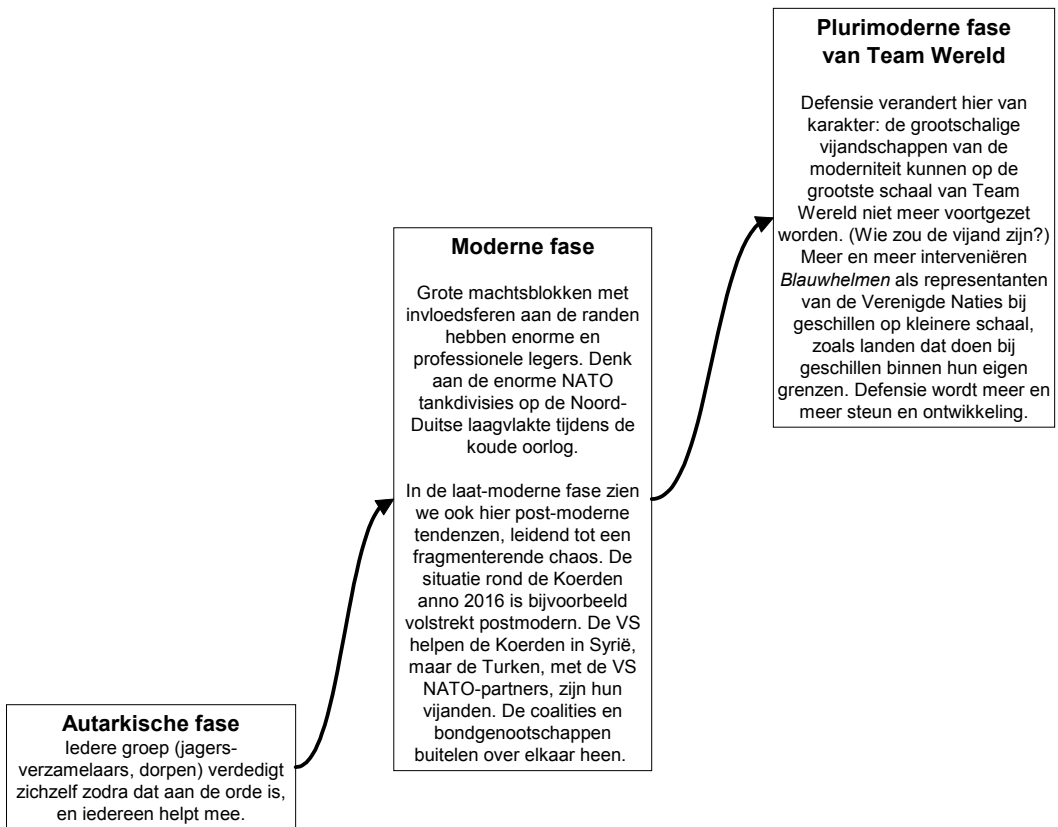
6: Energie



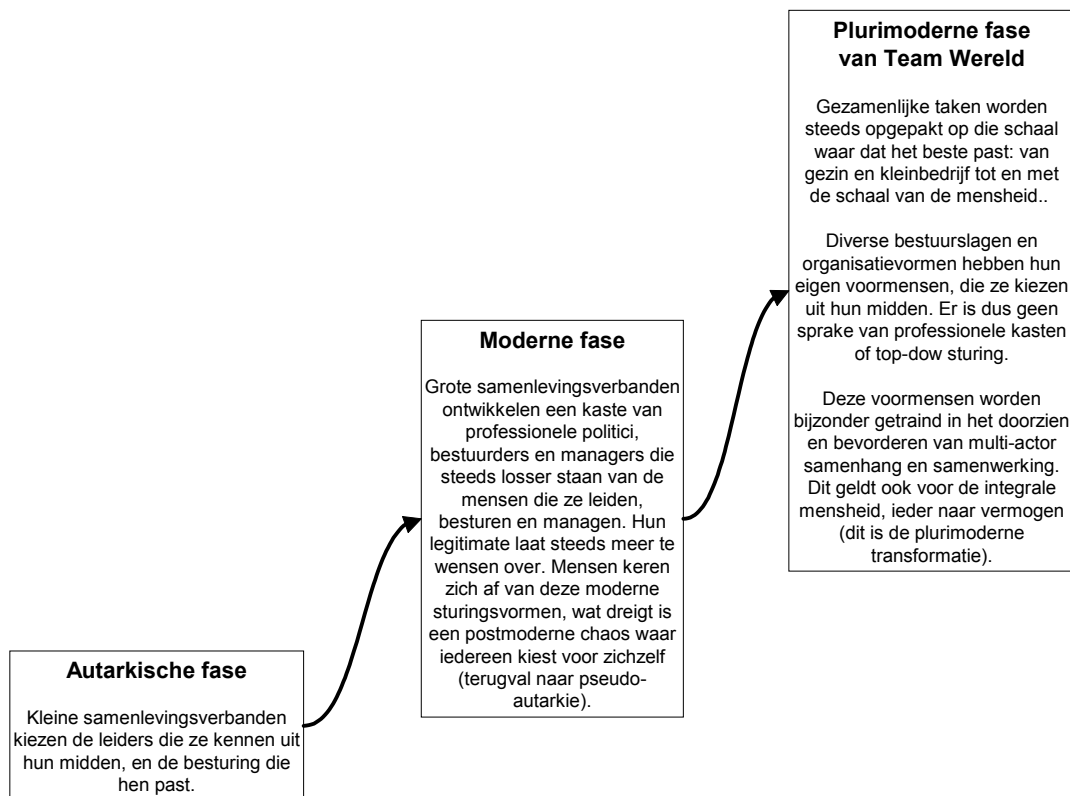
7: Leren, onderwijs en ICT



8: Defensie



9: Sturing: leiderschap, politiek en bestuur



4.3.7 De rode draad in de sectorale verkenningen

De greep van negen sectorale verkenningen hierboven is vooral gebaseerd op door mij opgedane ervaringen in de laatste paar decennia, in mijn multi-actor praktijk. Het zijn relevante sectoren, anders zou er geen emplot zijn voor multi-actor procesmanagers. De verzameling is eenvoudig uit te breiden naar andere sectoren en doorsneden van de maatschappij. Daartoe betrek je breed ervaren deskundigen met voldoende reflectieve competenties.

De rode draad in bovenstaande verkenningen ziet er als volgt uit (en ik schematiseer hier sterk). In de *autarkische* fase (deze omvat grofweg de fase van de jagers-verzamelaars en de beide sedentaire fasen, maar vooral die van de dorpen) zijn de sociale en de fysieke netwerken klein, en sporen ze in hoge mate met elkaar. De betrokken partijen (personen is hier een betere term) zijn goed op de hoogte van elkaars behoeften en mogelijkheden. Ze vormen kleine maar hechte netwerken. Ze vullen in kleine groepen samen hun eigen

behoeften in, die ze goed kunnen overzien, met behulp van activiteiten, ook die kunnen ze goed overzien. Autarkie is klein, transparant, zelfsturend, vertrouwd, intiem.

In de *moderne* fase nemen het aantal partijen en de omvang van deze partijen beiden snel toe. Dit leidt tot een omslag van kleine hechte pluriforme netwerken naar grotere homogene netwerken, die zich aansluitend aan elkaar schakelen in omvangrijke ketens (denk aan de wereldomspannende productie- en consumptieketens en de handel die hiermee gepaard gaat). Het kenmerk van homogene netwerken is het *one size fits all* karakter: je conformeert of je ligt eruit. Het kenmerk van ketens is dat schakels die niet direct met elkaar verbonden zijn geen flauwe notie hebben van elkaars behoeften en belangen. Als je ketens maximaliseert op efficiency, dan geldt dit zelfs voor schakels naast elkaar: de overlap is dan zeer gering.

Dit leidt enerzijds tot een enorme kwaliteitsbeheersing, productieschaal en betaalbaarheid. Producten en diensten komen zo binnen het bereik van velen. Maar ook geldt dat de verhoudingen tussen spelers korte termijn gericht, rationeel en zakelijk worden: het gaat om nut en toegevoegde waarde, de relaties worden kil en koud. De moderne fase biedt zonder meer voordelen qua schaal en efficiëntie, maar de eigenheid, de vertrouwde, de transparantie van de autarkie, die zijn we kwijt.

De duurzaamheidsproblematiek (denk aan klimaat en milieu, maar ze omvat in een populaire interpretatie zowel *people*, *profit* als *planet*) is een direct gevolg van deze combinatie van schaalvergroting van schakels, homogenisering van schakels, en verketening van schakels. Vanwege een steeds maar toenemende modernisering raken sociale en fysieke netwerken steeds meer uit balans, netwerken delven sowieso het onderspit ten opzichte van ketens, die veel minder flexibel zijn. Omdat niemand nog het overzicht heeft, laat staan de macht deze ketens bij te sturen, putten we op steeds grotere schaal voorraden uit, en verontreinigen we op steeds grotere schaal ons leefmilieu (denk aan *plastic soup*, planetaire microverontreiniging, klimaatproblematiek, geluid, noem maar op). En op de ondergrond van een steeds slechtere fysieke leefomgeving kan geen bloeiende sociale samenleving blijven bestaan. Mensen keren zich daarom meer en meer af van deze modernistische machine-op-hol, en zoeken weer de kleinere schalen (het postmodernisme). Dat is in zekere zin een stap terug naar de autarkie.

Maar autarkie is een nauwelijks serieus te nemen antwoord op de problemen van vandaag: met autarkie kunnen we geen 7 miljard mensen - en in de toekomst 9 miljard mensen - voeden en huisvesten en waar deze mensen verder ook maar behoefte aan mogen hebben.

Daarom zien we steeds meer plurimoderne tendenzen: we combineren de pluriformiteit en hechte samenhang en samenwerking van de autarkie met de schaalvoordelen en de professionele aansturing van de moderniteit, en onderkennen daarbij de relevantie van vele schalen, van mondiaal tot individueel. Dit leidt tot meerschallige netwerken, met op iedere laag zijn bij deze schaal passende eigen functies en aansturing, en ook hechte onderlinge relaties tussen de schalen. Zo verbinden we de fysieke en de sociale ketens weer

in hechte netwerken, net zoals in de autarkie, maar nu meerschallig. We zien dat in de bouw, in de zorg, bij personen- en goederenvervoer, bij landbouw en voedsel, bij energie (meerschallige smart grids), bij de ontwikkelingen in de mondiale communicatie (de enorme ontwikkeling van het meerschallige WWW), bij defensie en bij governance/sturing. Het is met recht een breed patroon (in Sectie II ga ik nog uitvoerig in op hoe deze ontwikkeling eruit ziet in recursief perspectief).

De stap van moderniteit naar plurimoderniteit is niet voor alle individuele partijen een stap vooruit. Monopolisten en bezetters van cruciale plekken in de moderne maatschappelijke ketens zullen vroeg of laat hun uitzonderingsposities moeten inleveren, dit inclusief de voorrechten die hiermee gepaard gaan. Want in een plurimoderne samenleving worden voorrechten meer dan voorheen toegekend op basis van transparante competenties en merites, in open onderlinge vergelijking. Ook dat is al gaande: het notariaat, de makelaars, de medische specialisten in eigen maatschappen, managers van woningbouwcorporaties en bovenschoolse managers in het onderwijs raakten hun bevoorrechte posities al deels kwijt (denk aan de steeds heftiger salarisdiscussies), of ervaren dat daar stevig aan wordt geknaagd. Het resultaat is een veel bredere maatschappelijke acceptatie.

Wat we in essentie zien is dat we starten bij de kleinschalige hechte pluriforme netwerken van de autarkie, en van hieruit de (schaal- en technologie)voordelen van de moderniteit dankbaar zijn gaan benutten. Dat ging in eerste aanzet uitstekend: de witte box midden boven in de eerste vijf sectorplaten geeft de aanzienlijke voordelen van moderniteit voor de bouw, de zorg, personen- en goederenvervoer, en landbouw en voedsel duidelijk weer. Maar het radicale ketendenken en het krimpende begrip van en voor ketenspelers leide al snel tot een groeiende lijst van imposante nadelen (zie de grijze box midden onder van de eerste vijf sectorplaten). De moderniteit gaat in zekere zin aan de keerzijde van zijn eigen successen ten onder. Een voortschrijdende moderniteit leidt tot een maatschappelijke spagaat van groeiende voor- én nadelen, en de maatschappij moet kiezen: of terug naar de autarkie, of vooruit naar de plurimoderniteit: een nieuwe balans tussen sociale en fysieke netwerken op en tussen diverse schalen.

De blockchain als voorbeeld van plurimodern denken en werken

Plurimoderniteit heeft al met al een bijzondere paradox op te heffen: hoe de voordelen van de autarkie (vertrouwen, intimiteit, gezamenlijkheid, zelfsturing, transparantie) en de moderniteit (controle, schaal, uniformiteit, ...) te combineren, zonder hun nadelen (autarkie: kwetsbaarheid, kleine schaal, en moderniteit: kilheid, ondoorzichtigheid, zelfgerichtheid) uit te vergroten?

Een recente ontwikkeling die de hybride combinatie van autarkisch vertrouwen en supermoderne schaalgrootte probeert aan te pakken, is de zogenaamde *Blockchain*¹⁴². Deze innovatie past qua signatuur bij de overgang van moderniteit naar plurimoderniteit, omdat

¹⁴² Ik dank Marco Witteveen voor een verhelderende discussie over dit onderwerp.

hij noties uit de autarkie die we ergens in het moderniseringsproces zijn kwijtgeraakt, te weten transparantie en vertrouwen, weer probeert recht te doen op zelfs supermoderne schalen. Dat maakt van de *blockchain* een typische kandidaat voor de plurimoderniteit. Ik licht dat toe.

Een blockchain is in essentie een soort van grootboek voor vastlegging van transacties. Data worden in moderne systemen vaak verarmd tot administratieve gegevens (is dat geen tautologie?). Nu is daar op zich weinig spannends aan. Maar via grootboeken worden oorspronkelijk belangrijke relaties tussen actoren helder vastgelegd en beheerd, en dat is een belangrijke functie in moderne maatschappijen. Iedere moderne activiteit heeft zijn eigen “grootboeken” (denk ook aan “big data”, een typisch laat-modern fenomeen).

In grootboeken wordt van elke grootboekrekening afzonderlijk een overzicht bijgehouden van de wijzigingen die zich voordoen. Het grootboek is dus niets anders dan de verzameling van transacties en wijzigingen daarin.

De Blockchain (let op het enkelvoud) is nu een grootboek dat op drie essentiële punten afwijkt van traditionele grootboeken. Allereerst is het er één, maar wel een hele grote (of wellicht een klein aantal), de schaal is enorm. Ten tweede is het breed gedistribueerd over vele computers in handen van vele spelers. Ten derde is het hoogwaardig cryptografisch versleuteld, en dus als geheel niet eenvoudig manipuleerbaar voor derden. En deze drie factoren, schaal, distributie en versleuteling, veranderen de aard van het beestje totaal. Ik bespreek ze.

1: *Schaal*. Waar voorheen letterlijk vele tienduizenden grootboeken in gebruik waren, heeft “De Blockchain” de potentie in één keer naar de schaal van de mensheid te springen. Daarin is hij verwant aan het internet en energienetwerken (waarmee hij intrinsiek verknoopt is).

2: *Distributie*. Traditioneel is een grootboek in handen van één partij, die je maar moet vertrouwen, want hij kan het grootboek illegaal veranderen ten eigen bate, of inzetten voor allerlei sturings- en manipulatie-doelen (zoals de overheid bij het sturen van inflatie, of een fraudeur in een bedrijf ten behoeve van eigen rekeningen). Het overboord gooien van een centrale beheerder heeft dus als voordeel dat je van de rol van de centrale administrator (en daarom ook van de mogelijke rollen van fraudeur en manipulator) af bent. De blockchaintechnologie distribueert het grootboek over vele partijen, waarmee het in hoge mate bestendig wordt tegen fraude, manipulatie en gebruik strikt voor eigen belangen. De integriteit van de boekhouding hangt nu immers niet meer af van de moraal van één grootboekbeheerder, maar van de mate van distributie. Je kunt niet meer met het grootboek rommelen en knoeien op slechts één of enkele computers, of in ieder geval is dit knap lastig. (Volledig fraudebestendig wordt ook de blockchain natuurlijk nooit, want wat mensen maken kunnen ze ook manipuleren.)

3: *Versleuteling*. De derde factor is versleuteling (*encrypting*). De grootboekrekening is voor derden niet aan te passen of, indien gewenst, niet in te zien. Slechts de partners van een

transactie kunnen dan de details van de inhoud zien. Maar ook kan van transparantie op hoofdlijnen juist een enorme kracht gemaakt worden. Hoe dan ook: door de versleuteling is het verkeer tussen de computers redelijk veilig.

Blockchaintechnologie kreeg zijn bekendheid door de *Bitcoin*: een vorm van elektronisch geld. Maar de blockchain kan vele verschillende activiteiten *plurimoderniseren* (want dat is wat de blockchain in essentie doet). Zo wordt er op dit moment geëxperimenteerd met het opnemen van aankoop-, garantie- en verzekeringsformulieren (bonnetjes) in de blockchain, zodat kopers hun garantie- en andere rechten veilig zien gesteld, ook na doorverkoop, zonder een schoenendoos met bonnetjes te hoeven bewaren. Ook de herkomst van edelstenen is met behulp van de blockchain geregistreerd. Dit is ook handig bij tweedehands doorverkoop: de aankoop en herkomst staat immers op de blockchain, en niet meer ter discussie. Dat kan voor alle producten gaan gelden, zoals bijv. kleding.

Waarom is de blockchain nu een voorbeeld van plurimodernisering, van de volgende stap *na* autarkie en moderniteit, en van het bundelen van sterkten van autarkie en moderniteit? Dat komt omdat de blockchain de perspectivische balans weer een beetje beter respecteert dan de grootboeken uit de moderniteit.

Zowel in de Methodologische basis als in deze Sectie I benoemde ik drie grondslagen van maatschappelijkheid. Actoren zijn allemaal **hetzelfde**, juist daarom kunnen we elkaar begrijpen, ons inleven in elkaar. Actoren zijn allemaal **anders**, juist daarom kunnen we een eigen koers kiezen en iets voor elkaar betekenen, iets aan elkaar toevoegen. En actoren zijn **samen één geheel**, juist daarom kunnen we samen een kwaliteit en kracht bereiken die als individuele actoren in isolement nooit mogelijk is. Plurimoderniteit zoekt de balans.

Nu is het zo, dat in de autarkische fase deze drie grondslagen goed in balans waren, zij het op hele kleine schaal (groepen van tientallen mensen). Leden van autarkische groepen waren bij uitstek deels hetzelfde, deels anders, en samen één geheel.

In de moderne fase zien we dat zowel de pluriformiteit als de uniformiteit enorm omhoog geschoten zijn, de pluriformiteit misschien nog wel het sterkste in de laat-moderne fase. De modernistische productie- en beheersprocessen hebben een sterk *one size fits all* karakter, en ze omvatten vele geheel van elkaar verschillende ketenspelers. Allemaal **hetzelfde** en allemaal **anders** zijn in de late moderniteit dus enorm snel en sterk gegroeid ten opzichte van de autarkie. Maar juist daarom schiet de derde dimensie, de maatschappelijke saamhorigheid, de eenheid zwaar te kort in de late moderniteit. **We zijn samen geen geheel meer.** Dat uit zich onder meer in allerlei zelfoptimaliserend gedrag van actoren, en vertrouwenscrises. De schandalen vliegen ons werkelijk om de oren in ons laat-moderne tijdsgewricht, en dat komt door deze specifieke laat-moderne onbalans.

Gedurende de moderniteit zijn we dus meer en meer uit balans geraakt. Willen we die balans weer hervinden, dan zullen we weer samenhang, samenwerking, wederkerigheid, eenheid en vertrouwen moeten vinden in al die verscheidenheid. We moeten er weer van op aan kunnen dat anderen ook oog hebben voor *onze* belangen, zoals dat meer gebruikelijk

en transparant was in een kleine autarkische groep. En dat op voorheen ongekende schalen.

Dit is precies waar een blockchain in principe aan kan bijdragen. Je kunt zeggen dat beheerde en gecontroleerde grootboeken in een autarkische kleinschalige maatschappij helemaal niet nodig zijn. Iedereen weet immers precies wat de transacties zijn, hoe ze veranderen, hoe mensen aan de lat staan bij elkaar, wat ze elkaar gunnen en schuldig zijn. Je kent elkaar immers in een kleine gemeenschap, je werkt met elkaar en ziet elkaar dagelijks, dat kun je meteen zien en weten. Het grootboek bestaat in zekere zin wel, maar virtueel, tussen de oren van iedereen rond het kampvuur.

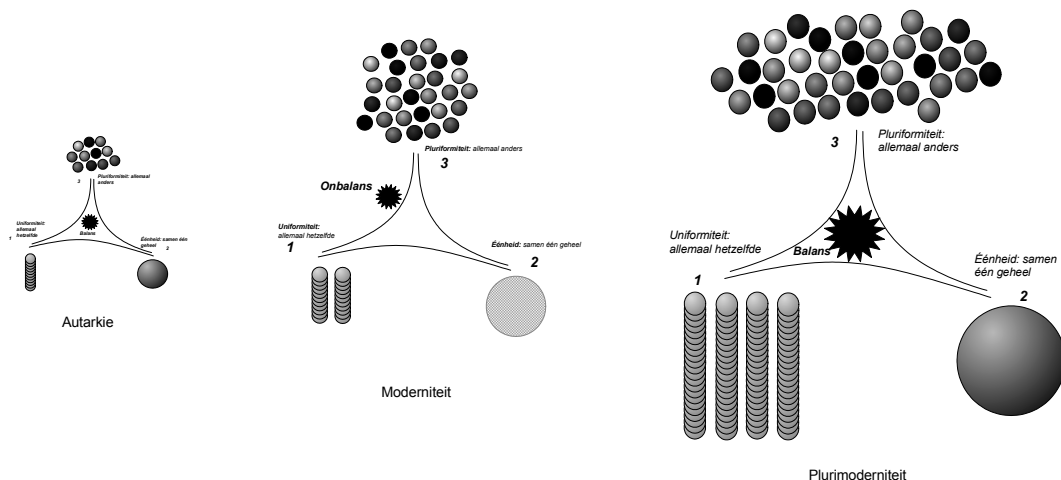
Grootboeken werden juist enorm belangrijk in een modernistische maatschappij, naarmate het aantal transacties steeds groter en over steeds meer partijen gespreid werd. Je moet transacties en afspraken dan bij gaan houden in centrale administratieve systemen met de bijbehorende instituties. Niet voor niets is administratief medewerker *het* beroep van de moderniteit bij uitstek. Maar naarmate de modernistische overspanning de bijl zet aan de wortel van de maatschappelijke samenhang, werd het contract belangrijker dan de mens, en raakt het vertrouwen in deze centrale administratieve systemen en instituties helemaal zoek. We stapelen autoriteit op controlerende instantie, en benoemen er nog meer om hen weer te controleren. Enron affaires, VolksWagen affaires, kredietcrises, voedselschandalen, het failliet van politieke leiders en bankiers, het houdt maar niet op en het zijn allemaal fenomenen die leiden tot verder ontbrekend en verder rafelend vertrouwen. We zitten in een overgangstijd, dat voelen we allemaal aan ons water.

Doordat het principe van de blockchain een alternatief vertrouwenssysteem levert dat werkzaam is op de hele grote schaal, kan het de balans tussen de drie maatschappelijke grondslagen helpen herstellen, en wel op een veel grotere schaal dan in de autarkie te doen gebruikelijk was. Mensen kunnen niet meer twee keer uitgeven wat er maar één keer is (het zogenaamde *double spending* probleem), en we zijn weer samen verantwoordelijk voor de maatschappelijke éénheid, samenhang en samenwerking, zonder te hoeven vertrouwen op centrale administrateurs met een wel hele grote *status aparte*.

De blockchain helpt zo wellicht het vertrouwen, de samenhang te herstellen (een autarkische verworvenheid), of misschien is substitueren in de zin van anders garanderen een betere omschrijving, en dit zelfs op de grote schalen van de moderniteit en de enorme schalen en meerschalligheid van de plurimoderniteit. Het is natuurlijk niet allemaal rozengeur en maneschijn. Het werken met cryptografische sleutels vergt enorm veel energie, en als deze niet duurzaam wordt opgewekt draagt blockchaintechnologie bij aan het klimaatprobleem (broeikaseffecten). En als mensen versleutelde blocks gebruiken voor hun transacties, kunnen ook goedwillende controleurs er wellicht niet meer bij (in het begin was de Bitcoin om deze reden een populaire munteenheid bij criminelen). Daar moeten oplossingen voor bedacht worden. Dat laat onverlet dat blockchaintechnologie een typisch plurimoderne aanpak is. Hij zal nog veel veranderen, innoveren, maar de wind in de zeilen, dat zullen blockchainachtige aanpakken krijgen, in welke precieze vorm dan ook.

Plurimoderniteit herstelt balans

Herstel van de drievoudige maatschappelijke balans op de diverse maatschappelijke schalen, ook op de grootste schalen, dat is dus de essentie van plurimoderniteit (zie figuur).



De overgang van moderniteit naar plurimoderniteit is een kwestie van balansherstellen.

Het draait in de overgang van de moderne naar de plurimoderne fase om een herstel van meerschalligheid, samenhang, samenwerking en wederkerigheid. De blockchain kan bijdragen aan het herstel van de maatschappelijke balans. Balansverstoring (van autarkie naar moderniteit, en zeker de late moderniteit) en balansherstel zien we in alle maatschappelijke schetsen die hiervoor gepresenteerd zijn, dat is het onderliggende maatschappelijke patroon. Met dit balansherstel heffen we de modernistische overspanning op. Daarin zijn inhoudelijk totaal van elkaar verschillende maatschappelijke ontwikkelingen structureel hetzelfde. Een paar voorbeelden van balansherstel onder elkaar:

- Bouw: gebruikersoriëntatie en BAAS (Building As A Service).
- Zorg: weer aandacht voor de patiënt en zijn plek in het reguliere leven.
- Personenvervoer: het naadloos koppelen van particulier en openbaar vervoer.
- Goederenvervoer: het IoT (internet of things), chips in pakketten en containers.
- Landbouw en voedsel: herkomsttransparantie en metropolitan agriculture.
- Energie: *smart grids* (en een vergelijkbare maar snellere ontwikkeling in de wereld van het internet)

- Onderwijs: het opheffen van de enorme onderwijsmachines, het breder worden in leerstijlen en het weer kijken naar de eigenheden van leerlingen.
- Defensie: het maatschappelijk ondersteunend inzetten van legers.
- Politiek, bestuur en leiderschap: gedistribueerde vormen van dienend leiderschap.

Terwijl ik dit schrijf ontvouwt ons bewandelen van *Het pad van de mensheid* zich voor onze ogen, met zijn ups en downs (zoals altijd, voor wie breed en lang genoeg kijkt). In Europa spelen precies op dit moment van schrijven de discussies rond bijvoorbeeld de Brexit (het inmiddels in een referendum uitgesproken vertrek van Groot-Brittannië uit de Europese Unie), en de vluchtelingen crisis. Dat zijn lastige kwesties. De journalist Arie Elshout vat het terugtrekken op nationale grenzen in de vluchtelingen crisis bondig samen in het hoofdartikel op de voorpagina: “Europa split niet alleen, het gaat ook terug in de tijd.”¹⁴³ (EU-landen verwijten elkaar de chaos, De Volkskrant van 26 februari 2016). Dat is een scherpe observatie: klaarblijkelijk gaan we niet vooruit, maar achteruit langs *Het pad van de mensheid*, want we geven samenhang en samenwerking op. Nationalisten spelen de nationale kaart keihard uit. Dat zijn politieke bewegingen die getuigen van weinig plurimodern besef, maar nationale politici voelen zich wel vaker vooral goed bij natiestatelijke schalen en grenzen. Plurimoderne schalen betekenen voor professionele nationale politici vooral het inleveren van “eigen” soevereiniteit, zowel naar grotere als naar kleinere schalen. Wat we hier zien is de strijd in de overgangsfase tussen nationalistische moderniteit en een meer plurimoderne wereld, op de strijdperken van Europese samenhang en samenwerking, en vluchtelingenstromen op de intercontinentale schaal.

Dat we als mensheid - mits we de diverse schalen zorgvuldig invullen en verbinden - alleen maar beter worden van plurimoderniteit, dat besef is bij nationalistische politici en stemmers nog niet zo heel breed doorgedrongen. Pas als we *Het pad van de mensheid* helder zien, kunnen we de plurimoderne consequenties zien voor wat ze zijn: directe bijdragen aan welvaart en welzijn van de komende generaties. De *plurimoderne transformatie*, hiervoor besproken, is voor voortvarend verder stappen een randvoorwaarde, maar is voorwaar geen sinecure. Dit boek breekt een lans om deze plurimoderne transformatie met elkaar stevig te bevorderen, in onderwijs en onderzoek, maar vooral ook in de integrale maatschappelijke praktijk.

Hiermee is Sectie I: Het verbeterpad van de mensheid, afgerond. Nu is het eerst weer tijd voor een thema: Thema II, De maatschappij in perspectief, met daarin een aantal onderwerpen dat het Recursief Perspectivisme als filosofische stroming verder duidt en plaatst. Ik zal het bovenstaande historische, kwalitatieve verhaal volledig in recursief perspectief gieten. Dan zal blijken hoe de ontwikkeling van autarkie via moderniteit naar

¹⁴³ Ik hoor hier dezelfde constatering als die van Thomas Thwaites die zelf probeerde een broodrooster te maken: ook hij viel door schaalverkleining terug in de tijd.

plurimoderniteit neerkomt op het gehoorzamen aan balansprincipes die slechts goed doorzien kunnen worden in termen van recursief perspectief. Op Thema II aansluitend volgt dan Sectie II: Het perspectivische landschap.

5

Thema II: De maatschappij in perspectief

5.1 De object-subject kwestie in perspectief

“Die Welt ist Vorstellung.”

Arthur Schopenhauer, Hauptwerke Band I - Die Welt als Wille und Vorstellung

“Modern man, seeking a middle position in the evaluation of sense impression and thought, can, following Plato, interpret the process of understanding nature as a correspondence, that is, a coming into congruence of pre-existing images of the human psyche with external objects and their behaviour. Modern man, of course, unlike Plato, looks on the pre-existent original images also as not invariable, but as relative to the development of a conscious point of view, so that the word “dialectic” which Plato is fond of using may be applied to the process of development of human knowledge.”

Wolfgang Pauli, *Writings on Physics and Philosophy* (1994)

16: “Science and Western Thought” p. 142

Bovenstaande beschrijving van *Het pad van de mensheid* (Sectie I) staat aan de basis van wat nu komen gaat: een interpretatie van *Het pad van de mensheid* in termen van perspectief, en een pleidooi om dit pad bewust en samen met elkaar verder in te slaan. Als gevolg van de al eerder beschreven intensieve interactie met een breed publiek mag je een diep geworteld, herkenbaar en invoelbaar verhaal verwachten. In sommige delen van dit boek is dat ook zeker het geval, althans daar heb ik mij voor ingezet. De historische schets van *Het pad van de mensheid* en de uitwerking in verschillende maatschappelijke sectoren zal voor velen herkenbaar zijn (zie Sectie I).

Maar zolang als ik nadenk en lees over maatschappelijke verbetering en hierover met mensen spreek heb ik al het gevoel dat wij mensen onze maatschappij niet goed begrijpen. Dat ligt deels natuurlijk aan de complexiteit van onze maatschappij, voortkomend uit de enorme hoeveelheden met elkaar interacterende onderdelen. Toch denk ik dat een nog veel fundamentele horde dan pure complexiteit een diepgaand maatschappelijk overzicht in de weg staat. Dat is de **object-subject kwestie**: de notie dat we een wereld die we delen (objectief, buiten ons) als individuele mensen verschillend beleven (subjectief, van binnen uit). Ik heb hem al in de methodologische verantwoording toegelicht, maar hij staat zo stevig aan de perspectivistische basis van *Het pad van de mensheid* dat ik er in dit eerste thema nog veel verder op in ga. Kort en bondig verandert de object-subject kwestie in dit thema van star en dual naar flexibel en spectraal.

Dat vergt natuurlijk toelichting. In één van de allereerste alinea's van dit boek schreef ik het al: “Het boek doet een beroep op uw wil en vermogen onze integrale menselijke ontwikkeling op een praktische, theoretische en filosofische manier te bekijken.” Ik doe in dit deel van het boek een stevig beroep op uw filosofische wil en vermogen, en ga diep in op de filosofische wortels van het Recursief Perspectivisme.

De één vindt een rood, geel en blauw schilderij magistrale kunst, een tweede vindt het letterlijk “geen kunst”. ‘Subjectiviteit’, is het oordeel van een ‘objectieve’ derde dan. Dat gaat zover dat mensen iets, wat volgens die derde in essentie hetzelfde is, totaal anders kunnen ervaren. Het delen wordt dan steeds minder. De één begeleidt zijn dochter zo goed en zo kwaad als het gaat met voorlichting en advies bij haar eerste stappen op het seksuele pad, en de ander vermoordt haar vanwege dezelfde stappen om de eer van de familie te herstellen. Het delen is dan flinterdun, vrijwel zoek.

5.1.1 Onze maatschappij als interactie van beleefwerelden

Dat gaat allemaal om context. Verschillende mensen hebben verschillende **beleefwerelden**. Als eerste omschrijving¹⁴⁴ voldoet hier dat een beleefwereld het deel van onze wereld is dat daadwerkelijk door een persoon ervaren en doorvoeld wordt (letterlijk be-leefd wordt). Het is dan een combinatie van een omgeving en de gedachten, gevoelens, intenties en handelingen die iemand daarin heeft. Beleefwerelden bestaan in soorten, maten en aantallen. Denk bijvoorbeeld aan de beleefwereld van een hoefsmid uit de 18^e eeuw. Ruikt u de mest, voelt u de hamer, ziet u de vonken, hoort u het briesen van het paard? Of neem de beleefwereld van een Wall Street bankier, Koning Willem-Alexander, een kleine pensioenspaarder, een willekeurige rijstboer of de piloot van een onbemande drone op een ander continent die zijn bommen afwerpt. Ieder voor zich kan *qualitate qua* alleen zijn eigen individuele beleefwereld ervaren. Daaraan is weinig te doen. Zelfs als je je verdiept in de beleefwereld van een ander, een belangrijke sleutel tot een betere wereld, blijft dat noodzakelijkerwijs je *eigen* beleving van *andermans* beleefwereld¹⁴⁵. Ik ben geen 18^e eeuwse hoefsmid, en kan dus maar oppervlakkig aan zijn beleefwereld raken. Je kunt van alles over een vleermuis weten, maar dan ervaar je nog steeds niet wat het is een vleermuis te zijn¹⁴⁶, en hetzelfde geldt voor je individuele medemensen en voor met jou samenlevende groepen. Het overgrote deel van onze laat-moderne individuele beleefwerelden blijft zo onbereikbaar voor het individuele ervaren van jezelf. Dat onbereikbare deel is immers het individuele ervaren van al die zeven miljard mensen minus het ervaren door jezelf. Het stemt tot bescheidenheid, en zou mensen moeten weerhouden van het al te sterk extrapoleren van eigen beleefwerelden, eigen waarheden, zonder teveel kennis van en ruimte voor die van

¹⁴⁴ Dit is een eerste, dualistische mind-matter interpretatie van het begrip beleefwereld die oppervlakkig gesproken werkt, maar waarmee ik om diepere maatschappelijke overwegingen, die ik zo meteen toe zal lichten, helemaal niet zo gelukkig ben. Ik beschouw daarom zo meteen het begrip beleefwereld als spectraal, er bestaan vele soorten beleefwerelden op het object-subject spectrum van de mensheid, en duid om hiermee om te kunnen gaan het volledige spectrum in recursief perspectief.

¹⁴⁵ Zou iedereen dat inleven in anderen tot *in extremo* doorvoeren, iets waar praktisch gesproken domweg de mogelijkheden voor ontbreken, dan worden we in het extreme limietgeval allemaal aan elkaar gelijk, en sneuvelt uiteindelijk zelfs onze integrale maatschappij, zo zal ik verderop in dit boek door middel van een gedachte-experiment onderbouwen. Er zit een maatschappelijke grens aan empathie.

¹⁴⁶ Zie ook “What is it like to be a bat?” door Thomas Nagel, *The Philosophical Review* van October 1974. Hij breekt hier een lans voor de centrale plek van bewustzijn, en kritiseert de schrale wereld die hoort bij een materialistische wereldopvatting.

anderen. Het biedt veel steun aan de relativisten van deze wereld. Het zou starre fundamentalisten, zwelgend in hun eigen gelijk, definitief de mond moeten snoeren.

En toch ervaren we tegelijkertijd dat deze soms extreem van elkaar verschillende beleefwerelden zich allemaal afspelen op één blauwe bol, onze aarde, rondtollend door één *heelal* (sic!). Is een relativistisch wereldbeeld immers niet erg vrijblijvend, zelfs een contradictie in termen, want wat is die wereld dan nog? Dat geeft de objectivisten van deze wereld weer alle munitie. En helaas ook de fundamentalisten. Immers, als er één wereld, één heelal is, waarom dan niet één waarheid? Wat zeuren die vrijblijvend vlinderende relativisten dan?

De object-subject kwestie wordt dus zowel door relativisten als door objectivisten gebruikt om hun gelijk te halen. Halve mensen! (En zelfs dat is nog veel te veel eer.¹⁴⁷) De combinatie dan, levert dat dan een mooi geheel op? Je probeert dan een (universele, absolute, vaste) oplossing te vinden voor de grens tussen object en subject, zoals in een mind-body dualisme, of in het bèta-gamma wetenschappelijke debat. Maatschappelijk werkt dat natuurlijk niet. Juist een *flexibele* omgang met object-subject kwesties vormt een intrinsiek aspect van, een onontbeerlijke randvoorwaarde voor, misschien zelfs wel *het centrale en kenmerkende fenomeen van* maatschappelijkheid. We moeten schuivende object-subject grenzen koesteren en waarderen, en ons verder in het samen verkennen en verleggen van de grenzen bekwamen, om daar maatschappelijk beter van te worden, op allerlei schalen. Maatschappelijke ontwikkeling ontplooit zich langs de zich steeds verleggende grenzen van objectief en subjectief, gedeeld en particulier. Steeds weer opnieuw dienen we met elkaar op verschillende maatschappelijke schalen een passende invulling te vinden inzake hoe we ons als individuele groepen in samenhang tot elkaar verhouden. Een harde grens tussen objectief en subjectief is daarom niet alleen *onmogelijk*, niet alleen maatschappelijk *onwerkbaar*, maar zelfs ronduit *ongewenst* want het functioneren als maatschappij, en zeker een flexibele maatschappelijke ontwikkeling wordt er voor ons mensen onmogelijk door gemaakt.

Het gebruik van harde object-subject dualismen als feit en mening, materiële wereld en mentale mens, body en mind, ratio en gevoel, goed en slecht is te prijzen als praktische hulplijnen binnen een pragmatische scoop en houdbaarheidsdatum, zoals een specifieke discussie of een vaststaande maatschappelijke ordening. Het helpt dan als je weet waarover je het eens bent, en waarover niet. Maar overspan je die scoop of houdbaarheidsdatum, dan gooien ze juist zand in de motor van verdergaande maatschappelijke ontwikkeling, en leiden ze op zijn best tot stagnerende vooruitgang, en op zijn slechts tot grote maatschappelijke ellende.

¹⁴⁷ Opnieuw verwerp ik hier een dualisme, en is de kwestie in essentie spectraal. Dit wordt aansluitend toegelicht.

Iedere volgende grote stap langs *Het pad van de mensheid* vereist zijn eigen maatschappijbeeld, zijn eigen noties van objectief en subjectief. En dat zie je het best op de hele lange tijdschaal: naarmate we steeds verder voortschrijden langs *Het pad van de mensheid* gaan de starre mens-wereld dualismen die vroeger zo'n grote waarde hadden, die ons wetenschappelijke denken ook zo'n enorme *boost* hebben gegeven tijdens de wetenschappelijke revolutie, onze verdere maatschappelijke vooruitgang steeds sterker in de weg staan. Het bukt immers inmiddels van de partijen in samenhang, en de toename gaat maar door. Maar als we ze afdanken, de harde dualismen, gooien we dan het kind niet met het badwater weg? Wat stellen we er dan in hemelsnaam voor in de plaats? Wisselen we onze moderne maatschappij dan niet in voor fragmenterende postmoderne vrijblijvendheid?

Onze laat-moderne maatschappij kan, het toenemende aantal partijen en interacties in acht genomen, daarom wellicht maar het beste radicaal opgevat worden als een interacterend geheel van verschillende beleefwerelden¹⁴⁸.

Deze interpretatie van maatschappij als interacterende beleefwerelden is eigenlijk helemaal niet zo bijzonder. Voor grote delen van de sociale wetenschappen, neem bijvoorbeeld de culturele antropologie, is hij inmiddels gesneden koek¹⁴⁹.

Maar voordat de relativisten onder u nu tevreden gaan glunderen en spinnen, en de materialisten en positivisten schuimbekkend gaan mopperen, is het de moeite waard te wijzen op twee maatschappelijke singulariteiten¹⁵⁰ die door deze opvatting onvermijdelijk op het toneel verschijnen. Enerzijds is dat de notie van *individuele beleefwerelden*, en anderzijds *de gedeelde wereld buiten ons allemaal*.

Ik beken me namelijk met de introductie van beleefwerelden beslist niet als een relativist, en kan voor een verregaand en individueel relativisme maatschappelijk gesproken zelfs bijzonder weinig waardering opbrengen. Dat is me veel te egoïstisch, vrijblijvend en ongericht. En dezelfde houding, maar dan precies anders, betracht ik ten aanzien van een positivistisch materialisme. Dat is me maatschappelijk gesproken veel te monolithisch, dogmatisch en te weinig explorerend. Ik plaats onze maatschappij veel liever netjes tussen

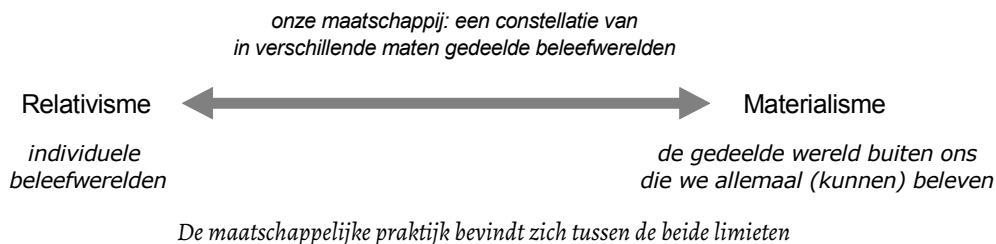
¹⁴⁸ Deze interpretatie heb ik elders al diverse malen de *radicale actorthese* genoemd, zie delen 1 en 4 van deze serie, omdat actoren binnen het Recursief Perspectivisme (zie verderop) de *draggers van beleefwerelden* zijn. In eerste instantie schreef ik consequent (be)leefwerelden, om zowel de relativistische, subjectieve ("beleven") als de materiële, objectieve ("leefwereld") aspecten van dit hybride mens-en-wereld concept te benadrukken. Maar ik denk dat beleefwereld zonder haken dit idee ook wel in zich draagt.

¹⁴⁹ Zie ook diverse filosofen als Thomas Kuhn, Paul Feyerabend en Jürgen Habermas. Bruno Latour werkt er ook mee op een praktisch niveau. Peter Checkland's Soft System Methodology neemt ook deze positie als uitgangspunt.

¹⁵⁰ Een singulariteit is een eigenaardigheid, een unieke situatie waarin de normale eigenschappen van een fenomeen niet meer opgaan. In een maatschappelijke singulariteit gaan de normale eigenschappen van een maatschappij dus niet meer op. Het is wonderlijk hoe ook de meer natuurkundige en wiskundige definities van singulariteiten opgaan voor de twee maatschappelijke singulariteiten die ik hier onderken.

deze twee uitersten in. Deze bijzondere tussenpositie komt denk ik mede omdat ik vroeg in mijn leven getraind ben als chemicus (ultiem bèta) én als kennisanalist (ultiem gamma). De chemicus analyseert de materiële inhoud van een reageerbuis (die objectief, ongenaakbaar en voor iedereen ervaarbaar in de reageerbuis aanwezig is); de kennisanalist construeert een beeld van de expertise van een menselijke expert (die in een woest en onnavolgbaar individueel ervaringsproces volslagen subjectief ontstaan is). En als ik één ding daarvan geleerd heb, is het dat beide posities, de objectieve en de subjectieve (de materiële en de mentale) hun sterke en hun zwakke kanten hebben. En dat ze in hun uiterste limieten allebei maatschappelijk gesproken nauwelijks hout snijden (wellicht wel iets, ze spannen immers het maatschappelijke discours op, maar daarover hieronder meer).

Ik verwerp, kortom, *zowel* materialisme/objectivisme *als* relativisme/subjectivisme als hout snijdende maatschappijbeelden. Ze zijn beiden uiterste posities, limietgevallen, en ik plaats onze maatschappij er in al zijn rijkheid en veelzijdigheid juist tussenin (zie figuur). Om dit toe te lichten bespreek ik de twee hierboven al genoemde singulariteiten.



De eerste singulariteit is die van *de individuele beleefwerelden*. Op dit moment zijn er daar zo'n 7 miljard van, net zoveel als dat er mensen zijn. Deze notie wordt al geïmpliceerd door het begrip "verschillende" in de opvatting van maatschappelijkheid als stelsel van beleefwerelden (zie bovenaan deze paragraaf). Klaarblijkelijk is de ene beleefwereld (de ene set ervaringen) de andere niet, er bestaan verschillende beleefwerelden binnen één maatschappelijke praktijk. Omdat grotere maatschappelijke praktijken op hun beurt bestaan uit kleinere maatschappelijke praktijken, kunnen we deze constatering helemaal tot aan zijn wortel herhalen (een recursie naar de kleinste beleefwerelden). We komen dan uiteindelijk uit bij individuele beleefwerelden. Een maatschappelijk praktische manier van omgaan hiermee is het onderkennen van gesitueerde individuen, als dragers van individuele beleefwerelden. We kunnen wel verder teruggaan tot volledig losse ervaringen¹⁵¹, maar gesitueerde individuen hebben doorgaans een goed overzicht over hun ervaringen, die hun beleefwereld immers samenstellen.

¹⁵¹Het Recursief Perspectivisme, waarover later meer, geeft hier ook alle aanleiding toe. De eenheid van ervaren is een perspectief, of dit nu groot of klein is.

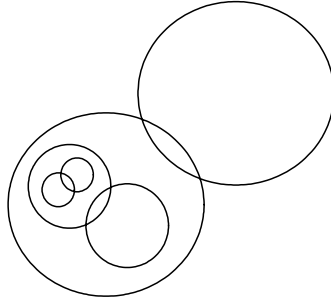
Individuele beleefwerelden vormen in essentie een psychologische notie. Ze grondvesten het relativisme: de notie dat beleefwerelden *uiteindelijk* particulier zijn, gebonden dus aan individuen¹⁵² die ervaringen opdoen, en drager zijn van een bewustzijn. Hier, aan deze kant van het beleefwereldenspectrum, bevinden zich bijvoorbeeld het begrip *denken*, en het individuele *zelf*begrip, de individuele menselijke *identiteit* van u en mij. Hier wortelen dus onze zelfbeelden, onze eigen unieke identiteiten. Anderen kunnen daar niet aan, kunnen dat niet beleven.

Het tweede singuliere punt is dat van *de gedeelde wereld buiten ons, om ons allen heen*. Het wordt al geïmpliceerd door het begrip “geheel” in de opvatting van maatschappelijkheid (zie de eerste alinea van deze paragraaf hierboven). Klaarblijkelijk vormen verschillende beleefwerelden één geheel, er is immers sprake van één samenhangende maatschappelijke praktijk. Omdat kleinere maatschappelijke praktijken op hun beurt grotere maatschappelijke praktijken samenstellen, kunnen we deze constatering helemaal tot aan zijn top herhalen (we gaan dus precies de andere kant uit als hierboven, een recursie naar het grootste geheel). We komen dan uiteindelijk via steeds breder gedeelde beleefwerelden uit bij de ultiem gedeelde ene beleefwereld. Een praktische manier van omgaan hiermee is het benoemen hiervan als “de wereld die, het heelal dat we als individuen bevolken”. We kunnen wel verder doorgaan, en meerdere “heelallen” vooronderstellen, maar maatschappelijk gesproken bestaan die niet, omdat we dat niet kunnen weten, de interactie daarmee mist immers (en zou er onverhoopt eentje opduiken, dan zou de nieuwe samenbundeling het heelal gaan vormen, zoals ooit ook Amerika tot de wereld is gaan horen voor de Europeanen).

Een ultiem gedeelde beleefwereld is in essentie een materiële notie. Het grondvest de notie van het objectivisme: de notie dat beleefwerelden *uiteindelijk* gedeeld zijn, los staan dus van individuen, en onafhankelijk zijn van een bewustzijn. Ze vormen een *om-geving* (sic) die we *be-volken* (sic). Want waarom zou je iets wat iedereen beleeft en wat voor iedereen ervaarbaar is binnen iedereen apart situeren?¹⁵³ Hier wortelt het begrip materie: de wereld buiten ons als bewuste mensen, het heelal, de permanente mogelijkheid van sensorische gewaarwording door iedereen.

¹⁵² Ik laat geestelijke problematieken als dementie, schizofrenie en Multiple Personality Disorder even voor wat ze zijn hier. Ik ga voor het gemak zelfs even voorbij aan het feit dat mensen kunnen twijfelen, dat wil zeggen dat een individu verschillende beleefwerelden kan afwegen alvorens al dan niet tot handelen over te gaan.

¹⁵³ Het is interessant hier op te merken dat dromen zich ruimtelijk afspelen, terwijl ze zich tegelijkertijd afspelen in de beleving van de dromer. Dat geeft al aan dat ruimte in principe gewoon een beleving is, net als gedachten. Ze hebben één basis, een in essentie Spinozaans concept.



*Beleefwerelden zijn recursief: ze bestaan uit beleefwerelden,
en stellen beleefwerelden samen.*

We hebben zo een kleinste beleefwereld, namelijk de particuliere, mentale beleefwereld van individuele mensen, en een grootste beleefwereld, namelijk ons materiële heelal dat we allen delen¹⁵⁴. En allerlei beleefwerelden daar tussenin: beleefwerelden zijn recursief. We komen, al spelend en buitelend op een spectrum van steeds kleinere en steeds grotere beleefwerelden aan de eindjes uit bij het herkenbare dualistische beeld van enerzijds de denkende individuele mens in anderzijds de gedeelde materiële wereld: het bekende mind-body of mind-matter wereldbeeld. Het is echter cruciaal te bedenken dat we deze dualiteit hebben afgeleid vanuit een maatschappijopvatting die slechts het bestaan van verschillende beleefwerelden op verschillende schalen vooronderstelt. En welbeschouwd dekt het resulterende mens-wereld maatschappijbeeld slechts de beide uiterste eindjes, de beide uiterste limieten van een in principe recursief maatschappelijk beleefwereldenspectrum (zie de laatste figuur hierboven). Die beide eindjes betreffen maatschappelijke singulariteiten, randgevallen, en zijn daarom bijzonder slecht in staat om met zijn tweetjes een vruchtbaar maatschappijbeeld te dragen. Dat geldt eens te meer in onze laat-moderne maatschappij die bol staat van de partijen en beleefwerelden. Een vluchtige eerste blik op *Het pad van de mensheid* laat al zien dat het aantal actoren en beleefwerelden alleen maar toeneemt naarmate we verder langs het pad vorderen. Het mind-body dualisme past maatschappelijk gesproken dus steeds slechter, het marginaliseert zichzelf naarmate we het pad verder aflopen naar rechtsboven, en het maatschappelijke tussengebied van al die beleefwerelden op al die schalen wordt daarentegen steeds rijker en voller (opnieuw een limiet).

¹⁵⁴ Natuurlijk ben ik bij deze redenering sterk geïnspireerd door de antinomieën van Immanuel Kant, beschreven in zijn *Kritiek der reinen Vernunft*, ook al durf ik zeker niet te beweren dat ik zijn werk volledig begrijp. Je zou een vijfde antinomie kunnen opstellen, met als these dat alle beleving mentaal, particulier is, en als antithese dat alle beleving materieel, objectief is. De redenering hierboven laat zien dat beide theses het resultaat van uiterste redeneringen op een maatschappelijk spectrum betreffen, een andere kant op. Het verstand slaat op hol en je komt tot deze twee onderling inconsistente uitkomsten. Het is licht bizar dat het resultaat van deze procedure tot een duaal mind-matter wereldbeeld leidt dat *common sense* gevonden wordt. Goddank zag Einstein *common sense* voor wat het was: "Common sense is the collection of prejudices acquired by age eighteen". Verworven pre-ontologie, zou ik zeggen (opnieuw een contradictie in termen).

Maatschappelijke beleefwerelden zijn geen vage afspiegeling van één objectieve of materiële of rationele waarheid (een oorspronkelijk Platoonse interpretatie, denk aan de metafoor van de grot, die in zijn materiële invulling nog steeds aan grote delen van ons moderne natuurwetenschapsbegrip ten grondslag ligt). Deze laatste interpretatie geeft immers het primaat aan de objectiviteit, aan de rechterlimiet van het spectrum. Hij past uitstekend bij de analytisch chemicus die de materie doorgrondt, die – in de woorden van Sir Isaac Newton – het boek van de natuur meent te lezen. Hij leest natuurlijk niks, wat hij in essentie doet is trachten een in principe overdraagbare en voor iedereen naspeelbare beleefwereld te creëren¹⁵⁵.

Ook rusten maatschappelijke beleefwerelden niet noodzakelijkerwijs op de subjectieve gedachten van individuen (een sociaal-psychologische interpretatie). Deze interpretatie geeft immers juist het primaat aan de subjectiviteit, hij past bij de kennisanalist of psycholoog die de particuliere denkwereld van een individu meent te ontsluiten. Hij ontsluit natuurlijk niks, wat hij in essentie tracht is een articuleerbare of op zijn minst invoelbare beleefwereld te vormen van de particuliere beleefwereld van een ander.

Maatschappelijke beleefwerelden bestaan op allerlei schalen. Aan de beide eindjes van het recursieve spectrum bevinden zich enerzijds de unieke identiteiten die individuele mensen zijn, en anderzijds de materiële wereld om al deze mensen heen. Maatschappelijke beleefwerelden zijn geen slechte afbeeldingen van een objectieve werkelijkheid of een overlappende verzameling individuele belevingen, maar ze staan op zich. Ze vormen de praktische, dynamische, adaptieve entiteiten waarmee actoren op allerlei schalen, van één in zijn omgeving gesitueerde mens in isolement tot aan de mensheid in zijn wereld, steeds weer opnieuw waarde trachten te creëren in een warrige, veranderende en qua complexiteit toenemende maatschappij. En beleefwerelden passen zich continu aan, op zoek naar waarde. Zo beschouwd zijn veranderende beleefwerelden ook de mechanismen waarmee een maatschappelijke ontwikkeling, positief of negatief, vorm krijgt.

Het resultaat is een maatschappijopvatting die radicaal bestaat uit beleefwerelden op allerlei schalen. Beleefwerelden zijn dus niet subjectief of objectief. Dat geldt alleen in de beide limieten. Beleefwerelden kunnen zich overal op het object-subject spectrum bevinden. Verreweg de meeste beleefwerelden hebben een hybride object-subject karakter in de zin van dat ze echt zijn voor de belevers (van links naar rechts kijkend, zie figuur hieronder), en subjectief voor de buitenwereld, de niet-belevers (van rechts naar links kijkend). Ik bracht heel vroeger de krant rond in een wijk waar later een Mariabeeldje zou gaan huilen. Dat was waar voor de gelovers, en niet waar voor de rest. Alleen de beide singuliere punten zijn niet hybride: uiterst rechts kun je niet verder naar rechts kijken (daar is dus geen plek voor subjectiviteit, ergo het is objectief; materieel), en uiterst links

¹⁵⁵ Het begrip “meetfout” geeft al aan dat dit praktisch gesproken kan, maar theoretisch gesproken een heilloze weg is. Ik herinner me dat ik metingen van fluoriden heb gedaan nabij de detectiegrens, en de hele tijd maar aan beurskoersen moest denken bij het zien van de wonderbaarlijk regelmatige ruisspatronen in de recorderlijnen. Daar moet een hele diepe verwantschap achter zitten! Kwestie van perspectief, weet ik nu.

kun je niet verder naar links kijken (daar is dus geen plek voor objectiviteit, ergo het is subjectief; ik).

Subjectief

hybriden

Objectief

Hybride varianten van objectief en subjectief

Beleefwerelden kunnen opschuiven: feiten kunnen zo gradueel meningen worden, als ze door steeds minder individuen aanvaard worden (een verschuiving naar links). Kennis kan zelfs materie worden, als de inzichten door steeds meer mensen aanvaard worden (een verschuiving naar rechts). Het is immers nog niet eens zo gek lang geleden dat elementen uit het periodieke systeem der chemische elementen slechts vermoed werden door een paar dappere alchemisten, en uiteindelijk leidde dit tot samenhangende inzichten bij de ontwikkelaars van het periodieke systeem der elementen. De grens tussen object en subject wordt zo op basis van pragmatische overwegingen steeds weer opnieuw bepaald en verlegd tussen de verschillende beleefwerelden op de verschillende schalen die ertoe doen.

Vindt u deze opvatting, die zowel absolute subjectiviteit als absolute objectiviteit slechts als onbereikbare limietgevallen ziet, verrassend? Dat begrijp ik wel¹⁵⁶. Toch is het zo dat als we de ervaring laten spreken, dit de meest pragmatische oplossing is. Als de geschiedenis ons immers één ding keer op keer leert, is het wel dat wat eerst een zonderlinge mening was van een eenling, of zelfs een niet bestaande mening, een tijd later geldt als een objectief natuurwetenschappelijk feit, *en omgekeerd*. Dat betreft geen trivialiteiten: precies zo hebben we onder leiding van Ptolemaeus en Aristoteles eerst de Aarde in het midden van het heelal geplaatst, aansluitend deze centraal geplaatste Aarde in het voetspoor van Copernicus en Kepler en Brahe vervangen door de Zon (een harttransplantatie van formaat), en deze laatste hebben we ten slotte onder aanvoering van Einstein en de relativiteitstheorie ook weer uit het middelpunt gekegeld. Volgens vele fysici rond 1900 was de fysica vrijwel af, maar daar keek Einstein in zijn wonderjaar 1905 toch echt heel anders naar. En dat is iets van alle tijden, domeinen en schalen. Of we over 500 jaar het periodieke systeem der elementen nog aanhangen, en of de elementaire deeltjes uit de fysica dan nog als objectieve entiteiten bestaan, wie zal het zeggen? De voorlopigheid of beperktheid van de meeste

¹⁵⁶ De meeste mensen geloven rotsvast in een duaal mind-matter wereldbeeld. Dat wat er tussenin zit (onze maatschappij) is dan wat vaagjes. Het Recursief Perspectivisme vertrekt vanuit het ervaren van perspectieven, en komt dan tot de conclusie dat juist de eindjes van het spectrum, de thuishonken van de absolute noties van mind en matter, de fundamenteën van het dualisme dus, transcendentaal zijn. Transcendentaal is de mensen overstijgend; niet voor de ervaring toegankelijk; het bewustzijn overstijgend. Alle posities tussen deze transcendentale eindjes zijn juist immanent (bij de mensen passend; voor de ervaring toegankelijk; binnen het bewustzijn blijvend). Deze omkering zal verstokte dualisten zeker verrassen, maar de ironie wil dat juist op deze wijze een veel werkbaarder maatschappijbegrip ontstaat.

‘feiten’ besef je pas als je 500 jaar terug kijkt, of over onze wereld rondwaalt in het heden. Zowel feiten *als* meningen zijn allemaal gesitueerd in tijd en ruimte, wat je doet afvragen wat het *universele* verschil nog tussen beiden is. Zelfs het besef van een materiële aarde die zijn rondjes draait om de zon, bevolkt door mentale mensen, het gangbare wereldbeeld (sic) dus, verdwijnt volledig op de tijdelijke en ruimtelijke schaal van ons heelal¹⁵⁷. Zaken als huilende Mariabeeldjes, het terechtstellen van 16-jarige moordenaars, de problemen van de eerste natuurwetenschappers met de kerk, religieuze twisten, politiek debat, de op vele plaatsen optredende spanningen tussen landbouwers en (extensieve) veetelers, de discussies rond het wel of niet bestaan van door mensen veroorzaakte klimaateffecten of door tabak veroorzaakte ziekten, zij maken glashelder dat - maatschappelijk gesproken - absolute universele object-subject dualiteiten niet bestaan. Ze hebben zeker hun praktische waarde, maar ook een uiterst onzekere bijsluiter qua toepasbaarheid, bijverschijnselen en houdbaarheidsdatum. Ze worden ferm geponeerd, maar zijn als sommige heipalen in West-Nederland: ze staan met hun voeten in de natte prut, raken onbedoeld geen vaste ondergrond, en hun draagkracht is daardoor zowel overschat als onbekend (een vervelende situatie!). In het geval van absolute dualiteiten biedt dieper heien overigens geen oplossing: het concept van een absoluut vaste ondergrond is een onbereikbaar limietgeval. Dat hoeft overigens niemand te beletten om te bouwen: zwevende en drijvende constructies zijn alleszins realiseerbaar, ook in natte prut, mits je de pragmatische grenzen van belastbaarheid maar scherp in de gaten houdt.

De object-subject kwestie vormt enerzijds een maatschappelijke horde van formaat, je kunt immers de maatschappij niet integraal begrijpen omdat de *subjectieve kant van anderen* voor jezelf ten principale niet te ervaren is. De object-subject kwestie biedt anderzijds juist maatschappelijk houvast, maatschappelijke structuur, omdat de *objectieve kant* door alle betrokkenen ervaren wordt. Helaas is dat houvast niet universeel, want iedere dualiteit heeft zijn eigen onduidelijke grenspaal, onzekere houdbaarheidsdatum en wankel toepasbaarheid, en de grenzen schuiven.

Ieder fundamentalisme leidt daarom steevast, vroeg of laat, tot stagnatie en maatschappelijke conflicten, juist omdat uiteindelijk alles verandert, en daarom het fundamentalisme wijken moet, iets waar het uit de aard der zaak een grote hekel aan heeft. Een doorslaand fundamentalisme vormt een onneembare horde voor onze fascinerende verdere reis langs *Het pad van de mensheid*: het timmert ons vast op de plaats. En ieder doorslaand relativisme heeft, in een inverse redenering, orde en objectiviteit nodig omdat het anders steevast, vroeg of laat, leidt tot maatschappelijke willekeurigheid, richtingloosheid, fragmentatie. Een doorslaand relativisme fragmenteert, en werpt ons terug op onze reis langs *Het pad van de mensheid*.

¹⁵⁷ Het Recursief Perspectivisme impliceert dat alle noties, dus ook tijd en ruimte slechts hulplijnen zijn, die emergeren uit recursieve weefsels van perspectief. Zie Deel 1, Een filosofie van de maatschappelijke praktijk, o.a. de paragraaf Tijd en ruimte, en het hoofdstuk De frontier van het ervaren.

Wie verder vooruit wil langs *Het pad van de mensheid* kan fundamentalisme én relativisme in hun absolute vormen maar beter laten voor wat ze zijn¹⁵⁸. Het Recursief Perspectivisme, de notie van beleefwerelden en het hierop gebaseerde dynamische multi-actor denken genereren op de lange duur wél waarde. Dat geldt op alle maatschappelijke schalen, van een gezin tot aan de vergaderzaal van de Verenigde Naties. Dat geldt dus ook in filosofie, wetenschap, religie en politiek.

5.1.2 Maatschappelijke spanningen

Een maatschappijopvatting die vele flexibele beleefwerelden onderkent is maatschappelijk gesproken veel praktischer, veel accurater ook dan een duale mens-wereldbeschouwing, rustend op een star mind-matter dualisme. Hij staat vele kleuren, geuren en smaken en vele gradiënten toe, en kan onze laat-moderne maatschappij de lucht en bewegingsruimte leveren voor de verdere verbeterstappen langs *Het pad van de mensheid* die gewenst en nodig zijn. Ik zal er hier in dit boek opnieuw¹⁵⁹ een stevige lans voor breken.

Het toenemende kraken en schuren van starre duale mens-en-wereldbeelden, naarmate onze maatschappelijke ontwikkeling verder voortschrijdt langs *Het pad van de mensheid*, is een centraal thema van dit boek en deze serie *Samenleving in perspectief*. Een absoluut en universeel object-subject dualisme, bijvoorbeeld tussen mens en wereld, mind en matter, feit en mening, fout en goed, gevalideerde kennis en bijgelovige onzin, biedt geen werkbaar schema meer om maatschappelijk door te kunnen ontwikkelen. En naarmate onze maatschappij in complexiteit en samenhang toeneemt wordt dit schema steeds verder ongeschikt.

Dat we tegenwoordig als maatschappij verbokkelen omdat we ons afsluiten van elkaar, onze eigen doelen najagen en vluchten in postmoderne relativiteit is een symptoom van de laat-moderne fase waarin we ons bevinden, en een teken aan de wand. We overzien onze maatschappelijke praktijken niet meer, ze zijn letterlijk *larger than (a) life*. Alle grote problemen en schandalen van onze tijd, of het nu de wankelende voedselveiligheid, *subprime* hypotheek, bouwfraudes, geldbeluste accountants, stemgeile politici, *plastic soup* in onze oceanen of wat dan ook betreft, het draait altijd om actoren die zichzelf bevoorrechten over de ruggen van andere actoren, omdat ze de kans zien, of het probleem niet zien, en vaak ook de combinatie van beiden. We kunnen veel hoop putten uit de mooie maatschappelijke praktijken om ons heen, waarin partijen elkaar wel erkennen en respecteren, maar de waarschuwingssignalen zijn niet mis te verstaan en het gekraak in onze maatschappelijke praktijken wordt steeds luider. Dat komt eenvoudigweg omdat ze het menselijke bevattingsvermogen zijn gaan overstijgen.

¹⁵⁸ Ook ik stel mijn opvattingen steeds bij, dit met het oogmerk dat ze beter werken.

¹⁵⁹ Zie ook de andere delen van *Samenleving in perspectief*, met name Deel 1: Een filosofie van de maatschappelijke praktijk, en Deel 4: Multi-actor procesmanagement in theorie en praktijk.

Mens-wereld dualismen waren wellicht praktisch bij de jagers-verzamelaars, waar kleine groepen individuen (zeg 10-30 personen) één relatief stabiele *omgeving* deelden. Deze omschrijving impliceert het dualisme al, het is bijna een tautologie. Denk ook terug aan de vroege mensachtigen, waar hele primitieve gereedschappen honderdduizenden jaren, en iets meer geavanceerde vuistbijlen tienduizenden jaren hetzelfde bleven. Een generatie *smart phones* heeft tegenwoordig een levensduur van een paar jaar. Of neem een gezin in een vaste woonomgeving, voor velen van ons de manier waarop we opgegroeid zijn. Voor kinderen is hun woonomgeving, die ze delen met hun broertjes en zusjes en ouders, gewoon één groots gegeven, een omgeving waar de brievenbus steeds netjes bij de voordeur staat, en de badkamer naast de slaapkamer ligt aan de overloop, bovenaan de trap. Het aantal familieleden (het aantal verschillende individuele gezichtspunten) is te overzien, en de gedeelde leefwereld is dominant en groots aanwezig, als praktische kaders waarbinnen het gezinsleven geleefd wordt.

Maar de beleefwerelden van de jagers-verzamelaars zijn in onze tijden maatschappelijk gesproken niet meer adequaat. Onze huidige laat-moderne maatschappijen staan bol van de groepsactoren, waarvan de respectievelijke leden inmiddels aan *vrijwel totaal van elkaar verschillende omgevingen en ervaringen* bloot staan. De gedeelde praktische kaders worden flinterdun. Actoren gaan steeds andere competities en samenwerkingsverbanden met elkaar aan, ook op voorheen ongekende schalen van samenhang (denk aan onze wereldomspannende productie-en consumptiesystemen). Wat deelt een Wall Street bankier nog met een ecologische boer in de Flevopolder of een spaarder in Amsterdam? Wat deelt een politicus onder de Haagse stomp nog met een longzieke bejaarde mijnwerker in de voormalige mijnstreek van Zuid-Limburg? Wat deelt een mijnwerker in Afrika nog met de gebruiker van een Smart Phone in New York? En toch zijn we steeds verder maatschappelijk met elkaar verbonden en tot elkaar veroordeeld. Het is niet raar dat onder dergelijke condities grootse samenhangende maatschappelijke multi-actor praktijken als zorg, financiën, onderwijs, voedsel, energie, milieu en feitelijk onze integrale productie-consumptie systemen en ons integrale bestuur in toenemende mate scheuren vertonen. Ze lopen het gevaar te imploderen onder het gewicht van tot grote hoogten opgestapeld eigenbelang en enorme afmetingen aannemende afwentelmechanismen naar andere actoren (denk hier opnieuw aan onze financiële crises, klimaatproblemen en *plastic soup* in onze oceanen). Het is zowel ironisch als logisch dat ons *gezamenlijke* leefmilieu (onze planeet) en ons *gezamenlijke* transactiesysteem (de mondiale economische en financiële systemen) meer en meer het kind van de rekening worden. Dit pleit voor meer aandacht voor een waarachtig gedeelde beleefwereld op de allergrootste schalen. Want als we allemaal anders worden, wat zijn we dan nog samen, en wie draagt er dan zorg voor deze grootste schalen? Of, in een radicaal omgekeerde motivatie: waarom zouden we de verworvenheden van ook deze hoogste organisatiegraad links laten liggen?

Het is in ons aller belang dat we de oorzaken van deze maatschappelijke bedreigingen beter leren herkennen voor wat ze zijn, namelijk maatschappelijk ongewenste constellaties, configuraties van sterk van elkaar verschillende beleefwerelden, waar inmiddels niemand meer zicht en grip op heeft. En deze constellaties vormen zich spontaan en ongestuurd

langs flexibele object-subject grenzen op vele schaalniveaus. Dat actoren, als dragers van beleefwerelden, elkaar moeten gaan vinden in nieuwe maatschappelijke constellaties, dat is overigens van alle tijden, zo geeft *Het pad van de mensheid* glashelder aan. Jagers-verzamelaars leven anders samen dan de vroege landbouwers, bewoners van stadstaten en bewoners van moderne staten. We staan in ons tijdsgewricht gewoon samen voor een nieuwe, uitdagende stap langs *Het pad van de mensheid*.

Het zijn vooral de integrale schaal van onze maatschappij, het aantal van elkaar te onderscheiden beleefwerelden die hem samenstellen, en de mate van verschil tussen die beleefwerelden die alle drie gestaag toenemen langs *Het pad van de mensheid*. Inmiddels zijn ze tot voorheen ongekende hoogten gestegen. Precies deze laatste constatering maakt het mogelijk de specifieke uitdagingen van onze volgende stappen langs *Het pad van de mensheid* exact te benoemen en adresseren. Kort en bondig komt dat neer op het herkennen, in samenhang begrijpen, en in samenhang veranderen van maatschappelijke praktijken als constellaties van beleefwerelden. Dat vergt nieuwe beleefwerelden op voorheen ongekende schalen. En dat wordt heel praktisch ondersteund door middel van de introductie van twee centrale begrippen: ***perspectieven*** en ***perspectivische actoren***, zoals ik hieronder uiteen zal zetten.

5.1.3 Recursief Perspectivisme en de radicale actorthese

“Besluit men ooit tot eene wakkere daad, dan moet men de voorzigtigheid aan de dapperheid, en deze weder aan het overleg paren.”

W. van den Heuvel, Neerlands roem,

Historisch-romantische episoden uit den tachtigjarigen oorlog, 1841

Willen we een beter begrip ontwikkelen van *Het pad van de mensheid*, dan zullen we de object-subject kwestie praktisch hanteerbaar, instrumenteel werkbaar moeten maken. Dat kan door hem te gaan gebruiken als piketpaal van bestaande én grensverlegger van veranderende beleefwerelden. Dit vergt het inruilen van harde, zogenaamd duidelijke en ware grenzen en forten van eigen gelijk voor openheid, interesse, nieuwsgierigheid, betrokkenheid, flexibiliteit en gradualiteit¹⁶⁰. Juist de flexibele inzet van de object-subject kwestie in een dynamische omgang met beleefwerelden op allerlei schalen opent een wereld van verdere maatschappelijke verbetermogelijkheden. *Het pad van de mensheid* toont ons dat precies dit mechanisme aan de menselijke maatschappelijke ontwikkeling tot nu toe ten grondslag ligt, ook al overkomt het ons tot op heden veel meer dan dat we het bewust en instrumenteel met elkaar inzetten.

¹⁶⁰ Vele maatschappelijk geëngageerden hebben het zich verdiepen in elkaars standpunten als speerpunt van hun aanpak benoemd.

Maatschappelijke praktijken zijn uitstekend op te vatten als constellaties van beleefwerelden op verschillende schalen. Hierboven is al uiteengezet dat deze interpretatie een pragmatische koers biedt tussen de Scylla van een richtingloos en fragmenterend relativisme en de Charybdis van een star en dogmatisch objectivisme. Om professioneel en instrumenteel met beleefwerelden om te kunnen gaan moeten ze een hanteerbare vorm krijgen. En precies daartoe introduceer ik in deze boekenserie een diep filosofisch ingestoken, maar tegelijkertijd uiterst pragmatische kijk op – of liever nog interpretatie van – onze maatschappij: het **Recursief Perspectivisme**.¹⁶¹ De reden van zijn bestaan is strikt pragmatisch: het Recursief Perspectivisme is handig, ik heb het sinds 1990 steeds verder ontwikkeld omdat ik wilde begrijpen hoe te verbeteren, en daar helpt het bij. Het werkt. Ik zal het in dit boek inzetten om *Het pad van de mensheid* te fileren en te schetsen als een zich ontwikkelend stelsel van beleefwerelden.

Centraal in het *Recursief Perspectivisme* staat, het zal u niet verwonderen, het *perspectief*. Het perspectief is een ervaringsfenomeen, een pragmatische verandernotie die functioneert als *de bouwsteen van beleefwerelden*. Deze bouwsteen is recursief¹⁶²: perspectieven zijn opgebouwd uit perspectieven op een kleinere schaal, en stellen op hun beurt perspectieven op een grotere schaal samen. Denk hierbij aan hoe *Lego* blokken op elkaar als nieuwe samengestelde blokken op steeds grotere schalen kunnen fungeren, en door ze uit elkaar te halen steeds verder verkleind kunnen worden. Als een beleefwereld verandert, dan verandert dus in essentie het recursieve weefsel van perspectief waaruit deze beleefwereld bestaat. Als de eerste bouwsteen opduikt begint de beleefwereld te bestaan, en als de laatste bouwsteen verdwijnt, dan houdt de beleefwereld in kwestie op te bestaan. Denk aan hoe de ICT (Informatie- en Communicatie Technologie) als discipline en sector in de tweede helft van de vorige eeuw is opgekomen, en de vuistbijlenmakers duizenden jaren geleden verdwenen.

Om als bouwsteen te kunnen fungeren van het gehele maatschappelijke object-subject spectrum, met alle hybriden daar tussenin, moeten we het perspectief zorgvuldig ontwerpen. Recursief perspectief moet werkelijk enorm veelzijdig en flexibel zijn. Het moet in staat zijn om praktisch gesproken zowel feiten als meningen, zowel mentale gedachten als materiële objecten, zowel foute als goede uitspraken, zowel goede als slechte zaken,

¹⁶¹ Het Recursief Perspectivisme en zijn consequentie, de perspectivische multi-actor aanpak, staan op twee nogal verschillende voetstukken: enerzijds het Amerikaanse pragmatisme (zie o.a. filosofen als Charles Peirce, William James en Richard Rorty), en anderzijds de Europese (intentionele) fenomenologie, zoals aanwezig in de werken van Duns Scotus, Franz Brentano, Edmund Husserl, en Martin Heidegger. Wel heel kort door de bocht opgeschreven vormen perspectieven intentionele fenomenen, waarvan de waarde in de levenspraktijk (de maatschappelijke praktijk) blijken moet. Omgekeerd bestaat het leven (en dus ook onze maatschappij) uit het ervaren van recursieve netwerken van perspectief. Actoren zijn emergente ervaringsferen (beleefwerelden) in de netwerken van perspectief. Zie ook Deel 1 van deze serie: *Een filosofie van de maatschappelijke praktijk*.

¹⁶² Recursief: zich herhalend, ook op verschillende niveaus. Verwante noties zijn systemisch, fractaal, self contained, meerschallig.

zowel waarheid als leugen, zowel kleine als grote dingen, zowel korte als lange episoden, zowel eenvoudige als complexe theorieën uit te drukken, kortom allerlei dualiteiten (en nog vele meer). En daar bovenop ook hun combinaties. Recursief perspectief moet zelfs in staat zijn zowel tijdelijke als ruimtelijke fenomenen in hun kern te vatten en te verklaren, twee doorgaans als *a priori* (voorafgaande aan het ervaren al aanwezig) opgevatte aanschouwingsvormen¹⁶³.

Tegelijkertijd ziet het Recursief Perspectivisme deze dualiteiten steeds als de uitersten, de steeds verder benaderbare maar uiteindelijk onbereikbare limieten van een spectrum (zie eerder). Het Recursief Perspectivisme is anti-dualistisch, de dualismen bieden slechts de onbereikbare ankerpunten van pragmatische hulplijnen voor onze maatschappijbeleving en -ontwikkeling. De bouwsteen van beleefwerelden moet daarom in staat zijn met name ook de gehele wereld van hybride tussenposities op al deze spectra door middel van recursief perspectief uit te kunnen drukken. En hij dient het mogelijk te maken deze spectra te doorlopen, bijvoorbeeld door iets wat als een feit ervaren wordt een mening te laten worden, en weer terug. Hoe zouden we anders ooit van theorie kunnen veranderen in de natuurwetenschappen¹⁶⁴?

Het bovenstaande is eenvoudig samen te vatten. In essentie dient recursief perspectief al hetgeen dat beleefd kan worden te kunnen constitueren, samenstellen. Dat is natuurlijk een enorme ontwerpeis, maar het is niet anders. Als je aanspraak wilt maken op de status van recursieve, flexibele en dynamische bouwsteen van beleefwerelden, van alles dus wat ervaren wordt, dan geldt nu eenmaal *noblesse oblige*.

Nu wil het geval dat er slechts het ervaren is. Ik doel daarbij niet alleen op de zogenaamde empirische ervaring, neem het betasten of het zien van een stenen muur, het horen van een stem of het ervaren van een heelal als je naar de sterren kijkt. Of op het herhaaldelijke ervaren dat leidt tot de intuïtieve notie van “over ervaring beschikken”. Dat valt er ook onder, maar ik doel echt op *alle mogelijke ervaring*, dus ook bijvoorbeeld op één eenmalige ervaring, het ervaren van een gevoel van verdriet of het ervaren dat je bij je kinderen wil zijn. Ook het bedenken van een theorie of een gedachtenexperiment valt onder deze brede interpretatie van ervaren, die aan de notie van beleefwerelden ten grondslag ligt. Er is slechts het ervaren in deze brede zin, en dat wat werkelijk niemand ervaren kan, dus niet kan denken, doen, voelen, zien, voornemen, anticiperen, vooronderstellen, noem maar op, dat is er fenomenologisch-pragmatisch gesproken niet.

¹⁶³ Zie ook Kants “*Kritiek der reinen Vernunft*”. Kant heeft me enorm aan het denken gezet, maar ik denk niet met hem dat tijd en ruimte er *a priori* zijn. Ook zij emergeren in weefsels van perspectief. In recursief perspectief geldt dat ruimtelijke beleving inhoudt dat iedereen in principe kan gaan naar een bepaalde bekende plek in een gedeeld weefsel van perspectief, terwijl dit in geval van tijdelijke beleving niet kan. Ik kom er verderop bij de “Copernicaanse wendingen” nog op terug.

¹⁶⁴ Denk hier ook aan de paradigmawisselingen van Thomas Kuhn en Imre Lakatos, deze laatste als bemiddelaar tussen Karl Popper en Thomas Kuhn.

Er is slechts het ervaren, daarbuiten is pragmatisch gesproken niets. Het beste dat we daarom kunnen doen als mensheid is de ene ervaring uitdrukken in de andere. Daarbij helpt het enorm als we kiezen voor een ervaringsbouwsteen die enerzijds zo eenvoudig mogelijk is, en die anderzijds een zo rijk mogelijke verscheidenheid aan ervaringen kan uitdrukken (de spectra opgespannen door de dualiteiten hierboven geven slechts een eerste proeve van veelzijdigheid). Een gangbare manier van uitdrukken van zo'n spagaat is dat we de herkenbare structuur willen benoemen in een uiterst rijke en veelzijdige inhoudelijke bibliotheek van ervaringen. We kennen veel van dit soort spagaten, wij mensen zijn er dol op. Een beperkt aantal muzieknoden wordt gebruikt om de structuur van een grote diversiteit aan muziekstukken te verhelderen. Ze ondersteunen het componeren en musiceren. Een beperkt aantal letters wordt gebruikt om de structuur van een grote diversiteit aan geschriften te verhelderen. Ze ondersteunen het lezen en schrijven. Een beperkt aantal elementen wordt gebruikt om de structuur van een enorme diversiteit aan chemische stoffen te doorzien. Ze worden gebruikt om te analyseren en synthetiseren. Een beperkt aantal basiskleuren wordt gebruikt om een enorme diversiteit aan schilderijen te maken en andere zaken te verfraaien. Ze ondersteunen het mengen en benoemen van kleuren. Een beperkt aantal eenheden wordt gebruikt om de fysica te structureren (het SI stelsel). En ga zo maar door. Het betreft steeds een zo beperkt mogelijk aantal bouwstenen om een grote veelzijdigheid aan fenomenen te benoemen. Einstein, meester in abstractie, benoemde deze strategie heel knap in zijn welbekende uitspraak: *"A theory should be as simple as possible. But not simpler."*

Ook het perspectief vloeit voort uit deze spagaat tussen structuur en inhoud. De spagaat is lastig uit te voeren, zoals bekend, maar met consequente oefening kunnen we ver komen. En centraal in dit boek en deze serie staat een stevige spagaat. Het inhoudelijke domein waarop gemikt wordt is maximaal: onze maatschappelijke praktijken. Het omvat hiermee in principe al de hierboven genoemde voorbeeldspagaten, ook al bezit het hiermee natuurlijk niet automatisch dezelfde disciplinaire (inhoudelijke) voordelen ervan. Tegelijkertijd wordt de ultieme abstractie gepleegd: er is maar één element dat, één bouwsteen die gebruikt wordt om de structuur van al deze maatschappelijke praktijken te verhelderen. Dat is het (recursieve) perspectief. Ik gebruik dus een uiterst minimale structuur: *recursief perspectief*, om een enorme bibliotheek aan inhoudelijke verscheidenheid: *onze maatschappelijke praktijken*, te karakteriseren.

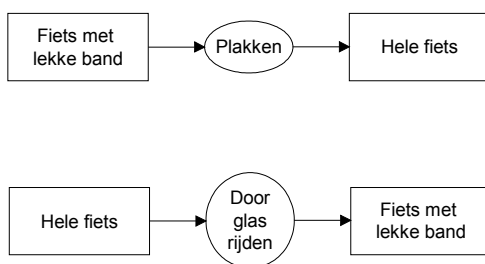
Het zal u inmiddels niet meer verbazen dat ik ook beleefwerelden en maatschappelijke praktijken als recursief opvat: een onderwijssysteem bestaat onder meer uit onderwijsstromingen, die onder meer bestaan uit scholengemeenschappen, die onder meer bestaan uit scholen, die onder meer bestaan uit klassen, en allen vormen maatschappelijke praktijken.

Hoe kan perspectief deze enorme structurerende rol nu vervullen? Er wordt immers wel een enorme abstractie gepleegd, en er moet wel iets begrijpelijks overblijven, willen we het resultaat kunnen inzetten om *Het pad van de mensheid* beter te begrijpen. De crux zit hem in twee zaken: de interne structuur van een perspectief, en zijn recursieve karakter.

Allereerst de interne structuur. Ieder perspectief bestaat uit drie verbonden onderdelen¹⁶⁵: een *uitgangssituatie*, een *veranderproces*, en een *resulterende situatie*.¹⁶⁶ Hiermee is een minimale maar gerichte structuur voorhanden die op allerlei manieren en op allerlei schaalniveaus geladen kan worden met inhoud.

Juist vanwege dit drieluk kan een inhoudelijk geladen perspectief *waarde* representeren, in welke vorm dan ook: de resulterende situatie kan immers als beter of slechter ervaren worden dan de uitgangssituatie. Perspectief dat geen waarde heeft is niet interessant. Denk aan hoe je je af kunt wenden van een onaangenaam beeld (*uitgangssituatie* afstotelijk beeld; *veranderproces* je omdraaien; *resulterende situatie* ander beeld). Denk aan hoe een kapotte fiets door een bandenplakproces weer heel wordt (*uitgangssituatie* fiets met lekke band; *veranderproces* plakken; *resulterende situatie* hele fiets).

Perspectieven passen hierdoor bij actoren: *agents* die deze waarde kunnen verzilveren, welke vorm deze waarde dan ook aanneemt, door de verandering aan de uitgangssituatie te verbinden en zo de resulterende situatie te realiseren. Hieronder staan een voorbeeld van een verbeter- en een verslechterperspectief op een relatief kleinschalig niveau.



Een verbeter- en een verslechterperspectief

Je gaat zorgvuldig met waarde om als je verbeterperspectieven nastreeft, en verslechterperspectieven vermijdt. Hoe waardevoller een perspectief is, hoe belangrijker

¹⁶⁵ Zie ook mijn proefschrift, Deel 1 van deze serie: Een filosofie van de maatschappelijke praktijk, en Deel 4: Multi-actor procesmanagement in theorie en praktijk.

¹⁶⁶ Wellicht denkt u nu: aha, maar dit is inconsequent, perspectief is niets anders dan een dualisme van situaties en veranderingen! Maar het Recursief Perspectivisme is nadrukkelijk geen absoluut dualisme. Allereerst is het geen dualisme: perspectieven vormen een triplet, uitgangssituatie en resulterende situatie worden van elkaar onderscheiden, en verbonden door middel van het proces. Ook onderling worden perspectieven verbonden. Dat is nodig om verbeteringen en verslechteringen, waarde dus, uit te kunnen drukken. Ten tweede, en nog relevanter, zijn situaties en processen nadrukkelijk geen absolute noties. Perspectieven bestaan uit perspectieven, en stellen perspectieven samen, net als LEGO stenen: het is een recursieve notie. Situaties bestaan hierdoor mede uit veranderingen, en veranderingen bestaan mede uit situaties, op andere schaalniveaus. Juist dit maakt het Recursief Perspectivisme waarde dragend, flexibel en gradueel; de gezochte combinatie. Zie o.a. ook Een filosofie van de maatschappelijke praktijk, hoofdstuk Situaties en veranderingen.

du, hoe meer het in het centrum van beleven staat, en hoe beter het beklijft (beklijven is een vorm van leren in termen van perspectief).

Dan het recursieve karakter (het *Lego* karakter) van perspectief. Het is onmogelijk slechts één perspectief in isolement te ervaren. Er is altijd sprake van een interne en/of externe context die extra betekenis geeft, en doorgaans is deze enorm qua omvang. Een paar hele eenvoudige voorbeelden. Als een taart van het aanrecht valt en niemand van de aanwezigen houdt van chocoladetaart, maakt het enorm uit wat voor taart het is (de interne context heeft effect op de externe context, maar het is allemaal geschakeld, vernet perspectief). Als een aanstaande moordenaar per fiets onderweg is naar zijn plaats delict, is het krijgen van een lekke band een verbeterperspectief voor zijn slachtoffer, en het snel plakken vergroot juist het gevaar. Ook deze context kun je volledig duiden in perspectief. De toevoeging *recursief* (zich herhalend) benadrukt dat perspectieven zich schakelen in netwerken, ook op verschillende abstractieniveaus. Denk aan hoe het plakken van een fietsband intern bestaat uit een deels parallel verlopend netwerk van deelperspectieven (zoek gereedschap, vul emmer met water, zet fiets op de kop, licht band, ..., allen op hun beurt te formuleren als tripletten van uitgangssituatie, veranderproces en resulterende situatie). Op hoofdniveau wordt zo een fiets met lekke band veranderd in een functionerende fiets. Of denk aan hoe een bezorgde moeder weer gerustgesteld wordt als ze hoort dat haar kind bij een vriendje is gaan spelen na school (ongeruste moeder; ontvangt bericht waar kind is; geruste moeder).



Geschakelde perspectieven

Zo kan de gehele beleefwereld van een wielrenploeg, of van een moeder, of van een basketbalclub, of van een politieke partij, of van de Westerse mens, gezien worden als een recursief netwerk van perspectief. Recursief perspectief vormt zo het substraat, de bouwstof van beleefwerelden. Dwars door de vermeende scherpe grenzen tussen mind en matter, tijd en ruimte, feit en mening, en wat voor dualiteiten dan ook heen (of, nog liever, hier tussenin).

Eenzelfde perspectivische recursiviteit geldt *mutatis mutandis* voor maatschappelijke praktijken in allerlei vormen en op allerlei schalen. Maatschappelijke praktijken bestaan immers uit beleefwerelden. Neem het verloop van de tweede wereldoorlog. Of onze productie-consumptie ketens. Of het integrale pad van de mensheid, op de allergrootste menselijke schaal. Dit resulteert maatschappelijk gesproken in enorme recursieve netwerken, enorme recursieve weefsels van perspectief, die doorgaans vele verschillende beleefwerelden omvatten, op verschillende schalen. De betekenis (de waarde) van een perspectief wordt doorgaans bepaald door de interne samengesteldheid van dit perspectief (denk aan de chocoladetaart), of juist door de perspectivische context van dit perspectief

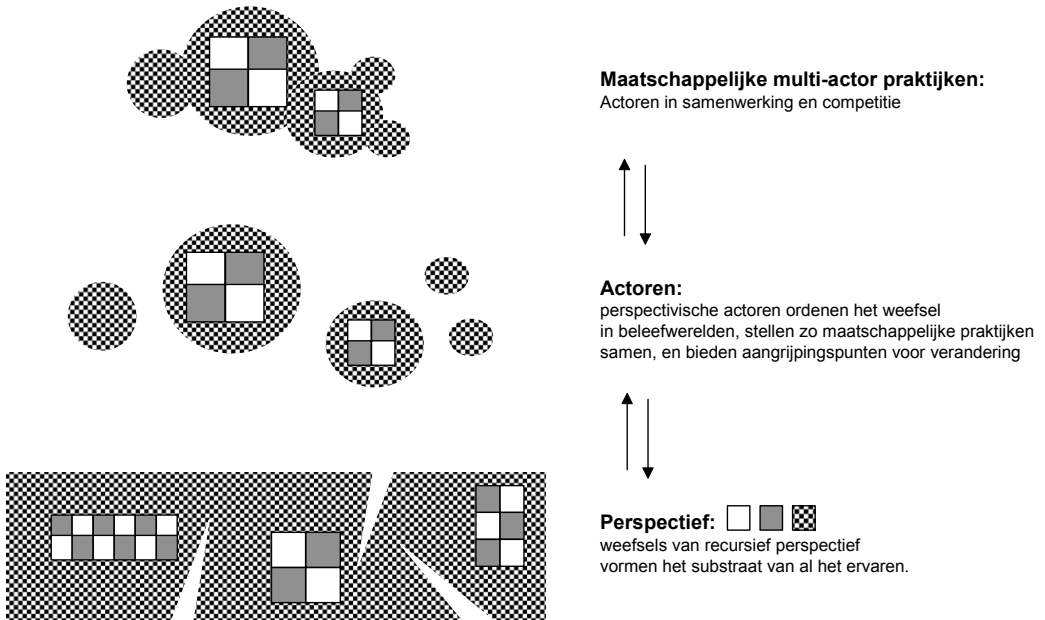
(denk aan de fietsende moordenaar met de lekke band), of door de combinatie (vrijwel altijd).

Het is daarom handig perspectief te organiseren in **actoren**. Actoren kun je opvatten als de dragers van beleefwerelden. Neem een specifieke bakker, of de Franse bakkers, of Republikeinen in de Verenigde Staten. Beleefwerelden zijn deelnetwerken van perspectief, gedragen door de actoren die een maatschappelijke praktijk samenstellen¹⁶⁷. Deze perspectivische actoren, de naamgevers van beleefwerelden, participeren op allerlei manieren in maatschappelijke *multi-actor praktijken*. Omdat actoren bestaan uit recursief perspectief, en maatschappelijke praktijken uit actoren, bestaan dan ook maatschappelijke praktijken op hun beurt uit recursief perspectief (een transitieve relatie).

Zo leidt het Recursief Perspectivisme tot een flexibel en dynamisch maatschappijbeeld dat volledig geconfigureerd wordt uit perspectivische actoren¹⁶⁸. Het samenhangende resultaat is een uiterst eenvoudige drielaagse maatschappijvisie waarin actoren oprijzen uit weefsels van perspectief, en maatschappelijke praktijken uit constellaties van actoren (zie figuur).

¹⁶⁷ Als je diep over de relatie tussen actoren en beleefwerelden nadenkt, kom je tot de conclusie dat ze uiteindelijk equivalent moeten zijn. Het is Kuhn door dualistische opposanten wel eens verweten dat hij wetenschappelijke paradigma's en de onderzoekers die ze inzetten door elkaar haalde. Ik denk zelf niet dat dat het geval is. Praktisch gesproken kun je zeggen dat een wetenschapper de drager van een paradigma is. Maar als vanzelf stuit je ook hier op de onbegrepen grens van waar de drager eindigt en het paradigma begint. In ieder geval impliceren ze elkaar, en zeker voor de actor zelf is zijn beleefwereld en zijn actorschap nauwelijks van elkaar te onderscheiden. Voor een beschouwer van een actor wel: deze zal een ander beeld hebben dan de beschouwde actor zelf. Denk hier ook aan de vleermuis van Nagel: je kunt van alles weten over een vleermuis, maar dan weet je nog niet hoe het voelt om er eentje te zijn.

¹⁶⁸ In het recursief-perspectivische maatschappijbeeld variëren maatschappelijke praktijken stapsgewijs (minimaal met 1 perspectief tegelijk) en is er geen waarnemer-onafhankelijke maatschappij. Merk op hoe de verhouding tussen een perspectivisch maatschappijbeeld en een duaal mens-en-wereld (mind-matter) maatschappijbeeld congruent is met de verhouding tussen de kwantummechanica en de klassieke mechanica. In de kwantumtheorie variëren natuurkundige grootheden stapsgewijs (met 1 kwantum tegelijk) en is er geen waarnemer-onafhankelijke werkelijkheid.



Een drielaagse maatschappijvisie

Het Recursief Perspectivisme verwerpt de claim dat mind of matter of de combinatie van beiden een *a priori* grondslag kunnen bieden voor een vruchtbaar maatschappijbegrip. Datzelfde geldt voor een dergelijke claim vanuit welk absoluut en universeel dualisme dan ook¹⁶⁹. Mind en matter zijn slechts de onbereikbare limietgevallen, de uiterste eindjes op een filosofisch object-subject spectrum. Hoewel deze limieten verklaren waarom we menen dat er één heelal is, en we daarin als denkende en voelende individuen onze eigen unieke levens menen te leiden, zijn ze inadequaar voor het funderen van een complex en rijk maatschappijbegrip, en het bewust nastreven (doordenken en realiseren) van maatschappelijke verbeteringen. Ze kunnen de dynamiek en kleurrijkheid van maatschappelijke ontwikkelingen langs schuivende object-subject grenzen, binnen constellaties van beleefwerelden, niet aan.

Het Recursief Perspectivisme en het erop gebaseerde **multi-actor maatschappijbeeld** staan aan de basis van een dieper begrip van *Het pad van de mensheid*. Ik ben verre van een

¹⁶⁹ Anti-dualisme is een breed aanwezig thema binnen de filosofische stroming van het pragmatisme. Ook ik ga starre dualismen graag en stevig te lijf, maar hanteer daarbij liever de hamer van Heidegger dan de hamer van Thor. Het Recursief Perspectivisme heeft immers zowel pragmatische als fenomenologische grondtonen.

maatschappelijke maakbaarheidsadept¹⁷⁰, en heb zowel respect als ontzag voor de ontstellende complexiteit van onze integrale maatschappelijke beleefwereld. Maar een actorgestuurde aanpak, multi-actor procesmanagement¹⁷¹, maakt het wel zeker mogelijk onze maatschappelijke praktijken beter te doorgronden en begrijpen, door ze te plaatsen in recursief perspectief. We kunnen hier echt nog vele stappen zetten. Het wordt zo mogelijk samen steeds grotere maatschappelijke praktijken meer gericht te ontwikkelen, steeds beter bij te sturen, in plaats van ze slechts lijdzaam te moeten ondergaan als ware het autonoom veranderende en wisselende biotopen waarbinnen we onze individuele levens leiden. We plaatsen onze maatschappelijke praktijken in verbeterperspectief, zo goed en zo kwaad als dat gaat.

Bovenstaande figuur maakt duidelijk dat actoren de tussenschakel vormen om in complexe weefsels van recursief perspectief (de *basis*) begrijpelijke maatschappelijke praktijken (de *top*) te onderscheiden: ze vormen een cruciale *tussenlaag*. Dit wordt uitgedrukt met de **Radicale Actorthese**. Deze stelt:

Als je maatschappelijke praktijken samen beter wilt kunnen begrijpen, bespreken, veranderen, verbeteren, of welke vorm van omgang dan ook, kun je dit het beste radicaal doen in termen van interacterende perspectivische actoren.

Het zijn dus niet de *actoren* die radicaal zijn, maar de *opvatting* dat maatschappelijke praktijken bestaan uit perspectivische actoren, en *alleen* perspectivische actoren, als dragers, beheerders en intentionele veranderaars van beleefwerelden. *Vooropgezette* (*a priori*) duale mind-matter of feit-mening noties zijn daar niet voor nodig, die staan verandering zelfs in de weg. Het samenwerken tussen actoren als adaptieve recursief perspectivische beleefwerelden, en hen laten acteren vanuit deze beleefwerelden volstaan.

Zowel samenwerking als competitie tussen actoren, de beide oerkrachten van een maatschappij, vinden plaats rond de grenzen tussen objectief (de gedeelde waarde die gecreëerd of juist betwist wordt) en subjectief (de verschillende gezichtspunten). Precies deze grenzen helpen ons actoren te benoemen als clusters, als deelweefsels, als webben van recursief perspectief.

Het Recursief Perspectivisme heeft zowel pragmatische als fenomenologische grondtonen. Het biedt geen kant en klare vooropgestelde oplossingen voor de object-subject kwestie. Het ontmaskert de onoplosbare spanning tussen absolute noties van subjectiviteit en objectiviteit, inherent aan starre dualismen, als een non-probleem. Het is ook een absurd idee dat na te streven: starre dualismen bevestigen onze voeten aan het wegdek, terwijl we moeten lopen. Wel maakt het een flexibele en pragmatische maatschappelijke omgang met de object-subject kwestie mogelijk, omdat het een bewuste omgang met schuivende object-

¹⁷⁰ Maatschappelijke maakbaarheid: de houding dat maatschappelijke praktijken eenvoudig op lineaire wijze ontworpen en aansluitend gerealiseerd kunnen worden, net zoals bijvoorbeeld een brug of een huis.

¹⁷¹ Zie Deel 4 van deze serie: Multi-actor procesmanagement in theorie en praktijk.

subject grenzen ondersteunt. Het breekt het slecht begrepen tussengebied open, en vindt juist daar de enorme kleurrijkheid en flexibiliteit en kracht van vele mogelijke posities tussen wat maatschappelijk gesproken twee valkuilen blijken te zijn: enerzijds een objectief, steriel, op absolute waarheden rustend objectivisme en anderzijds een subjectief, vrijblijvend, verkruimelend en daardoor verlamd *anything goes* relativisme. Beleefwerelden op deze tussenposities doemen op omdat ze waarde genereren, verschuiven van positie naar believen, en verdwijnen weer als ze dit niet meer doen: het zijn emergente fenomenen. Het brede middenterrein tussen de beide valkuilen vormt het maatschappelijke speelveld voor de ontwikkeling en inzet van nieuwe maatschappelijke competenties waarmee we de volgende stappen op *Het pad van de mensheid* kunnen zetten.

Onbegrip, onverschilligheid en onwetendheid, en *voortdurende* competitie tussen actoren op allerlei schalen zijn voor onze laat-moderne maatschappij wat de sabeltandtijger was voor de vroege jagende en verzamelende mens. Begrip, consideratie, aandacht en verdere bundeling van krachten vormen de wapenen waarmee we onze maatschappelijke praktijken, als perspectief gebaseerde stelsels van actoren, verder kunnen verbeteren. Het primaat is daarbij aan waarde creërende samenhang en samenwerking, en een bijrol aan destructieve competitie. Het is tijd ons maatschappelijke denken en handelen nog veel verder in lijn met deze constateringenvorm te geven. Dit boek breekt een lans voor deze gedachten, en voorziet ze van een verdere onderbouwing. Het tracht zo onze volgende stappen langs *Het pad van de mensheid* verder te belichten.

5.2 Copernicaanse wendingen

*"Your friend is close by your side
And speaks in far ancient tongue
A seasons wish will come true
All seasons begin with you
One world we all come from
One world we melt into one"*

I'll find my way home, Jon and Vangelis

Als je aan dingen komt die diep verankerd zijn woel je iets los. Je kunt er maar beter van af blijven, zegt de conservatief in mij. Of moet je er eens stevig aan trekken en plukken? Dat spreekt de vernieuwer in mij juist weer erg aan. De sterrenkundige Nicolaas Copernicus (1473-1543) wist alles van dit dilemma af. Hij had vlak voor zijn overlijden een heliocentrische theorie gepubliceerd. *Helio* verwijst naar zon: een theorie dus waarin de zon in het middelpunt van ons zonnestelsel (sic!) stond. De gangbare, door het Katholieke geloof aangehangen theorie was de *geocentrische*, met de aarde in het midden, die terug te voeren is tot de Griekse filosoof Ptolemaeus. Copernicus beschreef hiermee een revolutionaire wending. Er werden stevige problemen voorzien met het kerkelijk gezag van zijn tijd. Zijn uitgever, een vooruitziende geest, had daarom in het voorwoord van het boek opgenomen dat het heliocentrische model vooral als een wiskundig model moest worden gezien. Het had geen enkele relatie met de werkelijkheid. Uitgevers en geestelijken uit die tijd snapten de modeltheorie en het praktische nut van zuivere wiskunde uitstekend, en de noodzaak van een rel werd aldus adequaat voorkomen.

Evengoed, de omwenteling voltrok zich, want we weten nu allemaal dat de planeten om de zon draaien. Als je zoiets enorms als het verschuiven van de aarde voor elkaar wil krijgen moet je hele goede argumenten hebben. Nu, die waren ruimschoots aanwezig. Het is niet overdreven te stellen dat deze Copernicaanse wending mede ervoor zorgde dat de natuurwetenschappen, waarin objectieve empirische waarnemingen gekoppeld werden aan rationeel denken¹⁷², in de daarop volgende eeuwen zo'n enorme vlucht konden nemen. Galileo Galilei (1564-1642) plaatste de theorie van Copernicus op basis van waarnemingen weer in het centrum van de toenmalige wetenschappelijke belangstelling. Dat kon omdat de eerste telescopen net waren uitgevonden, onder meer door de gebroeders Christiaan en Constantijn Huygens in Nederland. Galileo betaalde - ondanks een vergelijkbare

¹⁷² Wetenschap gebruikt specifieke waarnemingen als basis voor universeel, rationeel denken.

voorwoordtruc als die van de uitgever van Copernicus - de prijs in de vorm van een flink dispuut met de kerk, en huisarrest. Dat viel nog mee, het had hem ook zijn hoofd kunnen kosten, maar zo heel serieus nam men toen godzijdank en klaarblijkelijk de wetenschap nog niet. De Duits-Poolse astronoom Johannes Kepler (1571-1630) voorzag het heliocentrische model van Copernicus van verdere empirische onderbouwing en een mathematische weergave (de drie planetenwetten van Kepler), en Isaac Newton (1643-1727) leverde de fysische theorieën die dit wereldbeeld verder onderbouwden. Er was geen houden meer aan. De zon kwam in het midden, de aarde werd eruit gekegeld. Het aardestelsel was vanaf dan een zonnestelsel. Kwestie van perspectief.

Het idee van één specifiek middelpunt van het heelal is in de modernere fysica inmiddels al weer volledig op losse schroeven gezet door Albert Einstein (1879-1955), die waarneming weer relatief maakte, afhankelijk dus van de positie en beweging van een waarnemer ten opzichte van het object. Opnieuw een wending van formaat. Inmiddels staat de uitdrukking ‘Copernicaanse wending’ voor iedere grootse ommekeer van inzicht.

Het zetten van volgende stappen op *Het pad van de mensheid* vereist dat we ons bezinnen op een andere Copernicaanse wending: die van het dualistische mind-body wereldbeeld¹⁷³, waarin een hard en universeel onderscheid tussen kennis en materie (subjectiviteit en objectiviteit, mind en body) hoogtij viert, naar een Recursief Perspectivisme, dat juist op flexibele wijze recht doet aan de vele eigen beleefwerelden van actoren op verschillende schalen, in hun onderlinge samenhang, overigens zonder tot een absoluut relativisme te vervallen (dat is net zo weinig op zijn plaats als een absoluut objectivisme). Zowel de beleefwerelden als hun samenhang zijn aan continue verandering onderhevig.

We groeien op dit moment maatschappelijk gesproken uit onze moderne jas, en als we niet van kleding wisselen is terugval op *Het pad van de mensheid* een reële mogelijkheid. Bij volgende stappen op *Het pad van de mensheid* zal het dualisme zelfs nog slechter gaan passen dan het nu al doet. Een nog veel grotere samenhang en samenwerking en teamgeest tussen nog veel meer actoren zal dan immers aan de orde zijn.

De moderniteit staat steeds meer onder spanningen omdat hij de steeds maar toenemende verscheidenheid aan actoren (en bijbehorende beleefwerelden) niet meer in één keurslijf rijgen kan. Actoren met ieder hun eigen bio-, psycho-, socio- en technotopen, hun eigen grondslagen, werkwijzen en praktijken. Wat er nog resteert aan gedeelde grondslagen wordt net als vroeger bepaald door de ervaringen die we delen. Maar waar gedeelde ervaringen vroeger samen werden opgedaan in één echte wereld direct om een kleine groep jagers-verzamelaars heen, zijn ze op de grote schalen van tegenwoordig meer en meer virtueel (denk aan de media en het internet) of op grote afstand (denk aan de *Twin Towers*), en wordt hun relatieve aandeel minder.

¹⁷³ Of slagzij makende pseudodualismen, die proberen de ene sfeer te verklaren als emergente eigenschap of gevolg van de andere.

De “echte” gedeelde wereld laat zich op een steeds meer confronterende wijze zien op hele specifieke manieren, zoals in mondiale milieu- en klimaatproblemen, of door middel van schaarste en uitputting van grondstoffen. Een van de mooiste spreekwoorden die ik ken luidt “Alles weten is alles vergeven”. Het draagt uit, althans in recursief perspectivische termen, dat als je je verdiept in de achtergronden van andere actoren, je hun intentionele logica’s veel beter zult begrijpen. Het was de *condition humaine* van de jagers-verzamelaars: ze overzagen immers vrijwel volledig wat hun groepsgenoten meemaakten. Het spreekwoord fungeert tegenwoordig als een pleidooi om je te verdiepen in je medemensen. Het omgekeerde ervan is: “Niets weten is niets vergeven”. Dit past bij een maatschappij van steeds meer extrapolatie van het eigen gelijk, steeds minder vergevingsgezindheid, steeds minder saamhorigheid, steeds dikker wordende contracten en steeds verder toenemende juridisering. Dat zien we regelmatig om ons heen gebeuren, en dat geeft te denken.

Het mind-body dualisme is in termen van recursief perspectief een randverschijnsel, en daardoor bijzonder slecht geëquipeerd om de gehele maatschappelijke multi-actor ruimte te beschrijven. Je kunt dit vergelijken met hoe de klassieke mechanica van Newton een randverschijnsel is van de Einsteinse speciale relativiteitstheorie. Newtoniaanse mechanica duikt in de Einsteinse mechanica op onder speciale omstandigheden, namelijk bij snelheden veel lager dan de lichtsnelheid. Dichtbij de lichtsnelheid is de Newtoniaanse mechanica volkomen inadequaar. Analooch duikt mind-matter dualisme op in het Recursief Perspectivisme als (vaak een klein aantal) individuele mensen één omgeving ervaren (het is bijna een tautologie). Bij grote hoeveelheden mensen in totaal van elkaar verschillende omgevingen is het mind-matter dualisme als fundament voor een maatschappijbegrip schromelijk incompleet, en daarom inadequaar. Het dualisme is zijn houdbaarheidsdatum als integraal maatschappelijk wereldbeeld eigenlijk gewoon voorbij¹⁷⁴.

Als we dualistisch blijven denken, raakt onze steeds meer plurimoderne maatschappij steeds verder als een vis op het droge. Dualisme past steeds slechter bij de noodzakelijke stappen voor verdergaande verbetering. De flexibele plurimoderne signatuur van Team Wereld wordt erdoor in de kiem gesmoord. De radicale actorthese, al eerder toegelicht, past daarentegen juist uitstekend bij onze huidige positie en verdere stappen op *Het pad van de mensheid*. *Het pad van de mensheid* in recursief perspectief maakt duidelijk waarom juist de radicale actorthese en de bijbehorende perspectivische opvatting van actoren een veel adequater wereldbeeld en veel adequatere handvatten bieden om samen de noodzakelijke en gewenste volgende stappen op *Het pad van de mensheid* te zetten.

De wereld van tegenwoordig en die van morgen zijn veel beter te doorzien in recursief perspectief en passen veel beter bij de radicale actorthese. Om aard en noodzaak van deze wending van mind-body dualisme naar Recursief Perspectivisme verder te motiveren en

¹⁷⁴ Deze anti-dualistische positie, die zich afzet tegen kennis als representatie van een materiële werkelijkheid, en een meer actor- en verbetergerichte koers zoekt, heeft het Recursief Perspectivisme volledig gemeen met andere pragmatische filosofieën, zie bijvoorbeeld het werk van William James en Richard Rorty.

positioneren licht ik het Recursief Perspectivisme en zijn verhouding tot het dualisme en *Het pad van de mensheid* in de aansluitende hoofdstukken op verschillende manieren toe¹⁷⁵.

5.2.1 Van dualisme naar Recursief Perspectivisme

"The layman always means, when he says "reality" that he is speaking of something self-evidently known; whereas to me it seems the most important and exceedingly difficult task of our time is to work on the construction of a new idea of reality."

Wolfgang Pauli, kwantumtheoreticus (1900-1958)

We leven als denkende, voelende, ervarende mensen in een gedeelde materiële wereld om ons allen heen. Dingen vallen naar beneden in die wereld. We stappen 's morgens uit bed, en je kunt je teen aan een stoelpoot stoten als je op blote voeten of op sokken door je huis loopt. Aan het eind van je woonkamer is de deur naar de keuken (en morgen is die keuken daar nog steeds, aan het einde van je woonkamer). We kunnen allemaal het vliegtuig naar Reykjavik nemen. De wereld is er gewoon, zeggen we dan, die is gegeven, hij bestaat uit echte dingen, en feitelijkheden, buiten ons, objectief. Hij is materieel.

Datgene dat we niet delen, omdat het ten diepste privé is, of omdat we er van mening over verschillen, dat noemen we dan juist mentaal. Onze gedachten, onze eigen interpretaties, onze modellen (zolang er vele alternatieven zijn, zolang ze erg rammelen). Dat zijn meningen, geen feiten. Het is onze innerlijke wereld, voor iedereen anders, particulier, subjectief.

Het hierboven gemaakte onderscheid tussen geest en materie, meningen en feiten plaatst ons als pluriforme denkende mensen in een gedeelde materiële wereld. Het veroorzaakt de meest gangbare kijk op onze wereld: de mind-body (of mind-matter) interpretatie¹⁷⁶. Deze duale (tweeledige) interpretatie werkt doorgaans uitstekend in de praktijk. Ten minste op kleine schaal, in een gedeelde omgeving, en op de korte termijn. Grofweg de omstandigheden waarin we de afgelopen tweehonderdduizend jaar evolueerden, onze levens leefden en onze maatschappijtjes ontwikkelden. De omstandigheden waarin we nog steeds opgroeien, als jonge kinderen. Juist daarom is de mind-body wereldinterpretatie zo diep verankerd. We kunnen ons niet voorstellen hoe het anders zou kunnen zijn. En toch is dat nodig. Want onze huidige maatschappij past er niet meer bij.

5.2.2 Kant als keerpunt

Copernicus bewoog hemel en aarde, maar hield zich nog netjes aan het duale mind-matter onderscheid. De filosoof Immanuel Kant (1724-1804) begint dan ook aan de verhouding

¹⁷⁵ De beschrijving hier is noodzakelijkerwijs oppervlakkig. Voor een uitvoerige beschrijving van het Recursief Perspectivisme, zie *Een Filosofie van de Maatschappelijke Praktijk*.

¹⁷⁶ Ook wel de mind-matter, of mens-wereld opvatting genoemd. Zie bijvoorbeeld ook Godehard Brüntrup, *Das Leib-Seele-Problem* (2012)

tussen mind en matter te wrikken. Hij onderscheidt empirie¹⁷⁷ (ik zou zeggen: sensorische ervaring) en rationaliteit (ik zou zeggen: denkende ervaring) als de twee ter zake doende sferen. Hij vond de oorspronkelijke ‘Copernicaanse omwenteling’ (de specifieke wending van geocentrisme naar heliocentrisme van Copernicus dus) indrukwekkend, en nam er volgens eigen zeggen een voorbeeld aan. Volgens Kant zocht Copernicus de waargenomen bewegingen niet in de planeten, maar in hun toeschouwers. En Kant laat ditzelfde principe onverkort los op de verhouding tussen de mens en de wereld. Objecten in de natuur zijn noodzakelijkerwijs onderworpen aan de eigenschappen van ons kenvermogen. Wij vergaren immers kennis met ons kenvermogen, en kunnen daarom dingen niet anders aanschouwen dan volgens de voorwaarden die ons kenvermogen ons oplegt, en de vervormingen die dit kenvermogen aanbrengt. Ons kenvermogen is als een onzichtbare bril die we niet af kunnen zetten. Vóór Kant werd niet eens vermoed dat we als mensen zo’n bril zouden *kunnen* hebben (de wereld lag immers als objectief gegeven om ons heen). Volgens Kant werkt ons kenvermogen met de dimensies van tijd en ruimte (*a priori*¹⁷⁸ aanschouwingsvormen), en twaalf categorieën, waaronder causaliteit (oorzaak-gevolg relaties, zie vorige hoofdstuk en verderop). Het object, een appel of een Radiumzout of een olifant, heeft zich maar te voegen, nee, *heeft zich al laten voegen* naar het subject, zodra we het waarnemen. Een mogelijke werkelijkheid *voorafgaande aan ons kennen*, dus voordat wij ons kenvermogen erop losgelaten hebben, is voor ons ten principale nooit te ervaren. Kant noemde deze werkelijkheid voorafgaande aan het waarnemen *das Ding an sich*, het ding op zichzelf, dDas. DDas ligt per definitie buiten ons ervaringsbereik, aldus Kant.

Kant zegt dat de identiteit van dingen niet in de wereld buiten ons bestaat, maar dat dingen die identiteit pas krijgen als wij er kennis van nemen. Een Copernicaanse wending *hors categorie*. Kant stelde hiermee feitelijk de objectieve waarneming, een anker van de wetenschap, in een nieuw daglicht. Ons hele empirisch-rationalistische wetenschapsbegrip is er immers op gebaseerd dat we een werkelijkheid-buiten-ons *objectief* kunnen waarnemen (empirie), en de aldus verkregen ware en herhaalbare bevindingen kunnen ordenen in abstracte theorieën. Hij schiet het hele idee van een materiële wereld buiten ons aan gort, overigens daartoe geïnspireerd door een van de grootste sceptische filosofen van zijn tijd, David Hume, en zijn argumenten zijn sterk.

Nu is het zo dat als we allemaal maar over hetzelfde kenvermogen beschikken, er nog steeds niets ernstigs aan de hand is voor onze verhouding tot dDas, en het bedrijven van wetenschap. Er bestaat immers strikt pragmatisch gesproken geen verschil tussen allemaal dezelfde afwijking hebben en allemaal objectief zijn¹⁷⁹. Toch roept dit veel vragen op¹⁸⁰.

¹⁷⁷ Empirie is wat we waarnemen, maar let op, dit is voor Kant niet hetzelfde als wat er objectief buiten ons bestaat, omdat ons kenvermogen das Ding an sich (zie verderop) vervormt.

¹⁷⁸ Vooropgezette, vooronderstelde

¹⁷⁹ Ik denk hier ook aan het Thomas Theorema: "If men define situations as real, they are real in their consequences" van de socioloog William Thomas, uit *The Child in America: Behavior Problems and Programs* (1928).

Beschikken we wel allemaal wel over hetzelfde kenvermogen? Hoe toets je dat? En wat is dat dan, zo'n kenvermogen?

5.2.3 Kennen wij de wereld?

Het kenvermogen draait om kennis. Kennis is de grondstof, zowel het proces als de in- en uitvoer van denkprocessen¹⁸⁰. Kennis richt en begeleidt doelgericht handelen. Denken impliceert een bewustzijn, er sluipt dus een kenner het toneel op die over dit bewustzijn beschikt.

Er is een kenrelatie tussen de mentale kenner en het materiële object dat gekend wordt. In onze kennis economie staat dit volgens velen eigenlijk als een paal boven water, en valt hier niet aan te twifelen.

De kenrelatie

Ik twijfel daar wel aan. Laten we voor nu even aannemen dat de kenrelatie bepalend is in de verhouding tussen de mens (subject) en de wereld (object). Om maar stevig met de deur in het huis van de kenner te vallen: als de kenner de wereld kent, is hij dan zelf *niet* van deze wereld? Kan kennis überhaupt wel objectief zijn, als kennis behoort bij een kenner? En als kennis onze subjectieve relatie met een objectieve wereld vormt, wat is dan die objectieve wereld? Wat is dan het object? Dat weten we dan toch niet, want we kunnen toch niet meer weten dan we weten? Vragen die Kant in zekere zin ook stelt, en waar hij het begin van een antwoord op levert met zijn dDas (dat Ding an sich): wat het ook is (en zelfs of het er is), we zullen het nooit *kennen*.

Maar eigenlijk wil ik die knieval naar het kenvermogen helemaal niet doen. Ik vind helemaal niet dat ik mij als een kenner verhoud tot de wereld. Althans, ik vind het ronduit krampachtig mijn leven als mens onder de mensen op deze aarde te duiden in termen van kennis. *Ken* ik als ik boodschappen doe, wandel in de bergen, aan een overleg deelneem, praat met mijn zonen, liefheb, in de tuin werk, wat dan ook? *Kennen* wij als we ons gezinsleven leven? Of ons professionele leven? *Kennen* wij als wij onze economie veroorzaken, zoals het begrip *kenniseconomie* lijkt te suggereren? *Kennen* wij als we onze maatschappij vormgeven en samenstellen?

Ik kan niet anders dan dit alles een groteske overspanning van het kennisbegrip vinden. Toegegeven, soms stel ik me op als een kenner, bijvoorbeeld als ik iets bewust bestudeer. Ik

¹⁸⁰ Bij zowel het stellen als het beantwoorden van deze vragen ben ik sterk geïnspireerd door Heideggers *Sein und Zeit* en Kants *Kritiek der reinen Vernunft*.

¹⁸¹ Kennis is een intrigerende notie. In mijn proefschrift was ik al druk aan het stoeien met deze notie, maar terugkijkend was ik er toen nog net niet helemaal klaar voor om de ultieme generalisatie te plegen, namelijk dat zowel kennis als omgeving (en feitelijk alle ervaring) geconstitueerd worden uit, emergeren uit netwerken van perspectief. Op bladzijde 38 van mijn proefschrift staat de zinsnede '... but rather the environment induces (or perhaps even is) a subset.' Ik herinner mij dat ik toen hierover jaren heb nagedacht, maar ik kwam er toen niet uit. Sir Winston Churchills motto hielp me verder: never give up!

creëer dan een afstand, een reflectieve distantie tussen mijzelf en hetgeen ik bestudeer, datgene wat ik bestudeer objectieveer ik dan, en ikzelf sluip er subjectief verkennend omheen om het verder te doorgronden. Ik scheid dan object en subject, introduceer een modelrelatie, en wordt even dualist, zo u wilt¹⁸². Maar dat is een afstand die ik doorgaans als levende mens lang niet altijd, en eigenlijk helemaal niet zo vaak ervaar. Doorgaans is die distantie zoek en plons ik juist met veel plezier rond in het leven en maak ik er heel direct onderdeel van uit, als gesitueerde, handelende, deels doelbewuste en deels voortstruikelende mens. Kennen is niet de meest echte, meest basale en meest waarachtige verhouding tussen mij en mijn wereld. Het is een indirecte verhouding: ik leef mijn leven voor het allergrootste deel juist uit de eerste hand, niet uit de tweede. En datzelfde geldt voor actoren op allerlei abstractieniveaus. 'Kennen' vormt een bijzonder, wat afstandelijk onderdeel van de integrale verhouding van ons mensen met de wereld (een verhouding beter bekend als leven).

De mind-matter positie werkt uitstekend als een kennende verhouding tot een materieel object op zijn plaats is. Hij gaat prima op als *verschillende* actoren (verschillende beleefwerelden of bewustzijn, het kunnen ook verschillende standpunten of mogelijkheden zijn van één mens, zoals in geval van twijfel of overweging) het erover eens zijn dat er een object bestaat in hun *gezamenlijke* omgeving, een object dat ze verder willen begrijpen en doorgronden, neem een plaats delict van een moord. Wat we dan doen, is dat we de zaken waar we het over eens zijn, die we als hetzelfde ervaren, benoemen als objectief, als omgeving, als feit. De zaken die we verschillend ervaren benoemen we dan als subjectief, als intern, als particulier, als mening. Dat werkt uitstekend als er verschillende standpunten bestaan inzake een kwestie (zoals in politiek en wetenschap en moord en feitelijk alle intermenselijke interacties). Feitelijk zijn dat de situaties waarin er sprake is van een lichte ontregeling: er ontstaat pas object-subject afstand als er meerdere subjecten zijn bij één object¹⁸³. Als je in gedachten verzonken 's avonds laat op de snelweg rijdt ervaar je die subject-object spanning juist helemaal niet, je rijden vormt dan één geheel waar je je nauwelijks bewust van bent. Een vergelijkbaar gevoel kan je overvallen als je op je rug liggend naar een sterrenhemel kijkt: een intens gevoel van verbondenheid, gekoppeld aan een enorme afstand. Maar dat er af en toe een reflectieve afstand ontstaat, een scheur, in iets wat ook als verbonden, als één geheel opgevat kan worden is heel iets anders dan dat er – zoals in het mind-body wereldbeeld – op voorhand twee starre sferen zouden bestaan, heel anders van karakter, een objectieve en een subjectieve. En dat wij denkende mensen

¹⁸² Ik kan natuurlijk ook reflecteren op een van mijn meningen, en zo iets subjectiefs tijdelijk objectiveren. Maar zodra je gaat verabsoluteren, zakken objectief en subjectief beiden door hun hoeven.

¹⁸³ Zie ook *Een Filosofie van de Maatschappelijke Praktijk*, blz 214: De vergissing als venster op de objectieve werkelijkheid.

ons daarom noodzakelijkerwijs als subjecten door middel van een kenrelatie zouden verhouden tot de materiële dingen, uit de objectieve sfeer.¹⁸⁴

We leven als denkende, voelende, doelen nastrevende, ervarende mensen in een gedeelde, doelloze, materiële wereld. Nauwelijks een discussiepunt, toch? Kant bleef trouw aan het dualisme, maar sloeg een fraaie barst in ons naïeve geloof in een materiële wereld buiten ons, hij betoogde dat al onze waarneming noodzakelijk gekleurd is door ons kenvermogen. Maar het mind-matter dualisme rammelt en kraakt enorm in al zijn fundamenteën. Ook de van dualisme afgeleide monopositities, die bijvoorbeeld het mentale als een (emergente, epifenomenale) eigenschap van het materiële opvatten, of omgekeerd, leiden vaak aan het euvel dat de beide sferen dan nog steeds fundamenteel anders, star vastgelegd en star van elkaar gescheiden zijn. En, zoals al eerder gesteld, dat past slecht bij onze steeds maar verder in complexiteit toenemende en veranderende maatschappij. Het is daarom tijd voor een volgende Copernicaanse wending: die van een dualistisch mind-matter wereldbeeld¹⁸⁵ naar het Recursief Perspectivisme.

Het Recursief Perspectivisme vooronderstelt geen kenrelatie

Een perspectief is (de ervaring van) een triplet bestaande uit een uitgangssituatie, een verandering en een resulterende situatie. Het Recursief Perspectivisme vooronderstelt helemaal geen mentale en materiële sfeer, met geheel andere wetten en eigenschappen. Het Recursief Perspectivisme vooronderstelt ook geen driedimensionale ruimte, geen gestaag doortikkende Newtoniaanse tijd, en geen causaliteit, zoals bij Kant. Het Recursief Perspectivisme vooronderstelt slechts dat perspectieven ervaren worden. Heel strikt genomen vooronderstelt het Recursief Perspectivisme zelfs ook geen recursiviteit (herhaling, ook op verschillende schaalniveaus) want dat blijkt en ontwikkelt zich, gedurende het ervaren, in het bewustzijn ("perspectivisme" als naam volstaat, "Recursief Perspectivisme" benadrukt slechts extra dat er iteraties en schalen zijn, de recursiviteit is emergent).

Omdat en zodra perspectieven ervaren wordt is er bewustzijn (of omgedraaid: als er bewustzijn is uit zich dat door het ervaren van perspectieven). In het perspectivisme is bewustzijn dus identiek aan het ervaren van perspectieven. Omdat een bewustzijn steeds andere perspectieven ervaren kan, op allerlei abstractieniveaus, is er sprake van een wervelend spel. Dit zal ik verderop toelichten bij het bespreken van het voetbalteam, waar ik de teamidentiteit vergelijk met het flonkeren van een diamant. Ik kan daar ook spreken van een teambewustzijn, want dat komt op hetzelfde neer.

¹⁸⁴ Je kunt het pre-ontologische bestaan van de twee sferen nu eenmaal niet afleiden uit het bestaan van een kenverhouding (net zomin als dat je uit het bestaan van een modelrelatie de conclusie mag trekken dat model en referent identiek zijn). De kenverhouding kan immers ook de sferen doen ontstaan.

¹⁸⁵ Of slagzij makende dualismen, die proberen de ene sfeer te verklaren als eigenschap of gevolg van de andere.

Het Recursief Perspectivisme is een homologe filosofie¹⁸⁶: er is één sfeer (in plaats van twee, zoals geest en materie), alles is immers vernet, recursief perspectief. Een homologe filosofie is in essentie een Spinozaanse gedachte: Baruch Spinoza vroeg zich vaker af of er geen diepere manier van begrijpen van onze wereld moest bestaan, één die vooraf gaat aan het onderscheiden van geest en materie (de duale mind-body of mind-matter interpretatie, die vooral ook onder invloed van René Descartes en het succes van de empirische natuurwetenschappen een flinke duw vooruit kreeg). Ik vond en vind dat een onweerstaanbare gedachte, en denk dat het Recursief Perspectivisme de vraag van Spinoza onverkort positief beantwoordt. Het Recursief Perspectivisme biedt een substraat (een onderlegger) die het ontstaan van denken én materie kan verklaren (en niet beiden vooronderstelt, of de één probeert af te leiden van de ander). Het Recursief Perspectivisme gaat zo aan de epistemologie (de kennisleer, die zich richt op het denken) en de ontologie (de zijnsleer, die zich richt op de dingen) vooraf. Aan de randjes van het Recursief Perspectivisme rijzen het objectieve, materiële wereldbeeld en het subjectieve, mentale wereldbeeld netjes en als vanzelf op (ze emergeren). Maar net als bij een slecht functionerend voetbalelftal vormen zij slechts de uiterste randjes: mind-matter interpretaties van onze wereld, onze maatschappij zijn schraal en leeg, de meeste maatschappelijke identiteit, het meeste maatschappelijke bewustzijn zit immers tussen mind en matter in, en wordt door het dualisme slecht gezien. Dat is een belangrijk argument voor het voorstellen van het Recursief Perspectivisme als alternatief wereldbeeld: het is maatschappelijk gezien zoveel rijker en flexibeler dan een star mind-matter of subject-object dualisme. Je krijgt alle mogelijkheden van individuele minds en gedeelde matter aan de beide eindjes, en een hele maatschappelijke multi-actor wereld er tussenin. Het Recursief Perspectivisme doet zo volop recht aan maatschappelijkheid, waar een duale mind-matter opvatting leidt tot onbegrepen kloven.

5.2.4 Van causaliteit, anticipatie en confrontatie

De opvatting van David Hume (1711-1776) van causaliteit is interessant om hier nader te bespreken. De ideeën van Hume over causaliteit zetten Kant aan tot zijn Copernicaanse wending (over oorzaak-gevolg gesproken ...). Volgens Hume, een empirist *pur sang*, lijkt al ons denken over werkelijkheden zijn basis te vinden in de causale relatie van oorzaak en gevolg¹⁸⁷. Maar Hume vindt causaliteit eigenlijk helemaal niet zo bijzonder. Als de ene gebeurtenis steeds gevolgd wordt door de ander, verwachten we op een gegeven moment

¹⁸⁶ Je zou kunnen stellen dat ook situaties en veranderingen andere sferen zijn, net als de mentale en de materiële sfeer, waarmee ook het perspectivisme duaal zou zijn. Maar situaties en veranderingen zijn zeker geen andere sferen, ze zijn op de meest intensieve wijze met elkaar verweven. Een situatie ontleent immers zijn betekenis aan het gegeven dat hij omsloten wordt door processen, en omgekeerd. Verder bestaan veranderingen mede uit situaties, en situaties mede uit veranderingen. Ze kunnen in elkaar overgaan. Tocht door een raam is een situatie waarvan je een stijve nek krijgt, en een pen onder een microscoop is één Brownse beweging van inktmoleculen. Het Recursief Perspectivisme is Spinozaans, omdat het aan mind en body vooraf gaat.

¹⁸⁷ Het meest bekende werk van Hume is *A Treatise of Human Nature*, hij publiceerde het al in zijn 26^e levensjaar.

de ander als we de ene zien. Het is een empirische associatie, er is niets noodzakelijks aan, op ieder moment kan de causale relatie eindigen of veranderen¹⁸⁸. Net zoals zwanen wit zijn, totdat je een zwarte tegenkomt. Kants opvatting dat causaliteit tot stand komt door, een *a priori* categorie is van ons kenvermogen, was een reactie op deze ontwikkelingsopvatting van Hume.

Deze opvatting van Hume is bijzonder interessant, omdat het Recursief Perspectivisme een bewustzijn opvat als het ervaren van (een stroom van) perspectieven. Als daarin causale patronen herkend worden, gaat een bewustzijn als vanzelf anticiperen op gevolgen zodra het oorzaken ervaart (dat perspectief wordt als het ware vooraan in de stroom geschakeld). Ook anticiperen is dus gewoon het ervaren van perspectief, net zoals al het ervaren. Causaliteit is niets anders dan een variant van perspectivische herhaling. *Het herkennen van het oorzaak-deel van causaliteit verlegt de stroom van ervaren perspectieven in een bewustzijn op dusdanige wijze dat het anticipeert*. Causaliteit draait om herhaling: zodra je de oorzaak ervaart anticipeer je volledig op het gevolg. Totdat het mis gaat. Maar er is niks fundamenteels of noodzakelijks aan. “Een kruik gaat zolang te water totdat zij breekt”, is het mooie oud-Hollandse spreekwoord wat de scepticus Hume zomaar had kunnen declameren. Allemaal perspectief, zeg ik er achter aan.

Perspectief kan uitstekend een causale relatie uitdrukken, maar herhaling biedt veel meer mogelijkheden. Causaliteit beperkt zich in de meeste interpretaties tot materiële processen die zich in de tijd ontfouwen (een oorzaak wordt gevolgd door en draagt zorg voor een gevolg). Als je een vaas van een tafel afstoot (oorzaak) ligt hij daarna in stukken op de grond (gevolg). Causaliteit voelt zich dus uitstekend bij *tijd*, maar met strikt *ruimte* kan het slecht uit de voeten. We zeggen niet dat de meterkast causaal naast de voordeur zit. Perspectief kent dit soort beperkingen niet. Ervaringen bestaan uit recursief perspectief, en steeds komt daarin het triplet beginsituatie, verandering (mogelijk een handeling, maar het kan ook een denkstap, of wat voor een complexe combinatie dan ook zijn), eindsituatie weer terug. Als je een beginsituatie dus herkent, kun je anticiperen op de handeling en de eindsituatie. Als je de handeling uitvoert, kun je anticiperen op de eindsituatie. Als ik weet dat de meterkast naast de voordeur is, ervaar ik dat als ruimtelijke relaties, en ook daar kan ik op anticiperen, net als op causale. Ik zie de voordeur, draai me en zie de meterkast (gewoon perspectief). Of ik draai me niet om, en weet dat daar de meterkast moet zijn (de essentie van ruimtelijk besef en ruimtelijke kennis en de wereld om ons heen). En als ik weet dat denken aan mijn vader me helpt zijn telefoonnummer naar voren te halen in mijn bewustzijn, is daar weinig materieels aan, maar anticiperen kan ik dit evengoed. Perspectief kan zo alle veranderingen uitdrukken: materiële en mentale, tijdelijke en ruimtelijke, causale en eenmalige, en welke categorieën u verder ook nog nodig vindt. Maar ze zijn er niet op voorhand in aanwezig. Ze ontwikkelen zich in recursieve netwerken van

¹⁸⁸ Hume was naast een verstokte empiricus ook een scepticus van formaat, en ook al heeft hij de falsificatietheorie van Karl Popper natuurlijk nooit kunnen lezen, hij zou er naar mijn mening veel waardering voor hebben gehad.

perspectief. En doen we nieuwe soorten ervaringen op, dan passen zich onze anticipaties netjes aan.

Ik denk dus niet net als Hume dat al ons denken zijn oorzaak vindt in materiële causaliteit: een tijdelijk proces in een materiële wereld. Ik denk wel met Hume dat ervaren de vorm aanneemt van een stroom. Dat gebeurt volgens mij in de vorm van het ervaren van recursief perspectief. Zodra een actor de beginsituatie van een perspectief herkent, werpt het perspectivische proces als vanzelf de verandering en de eindsituatie naar voren, en ervaart de actor deze ook in zijn bewustzijn. Die eindsituatie kan op zijn beurt het begin van een volgend perspectief zijn. Dit is de essentie van een anticiperend effect. Het alternatief voor anticiperen is confronteren: de anticipatie bleek niet adequaat, althans, een ander perspectief vult het bewustzijn, en het proces begint opnieuw, of gaat verder, zo u wilt. Er bestaan langs deze dimensie dus twee uitersten in ervaren: anticiperend ervaren (causaliteit en ruimtelijk denken en alle andere varianten van perspectivische vernetting maken dit mogelijk), en in confrontatie ervaren. En een heel spectrum van mengverhoudingen er tussenin. Soms vrijwel volledig in anticipatie en soms vrijwel volledig in confrontatie, maar doorgaans ruim er tussenin leiden we zo onze levens in een wervelende ervaring en anticipatie van structuren van en confrontaties met recursief perspectief.

5.2.5 Hoe kennis materie wordt (en weer terug)

Zo kan ik vele dimensies in ervaren onderscheiden. Neem denken en materiële processen, ook dat zijn net als anticipatie en confrontatie twee uitersten, met een heel spectrum van mengverhoudingen er tussenin. Als bepaalde perspectivische patronen zich regelmatig blijven herhalen, zonder uitzonderingen, en voor iedereen waarneembaar, dan kunnen we dat “de materiële werkelijkheid om ons heen” gaan noemen. Dat ligt zelfs voor de hand, want waarom zouden we perspectief wat we allen ervaren, *in* ons blijven meeslepen (subjectief) en niet als *buiten* ons (objectief) zien? “Objectief” wil immers niets anders zeggen dan dat het voor iedereen ervaarbaar perspectief betreft, het bevindt zich dus buiten ons, om ons heen. Perspectief dat door iedereen waargenomen *kan* worden is dan “objectief”, materieel. Perspectief dat slechts door één bewustzijn waargenomen *kan* worden is dan “subjectief”, mentaal. Dit werkt uitstekend in een kleine groep met sterk vergelijkbare ervaringen (denk aan de jagers-verzamelaars, of opgroeiende kinderen in een gezin). Maar stel nu dat rond het jaar 500 een eenling vanuit de lage landen in de Rijndelta naar Australië was gevaren, en na vele jaren levend terug was gekomen met een verhaal over Kangoeroes, inclusief de buidel die ze op hun buik hebben. Ik vermoed dat hij als een grote fantast zou zijn beschouwd. Of stel dat u uw hoofd stoot, en “sterretjes ziet”. U neemt ze sensorisch waar maar ze zijn particulier, u probeert uw buurman er wel van te overtuigen maar uw buurman kan er niet van meegenieten.

Het is in dit verband intrigerend dat modern hersenonderzoek claimt dat gedachten nu door meer dan één bewustzijn visueel waargenomen, en zelfs voorspeld kunnen worden door middel van hersenscans. “Wij zijn ons brein”, is de gevatte titel van een overigens erg leuk en aanbevelenswaardig boek van Dick Swaab, dat deze verwarring van denken en

materie ver doorvoert. Dat kun je alleen vinden als je denkt dat denken een vaststaande, echte *a priori* categorie is, naast materiële zaken. Als je, met andere woorden, een verstokte en fundamentele dualist bent, of wellicht een materiële monist (maar zeker geen recursief perspectivist). En als je vindt dat materie voorafgaat aan denken. Een titel als “Wij zijn ons tuinhokje” zou deze gedachte nog veel scherper uitdrukken.

Als je daarentegen ervan uit gaat dat slechts perspectieven die alleen privé ervaren kunnen worden de naam ‘gedachten’ mogen dragen, en perspectieven die volledig en toetsbaar gedeeld ervaren kunnen worden ‘materieel’ zijn, blijkt al snel dat hersenwetenschappers gewoon met zijn allen naar materie zitten te kijken. Dat is overigens bijzonder nuttig, ik wil er echt geen negatief woord over zeggen. Maar juist door samen in hersenen te kijken denken ze geen gedachte, maar ervaren ze materie. En blijft degene die denkt, de eigenaar van de hersenen, gewoon zelf denken. Zoals een meteorologisch model geen weer is, is hersenactiviteit geen denken. In zekere zin maken hersenwetenschappers van gedachten materie, door met meer mensen te ervaren. Is dat dan niet heel bijzonder? Welnee. Dat deed Copernicus ook al: het waanidee van een excentriekeling - dat niet de aarde maar de zon in het middelpunt staat - werd langzaam maar zeker een planetaire realiteit, die we danken aan een geniale wetenschapper. (Totdat Einstein er weer één van de vele mogelijkheden van maakte.)

Als ik wakker word uit een levensechte droom verbaast het me iedere keer weer hoe levensecht een droom is. Ik beweeg me echt in een ruimtelijke materiële wereld, in mijn droom! En dan word ik wakker, en besef ik dat ik gewoon in bed lig. (De ene kubieke meter is klaarblijkelijk de andere niet.) En dat niemand anders mijn belevenissen mee ervaren heeft, zelfs de mensen die figureerden in mijn droom niet. In één keer blijkt iets wat ik als echt ruimtelijk en materieel ervoer gewoon gedachtenspinsel te zijn. Wakker worden realiseert de omslag. Als ik wakker wordt bevind ik me in de realiteit, de echte wereld, en niet meer in een droomwereld. Die echte wereld heeft als belangrijkste onderscheid met de droomwereld dat ook andere mensen er *hun* perspectieven in ervaren, net als ik. Want slechts perspectief dat in principe door iedereen ervaren kan worden vormt onderdeel van onze echte, objectieve wereld. De verbijsterende realiteit van dromen geeft uitstekend weer dat we een volledige ruimtelijk-tijdelijke maatschappelijke setting kunnen ervaren, slechts gebruik makend van ons *eigen* bewustzijn. Dat geeft serieus te denken over de echtheid van onze omgeving.

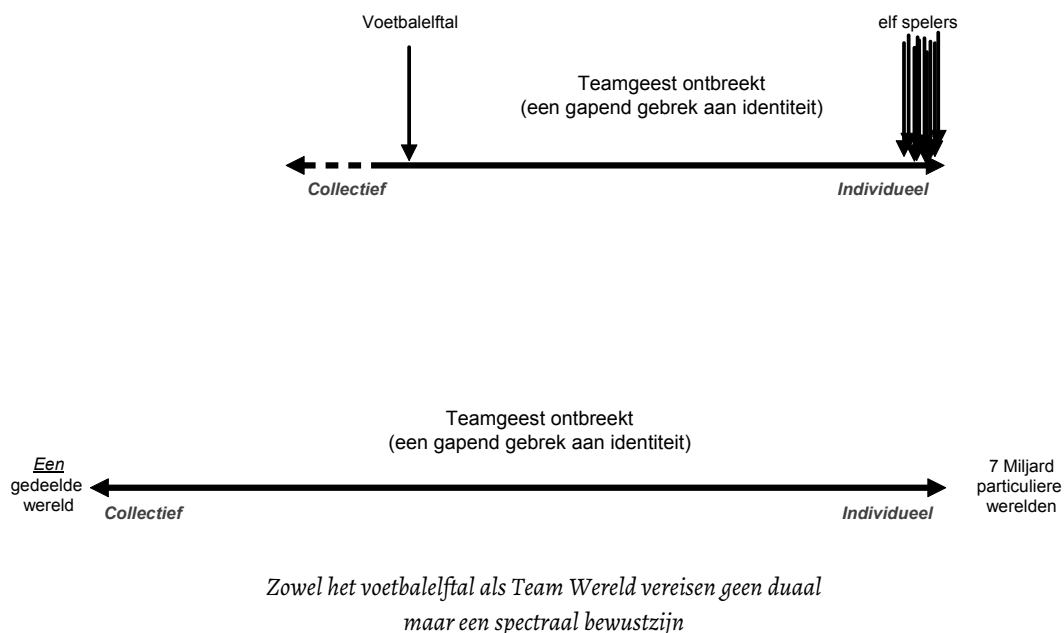
5.2.6 Een noodzakelijke wending

Het lijkt allemaal filosofische Spielerei, dat gestoei met wereldbeelden en Copernicaanse wendingen. Maar het heeft grote praktische relevantie voor de maatschappelijke inrichting van de toekomst. Als we beter begrijpen hoe het duale mind-matter wereldbeeld zich ontwikkelt in recursief perspectief, kunnen we ook beter begrijpen waarom dualisme zo goed past bij mensen die in kleine groepen in een gedeelde omgeving verkeren (zoals de jagers-verzamelaars). Waarom dualisme voor mensen die samen opgroeien in de herkenbare en overzienbare omgeving van een gezin of een kleine groep zo'n voor de hand liggende wereldinterpretatie is. Maar we kunnen dan ook beter begrijpen waarom het

dualisme zo ontzettend slecht past bij onze laat-moderne maatschappelijke fase, en waarom het nog veel erger tekort gaat schieten bij de volgende stappen op *Het pad van de mensheid*, in de richting van Team Wereld.

Ik denk dat het verder volgen van *Het pad van de mensheid* van ons mensen vereist dat we onze wereld, onze maatschappij anders moeten gaan interpreteren. Dat we het mind-matter dualisme rustig kunnen blijven gebruiken op de beperkte schalen waarop dat goed werkt, bijvoorbeeld als je nadenkt over de inrichting van je huis en bij het wegvan aardappelen bij de groenteman en bij het opzij springen voor een aanstormende vrachtwagen. Maar dat we moeten beseffen dat het dualisme voor het vormgeven aan onze toekomstige complexe multi-actor maatschappijen domweg tekort schiet. En dat we weer terug moeten naar de oorspronkelijke vorm van het Recursief Perspectivisme, waar het dualisme als een praktische vereenvoudiging voor specifieke situaties uit ontsproten is.

Om deze wending nog beter naar waarde te kunnen schatten verwijs ik vooruit naar de op één na slechtste definitie van een voetbalelftal. Ik laat verderop zien hoe een teamopvatting van 11 individuen die samen de bal rondspelen in een gedeelde wereld ontzettend arm en schraal is. Het is een gemankeerde teamdefinitie. Zo'n team mist teamgeest! Er zijn zoveel cruciale identiteiten tussen deze beide tussenposities in: de linkervleugel, de voorhoede, de geniale spits, twee uitstekend op elkaar ingespeelde spelers. Ik hanteer daar de flonkerende diamant als een beeld voor hoe de verschillende identiteiten, de verschillende bewustzijnen weten we inmiddels, verspreid over het gehele spectrum, elkaar afwisselen en leiden tot een zinderend spel.



Welnu, de gemankeerde teamdefinitie is voor het voetbalelftal wat de duale wereldinterpretatie is voor onze integrale laat-moderne maatschappij. Hij is schraal, beperkt, arm, leeg in het midden. De mensheid in een duale wereld heeft een gebrek aan teamgeest, teambewustzijn, en kan dit gapende gat bij blijvende hantering van het duale wereldbeeld ook niet invullen. Als we vasthouden aan de duale wereldbeschouwing zal onze maatschappij nooit echt gaan sprankelen. Hij zakt steeds weer opnieuw onder zijn eigen gewicht in elkaar.

De maatschappelijke situatie is nog een stuk lastiger dan bij een voetbalelftal, en dat komt niet alleen door de schaal. De leden van een elftal overzien ieder voor zich het speelveld volledig, al is het globaal, de spits heeft bijvoorbeeld weet van de keeper en zijn taken. De leden delen allemaal een aantal welomschreven en van buiten opgelegde spelregels, en er is een centraal gezag (uitgeoefend door 'de scheids'). Allemaal zaken die op de Team Wereldschaal nog ontbreken (en ook niet kunnen bestaan in exact diezelfde vorm). Mensen leven op onze aarde onder totaal van elkaar verschillende omstandigheden, je kunt spreken van totaal verschillende biotopen. Dat geldt sociaal en professioneel. Ze hebben totaal andere ervaringen in hun verleden. Het onderscheid tussen geest en materie blijft natuurlijk ook overeind op de wereldschaal. Dingen vallen overal naar beneden, en individuen worden overal verliefd. Maar het star vasthouden aan slechts deze twee categorieën is ronduit naïef. Het wordt noodzakelijk recht te doen aan het gegeven dat verschillende groepen mensen totaal verschillende leef- denk- en werkwerelden ervaren, beleefwerelden, onder invloed van de steeds maar verder voortschrijdende sociale en professionele differentiatie. In een eerder boek heb ik het wereldspectrum geïntroduceerd¹⁸⁹: een spectrum lopend van de meest intieme en particuliere gedachten van individuen tot aan de gedeelde wereld die we allemaal om ons heen ervaren, en daarom ook buiten ons gekanteld hebben. Het dualisme erkent in zijn meest strikte vorm slechts zeven miljard unieke mentaliteiten (zeven miljard minds) en één gedeelde materiële wereld (matter). Dat zijn de beide randjes van het wereldspectrum. In de gedeelde wereld buiten ons gaat de zon op en onder; in mijn particuliere wereld schrijf ik dit boek en houd ik van mijn vrouw en kinderen. Maar de maatschappelijke wereld bevindt zich voor het overgrote deel juist ook tussen deze twee uiterste posities in. Daar speelt de maatschappij zijn veelzijdige structurele multi-actor partituur, in een bonte samenhang van actoren op allerlei schalen en in allerlei verbanden. Iedereen met een enigszins ontwikkeld cultureel en politiek besef accepteert dit ook, als een onvermijdelijk gegeven. En dit middengebied, waar onze maatschappij een multi-actor praktijk is, wordt sterker en belangrijker naarmate we onze reis langs *Het pad van de mensheid* verder voortzetten, naar steeds diepere en complexere sociale patronen. Ik denk dat vele van de maatschappelijke problemen van ons huidige tijdsgewricht (klimaat, grondstoffen, gezondheid, financiën, vereenzaming, hebzucht, de onderkant van de arbeidsmarkt en het opleidingspectrum, noem maar op) vooral te maken hebben met de akelige leegte op grote delen van het spectrum tussen de beide eindjes in. Team Wereld is zeker mogelijk, maar dan moeten we als eerste stap het

¹⁸⁹ Een Filosofie van de Maatschappelijke Praktijk blz 77.

duale mind-matter wereldbeeld afschudden en de radicale actorthese omarmen. Een these die wortelt in het Recursief Perspectivisme, en deze spectrale visie mogelijk maakt. Dan pas kunnen we het volledige maatschappelijke spectrum invullen, en doorstijgen naar verdere hoogten, met elkaar.

5.3 Schuiven met panelen

Contraria sunt complementa (o.a. Niels Bohr)

Hoe verhouden het duale mind-matter wereldbeeld en het recursief perspectivische wereldbeeld zich nu precies tot elkaar? Velen onderkennen een subjectieve, mentale sfeer én een objectieve, materiële sfeer, iets wat des mensen is én iets wat buiten ons mensen is¹⁹⁰. Ze zien dit als twee totaal van elkaar verschillende sferen, deze denksfeer en materiële sfeer. Deze cartesische tweeledigheid is de grondvorm van dualistisch denken. Deze twee sferen zijn hard van elkaar gescheiden, en hun verhouding tot elkaar is (daarom) problematisch. John Searle verwoordde het mind-matter probleem (hij gebruikt zelf het begrip mind-body problem) bondig als volgt:

‘We think of ourselves as conscious, free, mindful, rational agents in a world that science tells us consists entirely of mindless, meaningless physical particles. Now, how can we square these two concepts?’¹⁹¹

De Copernicaanse ommekeer¹⁹² van een mind-matter dualisme naar een recursief perspectivische homologie is samen te vatten in drie stappen. Iedere stap verbind ik hier met één belangrijke erbij passende filosoof. Ik bespreek eerst uiterst bondig deze drie filosofen (ze zijn deels al langsgekomen). Aansluitend bespreek ik de drie stappen.

De eerste filosoof is René Descartes (1596-1650). Hij was één van de vaders en pleitbezorger van een hard, duaal onderscheid tussen een mentale en een materiële substantie (*res cogitans* en *res extensa*). Hij maakte het onderscheid tussen deze twee sferen messcherp (met een enorme ruggesteun voor de natuurwetenschappen, maar ook een enorm mind-body problem als resultaat).

¹⁹⁰ Delen van dit hoofdstuk zijn in vroegere versies verschenen in *Een filosofie van de maatschappelijke praktijk*.

¹⁹¹ John Searle (1984), *Minds, brains and Science*, p. 13, Harvard University Press

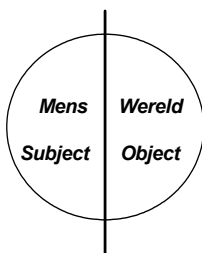
¹⁹² Copernicus zag dat niet de aarde het middelpunt was van ons zonnestelsel, maar de zon. Zo is de omslag van dualisme naar Recursief Perspectivisme ook een copernicaanse ommekeer: niet het dualisme is de basis, en perspectieven het gevolg, maar het Recursief Perspectivisme is de basis, en het dualisme één van de mogelijke gevolgen (een vrij beperkte ook nog).

Dan Franz Brentano (1838-1917), één van de grondleggers van de fenomenologie. De fenomenologie doet niet aan vooronderstellingen over het bestaan van mind en matter, maar focust volledig op hetgeen ervaren wordt (de fenomenen). Brentano's filosofie was religieus geïnspireerd. Bestaat God in ons hoofd of is hij buiten in de wereld? Brentano vond het onjuist God slechts toe te kennen aan één van twee sferen. Hij vindt een uitweg uit dit dilemma door een derde sfeer te plaatsen tussen de subjectieve voorstellingen van de mens en het objectieve op-zichzelf-zijn van de dingen. Die derde tussensfeer bestaat uit de intentionele objecten die een brug vormen, ze zijn niet puur iets inwendigs (subjectief) of uitwendigs (objectief), maar altijd menselijke voorstellingen (subjectief) van iets (objectief)¹⁹³. Ze verbinden zo subjectief met objectief.

Ten slotte Baruch Spinoza (1632-1677). Hij had niets op met dualisme als fundament of fenomenen als tussenvorm (hij hield vooral erg van logica), maar vermoedde een uniforme, homologe basis. Ik gebruik hier een citaat van Nagel waarin hij dit standpunt van Spinoza glashelder weergeeft:

*'Why should the possession of physical properties by the body not be compatible with its possession of mental properties – through some very close interdependence of the two? (Perhaps, as Spinoza believed, the properties are ultimately the same, but that would have to be at a deeper level than either the mental or the physical.)'*¹⁹⁴

De drie stappen zijn nu als volgt¹⁹⁵. Ik neem het duale mens-wereld (of mind-matter of mind-body) maatschappijbeeld van Descartes als vertrekpunt (zie figuur).



*Het vertrekpunt: een duaal wereldbeeld
(mens-wereld, subject-object, mind-matter).*

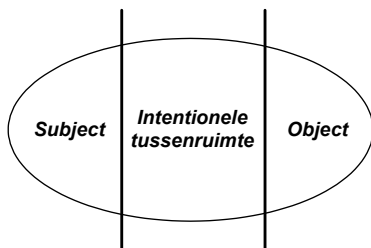
In de *eerste* stap zoek ik dan als een moderne Brentanist de intentionele ruimte op *tussen* de objectieve en de subjectieve wereld. Hier wordt dus de brug geslagen tussen een objectieve materiële buitenwereld en een subjectieve menselijke binnenwereld. Dit lijkt in eerste

¹⁹³ Zie ook Rudiger Safranski, *Heidegger en zijn tijd*. Brentano was een van de inspiratiebronnen van Heidegger.

¹⁹⁴ Nagel, *The View From Nowhere*, Dual Aspect Theory (p. 31).

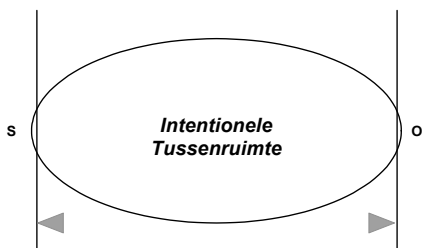
¹⁹⁵ Ik volg hier *Een Filosofie van de Maatschappelijke Praktijk*, Deel 1b: Perspectivisch structuralisme.

instantie op achteruitgang: van een tweeledig wereldbeeld (mens-wereld, of subject-object) komen we nu immers in een driedelig wereldbeeld terecht (subject-intentionele tussenruimte-object).



Het resultaat van stap 1: van een duaal naar een trivalent (drievoudig) wereldbeeld.

De tussenruimte staat centraal in het leven, in het menselijke ervaren. Wat we niet ervaren krijgt weinig ruimte van mij. Als het opduikt, puur subject of puur object, dan hooguit aan de limieten van de intentionele tussenruimte. Als tweede maximaliseer ik daarom deze tussenruimte door de twee grensvlakken zover als mogelijk naar buiten te duwen: tot aan de uiterste randjes.



Het resultaat van stap 2: de naar buiten schuivende panelen leiden tot (vrijwel) een homologie.

Door het schuiven met de begrenzingen is de tussenruimte vrijwel gelijk geworden aan het volledige wereldbeeld; de limieten wegen nauwelijks nog mee. De oplossingen voor het religieuze dilemma van Brentano en het geloof van Spinoza leiden zo samen tot een wereldbeeld dat pragmatisch gezien nog maar uit één sfeer bestaat. Een Cartesisch duaal wereldbeeld is via een Brentanese trivalente tussenstap een Spinozaanse homologie geworden (zie de voorgaande drie plaatjes).

Met het concept 'perspectieven' heb ik precies zo'n *gezamenlijke* onderlegger in handen voor het mentale én het materiële domein, als waar Spinoza een vermoeden van had. Ik kan nu immers *mind* én *matter* begrijpen en ervaren als recursief perspectief. Perspectief verbindt subjecten met objecten, en is bij uitstek intentioneel. Stap 3 bepaalt de intentionele tussenruimte daarom nader in de vorm van een enorme, recursieve, vernette, complexe,

immer veranderende structuur¹⁹⁶ van perspectief. Uit deze structuur emergeren, rijzen aan de linkerzijde de particuliere denkende mens, en aan de rechterzijde *mindless matter* op. En er tussenin het actorbegrip, op allerlei schalen en in allerlei hoedanigheden, net als bij het voetbalelftal en in Team Wereld. Want in stappen 1 en 2 is inmiddels voor de anticiperende kijker een spectrum zichtbaar aan het worden, met aan de linker zijde de diepste oorsprong van het er zijn¹⁹⁷, als individuele, ervarende, bewuste en willende¹⁹⁸ subjecten, en aan de rechter zijde een omgeving die we allemaal delen, een objectieve omgeving, een omgeving dus buiten ons. Een spectrum dat we eerder gezien hebben, bij de bespreking van het voetbalelftal als elf individuele leden die de bal rondspelen op een gedeeld grasveld. En bij Team Wereld.

De homologe tussenruimte is de ruimte waarin de brug geslagen wordt tussen enerzijds er-zijn (ons diepste besef dat we bestaan als unieke particuliere ervarende individuen, aan de linker zijde, een Heideggeriaans begrip uit de existentiële school), en anderzijds de wereld-buiten-ons (Kant's *noumena*, *Dinge an sich*, de wereld die onafhankelijk is van onze waarneming, aan de rechter zijde). Zo ontstaat het wereldbeeld van mensen-in-de-wereld. Aan de linkerkant staan denkende individuen. Aan de rechterkant een gedeelde, materiële wereld. Er tussenin staat een intentionele wereld van maatschappelijke tussenidentiteiten, de wereld van de radicale actorthese, de wereld van de perspectivistische actoren, die in samenhang maatschappijen vormen. De wereld ook waarin we Team wereld kunnen ontwikkelen. Een flexibele maatschappelijke wereld met een enorme variatie aan actoren en deels gedeelde identiteiten, een wereld waarin meningen overgaan in feiten en weer terug, een maatschappij in continue beweging die door de starre dualist, invalide opererend op slechts allebei de uiterste eindjes, maar moeilijk te bevatten is.

Hoe rijst het duale mind-matter wereldbeeld dan precies op aan de randjes? “Mentaal” is dat perspectief wat ten principale particulier en individueel is, het bevindt zich dus aan de uiterste linker kant van het spectrum. En “materieel” is dat perspectief dat in principe toegankelijk, waar(sic!)neembaar is voor ons allen, het bevindt zich aan de uiterste rechter kant van het spectrum. Vindt u dit laatste een wat magere basis voor het postuleren van onze materiële omgeving? *Die is er toch gewoon?* De natuurwetenschappen zijn toch niet onderhevig aan democratie? Toch is het zo dat de (natuur)wetenschappen vóór alles een bastion zijn van de koppeling van rationeel denken aan empirische waarnemingen. Empirie is niets anders dan ervaring door waarneming of meting. En als empirie voor de natuurwetenschappen voldoende grond is om materie te onderzoeken, wie zijn wij dan om een verder bewijs voor werkelijkheid, naast waarneembaarheid, ervaarbaarheid door allen, te verlangen? Ervaringen, perspectieven die we allen delen kunnen we om pragmatische redenen maar het best buiten ons tillen, ze zijn immers universeel en voor iedereen

¹⁹⁶ Ik hanteer ook vaak de termen weefsel of wolk in plaats van structuur, omdat deze meer beeldend zijn.

¹⁹⁷ Een verwoording, geïnspireerd door Heideggers *Sein und Zeit*.

¹⁹⁸ Denk hier ook aan Arthur Schopenhauer, De wereld als wil en voorstelling.

geldend en toegankelijk. Ze zijn subject voor iedereen, dus object¹⁹⁹. Dan krijgen we “de materiële wereld om ons allen heen”. En ervaringen, perspectieven die uniek zijn kunnen we natuurlijk om pragmatische redenen toekennen aan één individu, ze zijn immers particulier en alleen voor deze individu geldend en toegankelijk. Een object voor slechts één individu wordt zo subject. Dan krijgen we “de particuliere, mentale wereld”. Zo ontstaan de twee sferen, mind en matter, al ervarend, helemaal aan de beide eindjes van het spectrum.

Alle mogelijke tussensferen (denk aan de vele gedeelde identiteiten in een voetbalclub) ontstaan net zo goed. Die zijn wat lastig en slecht toe te delen, je bent het er immers niet over eens en groepen en actoren veranderen nog al eens. We lossen dat in duale termen op door te zeggen dat mensen en groepen over *verschillende kennis* beschikken van *die ene wereld om ons heen*. Als je leeft als jagers-verzamelaars, in hele kleine groepen van zo'n 10-30 mensen, in een voor allen ervaarbare buitenwereld, dan werkt dat heel aardig. De meeste kansen en bedreigingen komen immers van buiten, je jaagt, je verzamelt bessen en verdedigt je tegen dieren en andere groepen. De gedeelde identiteiten zijn in een kleine groep mensen voor iedereen nog uitstekend te overzien, zeker als vuistbijlen 50.000 jaar nauwelijks veranderen.

Maar als een samenleving zich ontwikkelt langs *Het pad van de mensheid*, en dorpen ontstaan, steden, naties en een wereldgemeenschap, dan gaat dit duale wereld- en kennisbegrip steeds meer wringen. Sociale en professionele differentiatie leiden ertoe dat verschillende groepen mensen die indirect stevig aan elkaar verbonden zijn steeds minder van elkaar begrijpen (de ketenproblematiek, denk aan de voedselketens). Ze verschillen niet langer alleen qua kennis van een gedeelde wereld, maar leven letterlijk ieder in hun eigen werelden, en doen daar hun eigen ervaringen op.

In steeds complexere maatschappelijke verbanden en samenhangen werkt het duale mind-matter wereldbeeld niet meer. Het pakt slechts de twee eindjes van het gehele maatschappelijke spectrum van Team Wereld. Twee eindjes die er volgens het dualisme ‘gewoon’ zouden zijn, op voorhand, maar die volgens het Recursief Perspectivisme juist ontstaan (emmeren) als limietgevallen aan de uiterste randen. Ze zijn er, omdat we het er over eens zijn. Ze zijn wat ze zijn, omdat we dat zo samen ervaren. Ze zijn er niet omdat ze objectief en zonder enige twijfel buiten ons zouden bestaan (hoe zouden we dat immers ooit kunnen ervaren?). Ze zijn er dus ook niet star en hard gescheiden van elkaar. Als de wetenschappen ons één ding duidelijk maken, dan is het wel dat onze interpretaties van de echte materiële wereld om ons heen en die mentale particuliere sfeer enorm verschillen door de eeuwen heen. Copernicus leverde een voorbeeld *par excellence* van hoe de koppige mening van een individu de realiteit van de voor-Einsteinse wetenschap kon worden. De oorspronkelijke Copernicaanse wending was niets meer of minder dan een transformatie van een wankel en subjectieve *mening* van een enkeling, via een door steeds meer mensen

¹⁹⁹ Universele subjectiviteit is gelijk aan objectiviteit. En gedeeltelijke objectiviteit is subjectief. En alle mengverhoudingen komen ook voor. Een star dualisme kan dit niet aan.

aangehangen werkelijkheid, in een onweerlegbaar, vaststaand, universeel en empirisch getoetst *feit*. Tegelijkertijd veranderde de geocentrische kijk op zaken van Claudius Ptolemaeus (87-150 na Christus) van een vele honderden jaren voor waar aangenomen werkelijkheid via een door steeds meer mensen betwijfelde kijk op zaken in een verouderde, dogmatische en empirisch weerlegde mening. Het dualisme kan met dit soort graduele transformaties van feit naar mening en weer terug helemaal niet uit de voeten. Iets is feit of mening, het is star en binair. Het Recursief Perspectivisme biedt juist alle ruimte voor de overgang, inclusief alle mogelijke tussenstadia en gradiënten.

5.3.1 Een baby in zijn wieg

*"Common sense is the collection of prejudices
acquired by age eighteen."*
Albert Einstein

Het Recursief Perspectivisme ziet het dualistische wereldbeeld als het resultaat van een ontwikkeling in recursief perspectief. Maar ook hele andere wereld- en maatschappijbeelden kunnen zich ontwikkelen, beelden die veel beter passen bij onze huidige positie op *Het pad van de mensheid*. De integrale recursief perspectivische structuur omvat immers alles wat ervaren wordt en is daarmee enorm complex. Hoe complex is moeilijk te bevatten. Als ik in dit boek voorbeelden van perspectief ervaren geef, of aspecten ervan toelicht, zijn deze voorbeelden en aspecten noodzakelijkerwijs maar slappe aftreksels van het geheel (het al dat ervaren wordt): kleine uitsneden of grote generalisaties²⁰⁰. Ik denk beslist niet dat de perspectivische structuur in al zijn omvang zo eenvoudig is. Vereenvoudiging is echter wel de manier waarop wij mensen ermee omgaan.

Veel mensen met wie ik spreek vinden het duale uitgangspunt uit het vorige hoofdstuk 'Schuivende panelen', dat slechts mens en wereld onderscheidt, het meest intuïtief, en de recursief perspectivische interpretatie een stuk lastiger. Het dualisme is voor een deel inmiddels ook volledig geïntegreerd in onze opvatting van het menselijke lichaam, als het resultaat van evolutionaire processen. We vatten onze zintuigen bijvoorbeeld zonder verder nadenken op als de vensters van ons, mentale individuele mensen, op een gedeelde materiële wereld. Met onze handen veranderen we onze materiële wereld, met onze voeten verplaatsen we ons daarin, met onze ogen kijken we, met onze oren horen we, en met onze hersenen denken we als particuliere individuen over onze gedeelde wereld buiten ons na. Dat is allemaal ook wel logisch, want het door zo velen voor onweerlegbaar en waar gehouden duale wereldbeeld is het resultaat van wat we ervaren als we opgroeien. Op de schaal van opgroeiende kinderen werkt het heel behoorlijk, uitstekend zelfs. Maar dat

²⁰⁰ Wat we over bijna alles kunnen zeggen grenst aan niets. En over bijna niets kunnen we juist weer heel veel zeggen. Het is niet anders. Het opvatten van alles wat ervaren wordt als een wolk van perspectief geeft hier overigens een perfect sluitende verklaring voor. We beschikken slechts over de integrale wolk om te verklaren. Willen we over bijna de gehele wolk iets zeggen, dat rest ons slechts het resterende perspectief. Willen we over een klein plukje iets zeggen, dan rest ons bijna de hele wolk.

maakt het niet als vanzelf tot een oorspronkelijk filosofisch vertrekpunt, laat staan het meest adequate voor onze laat-moderne maatschappijen. Het duale beeld mag erg vertrouwd zijn voor volwassenen, maar oorspronkelijk en fundamenteel is het niet. Het *ontwikkelt* zich en *wordt aangeleerd*. Een pasgeboren baby snapt er (snapt daar, is een betere formulering), voor zover wij dat weer begrijpen, helemaal niks van.

In wezen geeft de opeenvolging van de figuren in ‘Schuivende panelen’ in hele grote stappen het leven van veel mensen weer in een omgekeerde volgorde: we weten ons als denkende volwassenen goed ingekaderd in een gedeelde wereld. Maar om te begrijpen hoe onze duale interpretatie van de mens en de wereld zo geworden is moeten we juist terug en onze ervaringen ‘afwikkelen’, we raken het dualisme dan als vanzelf weer kwijt.

Mogelijk vindt u de bovenstaande redenering – die het gangbare denken op zijn kop zet - intrigerend, maar ook een beetje vreemd. ‘Dat kan hij nu wel zeggen, maar waarom zou ik dat nu ook vinden?’ ‘Maakt hij het nu niet nodeloos ingewikkeld?’ Die vragen zijn legitiem en daarom zal ik in de volgende paragrafen ook aannemelijk trachten te maken dat en hoe het ervaren van perspectief voorafgaat aan het onderscheid in denken en handelen, en in een mentale en een fysieke wereld. Denken en materie zijn in essentie niet zo verschillend van elkaar. Zowel onze gedachten als die *‘mindless, meaningless physical particles’* van John Searle bestaan uit perspectief. De wereld met ons daarin, wij-in-de-wereld, *ervaren* we in, als recursief perspectief. Maar als je mind en matter dekt, dan mis je nog steeds het allergrootste, sociale deel er tussenin. Want juist tussen die beide uiterste eindjes, daar speelt zich ons maatschappelijke leven af.

5.3.2 De begrippen fysiek, mentaal en sociaal

Een baby wordt geboren. *Hij komt ter wereld*, zeggen we dan als inmiddels duaal gepreoccupeerde volwassenen. Een mentale baby, met overigens ook een body, in een materiële wereld. Dat ziet zo’n baby vast heel anders. Ikzelf trouwens ook: volgens mij staat de baby aan het begin van het vinden van een correspondentie tussen de meest basale oorsprong van ‘er zijn’ als individu en de vreemde onvertrouwde wereld buiten zijn ervaring (zie schuivende panelen). De baby ligt daar in zijn wieg. Eerst verbaasd kijkend, en dan ook frommelend met zijn vingertjes. (Wat zijn dat nou? Zijn die van mij?) Hij beweegt zijn armpjes (hé, ze zijn weg!), en moet dan zijn hoofdje draaien om ze terug te zien (hé, daar zijn ze weer). Zal ik het nog eens doen? Dat zijn de projecties die we dan als volwassene maken²⁰¹.

²⁰¹ Ik impliceer hier op geen enkele manier dat ieder kind als een *tabula rasa* ter wereld komt, en dan alleen maar mentaal leert en fysiek groeit (als twee separate processen). In tegendeel: ieder kind heeft immers zijn eigen armpjes, zijn eigen motoriek, zijn eigen mogelijkheden tot het doorlopen van perspectieven. De *nature and nurture* discussie ontwikkelt zich simultaan (!), gedurende dit proces, het leven, in een lange woeste dubbelspiraal. De nature and nurture discussie gaat in deze zin net zo mank als een *a priori* onderscheid tussen denken en handelen.

Hij ervaart, hij doorloopt een stroom van perspectief, en slaat die ervaringen op een of andere manier op en kan ze weer oproepen, hij gaat er steeds gemakkelijker mee om. Ik projecteer weer even: ik zie een handje; ik beweeg handje; handje weg. Ik zie handje niet meer; ik beweeg hoofdje; handje terug. En hij onthoudt exact hetzelfde als hij ervaart: als ik een handje zie; en ik beweeg handje; dan handje weg. Als ik handje niet meer zie; en ik beweeg hoofdje; dan handje terug. Hij leert zo ook dat vele kleine handelingen samen één grotere maken, en omgekeerd. Er ontstaat al proberend een recursief web van perspectief in, als het bewustzijn van de baby.

De materiële, ruimtelijke wereld om ons heen

Door steeds opnieuw te proberen en perspectieven te doorlopen wordt zijn recursieve netwerk van perspectieven en dus zijn beeld van de wereld steeds groter. Dit is leren in zijn essentie. Het resultaat van perspectief 1 wordt het mogelijke vertrekpunt van perspectief 2 (of 3 of 4, als ze verder komt). De baby oefent en oefent. Hij leert steeds meer en zijn wereld wordt letterlijk groter. Zijn wereld is de wolk, het netwerk van perspectieven die hij ervaren kan. Het is in de meest basale essentie een discrete wereld; hij wordt geassembleerd uit perspectief dat steeds wordt toegevoegd aan zijn bestaande netwerk. Hij kneedt dit netwerk zodat het hem beter past. Stukken die niet meer passen worden vergeten. Hij beweegt met zijn handjes, en leert zo dat dit resulteert in specifieke 'sensorische' ervaringen. Hij pakt de spijlen van zijn bedje. Hij kijkt rond, en ziet dat zijn bedje staat op een parketvloer in een kamer met geel behang en gordijnen met beertjes. Wat wij *materieel* noemen is het doorlopen van perspectieven die sensorisch (kunnen) worden ervaren, door ons allemaal. Wat wij als *ruimtelijk* beleven, heeft te maken met het doorlopen van perspectieven die we beleven als we wat we als 'onszelf' ervaren bewegen. Als de baby naar de kastdeur kijkt, en dan zijn hoofd naar links beweegt, ziet hij de beertjes. Focust hij, dan ziet hij de details van de beertjes. Beweegt hij zijn hoofd weer naar rechts, dan duikt de kastdeur weer op. Als dat iedere keer weer opnieuw gebeurt, van welke kant (sic) hij ook de zaak benadert, ontstaat er voor hem een bestendige recursieve perspectivische deelstructuur. En wat ligt er daarom meer voor de hand dan aan te nemen dat de perspectieven in deze structuur er ook zijn als hij er niet op focust? Dat ze er ook zijn los van zijn "ik" (zie volgende paragraaf)? Iets waar je blindelings op vertrouwt is immers echt en waar. Hij ervaart die bestendige perspectivische structuur in zijn geheel als ruimte. Zo kan hij perspectivische structuren ruimtelijk beleven. Later leert hij dat ook anderen in zijn directe omgeving die perspectivische structuren ervaren. Dan wordt het een *gedeelde* ruimtelijke beleving, om ons allen heen.

De mentale wereld en ik

"De aarde glijdt voorbij en het meest fundamentele gevoel is dat je weet dat je daar hoort en niet in de ruimte. Je bent letterlijk losgekoppeld van je wortels, dat is verbluffend en beangstigend tegelijk."

Wijlen Wubbo Ockels, ruimtevaarder.

Hij leert hoe hij enthousiast kan reiken naar een speeltje, en hoe hij het dan krijgt van, tja, van wat? Dat wordt later een ouder of verzorger, opnieuw onderdelen van zijn recursieve web van perspectief. Hij leert zo ook dat als hij alleen *denkt* dat hij kan reiken voor het

speeltje, hij het speeltje niet aangereikt krijgt. Het resultaat van perspectief 1 wordt het mogelijke vertrekpunt van perspectief 2 (en 3 en 4, als hij verder komt), net zoals zojuist. De perspectieven die hij *denkt*, daar reageert zijn moeder niet op (hij is al weer wat verder), hij krijgt het speeltje niet als hij denkt dat hij het wil hebben (hé, dat is bijzonder!). Zo ontwikkelt hij ook gaandeweg een besef van het mentale domein, zijn eigen, strikt particuliere, mentale domein, zijn mentale ik, te onderscheiden van alle andere omdat niemand, alleen hij het ervaren kan. Het doorlopen van perspectieven die niet sensorisch zijn en waar anderen ook geen vat op hebben noemen wij *mentaal*.

De kern van dit perspectivische proces is geen vooropgesteld onderscheid in mind en matter, in denken in een *a priori* materiële omgeving. De noties mind en matter ontwikkelen, emergeren in termen van recursief perspectief.

De sociale wereld

De baby krijgt door zijn moeder een speeltje in de handjes gedrukt en hij geeft het weer terug. Zo ontstaan ook perspectieven waarin een ander menselijk bewustzijn een rol speelt. Hij leert dat als hij lacht, zijn moeder dan ook lacht en geluidjes maakt; hij vormt zo ook verwachtingen ten aanzien van de mentale perspectieven van zijn moeder, haar ik, die blijken deels vergelijkbaar aan die van hemzelf, en deels anders. Kortom: hij vormt perspectieven waarin de intenties en perspectieven van een ander mens opgenomen worden. Hij leert zo, al erg vroeg, naast een fysieke en een mentale ook een sociale wereld kennen. *Sociaal* noemen we het doorlopen (het ervaren) van perspectieven waarin anderen figureren die zelf ook perspectieven doorlopen (ervaren).

5.3.3 Ervaren - doorlopen van perspectief - leren

Misschien zult u tegenwerpen dat in de beschrijving van het perspectivische proces een grote belemmering bestaat. Ik probeer immers te beschrijven hoe een baby zich steeds meer *onze* wereld eigen maakt, in een jargon dat *hoort* bij onze wereld. Dat is in ieder geval niet hoe de baby het zelf ervaart, zoveel is zeker. Maar het wel is de enige manier waarop wij het kunnen begrijpen. In wezen schets ik hoe een baby, uitgaande van eenvoudig perspectief en alleen op grond van zijn eigen bewustzijn, zijn eigen ervaringen, het doorlopen van perspectieven, een fysieke, een sociale en een mentale wereld leert construeren.

De fysieke wereld leren we later te duiden als een materiële, ruimtelijke wereld. In de sociale wereld, waarin mensen en groepen opereren, leren we op grond van complexe analogieredeneringen anderen te bestempelen als verwant aan onszelf, maar ook als totaal anders, als wezens in een pluriforme gemeenschap. In de mentale wereld – die privé is, anderen hebben er namelijk geen toegang tot – kunnen we van alles bedenken. Pas als we handelen in de fysieke en sociale wereld ervaren we de (fysieke en sociale) gevolgen ervan. De integrale maatschappelijke wereld ontwikkelt zich zo in de tijd.

Het onderscheid tussen de domeinen, de sferen mentaal, materieel, sociaal zit hem niet zozeer in de fundamentele aard van wat ervaren wordt – dat is allemaal perspectief. Het

onderscheid zit veel meer in de plaats in en aard van een complex netwerk van perspectief. Aan fysieke perspectieven kunnen anderen direct refereren – die combinatie van eigen perspectieven en perspectieven waar anderen in figureren impliceert een sociaal domein – en aan mentale perspectieven niet. *Domeinen, sferen worden daarom primair aan perspectief toegekend, niet andersom.* Eerst is er perspectief. Dat perspectief groeit en verandert en past zich aan; het her-arrangeert zich, er ontstaat een netwerk en *gedurende* dat proces ontstaat het onderscheid tussen de materiële, sociale en mentale wereld. Die verschillen hebben vele pragmatische consequenties, maar geen fundamentele oorzaken.

Het bijzondere van het menselijke bewustzijn is dat het leert. Perspectieven die een bewustzijn al eerder heeft ervaren worden telkens ingezet om nieuwe ervaringen op te kunnen doen, samen te stellen en te construeren. De perspectieven uit het verleden worden steeds gebruikt om onze ervaring van het heden te construeren en de toekomst te kunnen anticiperen. Perspectieven van de toekomst rollen via het heden weer terug in het verleden en veranderen op hun beurt onze toekomstige manier van kijken. We leren, of dat nu het ervaren van een mentale, materiële, of sociale wereld betreft. Of dat nu touwtjespringen, hoofdrekenen of deelnemen aan de maatschappij betreft. Wat er in hoofdzaak is, is een zich ontwikkelend weefsel van perspectief. De kern van dit perspectivische proces is geen vooropgesteld onderscheid in mind en matter. De kern van dit proces bestaat uit anticipatie en confrontatie in termen van recursief perspectief.

We leren wat mentaal, fysiek en sociaal is en doen dat in perspectief. We leren niet alleen cognitie – als mensen in de wereld over stukjes van die wereld – nee, we leren onszelf, we leren de materiële wereld, we leren de sociale wereld om ons heen en met ons daarin. We leren het maatschappelijke leven zelf, ons-in-de-wereld.

Panta Rhei. Alles stroomt (Heraclitus).

Je geboorte maak je zelf niet bewust mee. Althans niet zoals de mensen om je heen, je ouders en de vroedvrouw. Het is bijzonder hoe radicaal anders omstanders en de baby zelf dit ervaren. Zij zien je ter wereld komen, gearriveerde dualisten als ze zijn. Iedere keer als er een levend wezen bij komt, ontstaat zo'n nieuw stroompje perspectief. De omstanders zien vooral veel materie, en veel hulpeloosheid. Het levende wezen zelf kent die categorieën helemaal nog niet, je kunt je zelfs afvragen of hij er al is, in de zin van hoe wij over persoonlijkheden denken. Er wordt ervaren, en dat gebeurt in een stroom van recursief perspectief. En gaandeweg ontstaat het recursieve netwerk van perspectief waarin een "ik" en een "omgeving" ontstaan. Maar ergens rond die tijd, waarschijnlijk al eerder, is er een bijzonder proces begonnen. Een nieuwe bron, een nieuwe stroom van perspectief begon zich te openbaren.

5.3.4 Dingen

Hoe zit het dan met dingen? De dingen die we op straat tegenkomen of in de huiskamer zien staan? Het is wellicht intuïtief om het verzilveren van een strafschoep als een reeks perspectieven te zien, maar de bal zelf? Een eekhoorn? De tafel en de stoelen? Een *ding* is toch geen perspectief?

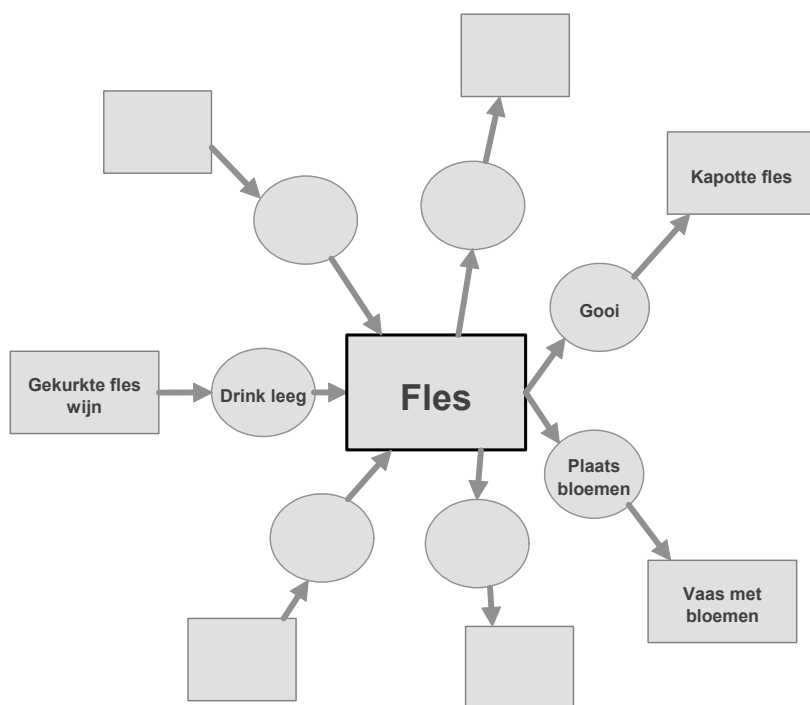
De gangbare interpretatie is dat je dingen hebt, zoals een voetbal, en die dingen hebben eigenschappen. De voetbal bijvoorbeeld is wit en rond en zo'n 30 centimeter in doorsnede. Dat werkt in de praktijk heel goed. 'Ik ben mijn voetbal kwijt!', 'Hoe ziet-ie eruit?', 'Wit, rond, zo'n 30 cm.' Blijft de vraag over wat er resteert van de bal, als je alle eigenschappen uitputtend hebt opgesomd. In de praktijk mag het uitstekend werken, als je er lang en diep over nadenkt is het onderscheid in dingen en eigenschappen nogal gammel. Is de bal (het ding) niet gewoon gelijk aan zijn eigenschappen? En wat zijn dan die eigenschappen in essentie? Zijn die eigenschappen niet even zoveel perspectieven?

Want wat is immers die voetbal die daar ligt? Het is dat ding wat we kochten voor een tientje (bal in schap; *koop*; bal in bezit), dat we over het veld traptten (bal op plaats a; *trap*; bal op plaats b) en dat na twee weken al kapot was (nieuwe bal; *trap twee weken*; bal stuk). En nog een heel groot aantal perspectieven meer. Die voetbal is de neerslag, de overlap, het brandpunt van een enorm aantal perspectieven. De bal is *perspectief*²⁰².

En een lege wijnfles? Dat was eerst een volle wijnfles, die hebben we geopend en leeggedronken (volle fles; *leegdrinken*; lege fles). Je kunt hem kapot gooien (lege wijnfles; *werp*; kapotte wijnfles). Je kunt hem gebruiken als bloemenvaas (lege wijnfles; *plaats bloemen*; vaas met bloemen). Het etiket werd vaal en bleek in de zon (kleurrijke fles; *weken zonnenschijn*; vale fles). En zo zijn er legio meer perspectieven die tezamen het ding 'lege wijnfles' vormen. Dat spoort ook netjes met de definitie van een perspectief: een situatie verandert in een andere situatie. Een ding is een situatie in het fysieke, materiële domein. En daar kunnen dus allerlei perspectieven op uitkomen, en vandaan vertrekken, in allerlei recursieve samenstellingen (zie onderstaande figuur van een ding als een eerste orde web van perspectief).

Kun je alle soorten eigenschappen van dingen dan in termen van perspectief duiden? Ik vermoed van wel, in ieder geval wel heel erg veel. Een fles wijn is bijvoorbeeld van glas, groen, heeft een bepaalde hardheid, smeltpunt, bevat rode Merlot wijn, kost € 8,99 in de supermarkt, is lekker en is van mij. Hoe ziet dat eruit in perspectief?

²⁰² Deze omschrijving is nadrukkelijk geïnspireerd door Heidegger, die op magistrale wijze in zijn colleges liet zien hoe een ding zich toont, niet door er 'te zijn', maar door te 'werelden'. Het voorbeeld van hoe Heidegger een katheder tot leven laat komen is bijzonder. Zie bijvoorbeeld ook Rudiger Safranski's *Heidegger en zijn tijd*.



Een fles is een wolkje perspectief. Denk je aan een fles, dan ervaar je dit web, dat is dan in je bewustzijn. Correcter is wellicht te stellen dat het ervaren van dit web dan je bewustzijn is.

Door glas kun je heen kijken (pak fles; *kijk erdoorheen*; zie groene wereld). Houd hem naast een groene kast en je ziet overeenkomst (wijnfles en kast; *vergelijk*; het lijkt). De hardheid kun je meten met een krastest (pak wijnfles; *doe krastest*; hardheid bekend). Smeltpunt kun je bepalen met een smeltpuntmeting (neem monster; *bepaal smeltpunt*; smeltpunt bekend). Merlot wijn kun je proeven (schenk in; *neem slok*; druivensoort vastgesteld) of chemisch analyseren. Je kunt hem lekker vinden of niet. Prijs kun je nagaan (ga naar wijnhandel; *zoek fles en lees prijs*; prijs bekend). En dat de fles van mij is, daar kom je achter door hem van me af te pakken.

Ook hier geldt dat eigenschappen van een geheel andere orde (smeltpunt, financiële waarde, eigendom) allemaal met perspectief geduid worden. Uiteindelijk is de fles wijn de overlap, misschien beter nog het brandpunt van dit soort en nog vele, vele andere perspectieven. Die perspectieven heb je ooit ervaren, gedurende verschillende episoden van

je leven en op de een of andere wondere wijze heb je deze ervaringen uit hun tijdelijke en ruimtelijke setting²⁰³ samengebald in het ding ‘fles wijn’.

De voorbeelden gaan slechts uit van een eerste orde benadering, maar in principe kan het perspectievennetwerk, de perspectievenwolk best verder uitgebreid worden en kunnen twee na elkaar geschakelde perspectieven bijvoorbeeld weer als één abstracter perspectief opgevat worden²⁰⁴. Je kunt je, als je gaat drinken, voorstellen hoe je straks uit de bocht vliegt of erger nog, iemand aanrijdt. (Je kijkt zo waarachtig in de toekomst en die hangt gewoon aan de fles wijn). Op deze wijze wordt een fles wijn zo een kistje wijn, een hele wijngaard en een wijnbouwende natie. En wordt de prijs van een fles wijn een falend financieel systeem. Maar de essentie is hier dat *fles* een hele compacte manier van verwijzen is naar een (overigens enorme) groep perspectieven. Een verwijzing naar iets dat in principe ‘gedelocaliseerd’ is in ruimte en tijd (maar nogmaals, feitelijk is dat de wereld op zijn kop, want tijd en ruimte emergeren in, uit recursief perspectief). Uiteindelijk ontleent een fles zijn integrale betekenis aan zijn plaats in, zijn samengesteld zijn in, zijn onderdeel vormen van een enorm recursief web van perspectief.

Lichten we er één perspectief uit, zoals het bepalen van (of de bepaalbaarheid van) de hardheid van glas, dan noemen we de hardheid een eigenschap van de fles. We zetten dan één zo’n perspectief af tegen het geheel van perspectieven en smokkelen in wezen een beetje. Voorheen was de fles dat ding inclusief die eigenschap (dat perspectief) en daarna zonder. Hoeveel perspectief kun je eigenlijk van een fles verwijderen zodat je nog steeds een fles overhoudt? En hoeveel kun je toevoegen? Daar is eigenlijk maar één bevredigend antwoord op. Dat gebiedt de praktijk. Dat gebiedt de omgang met de fles in het wervelende netwerk van recursief perspectief. Een enorm complex netwerk, ook wel bekend als ons leven, onze wereld, onze maatschappij.

5.3.5 Van denken en handelen

Het Recursief Perspectivisme stelt voor dat we tastbare dingen, zoals een wijnfles voor me op tafel, ervaren als een wolk perspectief. Maar geldt het ook voor een concrete wijnfles die zich niet onder handbereik maar in de kelder bevindt, en waar ik dus aan *denk*? Of het al abstractere concept: “een” wijnfles? Of het nog abstractere concept: verpakkingsmiddel? Met dingen waar we slechts aan denken en met abstracties kunnen we immers niet direct handelen in de met andere mensen gedeelde ‘echte’ wereld. We moeten het eerst anders in perspectief plaatsen, bijvoorbeeld door naar de kelder te lopen (ook die wandeling ervaren we in, als perspectief).

²⁰³ Heb je ze wel uit hun tijdelijke en ruimtelijke setting getild en samengebald? Ik vereenvoudig de zaak hier een beetje. Ook tijd en ruimte zijn emergente noties die ontstaan op het zich ontwikkelende weefsel van perspectief.

²⁰⁴ Zie mijn proefschrift, figuur 6 op bladzijde 96 en figuur 9 op bladzijde 148 en de toelichting daaromheen, en hoofdstuk 4 in ditzelfde hoofdstuk voor een complete theorie.

Wat is dan het verschil tussen denken en handelen? Dat zit hem puur in de verknoping van de perspectieven die het netwerk, de wolk van perspectief samenstellen. Als ik slechts *denk* aan een fles (ook al is er in geen velden of wegen een fles te *zien*), dan kan ik ook denken over hoe ik hem naar het hoofd gooi van een inbreker en wat daar het resultaat van zal zijn. (Inbreker en fles in hand; gooi naar hoofd; inbreker KO). Zolang het verhaal (de sequentie van perspectieven) zich maar blijft afspelen in mijn mentale wereld gaat het goed. Denken is immers een mentale notie en zien en voelen zijn sensorische noties. *Denken* over een fles in mijn hand en daadwerkelijk *een fles in mijn hand hebben* maakt letterlijk een wereld van verschil: de ‘gedeelde’ wereld. Maar dat laat onverlet dat de *echte* fles en *mijn gedachten over de fles* zich voor een groot gedeelte in dezelfde perspectievenwolke bevinden. Wat ze gemeen hebben is het mentale deel van de perspectievenwolke; ze verschillen in het gedeelte van de perspectievenwolke dat we fysiek of sociaal noemen (de gedachte fles ontbeert dat deel).

Precies dezelfde overweging gaat hier op bij een echte jonge hond en de gedachten eraan. De echte jonge hond kan me speels tegemoet springen en met zijn scherpe tandjes wondjes in mijn vingers maken. De gedachte kan dat niet (al kan ik erover denken; echte pijn zal ik sensorisch niet ervaren²⁰⁵ en een echte pleister is niet nodig. Dat uit zich bijvoorbeeld als ik of iemand anders later tactiel de pleisters pakt: er zitten er nog evenveel in). De echte jonge hond kan blaffen en een ander iemand in de buurt laten komen. De gedachte hond kan dat niet (al kan ik erover denken; de ander zal het niet beamen en om dit soort overwegingen weet ik dat het niet ‘echt’, geen sociaal gerealiseerd perspectief is).

De gemeenschappelijke basis van denken en handelen, en van welke ervaringen dan ook, vormt een essentieel en fundamenteel punt van het Recursief Perspectivisme. Hoe nauw ze met elkaar verweven zijn mag blijken uit het volgende verhaal, dat ik oorspronkelijk opschreef toen mijn beide zonen nog klein waren (het betreft dus perspectieven uit mijn persoonlijke verleden).

Ik ontwaak langzaam, ogen nog dicht en hoor de geluiden van de beginnende dag. Bij mij thuis zijn dat eerst geluiden op zolder, kinderen die hun dag beginnen. Twee roffels op de trappen (vier roffels in totaal), dan geluiden beneden, ze maken het ontbijt. Ik lig, nog half slapend, met mijn ogen dicht en glimlach, dag start goed, maar ik bedenk ook dat het allemaal mooier klinkt dan het is, als zij ontbijt maken moet ik daarna met hen opruimen (ik hoop niet dat ze sinaasappels persen). Ik hoor de sinaasappelpers.

Ik lig met mijn ogen dicht, maar weet me in mijn slaapkamer. Ik open mijn ogen en daar is al een deel ervan. Ik draai me om (daar is een ander deel). Ik kijk door het raam, er zit een vlek op. (Vlek: ik kan erover praten, ik kan hem wegeven, ook weer allemaal perspectief).

²⁰⁵ Deze discussie stelt ook het fenomeen fantoompijn in een bijzonder daglicht. De pijn in de teen is aanwezig, het been zelf niet.

Wat is nu het punt? Het punt is dat mijn *gedachten* over de kamer, mijn *beeld* van de kamer (als ik mijn ogen nog dicht heb) en het feitelijke *zien* van de kamer voor een substantieel deel exact hetzelfde zijn. *Dezelfde* perspectievenwolk bij denken en handelen. Voor een belangrijk deel, maar natuurlijk niet helemaal. Dat blijkt als ik de vlek zie (die kon ik natuurlijk niet zien met mijn ogen dicht, die is nieuw, vast een vogel, want *denkend realiseren* kan ik een 'echte' vlek - die anderen ook zien - niet). Met mijn ogen open voeg ik nieuwe perspectieven toe aan de bestaande wolk (praten, wegvegen). Ik verwijder er ook nog een aantal (ik *dacht* dat ik mijn kleren op de stoel had gehangen) en voeg er nog wat toe (ze *liggen* deels op de grond).

Ik lig inmiddels met mijn ogen open, maar weet me nabij de activiteiten die zich beneden voltrekken. Hiervoor geldt weer hetzelfde. Ik bezit een uitgebreide hoeveelheid perspectief over wat zich beneden afspeelt. Ik 'zie' het als het ware gebeuren in mijn hoofd, ik cirkel er met mijn bewustzijnslenzen overheen. Ik sta op en loop de trap af, ik zie nu concreet wat ik al dacht. Natuurlijk, ik voeg er weer veel perspectief aan toe (het is nog erger dan ik dacht met de sinaasappels) en verwijder ook wat. En er feitelijk *zijn* is veel indringender (concreter, zo u wilt) dan erover *denken* op basis van achtergrondgeluiden of zelfs zonder deze geluiden. Maar waarom is dat indringender? Omdat ik beneden veel meer pragmatisch vruchtbare perspectieven²⁰⁶ kan koppelen dan boven. Ik sta er immers middenin (maar over ruimtelijkheid hieronder meer).

Als ik op mijn slaapkamer alleen maar *denk* hoe ze sinaasappels persen, kan ik het hier *echt zien en ruiken* en me in detail concentreren op de gezichtjes die daarbij horen. Ik kan er ook voor kiezen ze aan te spreken, me te mengen in het sociale proces, wat weer een wereld van perspectief koppelt. En ik kan me handelend bij hen in de gedeelde wereld voegen. Dat zal bij hen nieuwe handelingen induceren. En die liggen deels buiten mijn bewustzijn.

Denken en handelen zijn in essentie niet anders, ze hebben dezelfde grondslag. Een bewustzijn ervaart; het doorloopt slechts perspectief: een reusachtig recursief perspectief. Denken en handelen zijn anders in hun pragmatische consequenties. Er is echter, in zijn uiterste consequentie, geen sprake van een mentaal en een fysiek domein dat teruggaat op een verschillende oorsprong en dat daarom geregeerd wordt door totaal andere wetten. Er is slechts perspectief en bewustzijn is het doorlopen van perspectief, deels in anticipatie, deels in confrontatie. Een deel daarvan noemen we fysiek, een ander gedeelte mentaal, en weer een ander sociaal. Dat heeft te maken met de wijze waarop het bewustzijn perspectieven aan elkaar koppelt: op mentale perspectieven reageren anderen niet, op sociale wel en op fysieke soms wel en soms niet; de laatste soort ervaren we sensorisch.

²⁰⁶ Perspectieven die leiden tot zinvolle verdere vernetting.

5.3.6 Ruimte en tijd in perspectief

De baby in zijn wieg experimenteert met zijn vingertjes en handjes, en ervaart tactiele, auditieve, visuele perspectieven. Wij kijken naar de baby vanuit ons in vele jaren letterlijk gegroeide ruimtelijke wereldbeeld en zien de armpjes bewegen in de ruimte. Naarmate de verzameling ervaringen van de baby toeneemt, sluit zich het net en ontstaat ook bij hem een steeds meer op onze 'intuïtieve' driedimensionale interpretatie van ruimte gelijkende situatie.

Zelf hebben wij veel meer geëxploreerd dan de baby. We verplaatsen ons over veel grotere afstanden, in veel meer richtingen. Ons wereldbeeld als volwassenen wordt inmiddels opgespannen door ontelbaar veel perspectieven. Naarmate onze perspectievenwolk groeit en groeit, lijkt hij meer en meer continu. We leren immers hoe de ene beweging opgevolgd kan worden door de ander. Te denken dat ruimte daadwerkelijk continu is en drie dimensies heeft, ligt zo voor de hand dat we het niet meer ter discussie stellen: het wordt werkelijkheid. We kunnen linksom en rechtsom om een boom heen. We ondernemen ruimtevluchten op basis van de assumptie dat de werkelijkheid ruimtelijk is, en de ruimte werkelijkheid. We komen ook eigenlijk nooit 'gaten' tegen in de ruimtelijkheid. (Dat klinkt zelfs raar als je het zo zegt; dat spreekt toch vanzelf? Maar denk aan het verhaal over Achilles en de schildpad!) Een altijd aanwezig zijnde, continue ruimte in drie dimensies lijkt en blijkt keer op keer en steeds meer een uitstekende werkhypothese. *Toch is ruimtelijkheid niet oorspronkelijk en bovendien in essentie discreet*²⁰⁷.

Tijd

Voor bewust denken, handelen en communiceren is een beperkte capaciteit voorhanden. Dat wil zeggen dat ik tussen mijn activiteiten moet kiezen; er is sprake van schaarste. Soms merk ik dat twee urgente dingen niet tegelijk kan doen. Twee stukken servies vallen van de tafel en ik kan er maar ééntje vangen. Vanavond óf naar een feestje óf lekker vroeg naar bed. 'Ik kom tijd tekort', zeg ik dan. Wat ik in feite doe, is verschillende interpretaties (of verlopen) van perspectieven tegen elkaar afzetten. Ik ervaar tijdelijkheid in termen van deze alternatieven. Zou ik alle perspectieven kunnen doorlopen die ik me kan voorstellen, in iedere willekeurige volgorde, dan zou tijdelijkheid domweg niet bestaan.

Tijd verloopt snel als ik druk ben met honderd en één zaken. Er is geen capaciteit om meer perspectieven te doorlopen (en eigenlijk is dat nodig). En tijd verloopt langzaam als er ruimte genoeg zou zijn om andere perspectieven te doorlopen. Ik las in een krant dat in Griekenland sommige oudere mensen wandelafstanden tussen twee dorpen uitdrukken in sigaretten. (Ze zouden beter de sigaretten kunnen uitdrukken, maar dat terzijde.) Wat er feitelijk gebeurt, is dat men perspectieven in elkaar uitdrukt. Men gebruikt een zich herhalend perspectief als eenheid van tijd. De uitspraak 'het is drie dagen gaans' doet iets vergelijkbaars. Hier vervult de dagelijkse cyclus van de zon de rol van de opgerookte sigaret. Met maanden (manen) en jaren (vier seizoenen) is het overigens niet anders. Zo ontstaat

²⁰⁷ Discreet: te onderscheiden van continu. Iets discreets is begrensd, iets wat continu is gaat maar door.

tijd op een stramen van een steeds complexer wordende verzameling van samenhangende perspectieven.

Tijd-ruimte

Dat tijd en ruimte niet oorspronkelijk en onafhankelijk van elkaar bestaan blijkt alleen al uit de wijze waarop we ze vaststellen. *Ieder* samengesteld perspectief, *iedere* denkstap, handeling, communicatieve of sociale of maatschappelijke activiteit met een beginsituatie en een eindsituatie kent ruimtelijke én tijdelijke dimensies. Maar scheiden kun je beide noties niet. Slechts tijd of ruimte komt niet voor. Dat lijkt gekker dan het in het dagelijkse leven is.

Als we tijd meten gebruiken we apparaten variërend van een zonnewijzer tot een atoomklok. Zestig seconden correspondeert met een *rondje* van de analoge secondewijzer. Het verspringen van 11:59 naar 12:00 op de digitale klok is ook een *ruimtelijk* verschil. Het meten van tijd impliceert *altijd* ook een ruimtelijke component. En als we ruimte meten, kunnen we water gebruiken om een volume te kennen (de wet van Archimedes) of een duimstok om een lengte vast te stellen. Een meter stof is de hoeveelheid die je krijgt als je de duimstok van een meter langs de rol houdt. Je meet ruimte, maar *onvermijdelijk* kost de handeling tijd. Ook ruimtelijkheid denken kost tijd, ook al gaat ruimte denken veel sneller dan de afstand fysiek afleggen.

Je hebt perspectieven waar het accent wellicht meer ligt op een ruimtelijke dimensie, zoals bij het verplaatsen van een kast. Bij andere perspectieven ligt het accent meer op tijd, zoals bij het scoren van zoveel mogelijk doelpunten in 90 minuten. Maar ruimte én tijd zijn altijd samen aan de orde, want een kast sjouwen kost tijd, en de bal moet *in* het doel.

Het onderscheid tussen tijd en ruimte

Wat verandert en wat blijft hetzelfde? Tijd en ruimte ontwikkelen zich op een ondergrond van perspectief. Zittend op een bankje en kijkend naar een kruispunt zie je dat er een kleuterklas oversteekt (situatie A); even later is er een geheel andere situatie, een prachtige Ferrari rijdt langs op dezelfde plek. Die plek verandert in de tijd. En ook weet je dat, als je 's ochtends van huis naar de markt gaat en daar rond loopt, je huis er bij thuiskomst nog steeds staat. Er is slechts de flux van perspectief. Zowel tijd als ruimte ervaar je in die stroom van perspectief; zowel tijd als ruimte ervaar je binnen de context van perspectivische verandering. Maar wat is dan het essentiële en fundamentele verschil tussen tijd en ruimte?

Ruimtelijke beleving heeft te maken met situaties – de beide uiteinden van een perspectief – die hetzelfde blijven. Je kunt steeds opnieuw *terugkeren* naar je huis en die ruimtelijke plek ervaar je als een constante factor. Zo is ook het gegeven dat onze ruimte drie dimensies heeft: daar kun je op bouwen, het blijft steeds hetzelfde. Net zoals de lengte van de standaardmeter of de gemiddelde doorsnede van een sinaasappel.

De essentie van ruimtelijke perspectieven (ten opzichte van tijdelijke) is dus dat je zowel van beginsituatie naar eindsituatie perspectief kunt doorlopen, als van eindsituatie naar

beginsituatie. Ga je heen en dan weer terug, dan ben je weer in *dezelfde* situatie. Er is sprake van *circulariteit*. Stel dat ik vanuit mijn stoel opsta en naar een schilderij loop dat achter mij aan de muur hangt, en dan weer terug loop naar mijn stoel. Ik ben dan circulair terug in dezelfde situatie. (Niet in alle opzichten overigens, het leer zal een beetje meer vergaan zijn. Maar pragmatisch gezien zijn de vertreksituatie van perspectief 1 en de eindsituatie van perspectief 2 identiek.)²⁰⁸ De essentie van ruimtelijkheid is dat de processen mogen veranderen, maar dat de begin- en eindsituatie identiek blijven binnen bepaalde pragmatische grenzen.

Tijdelijke beleving heeft met het omgekeerde te maken: het proces of de verandering blijft hetzelfde, maar de situatie verandert. Eerst kijk je naar de bergtop in de zon, *even later* kijk je opnieuw (het proces) en zie je hem verduisterd door wolken. Of stel dat je iedere dag heen en weer vanuit je stoel via het schilderij – na even genieten – weer terug naar je stoel loopt. De veranderlijke delen van deze perspectieven zijn iedere keer gelijk, net zoals overigens de situatie. Maar als iemand anders de stoel heeft weggepakt terwijl je naar het schilderij kijkt; of de stoel in brand heeft gestoken, kom je niet meer in dezelfde situatie terug. De essentie van tijdelijkheid is dat de processen ruimtelijk gelijk mogen blijven, maar de situaties veranderen.

De conclusie is nu onvermijdelijk. Tijd en ruimte zijn niet oorspronkelijk, maar worden geconstrueerd op het zich voortdurend ontwikkelende weefsel van perspectief²⁰⁹. Een perspectief bestaat uit een uitgangssituatie, een proces (verandering) en een eindsituatie. In de notie van tijd manifesteert zich de perspectivische veranderlijkheid van situaties bij onveranderlijke processen. In de notie van ruimte manifesteert zich de onveranderlijkheid van situaties bij veranderlijke processen. Er is sprake van een gekwantiseerde tijd-ruimte, waarbij de kwantisering plaats vindt op basis van en in termen van perspectief.

5.3.7 Situaties en veranderingen in perspectief

De begrippen situatie en verandering zijn nauw verwant aan ons tijd-ruimte besef. Tijdens een boswandeling is er veel dat verandert: mijn gedachten, het bos waarin ik wandel, mijn ervaringen gedurende die wandeling. En er blijft veel hetzelfde: Zwaartekracht, de zon die opkomt en weer ondergaat. Iets verandert slechts tegen een achtergrond van onveranderlijkheid, en omgekeerd. Situaties die hetzelfde blijven en veranderingen; beide heb je nodig om *überhaupt* te kunnen ervaren²¹⁰. De definitie van perspectief als bouwsteen

²⁰⁸ De veranderingen hiertussen, zeg maar: de heenweg versus de terugweg, die delen van het perspectief zijn overigens niet identiek aan elkaar. Als ik vanuit mijn stoel opsta en naar het schilderij van Jan Makkes achter mij loop, dan keer ik echt niet op exact dezelfde wijze terug naar mijn stoel. (Nu ik daar diep over nadenk: dat zou zelfs een hele rare beweging moeten zijn, hij zou gespiegeld verlopen in de tijd, alsof ik een film omgekeerd afspeel.)

²⁰⁹ Tijd en ruimte zijn perspectivische dimensies: in hun limieten sluiten ze elkaar uit, maar juist daar zijn ze onbereikbaar. Het gaat om het grote, spectrale middengebied.

²¹⁰ Ook zijn en veranderen zijn perspectivische dimensies: in hun limieten sluiten ze elkaar uit, maar juist daar zijn ze onbereikbaar. Het gaat om het grote, spectrale middengebied.

van ervaren, staat juist daarom op deze grondvesten (*uitgangssituatie, activiteit (verandering) en resulterende situatie*). Situaties en veranderingen, statica en dynamica sluiten elkaar uit, zo lijkt de onontkoombare conclusie. Fiets staat geparkeerd (*situatie*); *fiets valt om* (*verandering*); fiets op de grond (*situatie*). Het lijkt glashelder. Maar situaties en veranderingen zijn filosofisch gezien problematische noties, zeker als we werken vanuit een oppervlakkige, objectieve beschouwing.

Vier aspecten van situaties en veranderingen werk ik uit, vanuit de optiek van perspectief: het ervaren van situaties en veranderingen; wat maakt dan iets een situatie of een verandering; het gegeven dat situaties bestaan uit veranderingen (en omgekeerd); en de vraag of je wel twee keer op dezelfde plek kunt zijn.

Het ervaren van situaties en veranderingen

Alles wat je ervaart is *perspectief*. Vanuit het Recursief Perspectivisme bezien zijn zelfs situaties en veranderingen niet volkomen verschillend. Ze staan op, bestaan op hun beurt uit één en dezelfde grondslag: perspectief. Waarin zit hem dan het verschil?

Ik grijp hier terug naar het voorbeeld van de wijnfles. Eerder in dit hoofdstuk heb ik uiteengezet hoe het ding (of het begrip, dat maakt niet uit) ‘wijnfles’ gezien moet worden als een zeer compacte manier van verwijzen naar een plukje perspectief. ‘Wijnfles’ heeft – als plukje perspectief – onmiskenbaar een zekere bestendigheid; het is op te vatten als een situatie²¹¹. De eerdere figuur maakt dit ook duidelijk door de situatie ‘wijnfles’ te positioneren als het knooppunt van dit plukje perspectief. Ook als je je bewust bent van een jonge hond, een maatschappelijke misstand of een kunstwerk, focus je feitelijk telkens op andere onderdelen van een pluk perspectief, op andere uitsteeksels, maar je keert steeds weer terug naar de centrale situatie alvorens een ander aspect te ervaren. Daar ben je als het ware gesitueerd. Die centrale situatie ontleent zijn betekenis aan het perspectivische netwerk waarvan hij het centrum is.

In het geval van een verandering is er ook sprake van een plukje perspectief, maar de structuur is dan geheel anders van aard. Zie hiervoor onderstaand schema, waarin de verandering ‘fietsenband plakken’ in perspectief staat (de verandering is cursief gezet).

Fiets met lekke band – *haal binnenband eruit* – fiets met binnenband eruit – *zoek gaatje* – fiets met positie gat bekend – *plak band* – fiets met geplakte binnenband eruit – *breng binnenband weer op de velg aan en pomp op* – fiets met hele band.

Als je je bewust bent van een verandering, stap je dus steeds over van een initieel perspectief naar een volgend; de resultaatsituatie van het eerste perspectief is de vertreksituatie van het tweede en zo voorts. Je bent dan dus steeds anders gesitueerd, je

²¹¹ Onmiskenbaar zul je het concept ‘wijnfles’ ook leren; het plukje perspectief zal zich ontwikkelen van kleiner naar groter in een niet-monotoon proces, en je kunt het ook weer vergeten, deels of zelfs geheel. Voor het argument ga ik hier uit van een *snapshot*: ik redeneer onder de aanname dat wat een wijnfles is gekend is.

positie verandert. Waar de situatie 'wijnfles' pontificaal in het centrum staat – zoals Parijs in zijn snelwegennet en je rijdt daar wat heen en weer – is de verandering 'band plakken' juist beschreven als een reis waarbij van het ene naar het andere deelperspectief wordt overgestapt (we gaan van Parijs via Orleans naar Montpellier). In de situatie 'wijnfles' ervaar je feitelijk een groot aantal perspectieven als een gesitueerd en ruimtelijk dicht bij elkaar staand geheel (de tijdelijkheid is dan minder belangrijk; de samenstellende perspectieven zitten overigens ook erg dicht bij elkaar). Bij de activiteit 'band plakken' ervaar je een reeks perspectieven als een veranderlijk en temporeel geheel (de gesitueerdheid is dan minder geprononceerd, want deze is veranderlijk). Situaties zijn gecentreerd in een perspectievennetwerk, als een vlek met een centrum; veranderingen zijn decentraal, ongesitueerd (iedere keer anders gesitueerd), een traject.

Ervaar je een situatie, dan resoneer je feitelijk een beetje kris-kras heen en weer op een bepaald punt in een perspectievennetwerk; je blijft daar als het ware hangen. Ervaar je een verandering, dan 'maak je meters'.

Is iets een situatie of juist een verandering?

De bovenstaande discussie lijkt weer enige ondergrond te bieden: kijkend naar een netwerk van perspectief zien we situaties en veranderingen als duidelijk te onderscheiden van elkaar, denk aan treinstations en rails. Maar zo eenvoudig ligt het niet. Of iets een situatie of een verandering is, hangt immers ook af van de vraag of we het zien als een vlek in een netwerk van perspectief waar we blijven hangen of als onderdeel van een traject van perspectieven. Om de metafoor te blijven gebruiken: Parijs kan zowel verblijfplaats zijn, omdat ik er in woon, als plaats van doorreis op een langere route. Nog een paar intuïtieve voorbeelden die de rammelende objectieve grondslag van situatie en verandering verder illustreren: stel dat je een mooie fiets bezit: hij staat op de stoep (situatie); *hij valt* (activiteit); hij ligt op de grond (situatie). Maar wat als je een ontwerper bent van een innovatieve, sterk verbeterde fietsenstandaard? Dat de fiets omvalt is dan opeens de uitgangssituatie; montage van jouw standaard (activiteit) leidt ertoe dat dit niet meer gebeurt, want de fiets blijft geparkeerd staan (resulterende situatie). En wat als je fiets een seizoen aan zee geparkeerd staat, in de zilte wind? Hij roest langzaam weg, een verandering.

Neem een balpen, ik heb hem hier voor mij in mijn hand. Een stukje plastic met een vulling erin. Ik kan hem meenemen als ik straks wegga en als ik aan het einde van de dag terugkom heb ik hem nog. De pen is een bestendig stukje materie (een situatie zagezegd). Als ik ermee schrijf vandaag wordt het al een ander verhaal. De pen was aan het begin van de dag vol en aan het eind van de dag een stukje leger. De pen blijkt opeens geen situatie meer, maar aan langzame verandering onderhevig. We bekijken dezelfde pen door een elektronenmicroscop. Wat eerst een bestendig stukje materie was en later een langzame verandering, verandert nu zelfs in een woest en dynamisch geheel. Wat hier in objectieve termen 'mis' gaat, het omklappen van situatie in verandering, is dat we de beschouwer buiten beeld laten – dat spoort overigens ook met de definitie van objectief: een beschouwer die steeds anders kijkt is bij uitstek subjectief. Objectief is van buiten, subjectief van binnen. Je kunt niet zeggen of iets een situatie of een verandering betreft, als je de

gerichtheid van het ervarende bewustzijn, dat wil zeggen: de intentie van de beschouwer niet kent²¹².

Neem onze huidige maatschappij, een brok verandering en dynamiek zou je zeggen. Maar vanuit de wens een transitie door te maken naar een duurzame samenleving is het slechts een situatie. Stel je voor dat je bij een open raam zit. Het tocht flink, onmiskenbaar een *dynamisch proces* want de koude luchtmoleculen suizen door de kier en langs je nek. Je voelt een koud en stijf gevoel in je nek opkomen. Je onderkent de tocht, zojuist nog een proces, nu als een *ongewenste situatie*, staat op, draait je om, doet het raam dicht en gaat weer zitten. Wat zojuist 'objectief' nog een proces was, blijkt intentioneel een situatie te zijn. Als je collega het raam juist open had gezet, is overigens ook de verbetering in het geding (hij zal niet zonder meer vinden dat de situatie verbeterd is). Tocht is moleculair gezien een proces, voor iemand die bezorgd is een stijve nek te krijgen een *ongewenste situatie* en voor de collega die het raam vlak van tevoren opende voor frisse lucht een *gewenste situatie*.

De wereld wordt ervaren als een netwerk van perspectief en afhankelijk van hoe je daarin beweegt spelen situaties en veranderingen haasje-over. De ultieme consequentie is dat situaties en veranderingen niet los van elkaar kunnen bestaan. Zie daarom de definitie van perspectief: dit omvat altijd twee situaties én een proces, gericht. Ze bestaan zelfs uit elkaar (dit laatste werk ik hieronder uit). Het bewustzijn maakt het onderscheid. Intentionaliteit, situaties en verandering spelen in een bewustzijn een boeiend samenspel.

Situaties bestaan mede uit veranderingen

Het laatste punt inzake het onderscheid tussen situaties en veranderingen betreft hun interne samengesteldheid. Al verschillende keren is uiteengezet dat de notie van perspectief recursief is. Recursiviteit impliceert dat iets bestaat uit bouwstenen die van een vergelijkbare aard zijn. Een sprekend voorbeeld is het speelgoed *Lego*: uit bouwstenen maak je grotere bouwstenen, die je weer aaneen kunt bouwen tot nog grotere bouwstenen. Omgekeerd kun je grote bouwstenen uit elkaar halen. En ergens stop je daarmee.

Perspectief is recursief. Een perspectief bestaat uit een uitgangssituatie, een verandering en een resulterende situatie. Maar een situatie kan op zijn beurt weer nader uiteengerafeld worden tot een uitgangssituatie, een verandering en een resulterende situatie. En een verandering kan uiteengerafeld worden tot een verandering, een tussensituatie en nog een verandering. En evenzo kun je perspectief samenstellen tot een samengesteld perspectief. Neem bijvoorbeeld een balpen, op te vatten als een situatie. Maar als je ermee schrijft is de uitgangssituatie een volle balpen en de resulterende situatie een lege balpen; het tussenliggende proces (activiteit) is dan het schrijven. Dat schrijfp proces kun je uiteenrafelen in vele schrijfp processen, met een steeds iets legere pen als begin- en eindsituatie.

²¹² Dit relateert aan de rol van de observer in de kwantumfysica.

Twee keer op dezelfde plek?

*"Je kunt niet twee keer in dezelfde rivier stappen,
want andere wateren komen er voortdurend bij."*

Heraclitus

Je kunt je niet twee keer op dezelfde plaats bevinden, aldus de Griekse filosoof Heraclitus. Maar *in het echt* kan dat toch wel, twee keer op dezelfde plek, zult u misschien betogen? Welnu, in het echt kan dat ook niet. Zelfs de piramiden gaan langzaamaan ten onder aan erosie. Wat wel kan, is dat - voor specifieke intenties -situaties of activiteiten *pragmatisch* gesproken hetzelfde blijven. Bijvoorbeeld de ijssalon naast de viswinkel in Zeist blijft hetzelfde voor het kopen van ijsjes. Dat is interessant: een specifieke intentie is een beperking in termen van perspectief. Je knipt als het ware een plukje perspectief los van het integrale netwerk van perspectief. Zo zijn ook alle mannen hetzelfde of alle olifanten of alle M4 moertjes. We raken hier de kern van de generalisatie, van de analogie. Maar tegelijk weet je ook: iedere man of vrouw heeft ook zijn eigen karakteristieken, net zoals iedere olifant en soms kom je zelfs een M4 moertje tegen met een kapotte schroefdraad.

Waar het op neerkomt is dit: alles is hetzelfde en alles is ook anders: de ultieme paradox. Alles is hetzelfde, want alles is perspectief. Maar alles is ook anders, want ieder perspectief is ook uniek geplaatst in het integrale netwerk. We zien hier de wortels van de drie maatschappelijke dimensies, die eigenlijk de drie dimensies van het menselijke ervaren zijn: alles is hetzelfde, alles is anders, samen is het één.

Hé, maar stelde ik net niet dat je verschillende keren ijs kunt kopen in de ijssalon? Dat klopt, vanuit deze inperking doe je twee keer hetzelfde. Maar plaats het kopen van ijs in je totale netwerk van ervaren perspectief, gebruik de groothoeklens en je doet niet meer twee keer hetzelfde. De plek in je totale netwerk van perspectief is immers anders. Breiden we het perspectievennetwerk uit, dan blijkt vroeg of laat dat er ook sprake is van anders zijn, van verandering. Dat blijkt er al uit dat je weet dat het de *tweede* keer is dat je op 'dezelfde' plek bent. En dat zie je pas met een groothoeklens.

5.3.8 Dualiteiten in perspectief

Er bestaan grote parallellen tussen tot dusver besproken dualiteiten, zoals materie en geest, tijd en ruimte, situatie en verandering, oorzaak en gevolg, anticipatie en confrontatie. Ze zijn allen gefundeerd op de notie van perspectief (uitgangssituatie, verandering, eindsituatie). En volgens het Recursief Perspectivisme bestaan ze niet oorspronkelijk, op voorhand (*a priori*), en zijn ze niet hard gescheiden van elkaar. Slechts in hun limieten sluiten ze elkaar uit, maar die limieten zijn ontoegankelijk en onbereikbaar ver weg. Ze kunnen eenvoudig in elkaar overgaan. Ze doemen op, emergeren in bewustzijn als patronen in zich ontwikkelend recursief perspectief. Iets is dus niet op voorhand óf het één óf het ander.

Bij *materie* kan het materiële perspectief althans in principe collectief ervaren worden (Miller: materie is de mogelijkheid van *permanente* gewaarwording; ik voeg daar *collectief*, of in ieder geval *door iedereen* aan toe). Bij *geest* kan het mentale perspectief slechts particulier ervaren worden.

Bij *tijd* veranderen de situaties waar de processen hetzelfde blijven. Bij *ruimte* veranderen de processen waar de situaties hetzelfde blijven. (Denk aan de stoel met daarachter aan de muur het schilderij).

Situaties worden gekenschetst door het gegeven dat er vele processen aan hangen (ruimtelijk en tijdelijk). *Processen* kenmerken zich juist doordat ze van één situatie tot een andere leiden.

Anticipatie is aan de orde als de beginsituatie van een bestendig perspectief (neem een causaal perspectief, of een ruimtelijk perspectief) door een actor ervaren wordt, hij anticipeert dan immers op de rest. Het alternatief betreft dan *confrontatie*.

Causaliteit is hier een variant van: *oorzaken* worden steevast gevolgd door *gevolgen*. *Gevolgen* worden steevast voorafgegaan door *oorzaken*. Je kunt in geval van de één de ander dus aannemen.

We hebben het hier steeds over stelsels van perspectivische dimensies. Ook de drie maatschappelijke dimensies: pluriformiteit, uniformiteit en éénheid vormen zo'n stelsel. De essentie van een perspectivisch assenstelsel is dat de assen samen één geheel vormen, elkaar in hun limieten uitsluiten, maar daar tussenin spectraal in elkaar overgaan. We stuiten hier op een verwantschap met onzekerheidsrelaties uit de kwantummechanica: je kunt de samenstellende dimensies niet allemaal exact kennen, focus je op de één dan raakt de ander meer en meer uit beeld. Hoe dat in elkaar overgaan en hoe die fundamentele onzekerheid zit, daar zal ik nog meer over zeggen in dit boek. Dat heeft alles te maken met discrete omgekeerde evenredigheden, maar daarover verderop meer.

5.4 Identiteit van actoren in perspectief

*"We make our decisions.
And then our decisions turn around and make us."*
P.W. Bornum, 19^e eeuw

Zowel samenwerking als competitie vindt plaats tussen actoren, ieder vanuit zijn eigen identiteit. Dat geldt voor apen en voor mensen. Ook teams zijn actoren, multi-actoren om precies te zijn. Ze bestaan uit teamleden, ieder met zijn eigen identiteit. En het team als geheel is ook een actor met een eigen identiteit. Maar wat is dat dan, de identiteit van een

actor? Hoe kan een identiteit een actor definiëren, en tegelijk aan verandering onderhevig zijn?²¹³ Het Recursief Perspectivisme biedt een bijzondere kijk.

5.4.1 Perspectief

Alle dingen - dus ook die van waarde - veranderen vanzelf. Het enige dat daarvoor nodig is, is tijd. Je collega's, je tuin, maar ook bergketens en zelfs continenten en planeten. Neem voldoende tijd, en alles wat je van waarde vindt verkrumelt. Veranderen is dus heel eenvoudig. Wacht maar af!²¹⁴

Verbeteren, dat is een heel ander verhaal. Verbeteren is een bijzondere variant van veranderen. Soms vallen we met de neus in de boter, of vliegen ons de gebraden kippen vanzelf in de mond. Geniet ervan! Maar dat is helaas de uitzondering. Verbeteren gaat doorgaans niet vanzelf. Het kost inspanning.

Zet je in, en je kunt je omgeving wel zeker verbeteren. Zelfs in complexe situaties met veel partijen kunnen we verbeteren. Tenminste, als we ons best doen. Harde garanties voor succes zijn er niet. Daar bovenop geldt dat 'eenzelfde' situatie voor de één iets goeds, en voor de ander een gruwel in kan houden. De één zijn verbetering is soms de ander zijn noodlot. Maar gegeven deze randvoorwaarden kunnen we nog steeds veel meer verbeteren dan dat we doorgaans denken; ook in samenhang. Dat is een kwestie van perspectief.

In essentie is iedere verandering, of hij nu groot of klein is, kort of lang duurt, helder te begrijpen als een samenhangend geheel van drie zaken: een uitgangssituatie (1) verandert (2) in een resulterende situatie (3). Een dergelijk samenhangend drieliuk noem ik dus een perspectief.



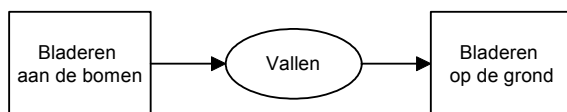
De structuur van een perspectief.

Veranderperspectief beschrijft een verandering in drie neutrale termen: beginsituatie, proces, en eindsituatie. De pijlen geven een relatieve volgorde aan. Het geheel is een autonome activiteit (een actor ontbreekt, of krijgt in ieder geval geen enkele aandacht).

Neem als voorbeeld de situatie dat de bladeren naar beneden vallen in de herfst. Dat gebeurt vanzelf, en je hoeft er geen waarde aan te verbinden: het is een autonoom en waardeneutraal perspectief. Het ziet er als volgt uit:

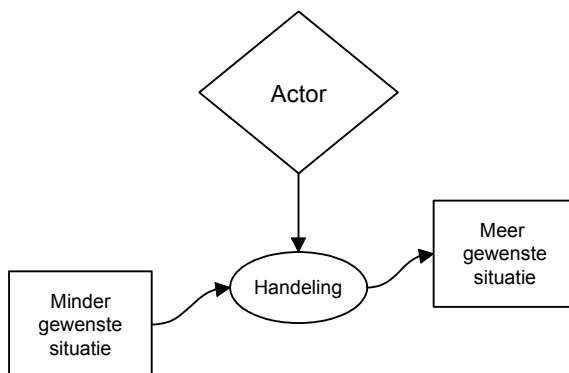
²¹³ Dit hoofdstuk is deels een bewerking van Intermezzo I uit Deel 3: *Multi-actor procesmanagement in theorie en praktijk*.

²¹⁴ Of je altijd de tijd hebt om af te wachten, dat is een heel andere vraag.



Een voorbeeld van een autonoom perspectief.

Ieder perspectief bestaat uit deze drie onderdelen. Maar verbeteringen voegen aan veranderperspectief een normatief element toe. De bezitter van het perspectief *vindt* er iets van. Hier treedt dus de actor op het toneel. Een *minder* gewenste situatie verandert - vaak door ingrijpen - in een *meer* gewenste situatie, althans vanuit het standpunt van deze actor. Je krijgt dan een intentioneel *verbeterperspectief* (zie figuur hieronder, het hoogteverschil tussen links en rechts suggereert de verbetering).



Een intentioneel verbeterperspectief.

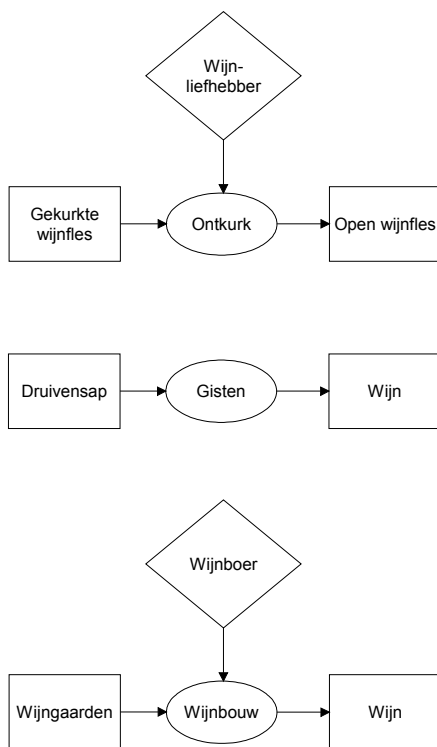
Verbeterperspectief voegt aan veranderperspectief een normatief element toe, en vooronderstelt een actor. Het geheel is een intentionele activiteit (een actor veroorzaakt of begeleidt de verandering bewust).

Perspectief is de onderlegger van deze serie Samenleving in Perspectief. We ervaren perspectief. Een bewustzijn ervaart perspectief. Gedurende ons leven maken we recursieve netwerken van perspectief, we gebruiken deze netwerken als ze voldoen (anticipatie), en passen ze aan als we uit balans zijn (confrontatie).

Zo kun je een intentionele handeling, een autonome verandering, en de combinatie van beiden alle drie beschrijven als een perspectief. (Zie de voorbeelden hieronder). Maar ook hoofdrekenen of een raadsel oplossen. Als een actor intentioneel is, en tot doelgericht handelen overgaat, neem een uienboer of een groenteman of een ministerie of een wereldleider, wordt deze handeling begeleid door een verbeterperspectief. Uien verkopen is dus handelen, struikelen is geen handelen. Struikelen kan daarom uitstekend als een

autonoom perspectief beschreven worden. Iemand bewust *laten* struikelen, tja, dat is natuurlijk een ander verhaal.

Het Recursief Perspectivisme is een filosofie die onze ervaring van de maatschappelijke wereld opvat als een netwerk van perspectieven op verschillende niveaus²¹⁵. Denk aan *Lego* blokken: verschillende perspectieven samen kunnen opnieuw een perspectief vormen op een hoger schaalniveau (en omgekeerd). Zo kun je op verschillende schaalniveaus denken en werken. Het plakken van een fietsband, één perspectief, kun je zo uiteenrafelen in verschillende kleinere perspectieven. Een astronoom, een wereldleider, een civiel ingenieur, een conducteur, een uienboer, een schilder en een kwantumfysicus kiezen allemaal hun eigen domein en schaal. Dat is een kwestie van perspectief.

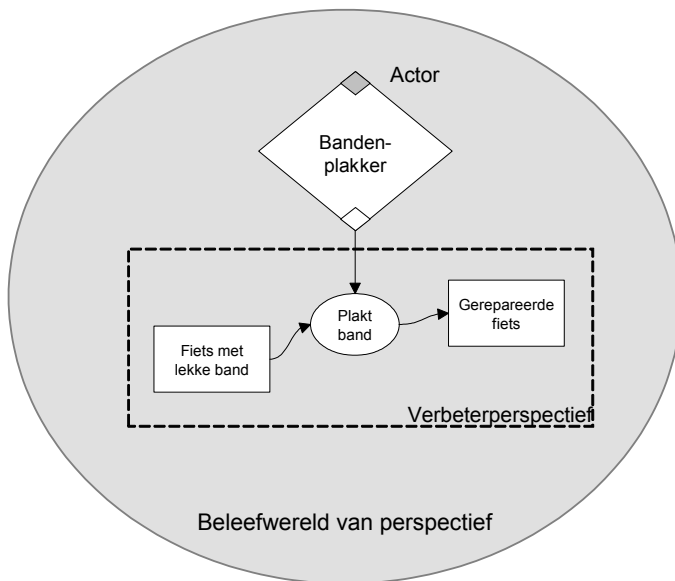


Een hoofdzakelijk intentioneel, een hoofdzakelijk autonoom, en een meer gemengd perspectief.

²¹⁵ Het Engels drukt wellicht beter uit wat ik hier bedoel. Denk aan begrippen als *self-similar*, *self-contained*, *fractal* (fractaal, Benoît Mandelbrot).

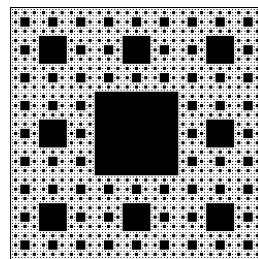
5.4.2 De perspectivische actor

Iedere bewuste intentionele (waardezoekende) actie, in welke volgorde en op welke schaal dan ook, van het repareren van een lekke fietsband tot aan het bewust inrichten van onze wereldorde, rust op perspectief.



Één perspectivische actor in zijn beleefwereld.

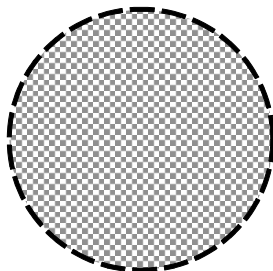
Het repareren van een fietsband is weer op te splitsen in een lange reeks kleinere perspectieven (zet fiets op de kop, haal binnenband los, pak emmer met water, ...). Een actor kan daarom uitstekend opgevat worden als een kluwen, een **recursief netwerk van perspectieven** (recursief is zich herhalend op verschillende schaalniveaus, denk weer aan *Lego*²¹⁶ of het tapijt van Sierpinski, zie figuur hiernaast). Een pakketje perspectieven waarvan een deel particulier (privé, intentioneel, mentaal) en een ander deel publiek, in een met andere actoren gedeelde omgeving is. Vanuit de actor bezien is het wellicht scherper te stellen dat hij zich op een bepaalde plek in een recursief netwerk van perspectief bevindt, gesitueerd is²¹⁷, en daarin zijn besluitvorming pleegt en



²¹⁶ 'Recursief' is zich herhalend op hetzelfde, hogere en lagere niveaus, het betreft dus *self-similarity*, een fractaal proces (zie ook de Mandelbrotverzameling van Benoît Mandelbrot). Vergelijk dit met Legoblokjes. Twee blokjes op elkaar vormen weer een blokje, waarmee verder gebouwd kan worden op een groter niveau (en andersom).

²¹⁷ Zie ook *situated cognition*: kennis kan niet los gezien worden van het handelen (door een actor) in een mentale, sociale, culturele, fysieke, ... context. Het Recursief Perspectivisme unificeert al deze contexten als

zijn 'perspectivische stappen' zet in welk domein dan ook: mentaal, fysiek, communicatief, Het Recursief Perspectivisme levert als filosofie een homologe (eenvormige) onderlegger, waaruit verschillende dualiteiten (tweeluiken, zoals materie en gedachten, tijd en ruimte, situatie en verandering) en meerluiken (p, u, e) naar voren komen.²¹⁸



 = netwerk van perspectief

De recursief perspectivische actor.

5.4.3 De radicale actorthese en intentionele logica's

Doorgaans lopen mentale, materiële en communicatieve perspectieven in een complexe stroom door elkaar heen en wisselen ze elkaar op onnavolgbare wijze af. Rekenen met een rekenmachine, het opzoeken van een contact in een *smart phone*, het in elkaar zetten van een ontwerp, het aangaan van een relatie, het aanpakken van de klimaatproblematiek, er zitten vele mentale en fysieke en communicatieve perspectieven in. In een (multi-)actor onderscheiden we dus zowel zijn innerlijk, zijn uiterlijk als zijn handelingsomgeving. Als we een actor betrekken, spreken we hem op al deze onderdelen aan. (Zaken die door geen enkele actor ooit bewust ervaren worden, die zijn er dan niet.) Het resultaat is dan een wereldbeeld dat volledig is opgebouwd uit perspectivische actoren. *De radicale actorthese*,

recursieve weefsels van perspectief. Voor een boeiende historisch-wetenschappelijke verhandeling over *situated cognition* zie William J. Clancey, *Scientific Antecedents of Situated Cognition*, in the Cambridge Handbook of Situated Cognition (Cambridge University Press, pp. 11-34, 2008).

²¹⁸ Het Recursief Perspectivisme verklaart hoe kennis en handelen in één omgeving met elkaar verbonden zijn, als onderdeel van een weefsel van recursief perspectief. Het Recursief Perspectivisme is homoloog (in essentie een Spinozaanse gedachte), en vermijdt zo de valkuilen van dualistische wereldbeelden (denk aan de Cartesiaanse mind-matter problematiek). Zie *Een Filosofie van de Maatschappelijke Praktijk* in zijn geheel voor een filosofische toelichting van het Recursief Perspectivisme. Verder specifiek pagina 99 e.v., de paragraaf Copernicaanse wendingen (voor een filosofische positionering van het Recursief Perspectivisme t.o.v. het positivisme en het relativisme), pagina 105 e.v. voor een toelichting van materieel, mentaal en sociaal in termen van recursief perspectief, pagina 115 e.v. voor een bespreking van tijd en ruimte in perspectief, en pagina 126 voor hoe de dualiteiten mind-matter, tijd-ruimte en situatie-proces op vergelijkbare wijze emergeren uit het recursieve weefsel van perspectief. Zie mijn proefschrift voor een vroege formulering van deze gedachten; paragraph 2.4: Philosophy.

heb ik deze wereld- en maatschappijopvatting al eerder genoemd²¹⁹. Kort en bondig komt deze stelling erop neer dat maatschappelijke praktijken bestaan uit recursief perspectivische actoren. Deze opvatting is nodig en genoeg om onze wereld, onze maatschappij vanuit een intentionele verbeteroptiek te kunnen begrijpen.

Hieronder staat in de figuur links weergegeven hoe een handeling ontstaat uit de combinatie van drie zaken: een actor, een verbeterperspectief en een intentionele logica. Rechts zien we hoe uit samenwerking een nieuw collectief handelen kan ontstaan.



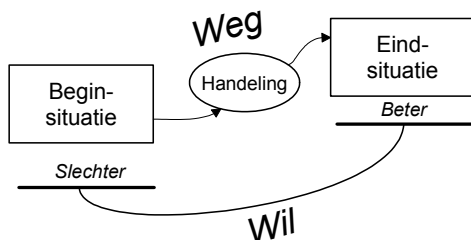
Actoren, verbeterperspectieven en intentionele logica's, apart en in samenhang.

Een *intentionele logica* is de drang, de wil²²⁰ die bij een actor ontstaat zodra hij beschikt over een daadwerkelijk verbeterperspectief: deze wil hangt af van de verbetering, en veroorzaakt dat de actor dan tracht de verbetering te verzilveren, maar de vereiste handeling speelt hierin natuurlijk ook mee. Zodra deze wil er is, en het pad (de handeling) wordt als beloopbaar ingeschat²²¹, gaat de actor over tot handelen. Wil en weg samen leiden zo tot een gerichte en onderbouwde poging de verbeterpotentie, de belofte van het verbeterperspectief te verzilveren, en de belevingswaarde te ervaren.

²¹⁹ Zie bijvoorbeeld Multi-actor procesmanagement in theorie en praktijk, pagina 94 e.v., Een Filosofie van de Maatschappelijke Praktijk, pagina 227 e.v.

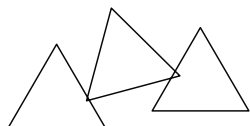
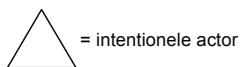
²²⁰ De notie van de wil, die ontstaat bij een perspectivische actor, en waarmee je kunt spelen en combineren in collectieve intentionele logica's, heb ik scherper in beeld gekregen na het lezen van Arthur Schopenhauers *De wereld als wil en voorstelling*.

²²¹ Mensen beschikken over het uiterst flexibele vermogen verbeterperspectieven te doordenken, combineren, in te schatten, testen en bij te stellen. Atomen en moleculen niet. In dit cruciale opzicht zijn verbeterperspectieven dus anders dan autonome perspectieven.

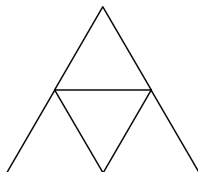


Intentionele logica's vereisen wil én weg. De actor tracht de handeling dan te voltrekken.

Net als legobouwstenen doen actoren, verbeterperspectieven en intentionele logica's zich op verschillende niveaus voor, in willekeurig complexe samenhangen. Lego is begrensd aan de onderkant: je kunt niet kleiner dan één Legosteentje. Voor perspectief geldt deze beperking niet. Naar boven en beneden, of nog beter: naar buiten en naar binnen kun je willekeurig uitbreiden. Wat natuurlijk wel geldt, is dat als je een perspectief verandert, dit consequenties heeft voor de perspectieven waar deze onderdeel van uitmaakt (naar boven), en de perspectieven waar deze uit bestaat (naar beneden). Ik kan een fles Cola maar één keer leegdrinken, en haal ik een fles uit een volle krat, dan is die krat daarna niet vol meer. Onderstaande figuur illustreert de recursieve, fractale natuur van het drieliuk van actoren, verbeterperspectieven en intentionele logica's. De figuur is enigszins behept, want beperkt tot drie actoren per schaalsprong vanwege de keuze voor de driehoek (ingegeven door Sierpinski), maar laat goed zien hoe individuen een groep kunnen vormen, die op een groter speelveld weer opnieuw als een actor acteert (en omgekeerd). Zo ontstaat een recursief perspectivische blik op ketensamenwerkingsverbanden (te vergelijken met het Engelse *cooperation*), tweelaagse samenwerkingsverbanden (te vergelijken met het Engelse *collaboration*) en meerlaagse samenwerkingsverbanden (leidend tot diepe en stabiele maatschappelijke structuren).



*eenlaagse ketensamenwerking
(kwetsbaar)*



*tweelaagse teamsamenwerking
(een collectieve actor staat op)*



*meerlaagse teamsamenwerking
(diepe multi-actor structuur)*

Recursieve actoren vormen sterke sociale structuren

Voor al het voorkomen van verschillende sterke schalen geeft diepe structuur aan maatschappelijke praktijken. Het spreekwoord “schaken op verschillende borden” wordt in de recursieve, fractale Sierpinski driehoek op een bijzondere manier zichtbaar. In een sterke maatschappij wordt er bij uitstek op verschillende borden geschaakt. Dat heeft bijster weinig te maken met een sterke top-down controle: ieder schaakbord kent immers zijn eigen perspectief. Het verrassend snelle einde van de Sovjet Unie en de verrassend moeilijke geboorte van de Europese Unie worden bijvoorbeeld op een bijzondere manier in het licht gezet vanuit het Recursief Perspectivisme. Gedeelde perspectieven en intentionele logica's, en collectieve actoren ontbreken op cruciale niveaus. Bij de Sovjet Unie was de grootste schaal er, maar werd deze niet geschraagd door de actoren direct eronder, en weer daaronder, hij heeft het dus niet gered. Bij de Europese Unie lukt het maar moeizaam deze grootste schaal op een voldoende geschraagde manier neer te zetten. Ik waag mij niet aan een verdere analyse van deze problematieken, daartoe acht ik mij niet voldoende geïnformeerd en bekwaam. Maar dat een recursief-perspectivistische teamsamenwerking tot sterke sociaal-maatschappelijke structuren leidt is denk ik evident. De relatie van deze constatering met *Het pad van de mensheid* zal verderop worden uitgewerkt.

Maak er maar chocola van. Recursief perspectivistische actoren, radicale actorthese, toe maar. Misschien vindt u dit allemaal wat abstract. Dan bent u niet de enige. Maar het recursief perspectivistische wereldbeeld is echt de moeite van het begrijpen waard: het is enorm praktisch in zijn operationele consequenties (zie ook Sectie III van dit boek: Maatschappelijke innovatie). Het heeft uiteindelijk maar één bouwsteen: (verbeter)perspectief (in combinatie met een actor en een intentionele logica), en stoet hiermee als met *Lego*. Maar tegelijkertijd omvat het recursief perspectivistische wereldbeeld het gangbare, tweeledige wereldbeeld van denkende mensen (met een vrije wil) in een materiële wereld (die er gewoon is, als gegeven) op een vergelijkbare manier als dat een briefje van honderd Euro een briefje van twintig Euro omvat. Je levert niks in, je krijgt er alleen maar bij, je kunt er veel meer mee²²².

In colleges en lezingen, voor studenten en volwassenen, illustreer ik de radicale actorthese en de recursief perspectivistische, intentionele actor vaak met een klein experiment. Ik frommel wat met een zak die ik bij me heb, terwijl ik de mensen vriendelijk (dit is essentieel) aankijk. Ik leg hem weer weg, en pak hem nog eens. (Bekijk de films van Hitchcock voor een goed begrip.) En dan beloof ik de groep het volgende: als twee mensen uit de groep opstaan, naar mij toekomen en de zak in ontvangst nemen, en ze geven de zak dan door aan een derde, dan is de inhoud voor

²²² Misschien moet ik dat een beetje nuanceren. Als je ooit een briefje van honderd Euro hebt gehad, is de wereld van alleen het briefje van twintig Euro van voor die tijd weg, die ben je dan kwijt.

hen. En dat is best wel leuk! De mensen in de zaal weten niet wat er in de zak zit. Ze vermoeden wellicht iets, maar zijn vooral razend nieuwsgierig. En ik heb voor hen een verbeterperspectief geschetst, een dat ze weliswaar niet helemaal goed begrijpen, maar toch, ze kunnen het niet weerstaan en willen erachter komen wat er in de zak zit. Ik keek erg vriendelijk, dus gevaarlijk zal het niet zijn, en het pad is glashelder.

Gegniffel, mensen kijken elkaar aan. Een zweempje van ‘daar doen we natuurlijk niet aan mee’ hangt in de lucht, maar de menselijke natuur wint het altijd weer. Twee mannen (bijna altijd mannen, bijna altijd vrij vooraan maar niet helemaal) kijken elkaar aan, knikken en lachen (ze sluiten een pact) en lopen samen naar me toe. Ze nemen de zak in ontvangst, en kijken rond naar iemand aan wie ze hem kwijt kunnen. Dat is meestal een vrouw, ze kijkt welwillend, dan verrast (ook zij doet mee, wat moet ze inmiddels anders doen). Ze opent de zak, een blijde kreet, en deelt de chocolaatjes uit, want dat zijn het. Iedereen blij, iedereen aan het kauwen (iedereen doet mee).

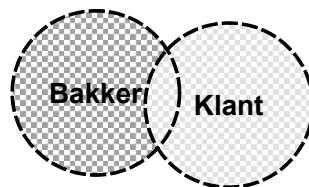
Ik laat de groep dan zelf benoemen wat er gebeurd is, en waag me daarbij nooit aan gepsychologiseer over waarom doorgaans de mannen de zak ophalen, en de vrouwen de inhoud verdelen. Dat is vast toeval, en na het verschijnen van dit boek wordt het vast anders. Maar wat zich ontvouwt, wat onder deze specifieke omstandigheden *als vanzelfoprijst* (emergeert) uit de groep is een loepzuivere multi-actor samenwerking, op basis van een groot aantal samenhangende verbeterperspectieven op verschillende niveaus. Ik noem er een paar:

1. *De groep* die wil weten wat er in de zak zit.
2. *De twee mannen* die de zak bij mij ophalen om hem in bezit te krijgen.
3. *De vrouw* die de zak dan in ontvangst neemt om hem open te maken.
4. *De vrouw* die de buit eerlijk verdeelt onder de groepsleden.
5. *De groepsleden* die de chocolaatjes (want dat zijn het) tevreden, deels ook als beloning in hun mond steken
6. De groep als geheel, inclusief de subactoren (tweelaags samenwerking), die met plezier in het experiment participeert.

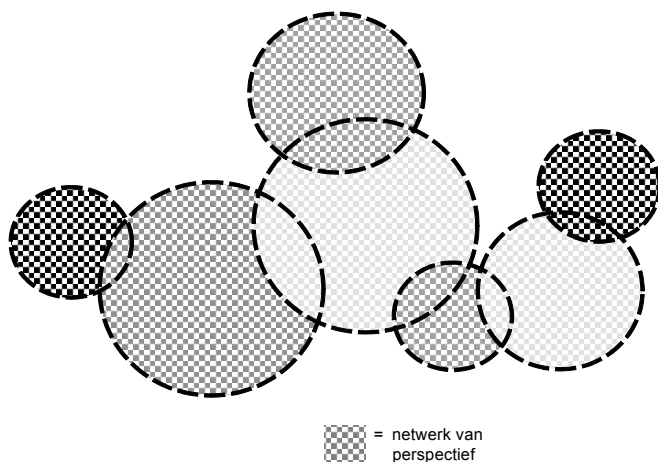
Dit is het Recursief Perspectivisme in volle actie. Om te begrijpen wat er aan de hand is, en om iets voor elkaar te krijgen, is het onderscheiden van actoren (de radicale actorthese) en hun verbeterperspectieven (de perspectivische actor) in hun onderlinge samenhang de sleutel.

5.4.4 Actoren in interactie

Een eenvoudig voorbeeld van twee perspectivische actoren in interactie is de transactie tussen een bakker en zijn klant. De bakker bakt en verkoopt daarop aansluitend het brood aan de klant, de klant koopt het van de bakker en eet het daarop aansluitend weer op. Mentale fysieke en communicatieve, particuliere en gedeelde perspectieven stellen deze interactie samen. Sommige delen van het netwerk horen bij de bakker (de bakkerij, de recepten, noem maar op). Andere delen horen bij de klant (de specifieke ontbijttafel, de mensen met wie hij aan tafel zit). En sommige delen zijn gedeeld (aspecten van de winkel, het geld dat van eigenaar wisselt).



Maatschappelijke praktijken zijn complexere versies van dit soort interacties. Verschillende actoren interacteren met elkaar. Iedere actor wordt gekenschetst door zijn eigen netwerk van perspectief, en heeft specifieke interacties met specifieke andere actoren. Samen leidt dit dan tot een complexere multi-actor praktijk. Daarvoor is het niet nodig dat iedere deelnemende actor het geheel ook overziet. Wat weet u nu van de precieze wijze waarop uw ananas wordt verbouwd in Costa Rica? Of van de details van de strategieberesprekingen van een politieke partij? Het emergente en fragmentarische keten karakter van complexe maatschappelijke multi-actor praktijken komt in onderstaande figuur dan ook goed tot uitdrukking.



Een multi-actor praktijk

Het kan ook anders, we kunnen ook streven naar pluriformiteit in samenhang. Daar kom ik zo meteen, bij de bespreking van een voetbalelftal en Team Wereld nog diepgaand op terug. Maar dat is niet het dominante mechanisme, op dit moment.

Actoren in perspectief.

Neem de bakker. Hij deelt algemene bakkerskennis met andere bakkers, kent zijn eigen bakkerij als enige als zijn broekzak, en deelt zijn winkel met de klant. Hij is ook vader van zijn kinderen, en echtgenoot van zijn vrouw. Penningmeester van de biljartvereniging. Medebewoner van onze aarde.

De essentie is dit. De bakker is een complex netwerk, een complexe wolk van perspectief. Sommige delen van dit perspectivische netwerk zijn volstrekt particulier en hem het meest eigen. Andere delen deelt hij met zijn vrouw en kinderen, of met de leden van de biljartclub, of met al de andere bakkers op deze wereld. En sommige delen deelt hij met alle medemensen op deze aarde (zoals het besef dat dingen naar beneden vallen, en dat de zon opkomt, en dat hij een hart en longen heeft).

In een caleidoscopisch spel zijn we zo allen perspectivisch verwant aan onze medemensen, of juist uniek want anders dan alle anderen. En de tussenposities komen eveneens in allerlei varianten voor. Dit actorenspectrum wordt in Deel I van deze serie, Een filosofie van de maatschappelijke praktijk, het wereldspectrum genoemd.

5.4.5 De identiteit van een actor

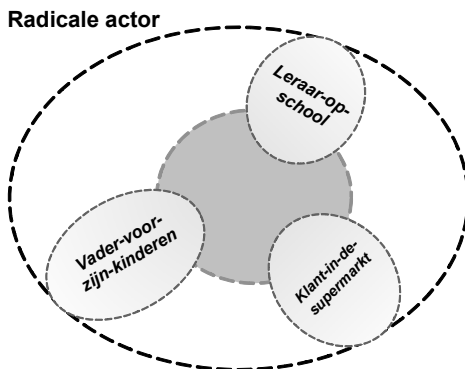
Een identiteit is het meest eigene van iets wat er is. “*No entity without identity*”, zo verwoordde W.V.O. Quine uiterst bondig de relatie tussen *dat* iets er is en *wat* het dan is. Een identiteit (*wat* iets is) hoort steevast bij een entiteit (*dat* iets is). Alles wat er is heeft zo een eigen identiteit. Zo ook actoren. Actoren zijn entiteiten in onze maatschappelijke praktijken, en ze hebben unieke identiteiten. Actoren zijn in hun radicale definitie een wolkje, een pluk recursief perspectief, waarvan een deel gedeeld (voor anderen toegankelijk) en een deel particulier (privé, hem eigen) is. Dat is interessant: welk deel van dat perspectief vormt nu de identiteit van een actor?

Anticipatie en confrontatie

Bevinden we ons middenin een web van gekend perspectief, dan anticiperen we. We verplaatsen ons perspectivisch in een gekende omgeving. Gebeurt er iets onverwachts, iets wat we niet overzien of begrijpen, dan bevinden we ons juist opeens aan de rand van een perspectievenweb. We moeten dan als een razende werken aan het in perspectief plaatsen (sic!) van deze ontwikkeling, zodat we weer meer in het centrum staan. Zoals een kind, voor het eerst op de kermis.

In Deel 1 van deze serie, Een filosofie van de maatschappelijke praktijk, ga ik uitgebreid in op de perspectivische identiteit van een actor. *Identiteit* vormt de wijze waarop een actor op

een bepaald moment op een bepaalde manier “in de wereld” is²²³: gericht is, gesitueerd is, uitstaat naar de wereld, en zich kan gaan ontplooiën als onderdeel van sociale activiteiten. Een actor is bijvoorbeeld leraar op een school, klant in de supermarkt, of vader voor zijn kinderen. Merk op dat er uitstekend drie of nog veel meer verschillende deelidentiteiten kunnen zijn van één en dezelfde persoon of groep. Een uiterst milde vorm van schizofrenie is ons allen niet vreemd. Bij sommigen kunnen die deelidentiteiten op merkwaardige wijzen van elkaar gescheiden zijn. Die actoren noemen we dan niet stabiel. Ze missen een herkenbare en coherente grondslag (zie verderop).



Een steeds anders gesitueerde actor toont zich op verschillende manieren als mens-in-de-wereld

Op basis van de identiteit van een actor hebben we allerlei beelden en verwachtingen; al onze intentionele logica's t.a.v. een actor zijn op dit identiteitsbegrip gebaseerd. We *verwachten* op grond daarvan dat een buschauffeur stopt bij de halte en de deur voor ons opent, we *verwachten* dat een zakkenroller onze zakken rolt, we *verwachten* dat een leider leidt. Ook al worden we soms bedrogen. Omgekeerd: hoe we zelf gericht staan in een bepaalde situatie is karakteristiek voor onze eigen identiteit. Dat richt hoe we zelf zullen gaan handelen en hoe anderen op ons zullen anticiperen. We nemen als het ware een rol aan. Dit wederzijdse spel van aangenomen en vooronderstelde identiteiten maakt het mogelijk maatschappelijk met elkaar om te gaan.

5.4.6 Identiteit en ontwikkeling

*“Yes, there are two paths you can go by
But in the long run
There's still time to change the road you're on”
Stairway to heaven, Led Zeppelin*

²²³ Deze formulering is sterk beïnvloed door Heidegger (zie Heidegger, *Sein und Zeit*), en Maturana (zie ook Winograd en Flores, 1986, *Understanding Computers and Cognition, a New Foundation for Design*).

Als we gericht een bepaalde kant uit willen in een multi-actor situatie, verkennen we ons actorenveld. We benoemen de entiteiten (de actoren die er zijn) en richten ons dan op hun identiteiten (hoe ze in elkaar steken) en hun interacties (hoe ze samenhangen).

En u kent allemaal de situatie dat een actor rotsvast is in zijn overtuigingen en voorkeuren! Een actor wordt immers gekarakteriseerd door **grondslagen**, diep gevoelde waarden die sterk mede bepalen wat hij doet of nalaat²²⁴. Actoren verschillen in hun grondslagen. Neem transparantie. Trouw. Eigen voordeel op korte termijn. Geld. Bescheidenheid. Samen delen. Verantwoordelijkheid. Bijbel of Koran. Pretentieloos plezier. Eerst voor jezelf zorgen. Zorgzaamheid voor anderen.

Zo heeft een actor ook zijn favoriete **werkwijzen**. Manieren, routines waarop hij herhaaldelijk iets doet, en waaraan hij gewend is. Waar hij kennis van bezit, ervaren in is. Waar omheen hij zijn omgeving ingericht heeft: materialen, contacten, diploma's. Op grond waarvan zijn verdere omgeving is ingericht. Opleidingen, wetten, noem maar op. Neem als voorbeeld traditionele bouw, contractvormen, medische specialismen, landbouwvarianten, transportvarianten.

Keer op keer blijkt in de dagelijkse **praktijk** dat actoren zich schikken naar diepe grondslagen en favoriete werkwijzen. U wilt iets heel anders van hem of haar of hen, maar er zit geen beweging in! Waar komt dat toch vandaan? Hoe kunnen we dat verklaren? Hoe ontstaat de identiteit van een actor? En, een veel wezenlijker vraag, kunnen we hem veranderen?

Om deze vragen te kunnen beantwoorden moeten we twee zaken scherp uiteen houden. Enerzijds is dat de wijze waarop een actor ontstaat, zich ontwikkelt, emergeert, groeit en verandert *in de loop van de tijd*. Anderzijds is dat de wijze waarop een actor participeert in een maatschappelijke praktijk, *gesitueerd op een bepaalde plek op een bepaald moment in de tijd*. We onderscheiden dus het *proces van wording* van een actor (een pad, gespreid in ruimte en tijd) van het *moment van handelen* (juist gesitueerd in ruimte en tijd). En we gebruiken daarbij het triplet grondslagen-werkwijzen-praktijk (een triplet overigens dat nauw verwant is aan het triplet filosofie-theorie-praktijk dat ten grondslag ligt aan het methodologische raamwerk van dit boek en deze serie, zie de methodologische verantwoording voorin dit boek).

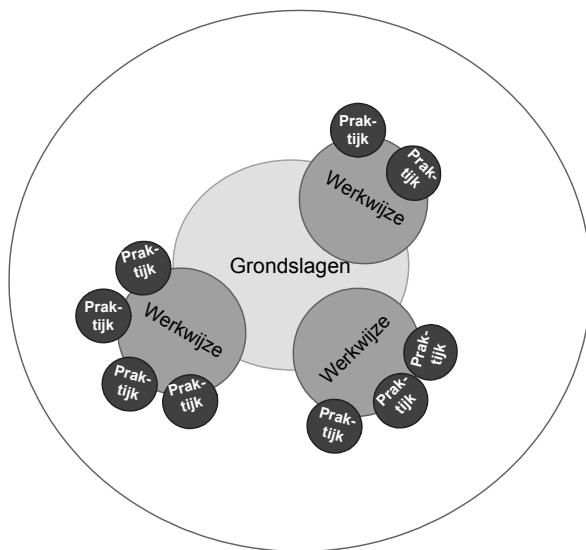
5.4.7 De ontwikkeling van identiteit

Allereerst het proces van wording. In Deel 1 van deze serie, Een filosofie van de maatschappelijke praktijk, zet ik uiteen hoe een proces in het verleden als vanzelf leidt tot een identiteit in het heden, en verwachtingen ten aanzien van de toekomst. Sleutel tot begrip van de identiteit van een actor zit hem dus in een begrip van het verleden van deze actor. Dat verleden veroorzaakt zijn huidige identiteit, die bestaat uit een recursief netwerk

²²⁴ Zie ook de Canadese filosoof Charles Taylor en zijn boek *Bronnen van het zelf*.

van perspectief. Die identiteit is ontstaan in het verleden, en anticipeert steeds op de toekomst. Het heden van een actor is dat deel van de perspectivische identiteit dat actief is.

Onderstaande figuur laat zien hoe een perspectivische actor *in de loop van de tijd* vele andere gezichten toont en handelingen verricht in zijn omgeving. Hij participeert in steeds andere kleine micropraktijkjes, vanuit zijn dan geldende grondslagen en werkwijzen. (Hij doet dat steeds in perspectief.) De veelvuldige praktijk slijpt verschillende werkwijzen, en die vormen en schragen op hun beurt grondslagen. Een werkwijze is dat wat zijn waarde bewezen heeft in verschillende, soms heel veel min of meer gelijksoortige of in ieder geval verwante praktijksituaties. En grondslagen zijn weer de ervaringen uit verschillende werkwijzen, die recht overeind blijven in al die werkwijzen, en die niet meer ter discussie staan. Een heilig boek voor iemand die opgroeit in een erg religieuze omgeving. De zwaartekracht voor een bewoner van deze aarde. Vandaar dat werkwijzen behoorlijk robuust, en grondslagen enorm weerbarstig zijn. Ze zijn immers geslepen en gevormd in vele (werkwijzen), zeer vele (grondslagen) ervaringen.

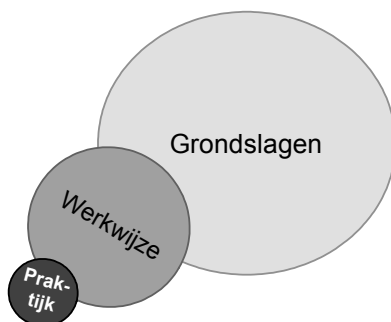


*Werkwijzen en grondslagen ontstaan langzaam in de tijd
door een continue voeding vanuit de praktijk*

5.4.8 De gesitueerde actor

Als we nu veranderen van focus, van de ontwikkeling van een actor in de tijd naar één in tijd en plaats gesitueerde actor, dan vinden we onderstaande situatie (zie figuur). Merk op hoe de figuur hieronder in feite een radicale omkering betekent van het plaatje hierboven. Hierboven slijpen de vele, vele praktijkervaringen werkwijzen, en de gedeelde grondslagen van een al veel kleiner aantal werkwijzen vormen langzaam maar gestaag in de verlopende tijd de diepste kern van de grondslagen van een actor.

In de figuur hieronder werkt het precies andersom. We springen van proces naar situatie, van ontwikkeling naar identiteit. Grondslagen en werkwijzen sturen, bepalen nu in hoge mate de wijze waarop een actor zich in de praktijk gedraagt, op een specifiek moment in de tijd, in een specifieke situatie. Het heden van een actor is dat deel van de perspectivische identiteit die actief is, het heden situeert hem. De grondslagen en werkwijzen zijn nu stevig en robuust, en geven de actor een bestendige en herkenbare identiteit op basis waarvan we verwachtingen mogen formuleren. Het blijven hypothesen²²⁵. Maar ze geven ons wel zeker grip op een maatschappelijke situatie.

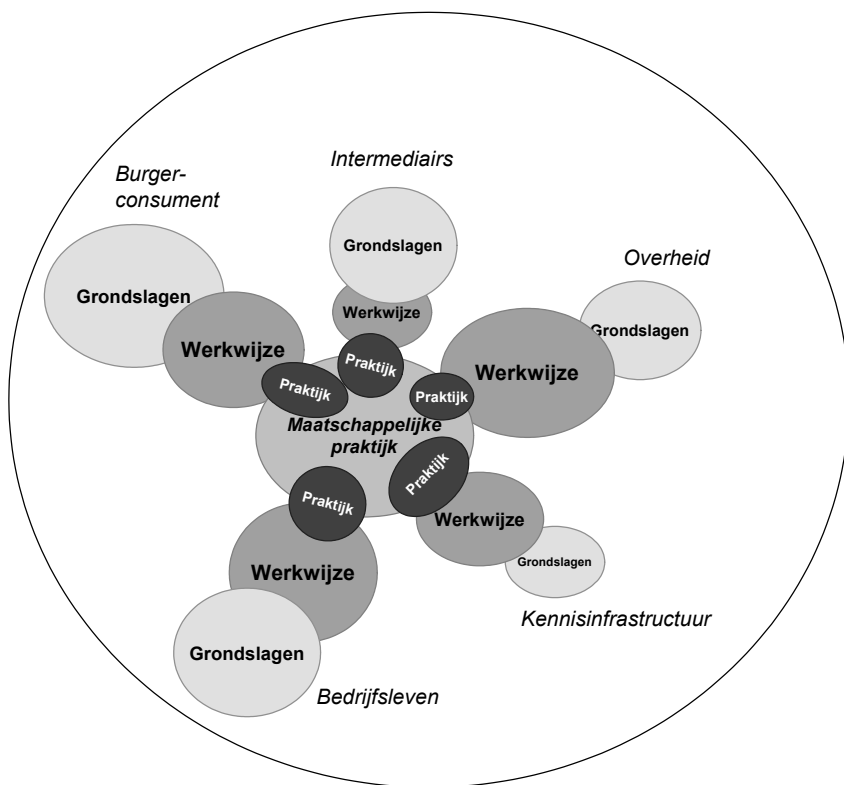


Grondslagen, werkwijze, praktijk

5.4.9 Multi-actor praktijken

De volgende figuur toont het gegeneraliseerde geval: een multi-actor praktijk. We onderscheiden in deze multi-actor situatie een brede maatschappelijke praktijk waaraan zowel burger-consumenten, overheden, bedrijfsleven, intermediairen en de kennisinfrastructuur (zeg maar advieswereld, hogescholen en universiteiten) participeren. Deze figuur is eerder gepresenteerd in Diepenmaat en te Riele (2001), en werd door Harry en mij - om voor de hand liggende redenen, kijkt u maar eens goed - “het ventje” of “het mannetje” genoemd. Maar het plaatje kan natuurlijk naar willekeurige abstractieniveaus en hoeveelheden actoren uitgebreid worden.

²²⁵ Zoals Karl Popper zo helder heeft uiteengezet in zijn *Logik der Forschung*. Ze kunnen zomaar gefalsificeerd worden.



“Het ventje”: grondslagen en werkwijzen zijn sterk bepalend voor de wijze waarop individuele actoren op een bepaalde plek en moment participeren in specifieke multi-actor praktijken. “Het ventje” representeert een zogenaamde penta helix (zie Sectie III).

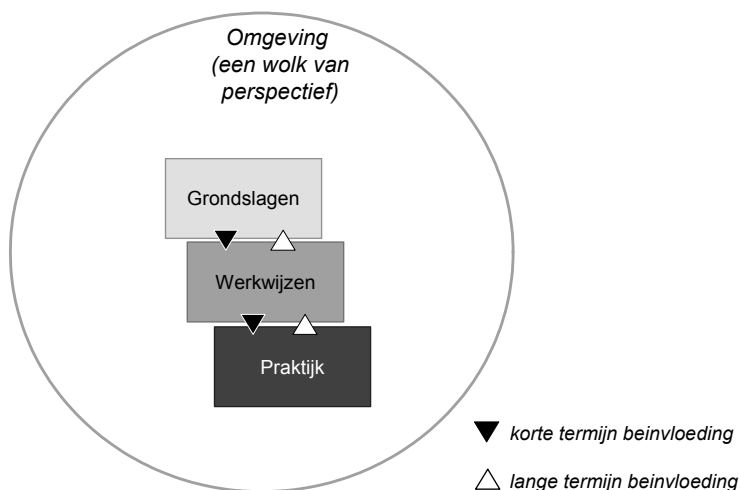
In een maatschappelijke praktijk, zoals hierboven in “het mannetje” weergegeven²²⁶, participeren vele actoren, ieder vanuit zijn eigen grondslagen en werkwijzen. Ze hebben overigens tot op zekere hoogte ook weet van elkaars grondslagen en werkwijzen. De dominante praktijk is dat deze partijen elkaar vinden; er wordt weinig ontworpen, zeker op grotere (bredere, langere) schalen. Vergelijk het maken van een dure film, een activiteit waar vaak nog een redelijke dosis planning bij komt kijken, met het bloeien en bruisen van een stad als Amsterdam, daarvan is de planning al een stuk minder.

²²⁶ Henk Diepenmaat en Harry te Riele (2001). Boven het klaver bloeien de margrietten, een maatschappelijk netwerk voor innovaties richting duurzaamheid. Actors / VROM rapport.

Bekijken we een specifieke maatschappelijke praktijk op een bepaald moment, dan constateren we dat alle participerende actoren grotendeels werken conform hun favoriete werkwijzen, en in het verlengde van hun op grond van herhaling bevestigde, en dus in de tijd gelegitimeerde grondslagen. Ze daarvan af te brengen, dat valt voorwaar nog niet mee. Louterende ervaringen (ontwrichtende ervaringen, vaak donderslagen bij heldere hemel) zijn daarvoor nodig, of nieuwe inslijpprocessen gebaseerd op vele nieuwe ervaringen.

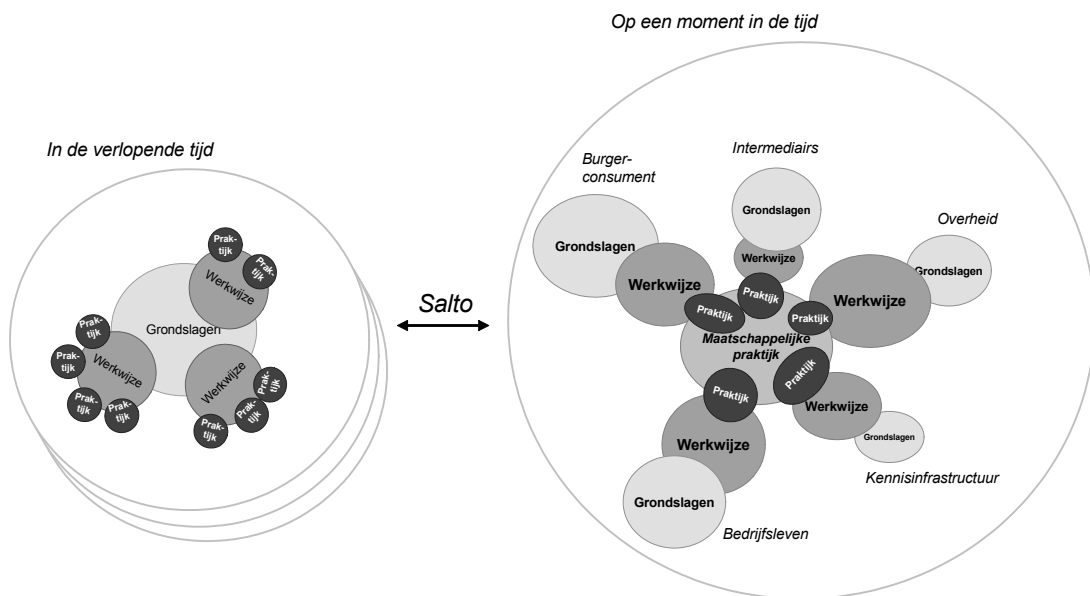
5.4.10 Ontwikkelen en gebruiken van identiteiten: het identiteitsmodel

Onderstaande figuur vat de voorgaande twee mechanismen samen in een *identiteitsmodel*. Grondslagen schragen werkwijzen die leiden tot praktijken (de snelle invloed); en omgekeerd beïnvloeden praktijken werkwijzen die doorsijpelen naar grondslagen (de langzame invloed).



Het identiteitsmodel: korte en lange termijn beïnvloeding in perspectief

Vatten we nu de identiteit van een actor op als de combinatie van zijn perspectivische grondslagen, werkwijzen en praktijken, dan blijkt wat voor een wonderlijk iets zo'n identiteit van een actor nu eigenlijk is. Identiteit is, in extremen gesproken, fluïde in de verlopende tijd, en gestold op een bepaald moment in de tijd. Identiteit betreft een wonderlijk perspectivisch spel van zijn en worden, van ontwikkeling en stabiliteit, en allemaal zijn we eraan onderhevig. De vier processen van het eerder gepresenteerde balansmodel werken op basis van dit mechanisme.



De perspectivische identiteit van een actor ontwikkelt zich langzaam in de tijd ...

... en toont zich op een moment in de maatschappelijke multi-actor praktijk.

Daar staat hij. De CEO van de oliemaatschappij. Zijn hele carrière van vele tientallen jaren heeft hij genoten in de olie-en-gas business, van bron tot pomp. Zijn bedrijf kijkt naar hem. Hij ademt olie, denkt olie, doet olie, is olie. Zo ook zijn bedrijf. Alle belangen, relaties, shareholders, contacten, contracten, investeringen, hardware, software, orgware, humanware, noem maar op zijn doordeesemd van olie en gas. We hebben hier als mondiale samenleving ook vele tientallen jaren de vruchten van geplukt.

En nu staan we aan de vooravond van een nieuw tijdperk. Onvolkomenheden aan onze huidige praktijken en werkwijzen doen een nieuwe grondslag ontstaan, broos en vaag. We kijken voorbij de pomp. Fossiel moet hernieuwbaar en betaalbaar en leveringszeker en intrinsiek duurzaam worden. Klimaatproblemen, liever niet! Onvermijdelijk is de draai. Lastig ook. Maar het kan wel zeker! Met leiders die volgens deze nieuwe grondslag kunnen denken en werken. Die op basis hiervan nieuwe praktijkjes starten en hierop nieuwe werkwijzen durven laten ontstaan. Omdat onze maatschappij dat van hen vraagt. Kan de CEO deze draai maken? Zou u het kunnen? Kunnen we het samen?

Als je terugkijkt op je eigen ontwikkeling tot nu toe zul je dit proces herkennen. Je bent vanaf je geboorte onderhevig aan praktijkervaringen die geleid hebben tot wie je nu bent in je eigen omgeving. Je gezinssituatie en woonomgeving in je jeugd waren mede bepalend voor wie je nu bent. Je opleidingen. Je professionele werkervaring. Je huidige werkkring en je relaties en je sociale netwerken. En feitelijk begint het al veel eerder: je voorouders bepalen in zekere zin mee wie je nu bent, genetische invloed noemen we dat, feitelijk blaast de hele evolutie een toontje mee. *Nature and nurture? Mind and matter?* Perspectivisch gesproken is het geen conflict. Actoren zijn enorm veranderlijk, vloeibaar in de tijd, maar gestold en robuust op ieder moment.

Daar staat hij, de medisch topspecialist. Na 40 jaar medische carrière op deze toppositie terecht gekomen. Icoon van het medisch specialistentchap. Master of his universe. Gewend aan egards, aandacht, status, de wereld plooit zich immers al jaren om hem heen, medische routines, werkwijzen. Ook al die patiënten die immers genezing zoeken plooiën zich om hem heen. De zorg heeft zich de laatste tientallen jaren ontwikkeld tot een enorme en imposante moderne maatschappelijke praktijk, waar wij allen ook beter van zijn geworden. Maar hij blijkt steeds meer onbetaalbaar, verzekeringspremies rijzen de pan uit, en steeds meer patiënten en zorgbehoevenden vragen zich af waar zij nu precies staan in dat enorme proces. Was het er oorspronkelijk niet voor hen?

Is de specialist of de verzekeraar wel in staat de onvermijdelijke draai naar de burger-consument te overzien, te willen, vanuit zijn eigen grondslagen en werkwijzen en praktijkjes? Zo ja, hoe dan? En zo nee, wat is daar dan wél voor nodig? Het zijn prangende vragen, waar dit boek een antwoord voor zoekt.

Het is belangrijk je van dit soort fenomenen bewust te zijn, als je op een actor afstapt en hem iets vraagt. Vraag je een praktijk die hij altijd al doet? Geen probleem. Vraag je een andere praktijk die past bij een al aanwezige werkwijze? Redelijke kans op succes. Vraag je om een praktijk die niet past bij een bestaande werkwijze, en haaks staat op zijn grondslagen? Bereid je dan voor op een zwaar proces. Weet dus wat je vraagt! En ken je actoren.

Tegen de stroom op zwemmen kan overigens wel. Denk aan de zalm die vele honderden kilometers stroomopwaarts zwemt om te paaïen. Het vergt gewoon meer inzet, meer oefening, meer uithoudingsvermogen. Dat is heel goed mogelijk, maar vergt een grote inspanning. Daar kun je voor kiezen, mits de inspanning maar de moeite waard is. Daar moet je zelfs voor kiezen als je sprongen wilt maken. Of je het haalt is wel onzeker. Juist daarom zijn maatschappelijke experimenten met complete arrangementen op de schaal van de penta helix (zie “het ventje” of “het mannetje” een paar bladzijden eerder en Sectie III) zo belangrijk. Met experimenten zwem je in een beschermde omgeving in de luwte tegen de stroom, en daarna, bij bewezen succes, schaal je pas op.

5.4.11 Maatschappelijke verbetering

Structurele maatschappelijke verbetering vereist een fors aandeel ontwerpend verbeteren, en vergt zeker aan het begin tegen de stroom op zwemmen. Het is niet anders.

Maatschappelijke actoren, maatschappelijke praktijken hebben vaak tientallen jaren, soms vele eeuwen en in sommige opzichten zelfs millennia de kans gekregen zich te ontwikkelen tot wat ze nu zijn. Werkwijzen zijn gegroeid en geschraagd, grondslagen keer op keer bevestigd en bestendigd. Juridische systemen, opleidingen, hele fysieke infrastructuren (denk aan snelwegen en ruimtelijke ordeningspatronen) zijn ontstaan. In de meeste culturen mag je niet eens *denken* dat het anders zou kunnen in specifieke opzichten. Opzichten die overigens in verschillende (sub)culturen geheel anders van aard kunnen zijn.

En dan wordt het in onze laat-moderne tijd nodig werkwijzen en grondslagen te veranderen, want ze passen steeds minder bij de eisen en behoeften van onze tijd. Denk aan klassieke rollen van overheden en ondernemingen en burger-consumenten (ze voldoen niet meer). Denk aan de moderne wijze waarop we onze financiële systemen hebben ingericht de laatste tientallen jaren, of de zorg, of het onderwijs, of onze voedselvoorziening. De wijze waarop we al die gebruiksproducten fabriceren en weer afdanken: *plastic soup* in onze oceanen, en onze leefsfeer die steeds meer verontreinigd wordt op microschaal. Als verandering, verbetering nodig is gaat de enorme robuustheid, de enorme verankering van onze maatschappelijke praktijken in werkwijzen en grondslagen zich in zekere zin tegen ons keren. Juist wat ons steunt en definieert, zelfs karakteriseert is ontzettend moeilijk te veranderen.

Een crisis is geen methode!

Kunnen grondslagen alleen uit werkwijzen groeien, en werkwijzen uit praktijken? Is alleen de lange route beschikbaar voor het structureel veranderen van onze maatschappelijke praktijken? Nee, dat is niet zo. Het kan versneld worden door twee zaken: het structureel werken aan en experimenteren met maatschappelijke perspectieven, vanuit maatschappelijke sensitiviteit, en een crisis.

Inderdaad, een crisis verandert dingen structureel. We hebben zo de Volkerenbond opgericht na de Eerste Wereldoorlog, en de Verenigde Naties na de Tweede Wereldoorlog. Als het kalf verdronken is, dempt men de put, zeg je dan in goed Nederlands.

Maar is een crisis daarmee ook een methode? Ik leid met enige regelmaat visiewerkshops, waarbij deelnemers stevast aangeven dat ze een of andere crisis van buiten nodig achten om systemen of organisaties echt te veranderen. Natuurlijk, als er een crisis op je afkomt heb je ermee om te gaan, en kun je er maar beter het beste van maken. Maar het omgekeerde, dat je moet wachten op een crisis om grootschalige veranderingen door te kunnen voeren, dat vind ik echt een gotspe. Een enorme motie van onmacht. Iedere leider of bestuurder mag dit standpunt natuurlijk aanhangen. Maar geef jezelf dan ook een bij dit ambitieniveau passend salaris, en pas de omvang van je staf aan bij het op de winkel passen. Of zoek een andere baan.

Waarom wachten op een crisis? Het gaat er juist om crises zoveel als mogelijk te anticiperen, te voorkomen, vermijden, en op zijn minst de pijn ervan zoveel als mogelijk te verzachten, door steeds op tijd nieuwe richtingen in te slaan. Of, proactief geformuleerd, het gaat er juist om steeds de ogen wijd open te houden en samen koers te kiezen naar betere, kansrijkere toekomsten. De route die daartoe voorgesteld wordt in dit boek is het volgen van Het pad van de mensheid. Een niveau concreter gaat het om het inzetten van maatschappelijke intentionele logica's, door het ontwikkelen van maatschappelijk multi-actor perspectief.

Als het identiteitsmodel één ding duidelijk maakt, dan is het dat ook de grootste maatschappelijke praktijken tot stand gebracht kunnen worden. We kunnen ze immers plaatsen in maatschappelijk verbeterperspectief. Dat is zeker niet eenvoudig, maar het is wel een begaanbare weg!

Het identiteitsmodel (het grondslagen-werkwijzen-praktijk model) geeft ons inzicht in de enorme perspectivische samengesteldheid (de enorme perspectivische *massa*) van maatschappelijke praktijken, en de grote bijbehorende weerstand tegen veranderingen (de perspectivische *inertia*, traagheid) die daarmee gepaard gaat. Willen we werkwijzen, of zelfs grondslagen aanpakken, dan vergt dat een steeds langere adem. Het verklaart de weerbarstigheid van werken in multi-actor situaties. Gedrag kan voortkomen uit omvangrijke ingesloten werkwijzen, die op hun beurt rusten op enorme grondslagen. Ondernemerschap en bestuur kennen een traditie van eeuwen en eeuwen, wellicht millenia. We kunnen maar beter weten waar we aan beginnen!

Maar het identiteitsmodel biedt ook een uiterst positieve boodschap, die uitnodigt tot maatschappelijk complete *penta helix* experimenten en grootschalige innovatie. Die boodschap bestaat uit twee onderdelen. Het identiteitsmodel toont ons allereerst hoe ook onze meest complexe huidige maatschappelijke praktijken gewoon zijn gegroeid, ontstaan, geworden, deels gepland maar vooral nog geëvolueerd, in plaats van er altijd al te zijn geweest. Het toont daarmee aan dat we dus ook wel zeker nieuwe, betere maatschappelijke praktijken kunnen ontwikkelen, ook op de grootste schalen. Niets is voor eeuwig en ongenaakbaar, maatschappelijk gesproken (en in ieder ander vocabulaire overigens ook). Deze laat-moderne constatering was nog geen 150 jaar geleden volstrekt onmogelijk

geweest. Het is immers pas in 1859 dat Charles Darwin zijn *On the origin of species* uitbracht²²⁷, en een lans brak voor de gedachte dat dingen zouden kunnen ontwikkelen. Daarvoor was alles er gewoon, althans in wat nu de Westerse wereld heet, geschapen in zes dagen door God. Dat vond een man van de viskraam in Zeist overigens nog steeds. Toen ik eens opmerkte hoe mooi een platvis zich met twee ogen aan de bovenkant had aangepast aan een leven op de zeebodem keek hij mij wat bevreemd aan, en sprak: *“Ze zijn anders altijd al zo geweest hoor”*.

Ten tweede kunnen we verbetering op grotere maatschappelijke schalen versnellen door niet de bestaande belangen en werkwijzen van bestaande spelers centraal te zetten, maar de focus te richten op verbetering, en de intentionele logica's van toekomstige spelers daarvoor in te zetten. Want iedere actor zal een waarachtig verbeterperspectief, passend bij zijn grondslagen, naar waarde weten te schatten. Of het ons lukt niet alleen onze eigen grondslagen, maar ook die van de andere spelers een plek te geven, in pluriforme samenhang, dat is daarbij de cruciale vraag.

Conform deze houding kunnen we gewoon aan de slag gaan. We moeten veel breder maatschappelijk experimenteren, nieuwe maatschappelijke perspectieven ontwikkelen naast de oude, en de daarbij passende actoren laten ontstaan en actief steunen, nieuwe coalities aangaan, en oude dan langzaam laten opgaan in de nieuwe systemen. Of de oude laten sneuvelen. Theoretisch gesproken kan dat heel goed: er bestaan althans geen fundamentele redenen waarom het niet zou kunnen. Het kan lang duren, het vergt inspanning, we zullen fouten maken, maar het kan. We kunnen de maatschappij wel zeker in perspectief plaatsen, ook al rammelt het en missen we stukken. Het is allemaal een kwestie van maatschappelijk perspectief. Dit boek en deze serie dragen hun steentje bij aan het daartoe benodigde methodologische repertoire.

²²⁷ Charles Darwin (1859), *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*

5.5 Een waardezoekende balans

Een bewustzijn, ook een teambewustzijn of een maatschappelijk bewustzijn, zoekt waarde en wil daartoe juist over die perspectieven beschikken die de meeste waarde toevoegen of de minste inspanning vergen. Het plaatst deze perspectieven steeds in recursieve netwerken.

Het begrip 'waarde' speelt in het ontwikkelen van netwerken van perspectief een cruciale rol. Het Recursief Perspectivisme biedt een bijzondere kijk op wat ervaren wordt en hoe ervaren werkt. Bewustzijn zoekt waarde: het tracht nieuwe waarde te genereren, bestaande waarde te handhaven, en de vernietiging van waarde te voorkomen. Het zoeken van waarde maakt een bewustzijn intentioneel.

Bewust zijn is het ervaren van perspectief, met oog voor waarde. Een bewustzijn ervaart daarom ook waarde in termen van perspectief. Maar wat is nu de relatie tussen waarde en perspectief? Hoe drijft een besef van waarde het onderscheiden van perspectieven? Er zijn niet zoveel smaken hier. Een bewustzijn zou aan bepaalde perspectieven meer waarde kunnen toekennen, en aan andere minder. Er zijn dan belangrijke (verkeer in een grote stad is gevaarlijk) en minder belangrijke perspectieven (bij de kapper liggen glossy's). Dat is ook hoe mensen met kennis omgaan: de ene kennis is belangrijker dan andere kennis. En met dingen: het een is belangrijker dan het ander.

Maar waarom zo ingewikkeld? Waarom zou een bewustzijn rond sterk verschillende perspectieven georganiseerd zijn? Het Recursief Perspectivisme bezit de schoonheid van de eenvoud: ieder perspectief mag dan inhoudelijk van ieder ander perspectief verschillen, in andere opzichten is ieder perspectief juist vergelijkbaar aan ieder ander perspectief. Zijn plaats in het recursieve web van perspectief maakt hem inhoudelijk anders dan alle andere perspectieven. Structuur volgt uit inhoud, maar inhoud volgt zo ook uit structuur.

Neem daarom eens aan dat ieder perspectief statistisch gesproken ongeveer even waardevol is als ieder ander. Dan wordt het plaatje heel eenvoudig. Willem van Ockham, een Franciscaner monnik uit de 14^e eeuw, zou deze aanname wel kunnen waarderen. Hij formuleerde het principe *Entia non sunt praeter necessitatem multiplicanda*: "Men moet de entiteiten niet zonder noodzaak verveelvoudigen". Dit principe raadt aan steeds de eenvoudigste manieren te kiezen om iets te begrijpen, dus met de minste aannamen en bouwstenen. Zijn er verschillende verklaringen met eenzelfde verklaringskracht, neem dan de eenvoudigste. *Ockham's razor* (razor is *scheermes*) wordt dit advies ook wel genoemd: snij alle overbodige rafels eraf, voeg geen overbodige dingen toe. Je moet het scheermes

natuurlijk met zorg hanteren, je kunt ook te ver gaan. Albert Einstein formuleerde een theoretische ondergrens op uiterst pragmatische wijze: “*A theory should be as simple as possible. But not simpler.*”

Het Recursief Perspectivisme eert Ockham én Einstein, met de perspectivische waardehypothese:

Ieder perspectief vertegenwoordigt een zekere hoeveelheid waarde, en kost een zekere hoeveelheid inspanning.

Dat wil nog niet eens zeggen dat ieder perspectief *exact* evenveel waarde en inspanning vertegenwoordigt. Wel betekent het dat er een zinvolle gemiddelde waarde bestaat die een perspectief vertegenwoordigt, en een zinvolle gemiddelde inspanning die realisatie van een perspectief vergt. Je hebt wel stevige afwijkingen, maar dat zijn er weinig, om met Gauss te spreken. Als een bewustzijn geen perspectief ervaart is het bewustzijn afwezig, onbewust.

Wat precies als waardevol gezien wordt, kan voor verschillende bewustzijnen geheel anders uitpakken. En zelfs in één bewustzijn worden geheel verschillende zaken belangrijk of juist onbelangrijk gevonden. Het is bijvoorbeeld belangrijk voldoende te eten en te drinken, niet in een auto-ongeluk verzeild te raken, en degenen die je liefhebt aandacht te geven. Maar deze prioriteiten, ze vertegenwoordigen waarde dus, krijgen op geheel verschillende momenten de perspectivische aandacht die ze verdienen. Net na het eten wordt voor mij een maaltijd minder belangrijk. Ook waarde is gesitueerd, bijvoorbeeld in tijd en ruimte (wat logisch is, het betreft immers perspectief).

Een bewustzijn ervaart op een bepaald moment dat er veel of weinig waarde op het spel staat, in relatie tot het aantal perspectieven dat ervaren wordt. Je zou bijvoorbeeld in een situatie van gevaar, waarde staat op het spel, kunnen zeggen dat de bedreigde waarde per handelingsperspectief te groot is, je bent dan uit balans. Het bewustzijn reageert dan door meer perspectief in te brengen, en je op specifiek perspectief te richten. Je richt en concentreert je, zeggen we dan.

5.5.1 De neus van Cleopatra

Cleopatra was een schoonheid, ze vlinderde – niet geheel onberekenend, zo doet de geschiedschrijving vermoeden - door haar leven. Als de neus van Cleopatra korter was geweest, was het met de wereld heel anders verlopen. Althans, dat schrijft Blaise Pascal in zijn *Pensées*, in de 17^e eeuw²²⁸. Dan was ze lelijk geweest, en was Julius Caesar vast niet voor haar gevallen, denkt u misschien als kind van deze tijd, met al zijn aandacht voor uiterlijkheden. Zoiets bedoelde Pascal waarschijnlijk niet, waar hij op doelde was dat een lange neus dominantie en een sterk karakter met zich meebracht (de heersende

²²⁸ *Pensées* (1669), Blaise Pascal

fysionomische leer in de 17^e eeuw, die gezichtskenmerken verbond aan karakter, klinkt hierin door).

Dat geeft te denken over de tijdgebondenheid van schoonheid en wetenschap. Hoe dan ook, waarom Caesar en Cleopatra *precies* op elkaar vielen, we kunnen gissen maar zullen het wel nooit meer achterhalen. De bredere strekking van de observatie van Pascal blijft hiermee gewoon overeind, en dat is deze: kleinigheden kunnen volgens hem de integrale wereldgeschiedenis heel anders doen uitvallen. Kleine oorzaken kunnen grote gevolgen hebben! We betreden hier het terrein van de causaliteit.

Wijlen Edward Lorenz, een Amerikaanse meteoroloog (overleden in 2008, niet te verwarren met de Nederlandse fysicus Hendrik Antoon Lorentz, van de Lorentz transformatie, die een tijdgenoot, inspirator en vriend van Einstein was) bracht een aan de neus van Cleopatra verwante gedachte, namelijk dat kleine fysische verschillen grote fysische gevolgen kunnen hebben, op een heel beeldende manier onder de aandacht, met het zogenaamde *vlindereffect*. De vleugelslag van een vlinder in Brazilië zou een tornado in Texas kunnen veroorzaken²²⁹. Dat stond haaks op de gangbare gedachten van de meteorologen vóór hem, die dachten dat je op basis van mathematische modellen met steeds sterkere computers steeds nauwkeuriger en langere termijn weersvoorspellingen zou kunnen doen. De chaostheorie bestudeert dergelijke deterministische chaos: door niet-lineariteiten in de meteorologische modellen (die bestaan uit stelsels differentiaalvergelijkingen) kunnen microscopische verschillen in begintoestand leiden tot geheel andere macroscopische effecten. Lorenz kwam daar overigens per ongeluk achter: hij wilde een bepaalde berekening snel nog eens overdoen, en voerde de initiële waarden handmatig in zijn rekenprogramma in tot slechts een paar cijfers achter de komma. Dat leidde tot totaal verschillende resultaten dan bij een eerdere berekening, met vrijwel dezelfde invoergegevens met een paar cijfers meer achter de komma. De invoer was nauwelijks anders, maar wat een enorm effect in de voorspellingen! Een ware meteorologische neus van Cleopatra.

Vaak wordt de vlinder van Lorenz als illustratie gebruikt voor de intrinsieke onvoorspelbaarheid van complexe processen in onze wereld. Maar daar zegt zijn vlinder in de kern van de zaak helemaal niets over. Dat Lorenz aangeeft hoe schijnbaar chaotisch en verrassend de uitkomsten van berekeningen kunnen zijn is niets bijzonders, het is een eigenschap van zijn specifieke model. Het vlindereffect zegt van alles over de aard van de huidige meteorologische modellen, bestaande uit stelsels van differentiaalvergelijkingen, maar helemaal *niks* over de intrinsieke voorspelbaarheid of onvoorspelbaarheid van het weer. *Meteorologische modellen zijn nu eenmaal geen weer*²³⁰. Hoe goed we het weer kunnen

²²⁹ Deze verbeelding wordt zowel aan Lorenz als aan een journalist toegeschreven, ik weet niet precies wat hier waar is.

²³⁰ Voor de liefhebbers van modeltheorie bevat Een Filosofie van de Maatschappelijke Praktijk een kritiek op gangbare modeltheorie, en een alternatief in recursief perspectief dat het gangbare denken over modellen

voorspellen, hangt vooral ervan af hoe goed modellen de ontwikkeling van weer nabootsen²³¹ (dit inclusief de meetbaarheid van de invoerparameters). Op dit moment hebben we modellen waarmee dat voor twee minuten goed kan (kijk rond, het blijft hetzelfde), en voor maximaal een paar weken redelijk (het doorrekenen van stelsels van differentiaalvergelijkingen). Maar niets sluit uit dat we over een eeuw hele andere meteorologische modellen hebben, op basis van hele andere wetmatigheden en/of met meer of andere of veel nauwkeurigere invoerparameters, die het weer gewoon voor een jaar voorspellen. Acht u dat ondenkbaar? Kijkt u dan gewoon eens vijfhonderd jaar terug, dan ziet u wat er allemaal kan veranderen in zo'n tijdsbestek. Vertel de mensen van toen maar eens dat je nu in een paar uur de wereld rond kunt vliegen. (Leg ze dan wel eerst uit dat de wereld inmiddels rond is. En blijf uit de buurt van brandstapels.)

Je kunt modellen prima inzetten als benaderingen. Je kunt zelfs nagaan hoe goed je model spoort met zijn referent²³² aan de hand van een modelvalidatie (een reeks directe vergelijkingen van model en referent). Het is daarentegen een kapitale denkfout om een model volledig gelijk te stellen, identiek te maken aan zijn referent ("te verwarren met" is wellicht een betere verwoording). Je hanteert een model immers omdat je denkt dat het in bepaalde opzichten op een referent *lijkt*, en het *voordelen* biedt²³³ met het model te werken in plaats van direct met de referent. Denk aan het gebruik van een paspop, of de simulatie van het gebruik van kernwapens. Maar als je uit de aanname dat je *model* in zekere opzichten op je *referent* lijkt de kritiekloze conclusie trekt dat je *referent* dus ook in geheel *andere* opzichten op je *model* moet lijken (let op de ommekeer), doe je echt iets raars. Hooguit levert dit soort denken een ruwe zoekrichting (een zoekheuristiek) op voor verdere modellering, maar zelfs dat is twijfelachtig en moet altijd terdege getoetst worden. Vele schrijvers verwarren zo ook breinactiviteit met denken²³⁴, wellicht het ultieme voorbeeld van dit soort verwarring. Ik zal verderop toelichten hoe ook onze notie van een gedeelde materiële wereld niets anders dan een model is, een ervaring in recursief perspectief van iets anders, iets dat we uiteindelijk niet kunnen ervaren (deze niet-ervaarbaarheid is een erg Kantiaanse gedachte: *das Ding an sich*) en dus ook continu ruimte moet laten voor herinterpretatie. De steeds voortschrijdende en veranderende theorievorming in de wetenschappen laat overigens precies dit continue proces van aanpassen van onze interpretatie (ons model) van onderdelen van "de (maatschappelijke) werkelijkheid" (de

als spiegels van een referent op zijn kop zet. Zie Een Filosofie van de Maatschappelijke Praktijk pagina's 135-145, en ook pagina 274: Neurologisch connectionisme.

²³¹ Het gaat om de modelleerrelatie, de mate van isomorphie tussen model en referent.

²³² Referent: datgene wat gemodelleerd wordt, waar het model betrekking op heeft. Voor een perspectivische interpretatie van modeltheorie, zie Een Filosofie van de Maatschappelijke Praktijk pagina's 135-145.

²³³ Zie mijn proefschrift paragraaf 2.6 voor een overzicht van functies van modellen.

²³⁴ Zie ook het boek *Wij zijn ons brein*, van Dick Swaab. Hierin wordt het functioneren van ons materiële brein gelijkgesteld aan denken. Er is een globale vorm van isomorphie tussen brein en denken, maar model en referent kritiekloos aan elkaar gelijkstellen, dat is de ernstigste vorm van verwarring die bij modelleren op kan treden. Zie ook Een Filosofie van de Maatschappelijke Praktijk over modeltheorie (blz 135-145). Het boek van Swaab is evengoed het lezen waard.

referent) goed zien. Het gebeurt open en bloot, we zien het alleen slecht omdat we er midden in staan, en er zelfs onderdeel van vormen! We missen het omdat we onze levens op een veel kleinere schaal leven (een echo van waarom we *Het pad van de mensheid* niet zien).

En dan de neus van Cleopatra. Is de geschiedenis echt zo chaotisch en afhankelijk van incidenten? Wat als Adolf Hitler in de twintiger jaren een begenadigd en gevierd schilder was geweest? Wat als de kogels in Sarajevo de Oostenrijkse aartshertog en troonopvolger Frans Ferdinand en zijn vrouw gemist hadden, de kogels die de eerste wereldoorlog veroorzaakten? Hadden we dan geen grote wereldoorlogen gezien in de twintigste eeuw? Ik kan het net zo min zeker weten als u, maar vermoed sterk dat er zich dan wel een *andere* aanleiding had voorgedaan die de enorme culturele en maatschappelijke spanningen en de militaire verbintenissen tussen landen van die tijden tot een gewelddadige consequentie hadden laten leiden. Het blijft gissen, maar ik zet mijn punten op de stelling dat de neus van Cleopatra ook al weer niet zo heel uniek was.

5.5.2 Laat u niet bij de neus nemen

Zowel de neus van Cleopatra als de vlinder van Lorenz zijn bij oppervlakkige en gedeeltelijke beschouwing kleine en daardoor onvoorspelbare oorzaken met grote gevolgen. Maar is het nu echt zo dat het heel vaak voorkomt dat kleine oorzaken grote gevolgen hebben? Zowel maatschappelijk (de neus van Cleopatra) als fysiek (de vlinder van Lorenz)? Ik geloof er helemaal niets van. Natuurlijk, af en toe komt het voor. En dan zullen we het weten ook, mensen hebben nu eenmaal een enorme nieuwsgierigheid naar dat wat afwijkt van de norm, van het normale dus, het krijgt buitenproportionele aandacht. Maar gangbaar en wenselijk is dat kleine oorzaken kleine gevolgen hebben, en grote oorzaken grote gevolgen. *Schalen zoeken elkaar op*. De uitzondering en onwenselijk is dat kleine oorzaken grote gevolgen hebben, of grote oorzaken kleine gevolgen (de zaak gaat dan als een nachtkaaars uit). Als dat gebeurt noemen we dat toeval, onverwacht, geluk of juist pech. Zie ook onderstaande tabel.

Oorzaak	Gevolg	Voorkomen
klein	klein	Vaak (regel)
groot	groot	Vaak (regel)
klein	groot	Zeldzaam (uitzondering)
groot	klein	Zeldzaam (uitzondering)

Schalen zoeken elkaar op

Zowel de neus van Cleopatra als de vlinder van Lorenz vallen - althans bij een slordige analyse, ik kom er zo meteen op terug - in de categorie *kleine oorzaak, groot gevolg*, en lijken hiermee saillante uitzonderingen op de regel, vandaar dat ze zoveel aandacht krijgen. Maar waarom denk ik nu dat de verdeling in voorkomen van causaliteit zo is als in bovenstaande

tabel? Dat heeft alles te maken met de oorspronkelijke (pre-ontologische²³⁵ en pre-epistemologische²³⁶) aard en het adaptieve, lerende vermogen van het ervarende bewustzijn in het algemeen, en het Recursief Perspectivisme in het bijzonder. Het gaat mij hier erom een even algemeen als fundamenteel principe te illustreren, dat helpt om als pragmatische mensen onze maatschappij verder te kunnen verbeteren. Daarbij hanteer ik de verfroller en niet het penseel.

Het principe waar ik op doel stelt dat een actor steeds naar een perspectivische balans streeft. Het aantal samenstellende perspectieven van het uitgangdeel van een perspectief, en het aantal samenstellende perspectieven van het resulterende deel van een perspectief worden als het even kan ongeveer gelijk gehouden. Deze balans is er niet op voorhand, actoren raken steeds weer uit balans, maar een bewustzijn tracht deze balans te herstellen zodra het daartoe de kans ziet.

Deze paragraaf heet “Laat u niet bij de neus nemen” omdat de neus van Cleopatra en de vlinder van Lorenz lijken te onderbouwen dat er juist helemaal géén sprake is van perspectivische balansen, en dat onze maatschappelijke werkelijkheid juist chaotisch en in onbalans is. Af en toe mag dat zo lijken, zeker, maar wij als mensen zetten daar het enorme wapen tegenover van perspectivische structuur en perspectivische balans. Het Recursief Perspectivisme helpt ons te overleven en bezorgt ons tot op heden de overwinning op de chaos, dankzij een continu aanwezig streven naar en werken aan perspectivische balans.

Zodra we iets ervaren dat we moeten rangschikken onder *kleine oorzaak*, *groot gevolg*, dan trekt dat onze aandacht (zie ook hierboven). Dat is niet voor niets, maar dat is omdat we er niet goed mee om kunnen gaan. De oorzaak wordt begrepen in termen van *weinig* perspectief, en het gevolg in termen van *veel* perspectief, en dat overvalt ons, we zijn letterlijk uit balans. Het kost vanwege deze onbalans extra aandacht en energie om overeind te blijven in de chaos.

We willen daarom de gevallen dat kleine oorzaken grote *negatieve* gevolgen hebben graag vermijden. Als kleine oorzaken grote *positieve* gevolgen hebben willen we ze juist graag vaker meemaken. John Stuart Mill vatte deze twee tegengestelde drijfveren op een sublieme manier samen: “*We avoid pain and seek pleasure*”²³⁷. In beide varianten is het hoog tijd ons

²³⁵ Pre-ontologisch: voorafgaande aan de ontologie. De ontologie is de leer van de dingen, de zijnsleer. Ze probeert te beschrijven welke dingen er echt en objectief zijn. Een empirische wetenschap moet een ontologie (een systeem van zijnden, van dingen, denk bijvoorbeeld aan de vroege systemen van Linnaeus of het periodieke systeem van elementen uit de chemie) vooronderstellen, omdat deze wetenschap door middel van experimenten en theorievorming de diepere aard van en interactie tussen deze dingen probeert te begrijpen. Het Recursief Perspectivisme is pre-ontologisch omdat dingen ontstaan (emergeren) in recursief perspectief, ze zijn er niet al van tevoren.

²³⁶ Pre-epistemologisch: voorafgaande aan de epistemologie. De epistemologie is de leer van de kennis, de kennisleer. Ze richt zich op de aard van kennis en weten. Het Recursief Perspectivisme is pre-epistemologisch omdat kennis ontstaat (emergeert) in recursief perspectief, het is er niet al van tevoren.

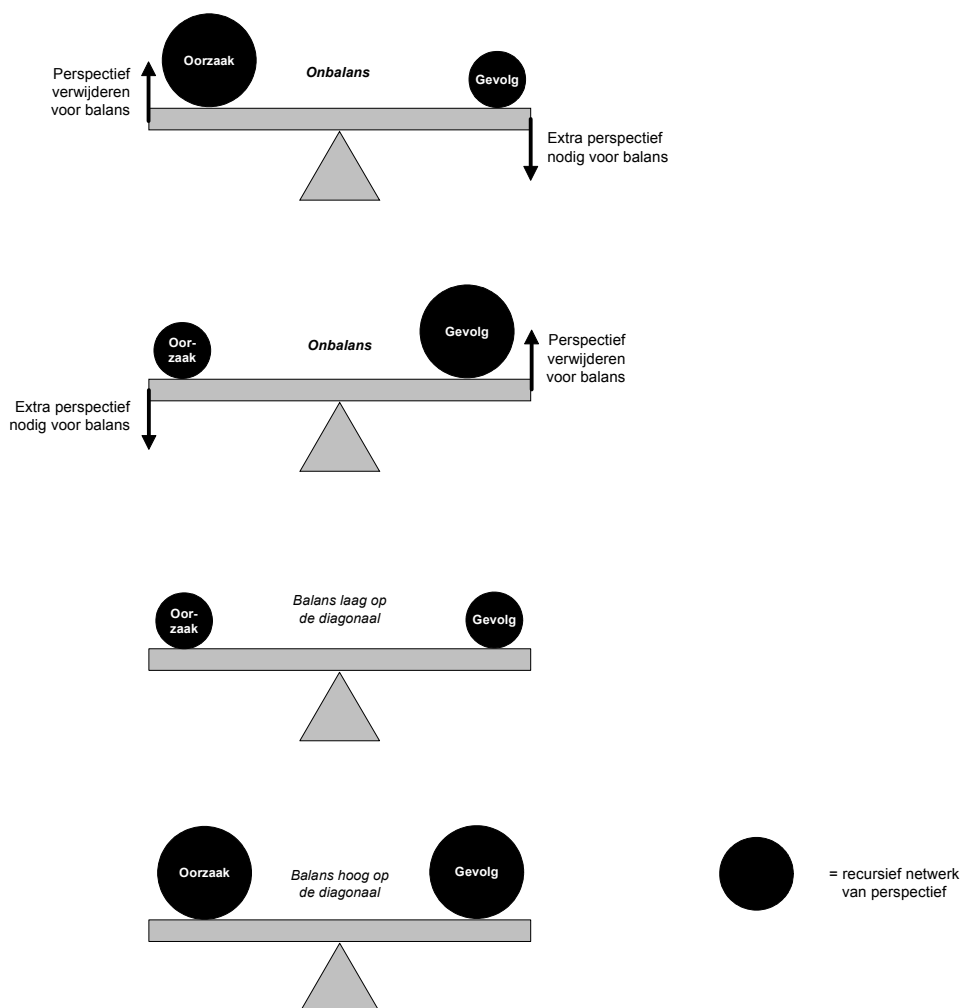
²³⁷ John Stuart Mill, On liberty.

verder te verdiepen in wat er precies gebeurd is, om er in de toekomst ons voordeel mee te kunnen doen. Een vergelijkbare overweging geldt voor *grote oorzaak, klein gevolg*. Als je je ergens enorm voor hebt ingezet, en het resultaat is beneden verwachting, dan wil je dat in de toekomst graag vermijden. Of als er iets heel dreigends lijkt te gebeuren, of iets heel moois, en het gebeurt dan niet, dan wil je dat de volgende keer liever beter kunnen voorspellen. Neem een kernwapen dat onbedoeld uit een vliegtuig valt en gelukkig niet detoneert. Of een extreem mooi toeval dat je graag wilt herhalen (serendipiteit).

Als het een extreem uitzonderlijke ervaring betreft, dan slaan we hem maar gewoon als zodanig op. Maar liever hebben we een beter overzicht van wat er aan de hand is. En met 'beter' bedoelen we dat we *oorzaak en gevolg beter met elkaar in balans krijgen*. Die balans kunnen we wegen, althans schatten in termen van perspectief (het aantal perspectieven). Het herstellen van de perspectivische balans tussen oorzaak en gevolg kan op verschillende manieren. Het "kleine deel" wordt groter. Of het "grote deel" wordt kleiner. Of een combinatie van beiden. Steeds vinden we het prettig als er een zinvolle gemiddelde waarde en inspanning bestaat bij het onderscheiden van perspectieven. Zo onderzoeken we stukken dieper die we slecht doorzien, schrappen delen die niet zo relevant lijken, plaatsen de zaak breder in context waar dat nodig is, en zo meer. Zo komen oorzaak en gevolg beter met elkaar in balans.

Ik moet hierbij denken aan het minutieuze onderzoek naar de oorzaken van het ongeval met de Challenger, de space shuttle die in 1986 explodeerde waarbij zeven mensen tragisch aan hun einde kwamen. Ik weet nog dat ik, net als velen, in stille verbijstering de beelden tot mij nam. De technologische superioriteit van de Verenigde Staten stond ter discussie, en deze grootse consequentie rechtvaardigde een even groots onderzoek naar de oorzaken. De oorzaak van de ramp met de Challenger bleek complex en veelzijdig en was daardoor extreem lastig te voorzien, volgens de commissie. Oorzaak en gevolg waren weer netjes met elkaar in balans gebracht. Maar zou een uitkomst "oops, foutje van mij, even niet goed opgelet ..." nu echt een acceptabele uitkomst zijn geweest?

Merk op dat 'wegen in perspectief' weinig van doen heeft met gangbare maten, zoals kilogrammen of vierkante kilometers of lichtjaren. Ieder discours, iedere set van ervaringen (intern en extern) heeft zijn, of liever nog bestaat uit zijn eigen specifieke recursieve web van perspectief. Voor een kwantumfysicus, een handelaar in wijn en een astronoom zijn allerlei bestaande schalen (tijd, ruimte, massa, ga zo maar door) van een geheel andere orde. Toch beleven ze alle drie gewoon hun eigen recursieve netwerken van perspectief (dit doet zelfs hun notie van "ik" ontstaan). Ik heb zelfs het sterke vermoeden dat de perspectivische netwerken van een topkwantumfysicus, een topwijnhandelaar, een topjager van de Hazabe en een topastronoom in termen van complexiteit, in termen van perspectivische structuur helemaal niet zo extreem van elkaar zullen verschillen (ze wegen vergelijkbaar op de perspectivische balans), hoe inhoudelijk anders ze ook mogen zijn, en hoe anders ze ook in kilogrammen mogen wegen.



Perspectivische oorzaak-gevolg balans (voor de diagonaal zie verderop)

Mijn oudste zoon, toen 15 jaar, ging eens zitten op een stoel bij een boerderij, gedurende een vakantie in Costa Rica, maar zat niet lekker. Hij schoof de stoel weg, en pakte een andere. Hij zag iets onder het zitkussen van de weggeschoven stoel, pakte het kussen weg en het bleek een enorme schorpioen te zijn. De weegschaal plofte in één keer met een enorme klap rechts op de grond, een onverwachte onbalans. Maar het leven schrijft voor dat je de balans zo snel mogelijk weer zoekt, en dat gebeurde. Personeel van de boerderij kwam razendsnel aanstuiven met een spuitbus, en er werd korte metten gemaakt met de schorpioen (zo héél uitzonderlijk bleek het ook weer niet te zijn). Vanaf dat moment was de korte termijn balans weer hersteld. We waren al alert op allerlei ongedierte, maar vanaf dat moment hebben we extra goed opgepast, dat begrijpt u. De oorzaak werd al snel veel groter

in ons perspectief. We vroegen aan lokale mensen waar schorpioenen (en andere beesten) vooral zaten. We controleerden de slaapkamers voor het slapengaan, en de kleding (ophangen, niet op de stoel of de grond) en schoenen na het opstaan. Ook vroegen we na wat precies te doen bij een steek, om de gevolgen te minimaliseren (steken bleken gelukkig niet altijd dodelijk, maar zullen wel altijd forse gevolgen hebben). We plaatsten de aanwezigheid van schorpioenen (en Lanspuntslangen en Tarantula's en ...) in ons Nederlandse recursieve perspectief, en kwamen langzaam weer wat meer tot rust. We zochten, kortom, op allerlei manieren naar een betere balans tussen oorzaak en gevolg, en de plotseling ontstane onbalans werd zo goed en zo kwaad als het ging weer hersteld. We hebben geen schorpioenen meer gezien, maar waren er inmiddels aanzienlijk beter op voorbereid. Schorpioenen? Niks voor Nederlanders. Wij wonen liever vijf meter onder zeeniveau. We beschikken over uitgebreide voorzieningen om dat mogelijk te maken (ook hier balans).

5.5.3 Opnieuw balans

*“By the eternal laws of proportion
a child's loss of a doll and a king's loss of a crown
are events of the same size”*
Mark Twain

Hieronder worden alle mogelijke verhoudingen tussen de omvang (het “perspectivische gewicht”) van oorzaak en gevolg uitgezet in een vlak (een dergelijke representatie zal nog terugkeren). Op de diagonaal zijn omvang van oorzaak en omvang van gevolg met elkaar in balans, dit heeft onze voorkeur. Hoe groter de afstand tot de diagonaal, hoe kleiner de waarschijnlijkheid van voorkomen. Grote oorzaak, klein gevolg en kleine oorzaak, groot gevolg zijn daarom minder waarschijnlijk. Als oorzaak en gevolg structureel uit balans zijn, dan doen we er van alles aan om dat recht te zetten. Er is sprake van een trek naar de diagonaal, een zoektocht naar balans. In een geordende wereld *zijn* we redelijk in balans, in een chaotische wereld *zoeken* we hem steeds opnieuw.

Omvang oorzaak ↑	1 4	2 4	3 4	4 4
	1 3	2 3	3 3	4 3
	1 2	2 2	3 2	4 2
	1 1	2 1	3 1	4 1
	→ Omvang gevolg			

De balans tussen oorzaak en gevolg bevindt zich op de diagonaal.

Vooral de beide limietgevallen zijn bijzonder interessant. Gevolgen waarbij de oorzaken aan nul naderen, gevolgen zonder oorzaken dus, kunnen we niet anders dan ondergaan in een (als een) onverwachte confrontatie. We kunnen er immers niet op anticiperen. Ze zijn vooral confronterend als die gevolgen-zonder-oorzaak op hun beurt weer grote gevolgen kunnen hebben (gevolg en oorzaak, eindsituatie en beginsituatie klappen in een flux, een keten van perspectief immers om). Zo doemen zaken aan de randen van een bewustzijn op. Oorzaken waarbij de gevolgen aan nul naderen, praktisch gesproken dus oorzaken zonder gevolgen, zijn letterlijk *of no consequence*, ze zakken als vanzelf uit de focus van ons bewustzijn weg en we richten ons weer op andere zaken. Hier blijkt hoe de twee plaatsen van extreme onbalans de locus vormen van het opdoemen en weer verdwijnen van ervaringen uit een bewustzijn. De diagonaal daarentegen, daar weten we ons stevig geplaatst in een wereld die we kennen, daar is de anticipatie maximaal. Dat geldt voor causaliteit (een vorm van tijdelijkheid), maar ook voor ruimtelijkheid. We weten immers dat de keuken aan het einde van de woonkamer is, en juist daarom kunnen we er ruimtelijk op anticiperen. Ervaringen doemen op en verdwijnen op die plaatsen in de totale flux van ervaringen, waar de verhouding tussen oorzaak en gevolg extreem uit balans is. Emergentie is, perspectivisch gesproken, gewoon een kwestie van het zoeken en vinden van balans.

Kijk je iets dieper, dan blijkt de aantrekkingskracht, de zwaartekracht van de diagonaal ook onverkort voor de neus en de vlinder op te gaan. Neem eerst de vlinder. Natuurlijk is het niet de vleugelslag van de vlinder in Brazilië die de tornado in Texas veroorzaakt. Die tornado is immers daarnaast het resultaat van enorm veel verschillende gebeurtenissen op kleine schaal, op allerlei plekken op deze wereld (oneindig veel vlinders, zo u wilt). Samen wordt het dan opeens een grote oorzaak met een groot gevolg. Een grote oorzaak die we op dit moment nog niet kunnen overzien, maar ik verwacht dat de meteorologische modellen van over een eeuw stukken verder zullen zijn, van wat voor theorieën en gereedschappen en invoergegevens deze zich dan ook mogen bedienen (als we tussentijds niet een paar passen terugvallen op *Het pad van de mensheid*). We zoeken immers balans. Een vlinder is geen schorpioen, maar we zullen hem krijgen.

En dan de neus van Cleopatra: de gebeurtenissen met Romeinse heersers en het Romeinse Rijk ontvouwd en zich wellicht door en voor haar neus, maar was het niet veel meer de combinatie van de fase van het Romeinse Rijk, de cultuur van de mannelijke en vrouwelijke leiders, de structuur van de toenmalige hofhouding, en nog honderd zaken meer die deze ontplooiing bevorderden? Ook hier wordt, als je er verder over nadenkt, de balans als vanzelf hersteld en ook dit voorbeeld promoveert dan van uitzondering tot regel.

We zijn lang niet altijd in balans, welnee. We leven als mensen in een woeste sociale en materiële omgeving die ons iedere keer weer voor verrassingen stelt, positieve en negatieve, dat is wat het leven zo bijzonder maakt. Nassim Nicholas Taleb²³⁸ heeft

²³⁸ Zie de boeken van Nassim Nicholas Taleb: *The Black Swan* en *Antifragile*.

bijvoorbeeld de laatste jaren met zijn boeken veel aan ons besef bijgedragen dat we als moderne mensen de neiging hebben het voorkomen van onverwachte of heftige gebeurtenissen stelselmatig te onderschatten, en dat we er goed aan doen ons hierop structureel voor te bereiden. In termen van de figuur hierboven zijn we gefixeerd op en worden we in slaap gesust door de diagonaal, en hebben we de neiging grote afwijkingen van de diagonaal te negeren, of op zijn minst hun voorkomen te onderschatten. De figuur laat daarom de diagonaal zien, maar zeker ook de extreme afwijkingen die af en toe voor kunnen komen. Hoe meer “ervaringen” we verwerken, ook van vele honderden, duizenden, miljoenen en miljarden jaren terug, hoe meer we ervan doordrongen raken dat er zich extreme situaties voor kunnen doen, ook al vallen deze ruim buiten mensenheugenis. We kunnen assen gewoon doortrekken, zodat bij het vlak (heel groot, 1) ook onze gehele maatschappij, de hele mensheid het loodje legt door een even kleine als zeldzame oorzaak. Neem een reuzenkomeet of een bizarre mutatie in een specifiek virus. Of we kruipen collectief door het oog van de naald. Dat kan natuurlijk ook.

Het leven is een bont mengsel van anticipatie (het resultaat van causaliteit in brede zin) en confrontatie (het ontbreken van causaliteit in brede zin). Hoe we daarmee omgaan, is door steeds weer te zoeken naar de perspectivische balans, want dat geeft ons de beste kansen de zaak ook in de toekomst weer in ons voordeel te buigen. Ik vergelijk het wel eens met hoe een voetbalkeeper bij een strafschop niet links, niet rechts, maar op *zijn* balanspunt van *zijn* doel gaat staan. Dat plaatst de zaken voor hem het beste in perspectief. Zouden keepers sneller naar rechts dan naar links duiken, of voetballers structureel en onvermijdelijk vaker naar links dan naar rechts schieten, dan zou de balans zich verleggen, maar nog steeds staat de keeper op balanspunt, het dan geldende punt waar hij het beste anticiperen kan.

Actoren zijn balanszoekers. Kunnen we de balans echt helemaal niet meer vinden, dan beseffen we dat we aan het einde zijn van onze anticiperende vermogens, dan rest ons de overgave, de opties zijn immers uitgeput. Complexe beschavingen zijn aan hun einde gekomen door klimaatveranderingen die een dusdanige droogte met zich mee brachten dat er niet meer tegen op te boksen was. Op andere plaatsen heeft men droogte wel kunnen opvangen door complexe irrigatiesystemen, zoals in het oude Mesopotamië. Hier werd de balans hersteld.

We herstellen de balans, we zoeken de diagonaal door processen van oorzaak en gevolg in *objectieve* zin anders in perspectief te plaatsen, met meer detail of juist met minder. Maar we kunnen ook *subjectief* te werk gaan, en juist onze appreciatie bijstellen. Wij mensen beschikken over een enorm psychologisch en sociaal arsenaal aan manieren om onze waarden aan te passen aan de omstandigheden. Als iets structureel aan de orde is, wordt het als vanzelf de “nieuwe normaal”. Vaak worden dergelijke bijstellingsmechanismen gezien als weinig standvastige psychologische afwijkingen van een gewenste “echte” meer objectieve waardering. Denk hier ook aan de Cognitieve

Dissonantietheorie van Festinger²³⁹, die grofweg stelt dat mensen bij een afwijking tussen voorkeur en omstandigheden zullen trachten de aldus ontstane cognitieve dissonant te verkleinen, en dat als de omstandigheden vaststaan doen door dan maar de voorkeur bij te stellen. De ongewenste dissonant wordt ook zo immers opgeheven. Als je de feiten niet kunt veranderen, dan de waardering maar. Als dit voor een individu aan de orde is in een samenleving die ergens *en masse* anders tegenaan kijkt, dan kun je dit natuurlijk als psychologische afwijkingen zien. Ik denk echter dat deze consonantiemechanismen geen afwijkingen vormen, maar onze samenlevingspraktijken en –normen ook op grotere schalen in belangrijke mate bepalen. Onze hang naar balans ikt wat we normaal en wat we abnormaal vinden. Als de balans structureel scheef staat, voor een individu, een actor of een maatschappij, dan herijkt deze individu, actor, of maatschappij de balans, hetzij door materiële consonantieprocessen (oog voor andere objectieve feiten; de omgeving wordt in overeenstemming gebracht met de waarderingen), hetzij door cognitieve consonantieprocessen (verandering van de waarderingen; de waarderingen worden in overeenstemming gebracht met de omgeving), en doorgaans door een complex mengsel van allebei. Het vlak wordt verlegd, en zo ook de diagonaal. Wij mensen zijn verbijsterend flexibel en adaptief in onze continue zoektocht naar balans.

Kijk maar eens naar hoe iets ingrijpends als kindersterfte ervaren wordt, enerzijds in bitter arme landen en streken waar dit aan de orde van de dag is, en anderzijds in hoog ontwikkelde landen waar het steeds meer zeldzame uitzonderingen zijn. Aan de objectieve cijfers valt niets af te doen, en het verdriet van ouders is in alle gevallen oprecht, maar de diagonaal ligt duidelijk anders in hoog en laag ontwikkelde landen. Of kijk naar hoe er over de beschikbaarheid van voedsel gedacht wordt. Een bewoner van een rijk land is onaangenaam verrast als een schap van de supermarkt leeg is, en meldt dit licht geërgerd bij het personeel. Leden van de San, een volk van jagers en verzamelaars in de Kalahari, weten dat er een hele barre situatie wacht als hun jagers geen jachtbuit mee naar huis nemen, mogelijk tot de dood erop volgt. Juist ook daarom beschikken zij over een enorm reservoir aan recursief perspectief om de jacht succesvol te laten zijn. Het supermarktgedrag van de Westerse mens verbleekt hierbij, omdat hij ervan uitgaat dat voedsel gewoon voorhanden is (opnieuw die balans).

Wat is de integrale conclusie? We zoeken als mensen steeds naar perspectivische balans. Volgens mij hebben daarom kleine oorzaken doorgaans kleine gevolgen, gemiddelde oorzaken gemiddelde gevolgen, en grote oorzaken grote gevolgen. En is dit onverhoopt niet zo, ervaren de betreffende actoren ze als uit balans, dan proberen ze de perspectivische balans te herstellen. Dat lukt natuurlijk niet altijd, maar zo kunnen we het beste op de toekomst anticiperen. Bij onbalans groeit de omvang van de oorzaak als het even kan naar de omvang van het gevolg, of omgekeerd, of oorzaak en gevolg groeien naar elkaar toe. Hoe het ook gebeurt, we zien graag dat oorzaak en gevolg meer met elkaar in balans komen. Dat is voor ons mensen de beste wijze om de toekomst in te gaan en ons leven, een bont

²³⁹ Zie de bespreking van object-subject spanningen in de methodologische onderbouwing eerder in dit boek.

mengsel van anticipatie en confrontatie, zo prettig mogelijk te leven. Met zo weinig mogelijk *pain* en zo veel mogelijk *pleasure*, om opnieuw met John Stuart Mill te spreken.

We onderscheiden netwerken van perspectief, of ze nu fysiek, mentaal, tijdelijk, ruimtelijk, gedeeld, particulier, of wat dan ook zijn, omdat ze bestendigheid in ons ervaren bieden, en ons helpen waarde te maximaliseren en inspanning te minimaliseren (in welke vorm dan ook). Waar veel waarde op het spel staat zetten we veel perspectief in. We werken zo aan perspectief met als resultaat een wereld van perspectief. Het vinden van de waardebalans lukt niet altijd en niet altijd meteen, maar we proberen het wel. Het continue streven naar perspectivische balans vormt zo de recursief perspectivische netwerken die we ervaren. Het veroorzaakt zo ook onze voortgang op *Het pad van de mensheid*.

6

Sectie II: Het perspectivische landschap

6.1 We zetten elkaar op slot

"In the early 19th century there were about 60 different attempts to build telegraphs - using "bubbling chemicals, sparks, or the twitching of pith balls to detect tiny electric shocks sent along wires," among other schemes. ... Ironically, once they got the telegraph working, it created instantaneous global communication. It led to phones, faxes, and eventually today's Internet."

Genius is more common than you think, blog Clive Thompson, 2015

Deze tweede sectie: **Het perspectivische landschap**, zoekt een dieper begrip van onze integrale maatschappelijke ontwikkeling en de vereiste plurimoderne transformatie. Het is boeiend om historische schetsen van onze maatschappelijke ontwikkeling te zien (zie Sectie I), ze vertellen iets over waar we vandaan komen, wie we nu zijn en wie we daarom wellicht samen kunnen worden. De ambitie van dit boek is echter niet alleen *Het pad van de mensheid* historisch en kwalitatief te beschrijven, maar juist ook dieper kwantitatief te doorgronden, om het aansluitend beter met elkaar te kunnen volgen. Dan kunnen we mede op basis van dit nieuwe begrip de plurimoderne transformatie ondersteunen en zo de volgende stappen zetten naar de hogere maatschappelijke kwaliteit van Team Wereld.

Het pad van de mensheid wordt daartoe aan het einde van deze sectie integraal in een kwantitatief perspectivisch landschap geplaatst. Ik zal onderbouwen hoe ik denk dat we op macroschalen naar maatschappelijke balans tenderen, zelfs als we ons daar op de microscales van onze individuele levens niet tot nauwelijks bewust van zijn. Om dat goed te begrijpen is een gedegen begrip van het Recursief Perspectivisme vereist. Daarom start deze sectie met een bondige herhalende samenvatting van de centrale aspecten, als beknopt fundament voor het radicaal opvatten van Het pad dat we lopen als onbewuste voorkeursroute in een perspectivische ruimte.

6.1.1 Een filosofische herbezinning

De voordelen van onze maatschappelijke ontwikkeling tot op heden zijn immens. De moderne varianten van zorg, energievoorziening, huisvesting, onderwijssystemen, mobiliteit, communicatie, mobiliteit en vervoer, voedselvoorziening en ga zo maar door bieden enorme meerwaarde ten opzichte van eerdere varianten. Daar willen, kunnen en moeten we niet van afzien. Maar de moderne systemen schuren en knarsen onderling steeds harder. We zien de negatieve gevolgen van ons groeiende maatschappelijke onbegrip en onvermogen steeds meer om ons heen, op grotere én op kleinere schalen dan die van de huidige moderniteit. De verontreiniging, uitputting en verandering (denk aan broeikasfenomenen) van ons integrale leefmilieu baren zorgen. De effecten van

economische en gewapende conflicten nemen toe. Laag opgeleide bevolkingsgroepen worden structureel uitgesloten van werk en ontplooiingsmogelijkheden, en klassieke ontwikkelingshulp heeft goede bedoelingen maar ook perverse gevolgen. Patiënten en zorgbehoevenden worden steeds vaker onderworpen aan zorgsystemen, in plaats van dat deze systemen hen optimaal ondersteunen in wat volgens henzelf een goed leven is. Bedrijven en consumenten realiseren in hun hang naar individueel eigen voordeel samen de meest onduurzame productie-consumptie ketens. Bij onze financiële systemen kun je je met recht en reden afvragen wie het nog snapt, en wie er nu precies baat heeft bij de recente ingrepen. Politici en bestuurders doen enorm hun best maar er is op vele fronten ronduit sprake van bestuurlijke onmacht, hoe hard dat ook door vele van de zittende politici en bestuurders ontkend wordt.

We zetten elkaar zo massaal op slot. De overheid weet pas in te grijpen als de zaak helemaal uit de hand loopt, als de zichtbaarheid van de problematiek via de media of de directe voelbaarheid door burgers dat onontkoombaar maakt, en het politieke mandaat om in te grijpen hierdoor voldoende gegroeid is. Probleemgedreven crisismanagement wint het van kansgedreven verbetermanagement, en dat is een enorme gemiste kans.

Alles zonder economisch potentieel wordt daarbij steeds meer verwaarloosd, denk aan zeldzame ziekten en sociale cohesie. Onze modernistische onderwijssystemen hebben de neiging de eigenheden van onze jongeren, toch het grootste en mooiste kapitaal wat we hebben, te smoren in uniformiteit. Dat alles weerhoudt het beleid, vaak financieel gedreven, niet van nog meer technocratie en op besparingen en efficiëntie gerichte schaalvergroting. Individuen en groepen vragen zich intussen steeds vaker af wat dit alles betekent. Was de maatschappij er ook niet voor hen? Waarom zitten we niet meer samen rond het kampvuur?

Dit is allemaal typisch voor ons laat-moderne tijdsgewricht. Terwijl we dit constateren gaat het proces maar door, en ontgroeien de schalen van onze in complexiteit steeds maar toenemende multi-actor praktijken de schaal van onze gefragmenteerde beleefwerelden nog verder. Dit breekt ons steeds meer op. De negatieve effecten beginnen de positieve steeds verder te overschaduwen (zie ook Sectie I). De positieve grondtonen van dit boek indachtig moeten we daarom leren hoe we onze maatschappelijke praktijken ook op steeds grotere schalen van samenhang actief kunnen ontwikkelen en hun kwaliteit verder kunnen bevorderen. En daarbij moeten we de vele slechte ervaringen met grootschalige maatschappelijke planning en maakbaarheidsdenken steeds scherp voor ogen houden (denk aan de waarschuwingen van Hayek voor de totalitaire mengvormen van fascisme en communisme die hieruit volgens hem volgen²⁴⁰, maar ook aan misstanden in op basis van kostenoverwegingen aangestuurde verpleegtehuizen). Precies daarop is plurimoderniteit gericht.

²⁴⁰ Hayek, *The road to serfdom*, 1944

Het vinden van oplossingen binnen deze paradoxale set van randvoorwaarden, waarin de groeiende behoefte aan maatschappelijke sensitiviteit en wederkerigheid evenredig lijkt op te lopen met een toenemend onvermogen hierin, vereist een *filosofisch maatschappelijke herbezinning*. Ik sluit bij deze herbezinning nauw aan bij het inzicht van veel hedendaagse denkers dat mensen tegenwoordig vanuit de kille rationele moderne bastions weer terugvluchten in hun eigen schillen. Er is onmiskenbaar sprake van postmoderne barsten in de moderniteit. We zien fragmenterende tendensen in de samenleving, herwaardering van religie en niet-rationele, niet-economische, kleinschalige waarden. Ik sluit ook nauw aan bij een ander breed gedragen inzicht, namelijk dat we steeds meer evolueren en transitioneren tot een *mondiale netwerksamenleving*. Tegenwoordig wordt deze ontwikkeling graag opgevat als resultaat van de enorme ontwikkelingen van de Informatie- en CommunicatieTechnologie (ICT)²⁴¹. Een verwante ontwikkeling werd al veel eerder ook in andere woorden geopperd door sociologen uit de late 19^e en vroege 20^e eeuw, zoals Simmel en Weber, zij zagen al nieuwe organisatievormen en complexere sociaal-economische verbanden ontstaan. Ook 18^e-eeuwse economen als Adam Smith en iets later ook David Ricardo zagen de handels- en economische betrekkingen al snel ontwikkelen tot wereldomspannende netwerken en droegen theoretische verklaringen daarvoor aan: absolute en comparatieve voordelen bij landen leidden tot verdeling, specialisatie en grootschalige ketens. Dit boek rust op al deze en vele verwante inzichten, en plaatst ze als passend bij het integrale kader van een reis langs *Het pad van de mensheid*.

Kort en bondig betreft de filosofische herbezinning de volgende verandering. Onze maatschappij verandert langs *Het pad van de mensheid* van een dualistische mens-en-wereld-maatschappij naar een beleefwerelden-maatschappij. Aan het begin van *Het pad van de mensheid* leefde men in relatief kleine groepen in een grote gedeelde omgeving. Daarbij past een eenvoudig duaal mens-en-wereld-beeld als een handschoen. Verreweg de meeste mensen hanteren nog steeds een dualistisch mens-en-wereld-beeld²⁴², dat ons als denkende bewoners plaatst op een materiële planeet die zijn rondjes draait in het heelal. Dit gangbare mens-wereldbeeld onderscheidt en vooronderstelt mentale mensen en (in) een gedeelde materiële wereld. De mentale mens bewoont immers de materiële aarde. Het vooronderstelt een enorme gedeelde wereld, een werkelijkheid die er gewoon is, die we allemaal *hetzelfde* ervaren, *waarnemen*, maar waarbinnen we *andere* zaken kunnen vinden en geloven en nastreven. Wie zou hieraan durven twijfelen, dit onderscheid tussen mens en wereld, het is toch *common sense*? Ik woon toch gewoon met mijn vrouw en kinderen hier

²⁴¹ Eind vorige eeuw kreeg de ontwikkeling naar de netwerksamenleving een steeds meer technologische inkleuring omdat de opkomst van informatie- en communicatietechnologie de enorme vlucht van *social media* de laatste decennia mogelijk maakte (denk ook aan Castells, *The rise of the network society*, 1996). *Het pad van de mensheid* belicht een andere kant, namelijk dat onze maatschappijen met schokken en sprongen en terugvallen een opwaartse multi-actor schaalvergroting ondergaan. Dit verhoogt de behoefte aan communicatie, en dus ontwikkelen we daar de middelen voor, op welke wijze dan ook. Technologie is een enabler, maar wordt tegelijkertijd aangezogen door de behoefte. Oorzaak en gevolg spelen hier een bijzonder spel met elkaar.

²⁴² Dit wereldbeeld wordt ook wel het mind-matter of mind-body wereldbeeld genoemd.

aan de Zeister bosrand? Het beeld is diep geworteld, we zien het bijvoorbeeld ook in het onderscheid tussen de bèta- en gammawetenschappen terug, in een absoluut geloof in het fundamentele onderscheid tussen feiten en meningen (en dat deze twee categorieën genoeg zijn), en in onze rechtspraak die handelingen (in de gedeelde wereld) en gedachten (particulier) geheel anders weegt. Ook ik ga aan de kant als er een vrachtwagen aan komt denderen, in de vooronderstelling dat ik het anders niet overleef. Dat is echt ongelooflijk praktisch.

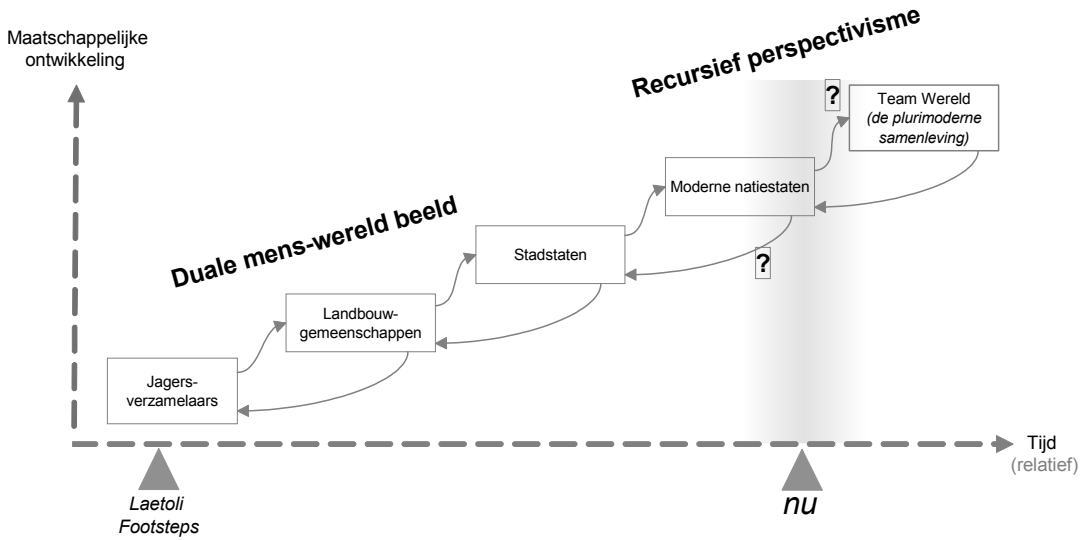
Maar deze diepe worteling maakt het dualisme nog niet *a priori* waar. De wereld heeft meer dan eens mogen meemaken dat de gedachten van een zonderling of een groep zonderlingen (Galileo, Planck, Einstein en zijn *peers*) natuurwetenschap van grote klasse werden (en weer terug). Dat onze aarde uit het midden van ons heelal werd getild, dat de zon haar plaats innam, en dat ook deze weer het veld moest ruimen in relativistische nieuwlichterij. Wat feiten en wat meningen zijn zie je vaak pas door de eeuwen heen, en ze gaan nogal eens in elkaar over.

Bij een beleefwerelden-maatschappij, die steeds meer actoren omvat, ieder in zijn eigen omgeving en met zijn eigen perspectief, past dit duale mens-en-wereld beeld steeds slechter. Er is daarom behoefte aan een ander filosofisch-maatschappelijk wereldbeeld dat recht doet aan de dynamische multi-actor signatuur van complexere samenlevingen, en ons helpt daarmee om te gaan.

Deze serie Samenleving in perspectief vult deze vacature met het *Recursief Perspectivisme*²⁴³ en de hierop rustende opvatting van de maatschappij als multi-actor praktijk. Hiermee is het '*waarom*' behandeld: dit is nodig om tegemoet te komen aan de eisen van onze in complexiteit groeiende maatschappij. In deze tweede sectie wordt het Recursief Perspectivisme ingezet om *Het pad van de mensheid* beter te begrijpen (het '*wat*'). In Sectie III staat het beter volgen van Het pad centraal (het '*hoe*').

De plek van voorkeur van het duale mens-wereld (mind-matter) denken en het recursieve perspectivisme staat hieronder weergegeven langs *Het pad van de mensheid*.

²⁴³ Het Recursief Perspectivisme ontstond als eerste gedachtenflarden in de late jaren tachtig en vroege jaren negentig van de vorige eeuw, is geïntroduceerd in mijn proefschrift (1997), en wordt in delen 1 en 4 van deze serie filosofisch en praktisch uiteengezet.



Filosofisch-maatschappelijke herbezinning: Recursief Perspectivisme geeft meer grip op complexe meerschallige multi-actor maatschappijen dan duaal mens-wereld denken.

Het Recursief Perspectivisme ontleent vele elementen aan filosofie, wetenschap en praktijk. Het is echter belangrijk te beseffen dat het vóór alles een uiterst pragmatische manier van grip krijgen op, van omgaan met, van het verbeteren van onze maatschappelijke praktijken is. Hoewel het tot verrassende en waardevolle inzichten leidt is het meer een waardezoekende interpretatie (een pragmatische kunde) dan een waarheidsgetrouw model (een wetenschap) van onze maatschappij. Het mikt erop onze competenties in het begrijpen en laten ontwikkelen en collectief zelfsturen van onze maatschappelijke praktijken te verbeteren. Het probeert ons als actoren en maatschappelijke praktijken minder kwetsbaar en krachtiger te maken door onze menselijke Achilleshiel aan te pakken: ons onbegrip van en voor elkaar, en onze hierop rustende onbewustheid van de samenhangen in en verbetermogelijkheden van onze maatschappij. Het Recursief Perspectivisme beoogt ons hier bewuster en competentier mee om te laten gaan (de plurimoderne transformatie), dit alles zonder te vervallen in de dwaalwegen van een imperatieve planning en sturing. Dat kan onze verdere reis langs *Het pad van de mensheid* ondersteunen.

Het dualistische mens-en-wereld-beeld volstond overigens uitstekend voor Jagers-verzamelaars, die als kleine groepen leefden in een grote volledig door de groepsleden gedeelde *omgeving*. Het mentale deel was voor hen voor een belangrijk deel waarschijnlijk ook magisch en religieus, en dus niet zo rationeel en technologisch zoals tegenwoordig²⁴⁴.

²⁴⁴ Ook vuistbijlen maken was natuurlijk al een technologisch proces.

Max Weber zette de grote invloed van de modernisering stevig in de schijnwerpers met zijn idee van de *Entzauberung der Welt* (de onttovering van de wereld²⁴⁵). Het is bij uitstek modern dat religie en magie (geloof en hoop) steeds meer vervangen worden door rationalistisch (weten) en technologisch (kunnen) denken. Maar de grote gedeelde wereld, de gedeelde omgeving die was er welhaast onbetwist en waarachtig, een holebeer voor de grot was een holebeer voor de grot, voor iedereen duidelijk waarneembaar, je kon hem maar beter zijn hoofd inslaan. Het dualisme is nog steeds uiterst praktisch daar waar op de kleine schaal intensief wordt samengeleefd, neem binnen een gezin of een klein bedrijf of een andere kleine gemeenschap, of bij het oversteken van een druk kruispunt. Een grommende hond in het bos is nog steeds een grommende hond in het bos. Maar het duale mens-wereldbeeld gaat steeds slechter passen naarmate we verder komen op onze reis langs *Het pad van de mensheid*. Het schiet inmiddels zelfs schromelijk tekort in onze laat-moderne maatschappijen.

Dat komt omdat onze maatschappijen inmiddels bol staan van de actoren. In een complexe maatschappij ervaren de vele sterk van elkaar verschillende actoren ieder hun *eigen beleefwerelden*. En wat steeds weer opnieuw ervaren wordt, wordt als vanzelf een werkelijkheid voor de groep mensen die het betreft. Die ervaringen verschillen sterk van elkaar tussen groepen. Iedere actor creëert zo zijn *eigen* werkelijkheden op zijn *eigen* wijze in zijn *eigen* context²⁴⁶. En de gezamenlijke omgeving, de gedeelde wereld om ons allen heen wordt dan flinterdun. Wat delen *Wall street bankers* nog met de gepensioneerden met wiens spaargelden ze manipuleerden? Wat delen automobilisten met bewoners van de Malediven²⁴⁷? En hoe werkelijk zijn hun afzonderlijke realiteiten, hun afzonderlijke werkelijkheden eigenlijk *voor elkaar*? En toch zijn ze met elkaar verbonden vanuit nog bredere maatschappelijke verbanden die veel te weinig mensen overzien en waar nog veel minder mensen bewust naar handelen.

²⁴⁵ Max Weber, *Vortrag, Wissenschaft als Beruf*, paragraaf *Rationalisierung, Fortschritt und Entzauberung der Welt*, 1922.

²⁴⁶ Het Recursief Perspectivisme heeft duidelijk constructivistische wortels, zo blijkt hier.

²⁴⁷ De uitstoot van broeikasgassen door auto's doet de Malediven, een eilandengroep bij India, onder water verdwijnen. Dat beoogt natuurlijk geen enkele automobilist, maar evengoed voltrekt het zich, omdat de beleefwerelden van automobilisten en bewoners van de Malediven elkaar nauwelijks raken. In een samenhang zoekende beleefwereld wordt deze relatie wel zichtbaar.

We hebben vanuit een dualistische optiek²⁴⁸ moeite met het vage maatschappelijke grensgebied tussen denken en materie dat – naarmate we Het pad verder volgen - steeds dominanter en steeds grootser de kop opsteekt tussen de gedeelde omgeving om ons allen heen en onze eigen particuliere beleving. Dat gebied ontstaat door de aanwezigheid van anderen die niet bij ons horen, met grotendeels andere beleefwerelden. Wat voor de één concreet, waar, zinnig en werkelijk is, is voor de ander vaag, onwaar, onzin en schijn, en omgekeerd. Wat voor de één de grootste waarde bevat is voor de ander een gruwel. De verschillen kunnen enorm zijn, zoals de huidige golf van fundamentalistisch terrorisme aangeeft. De ene ouder helpt zijn dochter zo goed en zo kwaad als het gaat met goede raad bij haar eerste stappen op het seksueel-relatieve pad, en de andere ouder laat haar vermoorden om redenen van eerwraak. Voor een deel is dit van alle tijden, maar juist in een steeds complexere multi-actor praktijk zijn er steeds meer anderen en worden de verschillen steeds extremer. Het is juist daarom tijd dat we onze filosofische grondslagen verder in lijn brengen met de maatschappelijke eisen die onze positie op *Het pad van de mensheid* daaraan stelt²⁴⁹. Die eisen zijn eenvoudig samen te vatten als het in samenhang omgaan met steeds meer steeds sterker van elkaar verschillende beleefwerelden. Het Recursief Perspectivisme biedt hier een kader voor.

6.1.2 Het Recursief Perspectivisme revisited

Ik breng het discreet: volgens mij is de wereld niet continu.

Perspectieven zijn driedelige veranderervaringen²⁵⁰. Ze veranderen een uitgangssituatie in een resulterende situatie. Een fiets met lekke band wordt geplakt en resulteert zo weer in een functionerende fiets. Je loopt te genieten in de zon, iets doet je denken aan je overleden moeder en voelt je daarna melancholisch. Je weet dat dat meisje dat je leuk vindt als jongeman vaak op een bepaalde plaats haar lunch eet, dus je zorgt dat je naar die plek gaat met lunchtijd. Steeds weer opnieuw ervaren of beleven we zo perspectief: de driedelige ervaringscombinatie van uitgangssituatie, veranderingsproces en resulterende situatie.

Volgens het Recursief Perspectivisme ervaren we - welke actor dan ook op welke schaal dan ook - onze maatschappij daarom als een weefsel, een netwerk van perspectieven.

²⁴⁸ Perspectief gaat aan allerlei duale onderscheiden, zoals materie en geest, of feit en mening, of tijd en ruimte vooraf. Het draait wat *a priori* en wat *a posteriori* is om ten opzichte van veel duale en absolute filosofische posities: eerst is er perspectief, dan pas allerlei dualistische interpretatie. Het perspectivisme erkent de praktische waarde van dualiteiten als materieel en mentaal, of feit en mening, maar ziet ze steeds als limietgevallen op een spectrum, en als converteerbaar in elkaar. Ons maatschappelijke leven speelt zich in de enorme tussenruimte, op het gehele spectrum af. Zijn filosofische tussenpositie tussen een steriel, benauwend en verlamd positivisme en een vrijblijvend en ongericht relativisme maken het Recursief Perspectivisme althans in principe geschikt om menselijke samenwerking en dus verdere maatschappelijke ontwikkeling te ondersteunen.

²⁴⁹ Ook filosofie is volgens mij uiteindelijk pragmatisch. Ik zie de mens namelijk als verbeteraar.

²⁵⁰ Ervaring is hier alles waar je je maar bewust van bent. Zowel materiële als mentale ervaringen kwalificeren dus.

Beleefwerelden van actoren worden opgevat als dynamische netwerken van perspectief, met daarin eigen feiten en meningen die voortkomen uit de eigen ervaringen die worden opgedaan.

Het is lastig zonder perspectief een maatschappij te begrijpen. Waarom zou je naar je werk gaan, een kind opvoeden, op de bus wachten, uitkijken met oversteken? Hoe zou je dat allemaal kunnen doen zonder deels wederkerige en samenhangende ideeën ten aanzien van verandering en beter en slechter? Recursief perspectief maakt doelgerichte verandering operationeel. Perspectieven bieden zo een verbeterinstrumentarium dat volledig gebaseerd is op ervaringen uit (en over) het verleden en in het heden, en verwachtingen voor de toekomst.²⁵¹

Ieder perspectief, of het nu een gedachte betreft of dat hij juist materieel van aard is, tijdelijk of ruimtelijk, particulier of gedeeld door een groep, atomair of samengesteld uit ander perspectief, vormt een driedelige bouwsteen van ervaren, van beleven, van leven. Perspectieven zijn vaak net zo concreet, of laat ik liever zeggen praktisch, als materiële dingen, neem een stoel in uw keuken. Wie twijfelt eraan dat een vaas kapot valt als hij van tafel schuift? (Vaas op tafel, Vallen, Vaas in scherven op de grond.) Of dat een ziek familielid je verdrietig maakt? (Gezond familielid, Ziek worden, Verdriet.) Het voordeel van perspectieven is dat ze met één begrip een veel groter deel van onze beleefwerelden kunnen dekken dan alleen de materiële of mentale aspecten, omdat ze onze noties van ervaren niet inperken tot dat wat we *allemaal sensorisch* kunnen waarnemen (zien, voelen, horen, ruiken, proeven), of juist mentaal (gedachten, gevoelens, ...). Particuliere ervaringen, groepservaringen, mentale ervaringen, materiële ervaringen, het is gewoon allemaal perspectief. Alles wat we bewust ervaren, wat we beleven kunnen we uitdrukken in perspectief. Het onderscheidt slechts beginsituaties, veranderingen en eindsituaties, en dat in samenhang. Juist als gevolg van deze enorme abstractie kan het zoveel verschillende ervaringen dekken²⁵².

Perspectieven kunnen schakelen en zo samen omvangrijkere perspectieven samenstellen. Het resultaat van het ene perspectief is dan de uitgangssituatie van het volgende perspectief, en samen vormen ze mogelijk een nog groter perspectief, net zoals verschillende Lego stenen samen een in grotere steen kunnen vormen, op een ander schaalniveau. Het kan zo integrale beleefwerelden in een praktische vorm gieten. Denk aan de deelactiviteiten bij het plakken van een fietsband (zet fiets op de kop; pak emmer; vul

²⁵¹ En natuurlijk bieden ervaringen uit het verleden geen *garanties* voor de toekomst, zoals David Hume als scepticus *pur sang* al vroeg tegen de klippen op verdedigde. Maar ze zijn het beste wat we hebben, iets anders is er niet.

²⁵² Verderop zal blijken dat dit de maximale abstractie betreft op basis waarvan een perspectivistisch bewustzijn beschreven kan worden. Het zal hoe dan ook lastig zijn nog verder te abstraheren dan situaties verbonden door veranderingen. Het introduceert een temporele orde die ook ruimtelijkheid dekt. Ruimtelijkheid is niets anders dan dat je dezelfde perspectieven samen met anderen herhaaldelijk kunt ervaren.

met water; licht band; ...), of het gefaseerd oplossen van een raadsel. Hier toont zich het recursieve karakter: perspectief is de bouwsteen van ervaren op allerlei schaalniveaus, en kan uiteengerafeld worden in kleinere perspectieven of samengesteld in grotere als dit zo uitkomt of aan de orde is. Recursiviteit is een vorm van herhaling die zich op verschillende schalen manifesteert.

Vooral *die* perspectieven die verbetering en verslechtering kunnen betekenen zijn interessant. Verbeterperspectieven streef je na, verslechterperspectieven probeer je te voorkomen. Daarom plak je de band van je fiets, rijd je niet door glas en zet je je fiets op slot. Daarom neem je de auto naar je familie als je ze weer te lang niet gezien hebt. Daarom streef je een plurimoderne maatschappij na.

Er is geen mens die zijn thermostaat een graadje hoger zet of naar zijn schoonmoeder rijdt om de Malediven of de kust van Bangla Desh onder water te zetten. Toch is dit de huidige consequentie van heel veel thermostaten en heel veel schoonmoeders, en zijn de Maledivianen extreem ongerust vanwege een toenemend broeikaseffect. Tegelijkertijd leven de Maledivianen van toerisme, ze moeten toch in hun levensonderhoud voorzien, en worden de meeste toeristen aangevoerd met vliegtuigen: ware kampioenen in de uitstoot van CO₂. Zo geeft recursief perspectief vorm en inhoud aan onze meest menselijke eigenschap: die van verbeteraar, van waardezoeker. (En omgekeerd: die van vermijder, van voorkomer van achteruitgang.) Het doet dit op allerlei schalen en vanuit allerlei beleefwerelden vanwege zijn recursieve structuur. Maar wel geldt hierbij: beter één vogel in de hand dan tien in de lucht. Het verduidelijkt zo de samenhang én de spanningen, de samenwerking én de competitie tussen al die verbeteringen, ook in de meest complexe meerschallige multi-actor praktijken. En, centraal voor het onderwerp van dit boek: het ontsluit zo wegen naar verbetering.

Het duale mens-en-wereld-beeld is veel te beperkt om alle huidige beleefwerelden te vangen en te verbinden. Het veroordeelt ons tot een steriel objectief positivisme waarin we de objectiviteit, de gedeelde en universele waarheid in die wereld blijven zoeken, we stranden dan in onbegrijpelijke complexiteit²⁵³. Of het leidt juist tot een verlammeende subjectiviteit, een extreem 'anything goes' vrijblijvend gebeuren waarin we samen geen stap vooruit kunnen zetten, iedere mening is immers even waar. Het Recursief Perspectivisme verworpt positivisme en subjectivisme daarom beiden als adequate maatschappijbeelden, en plaatst ze als limietgevallen op een maatschappelijk spectrum.

²⁵³ We stranden dan noodzakelijkerwijs. Als 1 mens h (van hoeveelheid) perspectieven in samenhang kan ervaren, kunnen 7 miljard mensen 7 miljard maal h perspectieven ervaren. We kunnen dus slechts scope over anderen verbreden door eigen resolutie in te leveren. Het positivisme schiet zo juist op de grotere schalen in zijn eigen voet.

Het maatschappelijke spectrum

Het Recursief Perspectivisme zoekt steeds naar manieren waarop *verschillende beleefwerelden in samenhang* maatschappelijke waarde kunnen creëren. Je hoeft dan niet alle perspectivische details te kennen, dat kan niet eens, dat is echt al heel snel een bovenmenselijke opgave²⁵⁴. Je hoeft het niet met anderen volledig eens te zijn, waarom zou je immers onze pluriformiteit opgeven, dat is juist een kracht. Maar je kunt het ook niet op alle fronten met anderen oneens zijn, want dan ontbreekt de grond waarop je maatschappelijk samenhangt, in samenwerking of zelfs in competitie. Je vermijdt zo de objectieve en subjectieve valkuilen en zoekt samen waarde, een betere onderlinge balans, wat die dan ook voor verschillende actoren betekenen mag. De maatschappelijke samenhang en samenwerking rijzen dan op (ze emergeren) uit recursief perspectief als het portret van Jan Six uit een woeste wolk van vele mogelijke losse penseelstroken²⁵⁵.

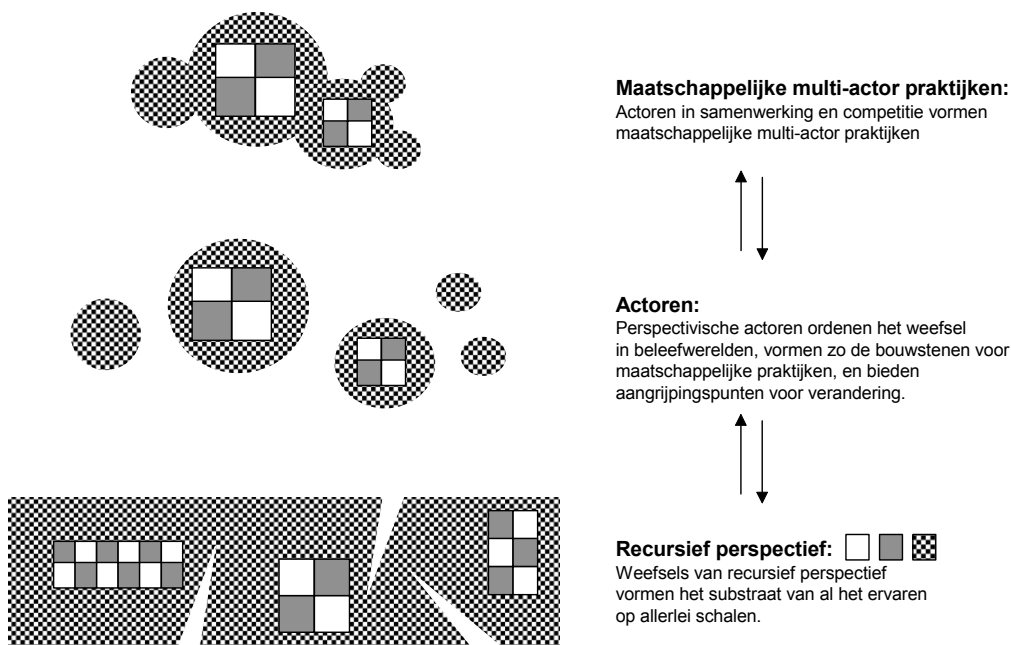
6.1.3 Perspectief, actoren, maatschappelijke praktijken

Het recursief perspectivische maatschappijbeeld sluit nauw aan bij onze dynamische laat-moderne multi-actor maatschappij. Het ondersteunt onze volgende stap naar Team Wereld, waarin ten behoeve van verdergaande waardegeneratie de samenhang en samenwerking tussen bewuste actoren nog verder toe zal moeten nemen op nog meer schalen. Het vat onze maatschappij radicaal op als interacterende actoren die bestaan uit recursief perspectief (zie figuur hieronder). En als actoren en maatschappelijke praktijken veranderen, doen ze dit in termen van recursief perspectief.

Onze maatschappelijke ontwikkeling verloopt schoksgewijs, maar doorgaans richting meer perspectief, meer actoren, meer samenhang en samenwerking. Zoals Rembrandt slechts werkte met verf als grondstof, en zo ook de grootste en mooiste schilderijen tot stand bracht, zo kunnen wij mensen op basis van slechts recursief perspectief nu actoren en multi-actor praktijken ervaren, begrijpen, schetsen, modelleren, bediscussiëren, combineren, doordenken, organiseren, testen, Omdat perspectief een basiseenheid van bewuste verbetering is, kunnen we zo ook de ontwikkeling van betere maatschappijen bevorderen: op basis van het bewuster en explicieter omgaan met multi-actor verbeterperspectief.

²⁵⁴ Er bestaat praktisch gesproken een perspectivische drempel, een maximum aantal perspectieven dat een mens ervaren kan. In mijn proefschrift noemde ik dit de *cognitive threshold*, want toen vatte ik perspectief nog op als een vrij mentale notie, al was het ook toen al flink aan het verbreden.

²⁵⁵ Een schilderij van Rembrandt uit 1654 dat bekend staat om zijn fraaie losse penseelvoering.



*Het Recursief Perspectivisme leidt tot een drielaags maatschappijbeeld
waarin actoren het verbindende principe vormen.*

Hoe meer we het accent leggen op onze eigen beleefwereld, hoe meer we elkaar op slot zetten. We ontfangen onszelf dan de toegang tot de enorme rijkheid die perspectief in samenhang en samenwerking te bieden heeft. Wat dat betekent is al uiteengezet in de vergelijkende plaatjes van entropie in het mengen van gassen, het werpen met dobbelstenen en het vernetten van perspectief (zie Sectie I).

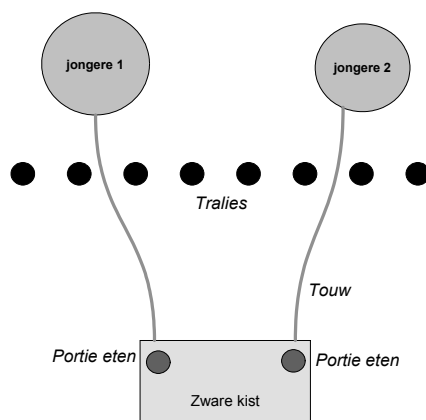
Het Recursief Perspectivisme biedt een scherp op de vragen van onze tijd toegesneden en dynamisch alternatief voor het starre duale mens-wereldbeeld. Dat komt omdat het onze samenleving opvat als dynamische perspectivische multi-actorpraktijken. Zo ondersteunt het een bewuste en samenhangende omgang met beleefwerelden, in samenhang en samenwerking. Dat is de werkwijze die bij onze positie op *Het pad van de mensheid* past.

6.2 Twee kunnen meer dan één

De perspectivische ruimte waar Het pad ons doorheen leidt rust op samenhang en samenwerking. In dit hoofdstuk van Sectie II ga ik daarom nader in op samenwerking en competitie en hun onderlinge relatie. Dat gebeurt via drie invalshoeken: een antropologische en twee speltheoretische.

6.2.1 Antropologie en apen

Hoewel zelf geen antropoloog of comparatief psycholoog, kan ik het niet laten een paar bijzondere experimenten te beschrijven uit deze disciplines. In een klassiek filmpje uit de dertiger jaren, onder de aandacht gebracht in een lezing door Frans de Waal²⁵⁶, kijken twee jongeren naar een zware kist met daarop links en rechts iets te eten, op een paar meter afstand achter spijlen. Ze kunnen er niet bij. Er zitten twee touwen aan de kist, die ze net kunnen pakken. Als je alleen trekt, krijg je de kist niet van zijn plaats. Dan trek je toch samen? Binnenhalen, die hap! Als de één al heeft gegeten trekt hij aanzienlijk minder enthousiast, maar na enige aanmoediging door de ander werkt hij toch uiteindelijk welwillend mee (zie figuur).



Had ik trouwens al verteld dat het twee jonge chimpansees betreft? Chimps snappen samenwerking op dit basale niveau perfect. Nog één erg illustratief experiment uit dezelfde lezing van Frans de Waal, nu een waar hij zelf ook bij betrokken was. Twee Kapucijner apen zitten ieder apart in een kooi. Als ze een steen, hen aangegeven door een onderzoekster, teruggeven krijgen ze als beloning een stukje komkommer. Om de beurt incasseren ze zo een stukje komkommer. Op een gegeven moment geeft de onderzoekster, in het zicht van de andere aap, de ene aap een druif in plaats van een stukje komkommer als beloning (en druiven vinden ze veel lekkerder). Ze geeft aansluitend een steen aan de andere aap. Die tikt ermee op de wand om te zien of het soms iets anders betreft, geeft hem terug aan de onderzoekster en neemt zijn beloning in ontvangst: een stukje komkommer. Boos gooit hij dan het stukje komkommer de kooi uit.

²⁵⁶ During a 2011 talk at the TEDxPeachtree conference in Atlanta, primatologist Frans de Waal discusses the moral sense possessed by monkeys, apes and elephants.

Dit kun je maar op één logische manier verklaren. De aap vindt dat een vergelijkbare inspanning een vergelijkbare beloning vereist. Als zijn maat voor dezelfde prestatie een druif krijgt, dan doet *hij* het toch zeker niet voor een stukje komkommer. Dat is niet *eerlijk*. Het droge en treffende commentaar van Frans de Waal: “*This is basically the Wall Street protest that you see here.*” Sommige chimpansees (een andere apensoort dus) gaan zelfs zover in hun eerlijkheid dat ze de druif weigeren, totdat de buurman ook druiven krijgt, maar dat blijven uitzonderingen.

Onderzoekers naar samenwerking laten zich nog steeds door het hierboven al genoemde filmpje met de zware kist uit de dertiger jaren inspireren. De ontwikkelingspsycholoog Michael Tomasello refereert aan verschillende verwante experimenten, in een filmpje naar aanleiding van zijn artikel *Origins of Human Cooperation and Morality*²⁵⁷ (samen met Amrisha Vaish). Hij laat daarin verschillende varianten van dit experiment zien, met chimps en met kinderen. Kinderen, zelfs van slechts een paar jaar oud, blijken ware sterren in samenwerking en eerlijk delen. Zo is er een variant van het touwexperiment waarin twee jonge kinderen de buit, vier gummibeertjes, *samen* naar zich toe halen. Weet u wat gebeurt? In meer dan 80 % van de gevallen worden de beertjes eerlijk verdeeld. Vele apen blijken slecht in staat te verdelen: vaak slokt degene die het eerst het voedsel grijpen kan het snel op. De ander, ook niet gek, geeft er dan de brui aan voor de toekomst. Einde samenwerking, einde pad ...

Als je één kind vier gummibeertjes geeft, en *daarna* vraagt ze te verdelen gaat dat vooral bij jonge kinderen overigens ook vaak maar moeizaam, het zijn dan net apen. Daaruit werd vroeger vaak de conclusie getrokken dat kinderen van nature egoïstisch zijn. Maar met een bijzondere proefvariant kwam een veel genuanceerder beeld naar voren. Twee kinderen halen samen aan twee touwen vier gummibeertjes naar binnen, maar door een bijzondere constructie vallen er dan drie naar links, naar het ene kind, en één naar rechts, naar het andere kind. *In verreweg de meeste gevallen worden dan de gummibeertjes alsnog eerlijk verdeeld. Je hebt ze immers samen verdiend.* Trekt ieder kind met een apart touw eigen gummibeertjes naar zich toe, de één drie, de ander één, dan is er van verdelen geen sprake, ieder heeft dan immers voor zijn eigen beertjes gezorgd.

Mensen zijn blijkaar al op erg jonge leeftijd niet alleen in staat te vinden dat een gezamenlijke inspanning ook een gezamenlijke beloning vereist, maar zijn ook in staat de beloning netjes naar rato te delen. Ze hanteren hier, in termen van dit boek, een bepaalde perspectivische waarde-inspanning of waarde-inzet balans. De studies van de Waal suggereren zelfs dat belangrijke elementen van moreel gedrag, zoals empathie en troost, (pro)sociaal gedrag, wederkerigheid en eerlijkheid, bij primaten aangeboren zijn. Er liggen evolutionaire processen aan ten grondslag die samenwerken bevorderen. We leren op basis van deze evolutionaire basis – als en omdat de omgeving hiertoe aanleiding geeft – al heel jong dat samenwerken loont, en ontwikkelen hierbij passende normen. Ten minste op

²⁵⁷ Annual Review of Psychology, Vol. 64: 231-255 (January 2013)

kleine schaal, waar het hele spel zichtbaar is, en als de samenwerking zich over langere perioden afspeelt met dezelfde mensen (zoals speelkameraadjes).

Op grotere schalen, in menselijke groepen waarin de leden elkaar *niet meer persoonlijk kennen*, werkt dit niet meer. Dan zijn er allerlei andere sociale mechanismen nodig, zoals sociale normen (kleding, gedrag), religies, wetten en instituties, die helder maken wie er bij een groep hoort, wat lid zijn van een groep vereist en waar je dan aanspraak op mag maken. Competitie *tussen* groepen is dan nog steeds aan de orde van de dag, maar *binnen* de groep geldt samenwerking volgens de heersende regels. Houd je je daar niet aan, dan volgt in het uiterste geval uitsluiting van de voordelen van de samenwerking binnen de groep.

6.2.2 De evolutie van coöperatie

Dan de tweede invalshoek. De regels van samenwerking werden in een heel ander domein, namelijk speltheorie (*game theory*) en computersimulatie, onderzocht door Robert Axelrod (zie zijn boek *The evolution of cooperation*²⁵⁸). Volgens Axelrod begon zijn onderzoek met een eenvoudige vraag:

When should a person cooperate, and when should a person be selfish, in an ongoing interaction with another person?

De vraag mag eenvoudig zijn, het antwoord lijkt dat in eerste instantie zeker niet. Als je *person* vervangt door *actor* in deze vraag dekt hij immers een enorme variëteit aan maatschappelijke beslissituaties, van burendrelaties via zakelijk gedrag tot aan de koude oorlog. Bijzonder is wel dat dergelijke situaties vereenvoudigd gemodelleerd kunnen worden als een *serie van Prisoner's Dilemmas* (zie kader voor een toelichting van het welbekende *prisoner's dilemma*), en precies dit is wat Axelrod tot een uniek experiment bracht.

Het **Prisoner's dilemma**²⁵⁹ is een beroemd dilemma dat laat zien waarom samenwerking tussen twee actoren mis kan gaan, zelfs als het evident is dat dit grote voordelen heeft. De situatie is als volgt. Twee bendeleden, Petje en de Lamme worden verdacht van een ernstig misdrijf, en apart van elkaar vastgehouden (ze kunnen *niet* met elkaar communiceren). De politie heeft te weinig bewijs, en besluit daarom beiden aan te klagen voor een minder vergrijp, waarop een jaar celstraf staat. Werken ze samen en houden ze hun kiezen op elkaar, dan krijgen ze ieder één jaar. Een bendelid kan ook de ander de schuld geven (tegenwerken), die ander krijgt dan vijf jaar, hijzelf gaat dan vrijuit (nul jaar). Maar als *beiden* tegenwerken en de ander aangeven krijgen ze ieder drie jaar. In een tabel ziet het er wat

²⁵⁸ Robert Axelrod (1984), *The Evolution of Cooperation*.

²⁵⁹ Het prisoner's dilemma was oorspronkelijk bedacht door Merrill Flood en Melvin Dresher van RAND Corporation in 1950. Albert Tucker werkte het uit met gevangenisstraffen.

overzichtelijker uit, ieder heeft de keus: samenwerken of tegenwerken, en dat leidt tot vier mogelijke uitkomsten. Petje staat horizontaal, de Lamme verticaal:

	Petje	
De Lamme	Samenwerken	Tegenwerken
Samenwerken	Ieder één jaar	De Lamme vijf jaar, Petje nul jaar
Tegenwerken	Petje vijf jaar, de Lamme nul jaar	Ieder drie jaar

De uitkomstentabel bij een Prisoner's dilemma

Gaat u nu eens op de stoel van één van de criminelen zitten. Stel u bent Petje. Stel u denkt dat de Lamme zwijgt, en dus met u samenwerkt. Dan is het slim de Lamme de schuld te geven, u gaat dan immers vrijuit. Als u daarentegen denkt dat de Lamme tegenwerkt en u de schuld geeft, is het slim dit ook met hem te doen, dan zit u immers slechts drie jaar (zwijgt u, dan zit u vijf jaar en gaat de Lamme vrijuit). Wat de Lamme ook doet, voor Petje is het dus *in alle gevallen* slim tegen te werken, en de Lamme erbij te lappen. Maar dat geldt omgekeerd natuurlijk ook. Als gevolg hiervan moeten de Lamme en Petje beiden drie jaar zitten.

Dat was niet nodig geweest: hadden ze samengewerkt en beiden hun kiezen op elkaar gehouden, dan waren ze na 1 jaar al vrijgekomen. De maffia begrijpt dat overigens uitstekend, getuige de *omerta* (een ereplicht tot stilzwijgen, op straffe van de dood). Het *Prisoner's dilemma* maakt zo duidelijk dat het volgen van strikt individuele rationaliteit als vanzelf leidt tot een suboptimale uitkomst voor beiden.

Axelrod benadrukt dat het Prisoner's Dilemma niet meer dan een voorbeeld is van een brede klasse van situaties waarin volledig rationeel egoïstisch handelen leidt tot een suboptimale uitkomst. Hij definieert de essentie van het Prisoner's Dilemma in twee eigenschappen²⁶⁰. Allereerst is er sprake van vier mogelijke uitkomsten, die op de volgende manier geordend moeten zijn (van goed naar slecht):

1. The temptation (T): Egoïst wint van samenwerker (0 jaar)
2. The reward (R): Samenwerking beide actoren (1 jaar)
3. The punishment (P): Egoïsme beide actoren (3 jaar)
4. The sucker's payoff (S): Samenwerker verliest van egoïst (5 jaar)

Ten tweede zou volgens Axelrod het gemiddelde van uitkomsten 1 en 4 niet lager mogen zijn dan uitkomst 2. Anders zouden de criminelen immers stuivertje kunnen wisselen, en zou 1 en 4 afwisselen beter zijn dan samenwerken volgens 2. (Voor een éénmalig Prisoner's Dilemma is deze tweede eigenschap van Axelrod niet nodig.)

²⁶⁰ Robert Axelrod(1984), *The Evolution of Cooperation*, Chapter 1: The problem of cooperation.

Bondig, maar ook ietwat onbegrijpelijk samengevat: $T < R < P < S$ en $(T+S)/2 > R$. (In geval van beloning gelden $T > R > P > S$ en $(T+S)/2 < R$.)

Axelrod daagde wetenschappers uit computerprogramma's in te leveren voor een '*Computer Prisoner's Dilemma Tournament*', zeg maar een schaaktoernooi voor computerprogramma's, alleen wordt er niet geschaakt maar een lange serie²⁶¹ *Prisoner's dilemmas* gespeeld tussen iedere mogelijke set van twee uit de ingezonden programma's. Iedereen speelt dus tegen iedereen. Zoals in het kader uiteengezet kan ieder van de twee spelende programma's er in iedere stap voor kiezen of samen of tegen te werken. Dat leidt dan samen tot één van de vier beloningen: T, R, P of S. Een ingezonden programma heeft daarbij steeds de beschikking over de geschiedenis van de beslissingen tot dusverre, en kan deze geschiedenis gebruiken om een volgende slimme zet te doen.

Op zijn eerste verzoek kwamen 14 ingezonden computerprogramma's binnen van speltheoretici uit de economie, psychologie, sociologie, politicologie en wiskunde van diverse universiteiten en instituten. Daaronder waren coöperatieve en egoïstische, 'eerlijke' en 'sluwe' programma's. Het toernooi werd gehouden, en wat bleek? De winnaar, het programma dus dat de meeste punten overhield na een reeks van 200 zetten tegen iedere deelnemer, was de met stip meest eenvoudige inzending, genaamd Tit For Tat. Tit For Tat is een strategie die altijd start met samenwerken, en daarna consequent doet wat de tegenspeler deed in de vorige zet. De eenvoudige beginvraag van Axelrod bleek ook een heel eenvoudig antwoord te hebben! Tit For Tat hanteert helemaal geen diepgaande analyses van de historie en doet geen pogingen om de tegenstander te slim af te zijn of in het pak te naaien (zoals sommige andere inzendingen), niets van dat alles. Geen competitie, geen aannames. Gewoon positief beginnen, en daarna of positief of negatief reageren, exact zoals de tegenstander de vorige keer deed.

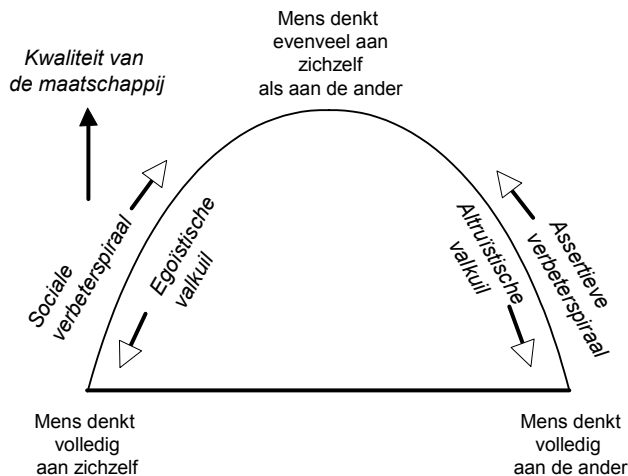
De resultaten werden bekend gemaakt, en er werd nog een extra ronde gehouden met nieuwe computerprogramma's. De makers van deze nieuwe computerprogramma's wisten nu dus dat Tit For Tat gewonnen had, en kenden de strategieën van alle ingezonden programma's uit de eerste ronde. Ze hadden diepgaande voorkennis, en pasten hun programma's hierop aan, met nieuwe slimmigheden. Ook Tit For Tat werd opnieuw ingezonden voor deze nieuwe ronde. Het veranderde allemaal niets: Tit For Tat won opnieuw.

Axelrods boek geeft verschillende analyses van de interacties tussen de verschillende programma's, ze vormen boeiende lectuur. Zijn compacte samenvatting van de redenen van Tit For Tat's eclatante succes:

²⁶¹ Het betreft dus het zogenaamde *iterated prisoner's dilemma*.

“What accounts for Tit For Tat’s robust success is its combination of being nice, retaliatory, forgiving and clear. Its niceness prevents it from getting into unnecessary trouble. Its retaliation discourages the other side from persisting whenever defection is tried. Its forgiveness helps restore mutual cooperation. And its clarity makes it intelligible to the other player, thereby eliciting long-term cooperation.”²⁶²

Ik heb er bijzonder weinig aan toe te voegen, behalve wellicht dit. Herinnert u zich het Maatschappelijke Balansmodel (hieronder herhaald) uit Sectie I? Tit For Tat bewandelt dit balansmodel meesterlijk. Het programma weet de neerwaartse egoïstische en altruïstische valkuilen uitstekend te vermijden, door nooit alleen aan zichzelf te denken en alleen indien nodig van zich af te bijten. Het weet de opwaartse sociale en assertieve verbeter spiralen uitstekend te benutten, door coöperatief, vergevingsgezind en helder te zijn als het maar even kan. Tit For Tat is hierdoor bijna een leefregel voor het onder dagelijkse omstandigheden bereiken van de entropische top, van maatschappelijke kwaliteit. Verbijsterend in zijn eenvoud, groots in zijn kracht. Altijd open staan voor anderen, en iedere keer als het nodig is één keer hard teruggrommen. Spelen we allemaal Tit for Tat, dan koersen we samen naar de top.



*Het balansmodel van maatschappelijke kwaliteit (herhaald).
Tit for Tat bespeelt dit model meesterlijk.*

²⁶² Robert Axelrod (1984), *The Evolution of Cooperation*, Chapter 2, last alinea.

6.2.3 Leve de competitie?

Dan de derde invalshoek, die opnieuw speltheoretisch is. Ik heb mij in de tachtiger en negentiger jaren van de vorige eeuw altijd verbaasd over de vele aandacht die *competitie* kreeg binnen het vakgebied Strategy. Slechte managers zijn dat nog steeds van mening. Er is ruimte voor competitie, zeker, maar dat samenwerking het doorgaans, en zeker op de lange termijn wint van competitie leek mij een open deur, het bewijs staart ons overal om ons heen aan. Een van de meest markante boeken op dit vlak, van Dixit en Nalebuff uit 1991, heette voluit *Thinking Strategically: The Competitive Edge in Business, Politics, and Everyday Life*.²⁶³ Als je niet voor stevige competitie was, voor winnen van je concurrenten ten koste van je concurrenten, dan deed je toch echt iets niet goed in die tijd.

Overigens herkent Frans de Waal de overdreven focus op competitie in die jaren ook bij primatenonderzoek, zie zijn al eerder genoemde lezing. Ook "The clash of civilizations" van Huntington, in reactie op Fukuyama's "The end of history", was niets anders dan competitie op grootschalig cultureel niveau. En de term *Sucker's Payoff* voor iemand die slachtoffer wordt van zijn eigen coöperatieve houding in het *Prisoner's Dilemma* getuigt nu ook niet direct van veel begrip voor de samenwerker. Blijkbaar was begrip voor competitie breed aanwezig in de tachtiger en negentiger jaren van de 20^e eeuw.

Innovatie, het bewuste proces van zoeken naar verbeteringen (denk aan het bekende tweeluik procesefficiëntie en productinnovatie), bijvoorbeeld om zo de competitie beter aan te kunnen gaan, leidt onvermijdelijk tot creatie van het nieuwe, en destructie van het oude. Schumpeter, een befaamd econoom uit de eerste helft van de vorige eeuw, bedacht hiervoor de term *creatieve destructie*²⁶⁴: oude bedrijven worden continu vernietigd door nieuwe die beschikken over betere technologie, vanwege innovatie, in een competitief evolutionair proces. Verbetering vereist competitie en veroorzaakt destructie, het is niet anders, aldus Schumpeter.

Richard Dawkins, auteur van *The Selfish Gene*, gebruikte de sprekende zinsnede *red in tooth and claw* om de brute niets ontziende werking van een voortdurende, *evolutionaire* competitie duidelijk te maken. In een interview met de Amerikaanse educatieve omroep pbs over de relatie tussen evolutie en vrije wil zei hij er dit over:

"I am very comfortable with the idea that we can override biology with free will. Indeed, I encourage people all the time to do it. Much of the message of my first book, "The Selfish Gene," was that we must understand what it means to be a gene machine, what it means to be programmed by genes, so that we are better equipped to escape, so that we are better equipped to use our big brains, use our conscience intelligence, to depart from the dictates of the selfish genes and to build for

²⁶³ Avinash K. Dixit, Barry J. Nalebuff (1991), *Thinking Strategically: The Competitive Edge in Business, Politics, and Everyday Life*.

²⁶⁴ Joseph Schumpeter

ourselves a new kind of life which as far as I am concerned the more un-Darwinian it is the better, because the Darwinian world in which our ancestors were selected is a very unpleasant world. Nature really is red in tooth and claw. And when we sit down together to argue out and discuss and decide upon how we want to run our societies, I think we should hold up Darwinism as an awful warning for how we should not organize our societies.”²⁶⁵

Wijze woorden. De twee eerste invalshoeken hierboven, uit de antropologie en de computersimulatie, laten immers juist het begin van een hele andere route naar verbetering zien dan de competitieve survivalstrategie. Maatschappelijke waarde komt vooral ook voort uit samenwerking in verscheidenheid, uit het gezamenlijk creëren, benutten en verzilveren van de vele kansen op hogere kwaliteitsniveaus, in steeds bredere en meer pluriforme samenhang. Het draait om samenhang en samenwerking. *Het pad van de mensheid* is het voorbeeld *par excellence* van deze constatering. Dat wordt inmiddels meer en meer gezien, zelfs door de voorheen vooral competitieve denkers Dixit en Nalebuff. Dat mag blijken uit het voorwoord van hun grondige revisie van *Thinking Strategically* uit 2008, *The Art Of Strategy*:

“When we wrote *Thinking Strategically* (de voorloper van *The Art of Strategy* uit 1993, HD), we were younger, and the Zeitgeist was one of self-centered competition. We have since come to the full realization of the important part that cooperation plays in strategic situations, and how good strategy must appropriately mix competition and cooperation.”²⁶⁶

Vooruitgang, denk ik dan. De positie dat samenwerken en competitie beiden belangrijk zijn is een duidelijke verbetering ten opzichte van het benadrukken van competitie. (Deze competitieve variant zou je het stagnerende pad van de krokodil kunnen noemen: hij overleeft wel, maar of hij in de loop der tijd steeds meer plezier beleeft, ik waag het te betwijfelen.) Je ziet deze meer afgewogen positie van samenwerking en competitie bijvoorbeeld ook in onderhandelingstheorie, waar het adagium “*hard op de zaak, zacht op de persoon*” al sinds het einde van de vorige eeuw furore maakt.

Maar ik denk toch dat deze gelijkstellende, of noem het meer evenwichtige benadering – ook al klinkt dat hier veel te positief – van competitie en samenwerking nog steeds volledig het cruciale punt mist. Samenwerken is met stip de *echte* kampioen van verbetering, van het creëren van maatschappelijke waarde en kwaliteit. En ik benadruk het hier nog maar eens: dat zeg ik niet zozeer als naïeve utopist, maar scherp kijkend naar de menselijke ontwikkeling. Samenwerking verdient gewoon de voorkeur als basishouding, en competitie is zeker nuttig, maar dient altijd sportief plaats te vinden. Met sportief bedoel ik dan met oog voor de positie en consequenties voor de verliezers. Competitie is hooguit second best,

²⁶⁵ www.pbs.org Interview with Richard Dawkins about evolution, determinism and free will.

²⁶⁶ Avinash K. Dixit, Barry J. Nalebuff (2008), *The Art of Strategy: a game theorist's guide to success in business and life*.

als er geen andere keuze is (zie ook Tit For Tat). Binnen de brede kaders van samenwerking kan competitie dan uitstekend zijn positieve werk doen, het is wel zeker een motor achter verbetering. Juist vormen van sportieve competitie, ingekaderd in een coöperatieve sfeer, kunnen tot indrukwekkende resultaten leiden. Het concept *scenius* van Brian Eno maakt dit op een aansprekende manier duidelijk²⁶⁷. *Scenius* is de collectieve vorm van genius: het resulteert binnen een groep (de *scene*) in een sprankelende ecologie van gedachten en handelingen die een stimulerende vorm van competitie omvat. Denk aan hoe een groep musici lekker aan het *jammen* is. Natuurlijk wil de een ook beter zijn dan de ander. Misschien baalt er eentje even als hem iets niet lukt (en een ander wel). Maar wat overheerst is dat ze elkaars hoogstandjes waarderen, ze helpen elkaar en leren van elkaar en stimuleren elkaar zo tot ongekennde hoogten.

In tijden van extreme schaarste kan het wellicht niet anders, en verbrokkelen we als maatschappij, vallen we terug tot destructie van tegenstanders, brute *zero sum game* competitie dus om te overleven. Maar als regel is 'ieder voor zich' niet wenselijk. Er bestaat ook geen enkele reden om innovatie en verbetering gepaard te laten gaan met grootschalige en ruwe creatieve destructie, resulterend in Pyrrusoverwinningen (zie ook de zes innovatieve waarde-oriëntaties in Sectie III). Juist in een mix waarin sociale innovatie steeds expliciet geborgd wordt creëer je de meeste maatschappelijke meerwaarde. Zo kan *scenius* op een maatschappelijke schaal ontstaan. *Genius*, *scenius*, *societius*: het optimale pad van de mensheid in een iets ander vocabulaire.

6.2.4 Van samenhang en samenwerking

Wat kunnen we nu uit de drie bovenstaande invalshoeken, één antropologische en twee speltheoretische, leren? Puur competitieve ondernemers, puur stemgerichte politici of puur prijsgerichte consumenten zijn als chimpansees die vechten om de grootste portie fruit, zelfs als ze weten dat ze dat fruit niet alleen binnen hebben gehaald. Ze remmen voortgaande maatschappelijke ontwikkeling. Je kijkt wel uit om je eigen lot aan een dergelijk iemand te verbinden. Als iemand je aanvalt, als natie of als individu, natuurlijk moet je jezelf dan verdedigen. Maar aanval moet niet de *eerste* natuur zijn (zie ook Tit For Tat). Het toebrengen van excessieve, ongewenste en onnodige schade aan andere partijen om daar zelf beter van te worden is nergens voor nodig. Dat Het pad van de krokodil nauwelijks bestaat, en Het pad van de chimpansees zoveel korter is dan *Het pad van de mensheid* heeft één belangrijke reden: het veel lagere niveau van samenhang en samenwerking. Daar kunnen krokodillen of chimpansees zelf weinig aan doen²⁶⁸. Wij mensen zitten op een veel hoger competentieniveau van samenhang en samenwerking, maar het lijkt er soms op dat ook wij onze grenzen aan het naderen en overschrijden zijn, met stagnatie en terugval als mogelijk gevolg. Het grote verschil is dat wij daar wel degelijk iets aan kunnen doen. Wij kunnen dit constateren, en dan ervoor kiezen *Het pad van de*

²⁶⁷ Jan Willem van de Groep maakte me attent op het mooie concept van *scenius*, waarvoor dank.

²⁶⁸ Zie ook Piet Vroon (1989), *Tranen van de krokodil*, over de snelle evolutie van onze hersenen, voor een bijzonder en onvolprezen evolutionair-biologisch-psychologisch perspectief.

mensheid verder op te gaan: een pad van samenhang en samenwerking, met daarbinnen voldoende ruimte voor positieve competitie. Een pad dat bewuste invulling vereist van de plurimoderne transformatie. Onder positieve competitie binnen kaders van samenwerking versta ik dan de bewuste, op maximalisatie van maatschappelijke kwaliteit gerichte ontwikkeling van steeds betere alternatieven, op welke maatschappelijke schaal dan ook. Dat klinkt bijna evolutionair, maar er is een groot verschil. De intentionele en integrale *mens*²⁶⁹ staat dan immers aan het roer, in plaats van dat de natuur in willekeur de dobbelstenen gooit²⁷⁰. Dat heeft wat mij betreft verreweg de voorkeur, ook al zijn we als mensen af en toe wat nietig in het licht van de natuurlijke krachten om ons heen.

Kunnen twee meer dan één? Dat is de titel van dit hoofdstuk, nu in vragende vorm, en het antwoord is glashelder. Ja, als ze samenwerken wel. Dan kunnen ze zelfs meer dan twee keer zoveel als één, dat schept extra waarde, in welke vorm dan ook, en precies dat is de reden voor samenwerking. Als twee mensen volstrekt langs elkaar heen werkend exact hetzelfde doen, dan kunnen twee precies twee keer zoveel als één. Als je met samenwerken structureel onder dit niveau zakt, dan is de samenwerking snel over. Als twee elkaar tegenwerken, dan kunnen ze zelfs minder dan twee keer zoveel als één die de ruimte heeft. Tenzij je iets van de ander afpakt, maar dan win jij en verliest de ander. Precies daarom moet je streven zijn om samenwerken te bevorderen, en tegenwerken na te laten, tenzij het niet anders kan. De rekenkunde is glashelder, voor wie het wil zien. Zo dadelijk, bij de toelichting van de drie perspectivische balansen, zal ik dit verder mathematisch onderbouwen.

De stenensmid van de Vézère

Het dal van de Vézère ligt in de Perigord in Frankrijk. Ik was er op bezoek, al weer jaren geleden. Het dal was, getuige de vele archeologische vondsten, tienduizenden jaren een woonplaats van de Cro-Magnon, een vroege Homo Sapiens die 40.000 jaar geleden in het huidige Frankrijk opdook. Ze woonden er in “*abris*”: inkepingen in Zuidwest georiënteerde kalkrotsen, die verder beschut werden door met huiden behangen palissaden.

Onder de archeologische vondsten bevinden zich vele vuurstenen gereedschappen. De bewoners van het dal van de Vézère leefden van de jacht op groot wild, zoals mammoeten, oerossen, wolharige neushoorns en rendieren. De technologische progressie ging ordes

²⁶⁹ De mens kan *Het pad van de mensheid* immers veel beter volgen dan een blinde klokkenmaker een klok kan maken. (Zie *The blind watchmaker*, van Richard Dawkins).

²⁷⁰ Een beroemde uitspraak van Albert Einstein, in reactie op de opkomst van de kwantummechanica, was “God gooit niet met dobbelstenen”. Ik weet niet of er een god is die met dobbelstenen werpt. Ik denk wel dat er sprake is van forse natuurlijke willekeur, en dat wij mensen daar onze menselijke intentionaliteit (ons bewustzijn, onze doelgerichtheid) tegenover kunnen stellen. Menselijke intentionaliteit op een substraat van recursief perspectief als wapen tegen natuurlijke entropie.

langzamer dan tegenwoordig, er was natuurlijk wel sprake van ontwikkeling maar sommige soorten vuurstenen gereedschappen zijn letterlijk tienduizenden jaren zonder enige noemenswaardige verandering in gebruik geweest. Evengoed hebben de Cro-Magnon het bewerken van vuursteen tot een ware kunst verheven. Allerlei verschillende vormen van werktuigen en wapens zijn er gevonden, een indrukwekkend repertoire aan gereedschappen, en werkelijk vlijmscherp als dat nodig is.

Ik ontmoette daar een persoon die ik in mijn gedachten 'de stenensmid' ben gaan noemen. Hij was enorm vaardig in het maken van vuurstenen gereedschappen, en gaf demonstraties. Door heel goed te kijken naar producten en scherfresten had hij de technieken van de Cro-Magnon gereconstrueerd. (Althans: de scherven en producten waren hetzelfde, of hij het ook identiek deed, we denken het te weten maar wie zal het zeggen?) Ik kon me daardoor levendig voorstellen hoe er ook tienduizenden jaren geleden specialisten geweest moeten zijn in het maken van vuurstenen werktuigen, in de kleine woongroepen die leefden in de *abris*.

Wellicht dat alle mannen zowel jaagden als wapens maakten. Maar wat ligt er nu meer voor de hand dan dat je mensen in je woon- en leefgroep die erg goed zijn in wapens maken, of juist jagen, ook deze taak toebedeelt? Je onderscheidt dan wapenmakers en jagers. De aanwezigheid van "werkplaatsen", plekken met veel scherven, wijst inderdaad op een prille vorm van professionele specialisatie, die uitstekend past bij de groepsopgave om op een zo hoog als mogelijk welvaarts- en welzijnsniveau te leven. Als je meer tijd hebt om je te bekwamen in de jacht, of het verzamelen van bessen en wortels, of het maken van werktuigen, kun je er natuurlijk flink beter in worden. Reconstructies van hoe men toen precies leefde suggereren dat het verzamelen van bessen, vruchten en wortels doorgaans door vrouwen en kinderen gebeurde, en de jacht op groot wild door mannen. Een gedachte die voor de hand ligt, want het verzorgen van en passen op kinderen verdraagt zich nu eenmaal slecht met jagen op wolharige neushoorns, en ook toen al waren mannen doorgaans fysiek sterker dan vrouwen. De kiemen van verdergaande sociale en professionele specialisatie zijn in deze hele vroege samenlevingsvormen al duidelijk aanwezig. Zij wisten het al: samenwerken resulteert in waarde, twee kunnen meer dan één.

De Hazabe, de Datooga en de Masai

Er zijn in totaal nog zo'n 1000 Hazabe nabij Lake Eyasi en de Ngorongoro in Tanzania waarvan een krappe helft een uiterst basaal en traditioneel leven van jagers-verzamelaars volhoudt in groepen van 10-30 mensen. Ze zijn genetisch nauwelijks verwant met andere Tanzaniaanse stammen. Ze kenmerken zich onder meer door een heel bijzondere kliktaal, en ook die vertoont weinig verwantschap met andere talen. Ik dacht dat een bezoek goed zou zijn voor mijn beide zoons, omdat het hun ogen verder zou openen voor hoe breed het scala aan samenlevingsvormen op deze aarde is, en hoe luxueus onze Westerse wijze van leven is. Als je de Hazabe bezoekt, maak je namelijk een sprong terug in de tijd van vele duizenden jaren. Hoewel ik al wel meer met bijzondere stammen in aanraking gekomen was (waaronder Emberra Indianen, horecapersoneel in wereldsteden en andere Afrikaanse stammen) moet ik bekennen dat de oorspronkelijkheid van de Hazabe ook mij vol raakte.

Dichter bij hoe jagers-verzamelaars vroeger geleefd moeten hebben kun je tegenwoordig niet komen.

De Hazabe zijn hypernomadisch. Dat bleek al toen we ze bezochten, onder begeleiding van een gids van de Datooga (een naburige stam): we hadden een paar uur nodig om ze te vinden. Ze hebben een enorme kennis van planten en dieren. Ze zijn grootmeesters in de jacht: voornamelijk met pijl en boog jagen ze op groot en klein wild. Wat ons als Westerlingen vooral verbijsterde is de uiterst basale wijze waarop ze wonen en leven. Wat zij een hut noemen, staat voor ons dichterbij een struik, de prehistorische woningen van de Cro-Magnon in het dal van de Vézère zijn er luxe bij. Ze kunnen al hun bezittingen letterlijk in twee handen of op hun rug meenemen (wat ze ook regelmatig doen, op zoek naar nieuwe jachtvelden). Als de Hazabe een echt groot dier schieten met hun pijl en boog, verplaatsen ze het gehele kamp naar het dier, volgens de Datooga gids. Dat is voor hen veel eenvoudiger dan andersom.

De Datooga gids vertelde ons dat zijn eigen volk vooral bestond uit jagers, landbouwers en een paar smeden. We bezochten een smidse van een familielid. In essentie was het een kraal van doornige takken, een meter of 10 in doorsnee, om de roofdieren buiten te houden, een vuur, een eenvoudige blaasbalg, een grote steen als aambeeld, een aantal kleine stenen als smeltvormen en een aantal zelf vervaardigde hamerachtige gereedschappen waar je hier en daar voormalige auto-onderdelen in kon herkennen. Hier werden uit messing kogelhulzen (die zijn daar blijkbaar ruim voorradig) allerlei sierraden gemaakt, die hun vrouwen met trots en graagte droegen, maar ook verkocht werden aan bezoekers. Ook maakten ze er ijzeren pijlpunten, in een brede variëteit, en vele kleine gebruiksvoorwerpen. Het was een bijzonder mengsel van oude technologie en nieuwe grondstoffen.

De Hazabe beschikken niet over de technologie om te smeden, maar kunnen metalen pijlpunten wel zeker waarderen. Ze ruilen daarom met de smeden van de Datooga: vlees, huiden en andere bushproducten tegen pijlpunten. In het dal van de Vézère waren de pijlpunten van vuursteen, en was de autarkie, de zelfvoorzienendheid van de Cro-Magnon compleet. Zo zie je dat een stam die nu nog het dichtst bij de oorsprong van *Het pad van de mensheid* staat, de Hazabe, zijn positie verbeterd door samenwerking aan te gaan met andere, modernere stammen.

Sommige stammen stellen er eer in de leeuw te bejagen met slechts minimale wapens. Later was ik in de gelegenheid wat dieper met een stamhoofd van de Masaï, een trots volk van herders en krijgers, te spreken. Hij lichtte toe dat jongens mannen werden door een leeuw te doden met slechts een lang mes en een speer, en hoe dat bij hen in zijn werk ging. Het bleek een heel uitgekiend proces, waarvan ik de details moeilijk kon doorzien maar waarbij onder andere specifieke pezen van de voorpoten doorgesneden werden om de machtige klauwen onbruikbaar te maken. Oudere jagers trainden de jongens intensief voordat ze aan een dergelijke beproeving werden blootgesteld, dat spreekt. Hij had zelf twee leeuwen gedood, slechts bewapend met een speer en een lang mes, en ontleende daar een belangrijk deel van zijn status aan. Ik zal zijn pretogen bij mijn toch wel verbaasde

blikken niet snel vergeten. Maar ik was, om heel eerlijk te zijn, ronduit onder de indruk van de kennis en vaardigheden en moed die ingezet werden bij wat ik me eerst toch vooral als een primitief en lomp proces had voorgesteld.

Het pad van de mensheid verzilvert samenwerking

Wat zien we hierboven nu, in de verhalen over Cro-Magnon, Hazabe, Datooga en Masaï? Het zijn in essentie verhalen over hele prille stappen langs *Het pad van de mensheid*. De Cro-Magnon specialiseerden al, zelfs binnen hun kleine semi-nomadische woongroepen van tientallen mensen in het dal van de Vézère. De Masaï en de Hazabe kennen al intensieve, kleinschalige “werkend leren” trajecten waar onze laat-moderne scholen voor VMBO nog een puntje aan kunnen zuigen. De Hazabe en de Datooga plegen ruilhandel, om zo alsnog zaken te verwerven die ze zelf niet kunnen maken. En hoe complexer en intensiever dit soort relaties worden, hoe beter het hen gaat.

Dat geldt in essentie voor iedere vruchtbare stap langs *Het pad van de mensheid*. Het pad verzilvert door de bank genomen samenhang en samenwerking. De waarde van perspectieven in samenhang en samenwerking is hoger dan die van perspectieven in isolement. Dus twee kunnen meer dan één, mits er sprake is van samenhang en samenwerking, en schaarste voorkomen kan worden.

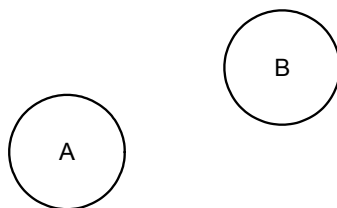
Volgens de radicale actorthese bestaat een maatschappelijke praktijk (en zo ook onze integrale maatschappij) uit actoren in samenhang. Stel we onderkennen n actoren. Zodra je naar deze n actoren in samenhang en samenwerking kijkt (en die kunst moeten we in onze al gedeeltelijk plurimoderne samenleving veel beter gaan beheersen dan tot dusverre), introduceer je hiermee een $n+1$ beleefwereld, en dus een $n+1$ actor (een collectieve actor). De samenhang tussen actoren kan vanuit deze $n+1$ actor op hoofdlijnen geschetst worden door slechts drie basisrelaties²⁷¹:

- er is *geen relatie* tussen actoren,
- er is een *samenwerkingsrelatie* tussen actoren (die zo ver kan gaan dat een nieuwe samengestelde actor opstaat), of
- er is een *competitieve relatie* tussen actoren (die zo ver kan gaan dat de actoren elkaar versplinteren in wederzijdse destructie).

De crux van *geen relatie* is dat actoren *niets* aan elkaar of van elkaar nodig hebben. Ik doel hier niet op de situatie dat twee of meer actoren elkaar toevallig niet kennen. Deze toevallige variant komt het meeste voor: er zijn op dit moment zo'n 7 miljard individuen, geaggregeerd in allerlei groepsactoren, en het gros heeft weinig bewuste relaties met elkaar. Het gaat er overigens ook niet om dat twee of meer actoren elkaar mijden omdat ze geen last van elkaar willen hebben: dat is juist het voorkomen van een *competitieve relatie*. De kern van *geen relatie* is dat er geen enkel voordeel of vermeden nadeel, geen enkele waarde

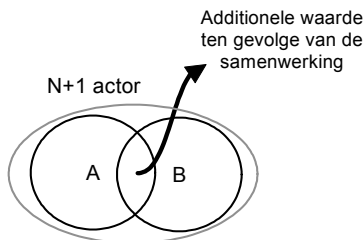
²⁷¹ Zie voor een uitweiding Deel 4: Multi-actor Procesmanagement in theorie en praktijk, hoofdstuk 14, Relationele verhoudingen tussen actoren.

gepaard gaat met een relatie, en dat deze er *daarom* niet is. Als twee kometen scheren de actoren A en B in kwestie op geheel andere plekken langs elkaar heen.



Geen relatie tussen actoren A en B.

De crux van een *samenwerkingsrelatie* is dat deze juist wel waarde creëert, genereert, toevoegt die de deelnemers in separatie niet kunnen leveren. Die waarde is extra, additioneel. Hij ontstaat in en komt voort uit de samenwerking. Dit gaat verder dan dat beide actoren een voordeel ervaren²⁷². De waarde die ze samen creëren bestaat immers bij de gratie van dat ze ook samen iets zijn, dat ze elkaar in betrokkenheid ervaren en waarderen, dat ze een gezamenlijke identiteit hebben, hoe vluchtig dan ook. Als n actoren samenwerken ontstaat er een $n+1$ identiteit. Dat ervaar je bijvoorbeeld als je met een groep jonge kinderen voor een verjaardag een speurtocht organiseert in het donkere Zeister bos, waarbij alle aanwezige ogen hard nodig zijn. Enorm, wat een teamgeest er dan ontstaat! Iedere deelnemer vertrouwt ook op de ogen van de anderen, de ogen worden gedeeld door de groep.



Een samenwerkingsrelatie. De waarde in de overlap is additioneel, resultaat van de samenwerking. De N+1 actor ontstaat.

De samenwerking kan zo ver gaan, dat de gezamenlijke beleefwereld van de oorspronkelijke actoren als één nieuwe samengestelde beleefwereld gaat optreden op een hoger schaalniveau. Denk aan hoe twee mensen een *stel* kunnen vormen, een aantal

²⁷² Ik zeg dit wel eens als volgt: samenwerking tussen *twee* actoren is win-win-win (een *drievoudige* win dus). Dat lijkt een fout, maar is dit apert niet: er is immers sprake van drie actoren; de derde actor is de coalitie. Stellen dat de samenwerking win-win is, is slordig en onvolledig.

volwassenen en kinderen een *gezin* of een *familieclan*, een aantal spelers een *voetbalelftal*, een aantal medewerkers een *bedrijf*, een aantal ambtenaren een *afdeling*, *departement* of *ministerie*, een aantal geestverwanten een *politieke partij* of een *kerk*, of een aantal landen een *unie*. De oorspronkelijke beleefwerelden blijven op kleinere schaal bestaan, maar het gedeelde stuk treedt op als een nieuwe actor op een hoger speelveld.

De crux van een *competitieve relatie* is juist dat de actoren om (mogelijk geanticiperde) waarde strijden²⁷³. Bij *competitie* en zelfs destructie (de overtreffende trap) is er sprake van schaarste: iets van waarde is schaars en wordt betwist vanuit verschillende beleefwerelden. Dan kan iets materieels zijn zoals marktaandeel of een grensgebied, maar ook iets mentaals zoals status of aanzien. Of een mengsel, neem een mogelijke partner of een bedrijf in een overnamestrijd of een religieuze oorlog. Een beetje competitie is gezond: het kost natuurlijk investeringen en aandacht, maar het scherpt ook de geesten, maakt energie los en creëert ruimte voor de betere ideeën en praktijken omdat er meer dan één getoetst worden, en de slechtere het veld ruimen. Als één van de betrokken partijen wint, kan deze na de overwinning ongehinderd door de ander verder (denk aan de *creative destruction* van Joseph Schumpeter: hij stelde dat slecht presterende bedrijven moeten sneuvelen om zo ruimte te bieden voor de betere, wat de kans op verdere doorgroei bevordert: een in essentie evolutionaire gedachte). Doodlopende wegen worden zo verwijderd, en kansrijke bevordert.

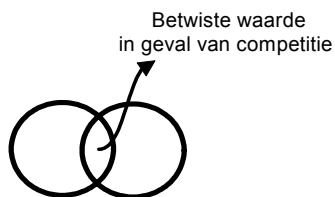
Maar bij grote schaarste kan de competitie zover gaan dat er zelfs een volledig wederzijds *destructieve relatie* ontstaat: de betrokken actoren vallen dan in veel kleinere stukken uiteen (denk hierbij letterlijk aan oorlogen en massavernietiging). Tijdens de *Cuban missile crisis* van 1962, die zich afspeelde rond mijn wieg, heeft de wereld letterlijk op de rand van een massale kernoorlog, het voorbeeld van dit scenario op wereldschaal, gestaan. De schaarste betrof hier ideologische ruimte: zowel het kapitalisme als het communisme wensten de hegemonie. De Maya steden zijn in een vergelijkbaar schaarsteproces daadwerkelijk aan hun einde gekomen: deze samenlevingen vervielen door een externe oorzaak, namelijk droogte (water werd schaars, dus voedsel werd schaars, dus de competitie nam toe) terug naar een veel primitievere sedentaire landbouwfase, en men trok uiteindelijk weg, op zoek naar voedsel (in essentie een nomadische stap).

Competitie is op zijn best waarde verdelend, en mogelijk zelfs waarde vernietigend. Doorgaande competitie (een competitiepiraal) is energieverkwistend, waarde verdelend, en uiteindelijk structureel waarde vernietigend van aard. Als de schaarste echt van buiten komt, neem een niet door mensen veroorzaakte klimaatverandering, valt daar wellicht weinig aan te doen. Maar wij mensen vermogen zo veel, we kunnen immers samenwerken in hechte samenhang.

²⁷³ Ik zie competitie beslist als iets anders dan het samen in kaders verkennen van verschillende opties om de beste te vinden. Bij dit laatste kun je het natuurlijk ook willen winnen van anderen, maar het verschil is dat je op een hoger aggregatieniveau ook weer samen een actor bent.

Waarvoor zou je dan in hemelsnaam tot competitie overgaan? Het glasheldere antwoord hierop is: als je schaarste, betwiste waarde alleen voor jezelf wilt hebben. Een voorwaarde voor competitie is immers schaarste, in welke vorm dan ook (status, voedsel, water, levensruimte, aanzien, een partner, het maakt niet uit).

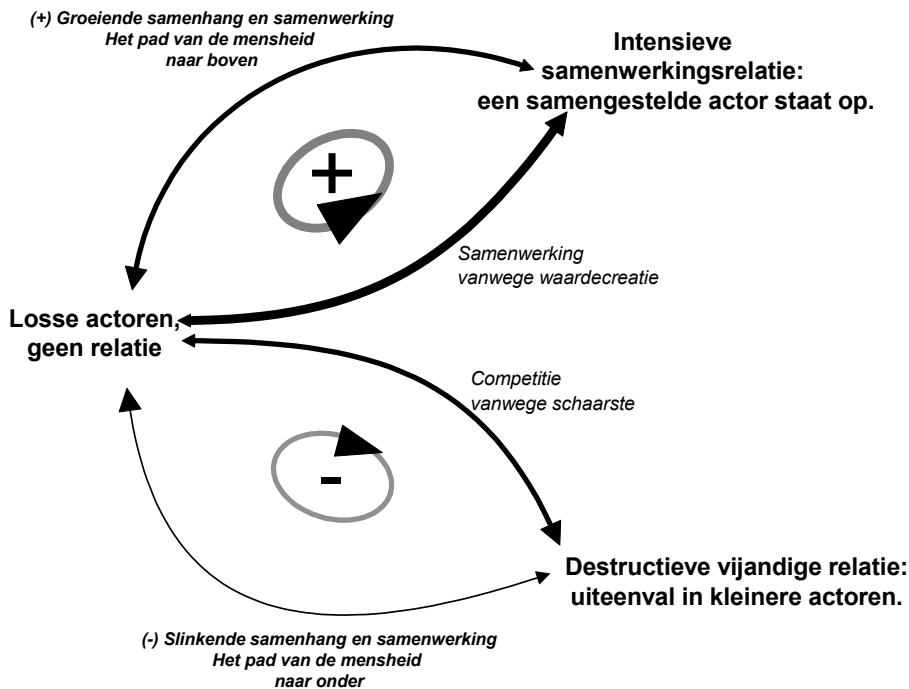
Als de ene actor tot verdelen geneigd is (de duif), en de ander tot agressieve competitie (de havik), rest de tot verdelen geneigde actor geen enkele andere route dan ook de agressieve competitie stevig aan te gaan (zie de Tit For Tat strategie van Axelrod een paar bladzijden eerder in dit boek, als een antwoord op de vraag hoe hiermee om te gaan). Vredesduiven verliezen nu eenmaal van agressieve haviken. Het resultaat hiervan herkennen we als een competitieve - of zelfs een geweldspiraal. Iedere competitieve zet leidt tot een overtreffende tegenzet: een escalatie die alleen te stoppen is met een helder verstand en goede wil aan beide zijden, zoals Chroetsjov en Kennedy bij de *Cuban missile crisis* in mijn geboortjaar 1962 bewezen. Ook de conflict startende havik komt uiteindelijk niet beter uit een snel escalerende geweldspiraal (denk aan de Pyrrusoverwinning uit de Griekse mythologie).



Een competitieve relatie.

In een competitieve relatie dreigt de escalatie, en de betwiste waarde (de overlap) neemt toe. De identiteit van de competitieve actoren wordt dan meer geprononceerd (vlagvertoon en spierballentaal aan de eigen zijde; hoon voor en ontmenselijking van de tegenstander), de verschillen worden wederzijds uitvergroot. De best mogelijke uitkomst is winnen (*winner takes all*), de verliezer verdwijnt immers uit beeld. De slechts mogelijke uitkomst is wederzijdse vernietiging; *beide* actoren verdwijnen van het toneel.

De figuur hieronder toont de samenwerkingsspiraal en de competitiepiraal in hun onderlinge samenhang. Actoren die structureel samenwerking vertonen krijgen een sterke groepsidentiteit, en vormen zo een samengestelde (N+1) actor op een hoger schaalniveau. Deze actor op een hoger aggregatieniveau ontstaat rechtsboven in de figuur, en kan via de *positieve maatschappelijke verbeteringspiraal* weer aanschuiven bij *Geen relatie* om nieuwe samenhangen op dit hogere spelersveld te verkennen, hetzij samenwerkend, hetzij competitief. Hij kan ook terugvallen naar de oorspronkelijke losse actoren, zoals in geval van een vriendelijke scheiding of een faillissement met weinig schade of een vredig uiteenvallen van de Europese Unie. Als daar geen duidelijke redenen voor zijn, is dat niet gewenst.



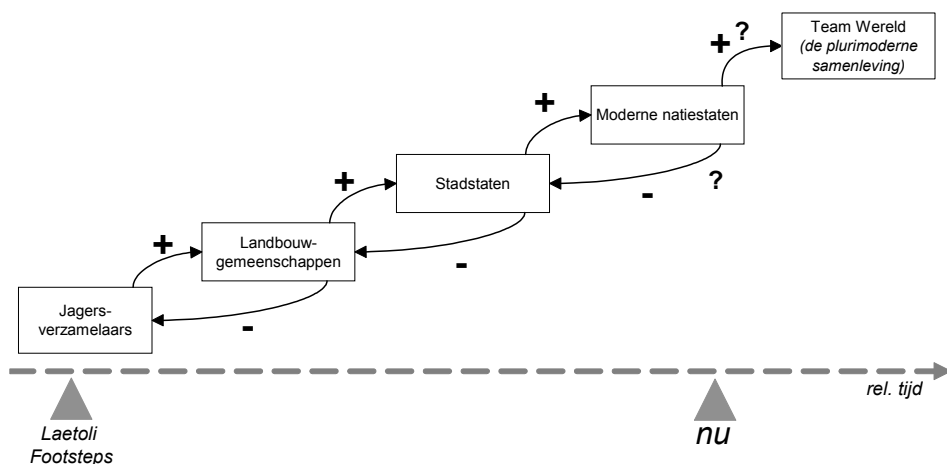
*De waarde en samenhang creërende samenwerkingsspiraal (+) en
de waarde en samenhang vernietigende competitiepiraal (-).*

Groeiende samenhang en samenwerking gaat gepaard met slinkende fragmentatie en competitie, en omgekeerd. Ze hebben elkaar nodig en wisselen elkaar af (competitie herstelt lock-in en versnelt verbeterprocessen bij de competitors), maar op de lange termijn is de positieve spiraal dominant, want deze creëert waarde.

Actoren die structureel competitie vertonen komen niet meer aan het genereren van waarde toe. Ze lopen een groot risico terecht te komen in een destructieve competitiepiraal, bijvoorbeeld een geweldspiraal, waarin samengestelde actoren steeds verder uiteenvallen in hun samenstellende onderdelen. We hebben in het balansmodel (Sectie I) al een eerdere beschrijving hiervan gezien: de egoïstische valkuil. (Denk ook hier aan de Pyrrusoverwinning uit de Griekse oudheid).

Het pad van de mensheid dat we volgen toont zich in deze figuur als een voortgaand interactiespel van actoren, een voortgaande beweging langs de spiralen, soms zeer langzaam, soms gradueel, en soms met vele sprongen achter elkaar, naar boven én naar beneden. Het zijn klonterings- en ontclonteringsprocessen van perspectief, want de tocht verloopt in perspectivische stappen en sprongen. Dat de voordelen van steeds verdergaande samenwerking die van steeds voortdurende competitie en ontbinding

overstijgen blijkt uit het blote feit dat *Het pad van de mensheid* zich toont in de tijd: zouden immers positieve en negatieve bewegingen in evenwicht zijn, dan zou zich slechts een bibberende nullijn met af en toe sprongen naar boven en naar beneden tonen, geregeerd door de stochastiek. Juist het relatief gunstigere karakter van de waarde creërende samenwerkingsspiraal, de (+) spiraal dus, en het relatief ongunstige karakter van de waarde verdelende, zelfs destructieve competitiepiraal, de (-) spiraal, veroorzaakt en verklaart het verschijnen van *Het pad van de mensheid*.



Het pad van de mensheid ontstaat als de waarde creërende samenwerkingsspiraal (+) vaker voorkomt dan de waarde vernietigende competitiepiraal (-). Het netto resultaat is dat de samenhang en samenwerking op de lange termijn en gemiddeld gesproken toeneemt.

Kort en bondig winnen onze bindende menselijke maatschappelijke vermogens, gericht op het realiseren van waarde, het op de lange duur van de kille natuurlijke stochastiek. Zowel samenwerking als competitie valt onder onze maatschappelijke vermogens. Dat onze maatschappelijke ontwikkeling steeds meer waarde genereert (dat *Het pad van de mensheid* zich aftekent) komt omdat we vaker samenwerken (de positieve spiraal) dan in competitie leven (de negatieve spiraal). We verwerven dus vooral waarde door middel van een toenemende samenhang en samenwerking.

Ook meer empirische studies naar de ontwikkeling van individuele landen komen tot de conclusie dat samenwerking de sleutel biedt tot ontwikkeling. Ik denk dan bijvoorbeeld aan het indrukwekkende boek *Why nations fail* van Daron Acemoglu en James Robinson. Hun boek is - in een vrije interpretatie - één lange onderbouwing van de stelling dat de sleutel tot welvaart van naties te vinden is in het samen ontwikkelen en ophouden van *inclusieve instituties*: brede samenwerkingsafspraken die de behoeften en wensen van zo veel mogelijk maatschappelijke actoren betrekken en borgen. Dat begint met nationale politieke instituties, die centraal gelden en pluriformiteit koesteren. Economische instituties volgen binnen deze politieke kaders. De weg naar een *failed state* heeft volgens hen juist te maken

met *extractieve* instituties, die door minderheden geëxploiteerd worden ten koste van meerderheden. Extractieve instituties blokkeren *Het pad van de mensheid*.

Toegegeven, het lijkt er vaak op dat we tot nu toe meer per ongeluk langs *Het pad van de mensheid* vooruit struikelen dan dat we deze stappen samen met elkaar, bewust en doelgericht zetten. Maar zelfs als vooruit struikelen tot nu toe de dominante maatschappelijke praktijk is, laat dat onverlet dat de eruit resulterende maatschappelijke treden langs het pad grote waardesprongen en stabiliteit hebben getoond²⁷⁴. En er bestaat werkelijk geen enkele reden waarom we onbewust door zouden moeten struikelen.

Het pad van de mensheid toont de weg onze toekomst in, en die vergt in de eerste plaats meerschallige samenwerking, samenhang en wederkerigheid, en pas in de tweede plaats binnen deze samenwerkingscontext een faire sportieve verkennende competitie, met veel aandacht en waardering en steun voor de verliezers. Cynici mogen deze opvatting misschien naïef en weinig realistisch vinden. Maar ze zouden zich moeten bedenken dat *Het pad van de mensheid* ons toont dat dit is wat we al honderdduizenden jaren doen, zij het met vallen en opstaan.

Deze conclusie zou ons als mensheid serieus te denken moeten geven, in deze wel erg competitieve laat-moderne tijden waarin grote problemen op ons af komen, en waarin de gewoonte groeit de luiken te sluiten, en verliezers zelf verantwoordelijk te houden en uit beeld te plaatsen. *Het pad van de mensheid* toont immers een geheel andere weg naar verdergaande groei, en biedt een ronduit wervend perspectief.

Het draait bij menselijke ontwikkeling om samenwerking boven competitie, inclusie boven exclusie, contribueren boven parasiteren, en exploreren boven stilstaan. Dat toont *Het pad van de mensheid*.

²⁷⁴ Hier dringt zich de vergelijking met steunniveaus van beurskoersen op.

6.3 Teamgeest

Zodra steeds meer mensen samen gaan werken spreken we van een team. Een team heeft een zekere bestendigheid. Het gaat om de individuele kwaliteiten van de teamspelers, maar natuurlijk vooral ook om de samenwerking tussen deze individuen, in een geheel. Dat snapt toch iedereen? Laten we daar toch eens nader naar kijken.

6.3.1 De op één na slechtste definitie van een team

Zo logisch als het allemaal klinkt, toch staat hierboven de op één na slechtste definitie van een team: individuen die samenwerken. Je kunt nog één stapje slechter: een team is een verzameling individuen. Maar individuen die samenwerken, dat is niet eens zo heel veel beter. Als je naar een team kijkt vanuit het Recursief Perspectivisme, dan zie je namelijk iets dat veel verder gaat dan individuen die samenwerken. Om dat toe te lichten bespreek ik een voetbalelftal in meer detail. Ik neem voor het gemak aan dat zo'n team bestaat uit 11 spelers (een elftal), wat natuurlijk weinig recht doet aan vele andere teamleden in en rond een elftal, maar het gaat hier om het idee.

Ik kijk met mijn familie naar een voetbalwedstrijd van het Nederlandse elftal. Twee teams komen het veld op, met aan hun hand jonge voetballertjes, altijd een mooi gezicht. Volksliederen worden gezongen. De aftrap, een middenvelder start het spel en speelt terug naar de rechtsachter. Deze speelt het middenveld aan, en er ontstaat een aanval over de rechter flank. De rechtsvoor speelt naar één van de spitsen, de voorhoede toont zijn kwaliteiten, die spits speelt door naar een andere spits en deze scoort met een weergaloze omhaal. Wat een wereldgoal! Het publiek is in extase, op de tribunes maar ook thuis. Wauw, wat een spel. Mijn team speelt de sterren van de hemel.

Individuele spelers in samenwerking? Dat is een groteske onderschatting van wat een goed op elkaar ingespeeld team feitelijk laat zien. Natuurlijk, het begint wellicht met de talentvolle basisspelers, en de bal gaat heen en weer. Maar daar bovenop schept iedere structurele interactie tussen twee of meer spelers zijn eigen 'derde identiteit', een nieuwe actor met zijn eigen drijfveren, mogelijkheden en belangen. Er bestaan in een team diverse herkenbare twee-, en drietallen die sterk op elkaar zijn ingespeeld en elkaars taken voor een belangrijk deel ook over kunnen nemen. Ook deze twee- en drietallen zijn op elkaar ingespeeld, op een hoger niveau. Er bestaan diverse nog complexere groepsidentiteiten, neem de voorhoede, het middenveld, de achterhoede, of de rechterflank, de linkerflank en door het midden. Ook coaches en trainers spelen hierin hun rol. Er bestaat een aparte keeperstraining. Het grootste collectief is de teamidentiteit. Samen wordt immers een fraai teamresultaat nagestreefd en gevierd. Over dat vieren gesproken, ik zat er toch naast: de grootste identiteit is natuurlijk de integrale club, inclusief alle *ad hoc* aanhang. Ook het

publiek in het stadion en thuis participeert daarin. Heel Nederland kleurt met enige regelmaat oranje, dat is voor sommige buitenlanders moeilijk voor te stellen. We kunnen enorm genieten van die omhaal, en de spits zet zichzelf daarmee ook goed als individu in de kijker. Er is soms ook sprake van stevige rivaliteit tussen de spitsen. Maar de scorende spits bedankt galant voor de assist, die dank wordt graag aanvaard door de medespits, ook hij heeft het goed gedaan, en zelfs de keeper aan de andere kant deelt volledig in de vreugde.

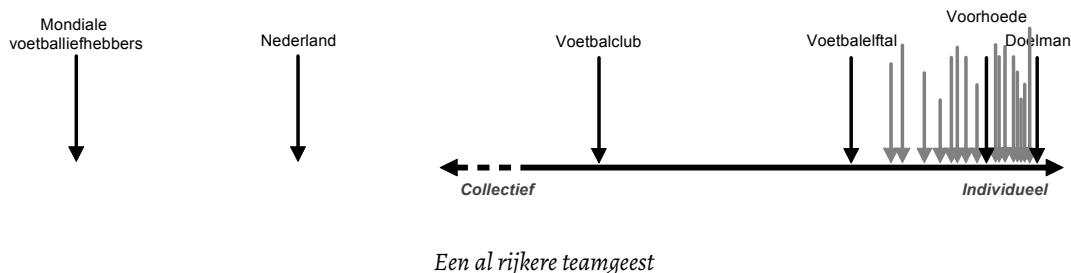
Een voetbalelftal waarvan elf individuen samen de bal rondspelen is dus in essentie een heel krakkemikkig elftal. De teamgeest ontbreekt, het team is letterlijk hol, het heeft geen diepgang, en een schreeuwend gebrek aan gelaagde identiteit.



Een gebrekkige teamgeest

Een sprankelend voetbalteam daarentegen dekt vele verschillende identiteiten, de focus schiet werkelijk heen en weer, en iedere identiteit op iedere schaal heeft bestaansrecht. Op verschillende momenten treden ze in verschillende verhoudingen en accenten op de voorgrond. Juist daarom sprankelt het spel. Iemand die dit niet doorziet vindt er ook niks aan. (Snappen Amerikanen daarom niets van voetbal?) Bij het volkslied en na een goal staat het team voorop, bij een aanval zet de voorhoede zich in, en op een gegeven moment blinkt de spits als individu uit. Vele identiteiten komen zo aan hun trekken. Op verschillende niveaus van 'samen' worden zo belangen ingevuld en verbeteringen nagestreefd. Een sprankelend voetbalteam zindert van de identiteiten, op verschillende schaalniveaus, en dat is de essentie van teamgeest: het maakt of breekt de kwaliteit van een team. Hieronder staat een klein aantal van de identiteiten benoemd op het spectrum van collectief tot individueel²⁷⁵.

²⁷⁵ Het Recursief Perspectivisme laat toe ook nog op veel lagere niveaus actoren te onderkennen, bijvoorbeeld verschillende speelstijlen van één individu, tot op het niveau van de kleinste intentionele activiteiten. Om praktische redenen kap ik hier af bij individuen.



6.3.2 Teamconfiguraties in drie dimensies

*“Quis est homo qui non fletet, Matrem Christi si videret in tanto supplicio?
Quis non posset contristari, Piam matrem contemplari dolentem cum filio?”
Stabat Mater²⁷⁶, 13^e eeuws, Franciscans (?)*

“Er is nu eenheid, iedereen doet in principe wat ik vraag. Het zijn namelijk geen Hollanders, die als je begint met ademen al zeggen: ja maar...”
Johan Cruijff

“Et ne fut jamais au monde deux opinions pareilles, non plus que deux poils ou deux grains. Leur plus universelle qualité, c’est la diversité.”
Michel Eyquem de Montaigne, *Essais* II, 37

Als een voetbalteam echt sprankelt, topniveau voetbal speelt, zien we de ene identiteit na de andere voorbijtrekken, op verschillende schalen, in een op microniveau voor de toeschouwer onvoorspelbare samenhang. Dat sprankelen, dat is het wisselen en aaneenschakelen van identiteiten. Ze vinden elkaar en gaan weer uiteen. Voor voetbalfans is het natuurlijk niet helemaal onvoorspelbaar: ze kennen de identiteit immers van hun club. Die micro- en macropatronen, die kennen ze deels, die verwachten ze. Ze smullen van een bonte mix van micro en macro.

Je kunt de beeldspraak ver doorvoeren: een diamant sprankelt omdat hij de lichtweerkaatsing van verschillende facetten na elkaar laat zien, vaak ook vrijwel tegelijkertijd. Een sprankelend team toont haar verschillende identiteiten op een vergelijkbare samenhangende wijze als dat een diamant zijn verschillende facetten toont.

Identiteiten bestaan volgens het perspectivisme uit recursief samenhangende, zich herconfigurerende perspectieven. Perspectieven zijn een driedelige combinatie van een uitgangssituatie, een resulterende situatie en een veranderproces (een actie of een autonome activiteit of een mengsel van deze twee) hier tussenin. In vorige hoofdstukken is de identiteit van een actor nader omschreven als een web van recursief perspectief, dat de

²⁷⁶ Beluistert u de compositie van Pergolesi eens.

actor definieert en samenstelt. Als twee actoren, twee identiteiten structureel interacteren ontstaat daar een derde identiteit. Precies datzelfde spel wordt ook in een voetbalelftal gespeeld. Dat biedt de mogelijkheid de verschillende deelidentiteiten, de teamgeest, te ontleden (of juist samen te stellen, het is maar of u bij individu of bij team begint) in termen van perspectief. Daarbij werk ik puur met de structuur van dit perspectief, niet met de inhoudelijke betekenis ervan. Ik wil dus weten hoeveel perspectief er is, en hoe het samenhangt (het gaat me om structuur), maar welk perspectief precies, daar verdiep ik me even niet in. Daarmee borg ik dat de te ontwikkelen argumentatie voor ieder willekeurig team, van een volleybalteam tot een onderhandelings team uit de koude oorlog, overeind blijft.

De situatie wordt sterk vereenvoudigd: een team bestaat uit 11 spelers (ik negeer de complete staf en verder alles eromheen). De identiteit van iedere voetballer bestaat uit een recursief web van perspectief dat bestaat uit evenveel als los van elkaar te onderscheiden perspectieven, dit noem ik de complexiteit **c**. De totale perspectivische complexiteit die ingezet wordt in een team is dan 11 maal **c** (iedere speler bestaat gemiddeld immers uit **c** perspectieven). Dit totale aantal perspectieven noem ik **n**, dus: $11 \times c = n$.

IK grijp nu direct terug op de reeds eerder genoemde drie maatschappelijke grondslagen: hetzelfde, anders en één geheel, en pas ze toe op een voetbalteam.

We weten dat op zijn minst een substantieel deel van die **n** perspectieven voor iedere voetballer sterk vergelijkbaar (hetzelfde) is. Ze dragen allemaal teamkleding, voetbalschoenen, ze kunnen allemaal de bal spelen volgens een groot en divers aantal basistechnieken, ze snappen allemaal de belangrijke spelregels. Ze zijn met andere woorden voor een deel perspectivisch identiek, gelijk aan elkaar. Laten we dit identieke deel **a** noemen.

Tegelijkertijd hebben ze ook allemaal hun eigen unieke identiteit (ze zijn anders). De een kan uitstekend verdedigen, links achter. Een tweede staat bekend om zijn geniale vrije schoppen. Een derde pingelt iedere tegenstander helemaal dol. De vierde heeft het patent op een fantastische wijze van scoren. Ze zijn met andere woorden voor een ander deel perspectivisch verschillend van elkaar. Laten we dit unieke deel **d** noemen (van divers). Nu geldt dus $c = a + d$.

Wat weten we nu van dit team, puur qua perspectivische structuur? Het zijn 11 identieke spelers ieder met dezelfde identiteit **a**. Het zijn 11 unieke individuen ieder met een unieke identiteit **d**. Het is één team, één collectief, met een totale identiteit $11 \times (a + d) = 11 \times c = n$.

We kunnen de drie extremen nu eenvoudig bepalen, door te schuiven met de grenzen:

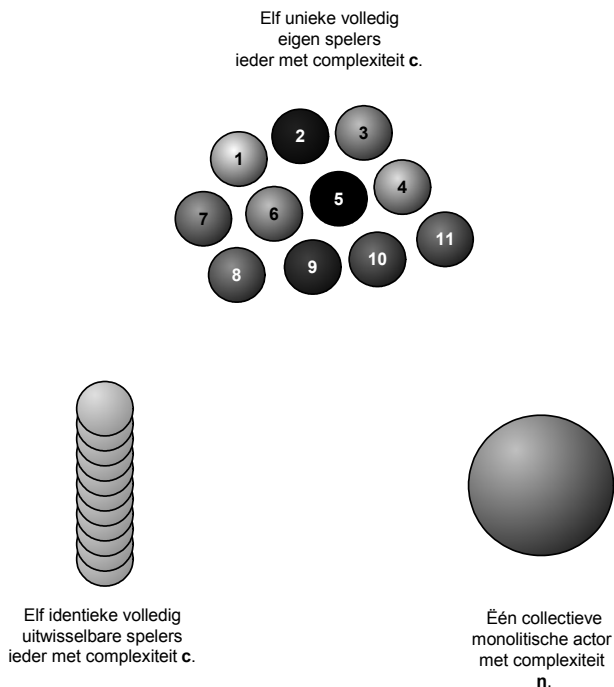
Als we het team zien als **één monolithisch geheel** zonder diepere interne actorenstructuur, de spelers lossen dus als het ware op, hebben we van doen met één teamactor met een totale perspectivische complexiteit **n**. (Als je spreekt over “de

chemie” als sector, of “het ministerie van verkeer”, of “de wereldgemeenschap”, of “Ajax”, dan kies je eigenlijk dit gezichtspunt.)

Als alle **11 spelers volledig identiek** zijn aan elkaar, nadert **d** aan nul en **a** dus aan **c**. We hebben dan 11 volstrekt aan elkaar gelijke spelers. (Ik moet hierbij altijd aan robots denken, aan een mechanisch spelend team.)

Als de **11 spelers volledig anders** zijn, volledig andere inzichten, mogelijkheden en talenten hebben, nadert juist **a** aan nul, en **d** dus aan **c**. We hebben dan 11 volledig unieke spelers. (Ik moet hierbij aan het oud-Griekse *idiotès* denken, waarvan ik begriip dat het *individueel* betekent.)

De figuur hieronder laat deze drie extreme posities zien.



Drie extreme (team)configuraties

De drie extreme (team)configuraties zetten ieder dezelfde totale hoeveelheid perspectief op geheel andere wijze in. Formeel valt in deze extremen de teamnotie weg, praktisch gesproken zitten we in extreme teamconfiguraties niet op deze uiteinden, maar heel dicht erbij.

Ieder van deze drie extreme posities heeft zijn eigen voor- en nadelen. Het voordeel van de variant linksonder, met elf identieke individuen, is dat de spelers volledig uitwisselbaar

zijn, en ook volledig bekend en dus uitstekend te controleren. Ze doen allemaal immers hetzelfde. Er is kraak nog smaak aan, dat is het nadeel. En de variëteit die je ziet is erg beperkt, het is een monomane toestand, iedereen is immers gelijk. De wereld bestaat *in extremo* uit identieke robots. De associatie met sommige extreem communistische regimes komt op, maar ook met geestdodend werk. ‘De stemmer’, zegt ‘de politicus’ dan (ik hoor dan ‘stemvee’). De medewerker aan de lopende band of in de sweathshop. De leerling in moderne onderwijssystemen. Overdrijven is niet goed. Toch is het ook goed, dubbelingen. Wat dacht u van dubbel uitgevoerde veiligheidssystemen bij kernreactoren?

Het voordeel van de variant rechtsonder, één monolithische reus, is natuurlijk dat je maar met één actor te maken hebt, waar je alleen collectieve perspectieven aan toeschrijft. Het team is groot, sterk, intern intransparant en één. Individuele eigenheid van spelers wordt niet op prijs gesteld, en spelers moeten zich volledig voegen naar het collectief. Iedere schitterende actie van individuele spelers wordt zo de kop ingedrukt. Politiek gezien is dit monolithisme verwant met het fascisme, waarin “het volk” het belangrijkste is. Maar eenheid is ook goed, zeker als je grotere spelersvelden gaat betreden. Het zorgt ervoor dat je ook op grotere schalen herkenbaarheid houdt, en elkaars cruciale taken te behoeve van het almachtige collectief gaat overnemen als ze blijven liggen. (De mensen stromen met graagte naar het front, constateert de pacifist met afgrijzen.)

De variant midden bovenin, ten slotte, die van 11 volstrekt eigen individuen, heeft als voordeel dat er maximale variëteit bestaat. Geen perspectief is hetzelfde. Daar betaal je als team een prijs voor: de onderlinge verwantschap, samenhang en verbondenheid is nihil. Haantjesgedrag op het veld. Iedereen gaat voor zijn eigen doelen. Anarchistische toestanden op het veld. Maar wat is het mooi, die briljante omhaal, leidend tot de overwinning!

De drie extremen persifleren natuurlijk, ze laten de drie fundamentele dimensies zien van teams als perspectief in samenhang. Ze tonen de drie eerder genoemde maatschappelijke grondslagen. Iedere dimensie heeft zijn eigen sterkten, en het team levert bij een éézijdige keuze daarvoor in op de sterkten van de andere twee dimensies. De tabel hieronder maakt dit duidelijk. In de linker kolom staan drie hele slechte, want totaal inadequate en incomplete definities van een team (ik noemde er al één aan het begin van dit hoofdstuk).

<i>Een team als:</i>	<i>Sterkte</i>	<i>Zwakte</i>
<i>Één geheel</i>	Macht, kracht, eenheid, heelheid, oog voor het geheel	Individualiteit wordt gesmoord, leden raken vervreemd.
<i>Allemaal individuen</i>	Variëteit, pluriformiteit, veelzijdigheid, eigenheid.	Oog voor geheel raakt kwijt, versnippering, wederzijds onbegrip.
<i>Allemaal vergelijkbare mensen</i>	Uitwisselbaarheid, homogeniteit, verwantschap, herkenbaarheid, empathie.	Streven naar uniformiteit beperkt kracht en mogelijkheden.

Extreme configuraties (dimensies) van een team, en hun sterken en zwakten.

Kies je voor twee van de drie dimensies uit de tabel, dan kun je in deze twee misschien iets minder excelleren dan als je slechts voor één kiest, maar lever je alleen in op de sterkten van de derde. En als je voor alle drie de dimensies kiest, is dat onmiskenbaar de moeilijkste route. Maar dan zal je team in staat zijn de sterkten van alle drie de dimensies te tonen, en de zwakten te vermijden. Dan ben je in staat als een krachtig team te opereren, je begrijpt elkaar, komt op voor elkaar en bent dusdanig op elkaar ingespeeld dat individuele en opgeschaalde talenten goed tot uitdrukking komen ten behoeve van elkaar en het geheel.

Als je niet kiest, en voor een beetje van alle drie de dimensies gaat, wordt het dan niet wat grijs? Ligt de waarheid dan niet voor de zoveelste keer loom en traag en gezapig in het midden? Welnee, niets is minder waar dan dat. Vergelijk het met een goede keeper: natuurlijk staat hij in het midden van het doel bij een strafschop. En daar is niks gezapigs aan: hij heeft voorkennis en reageert razendsnel op signalen waar hij maar gedeeltelijk weet van heeft, en duikt bliksemsnel naar de hoek van de bal. Hij zou ook aan de linkerkant kunnen gaan staan, maar houdt hij dan de helft van de ballen? Natuurlijk niet, degene die schiet maakt daar gewoon gebruik van, en schiet rechts. De keeper houdt dan geen enkele bal tegen.

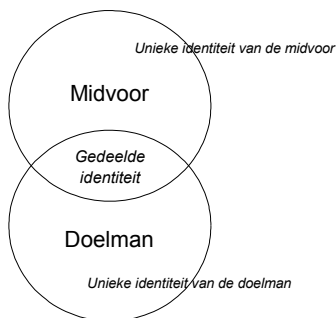
Ook een goed team werkt zo vanuit het midden, en is in staat steeds die (mix van) identiteit(en) naar voren te schuiven die het beste bij de situatie past. Ben je *echt* goed in alle drie, dan kun je razendsnel van verhouding tussen deze drie wisselen als de omstandigheden dat vragen. Pluriformiteit in een wisselende samenhang. Een geoefend toeschouwer ziet dit ook gebeuren, anticipeert erop, ook al ziet hij het deels onderbewust, en wordt hij ook vaak verrast. Vanwege dit wisselen schittert en sprankelt een team als een diamant, speelt het de sterren van de hemel, en boekt het naar verwachting de beste

resultaten. De waarheid ligt verankerd in het midden, en het spel sprankelt er in allerlei varianten eromheen.

Hoe ziet dat team van het midden er dan uit? Het moet een hybride vorm zijn van de drie extremen: het is deels één geheel, deels zijn alle spelers hetzelfde én deels zijn alle spelers uniek. Onderstaande figuur tekent dit uit. Links ziet u hoe een doelman en een midvoor ieder hun volstrekt eigen identiteit hebben, en samen ook een derde identiteit delen. Rechts ziet u hoe dat voor een groter team werkt. Terugdenkend aan het gapende gebrek aan teamgeest, aan gedeelde identiteiten tussen het collectief en de individuen in (op de tussenniveaus) krijgen ook allerlei tussenidentiteiten van twee, drie en meer spelers hun plek. Sommigen zijn wat meer geprononceerd dan anderen (zoals achterhoede, middenveld en voorhoede; linker- en rechterflank). Tussenidentiteiten maken het mogelijk dat, als een midachter naar voren gaat, een linksachter zijn rol een beetje op kan vangen, en ook anderen in de directe omgeving verschuiven (perspectivisch anders gesitueerd worden). Als een cruciale wedstrijd verloren dreigt te worden, gaat zelfs de doelman vol mee in de aanval aan het einde van de wedstrijd. Dat is mogelijk vanwege de volledig gedeelde identiteit.

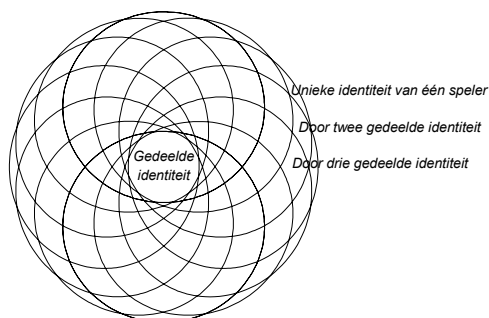
Twee spelers

*In het centrum de identiteit die beiden delen.
De individuele identiteiten vormen de rest.
Het geheel is het spelersduo.*



Voetbalteam

*In het centrum de identiteit die allen delen.
In de buitenring de individuele identiteiten.
Ertussenin de tussenidentiteiten.
Het geheel is het team.*

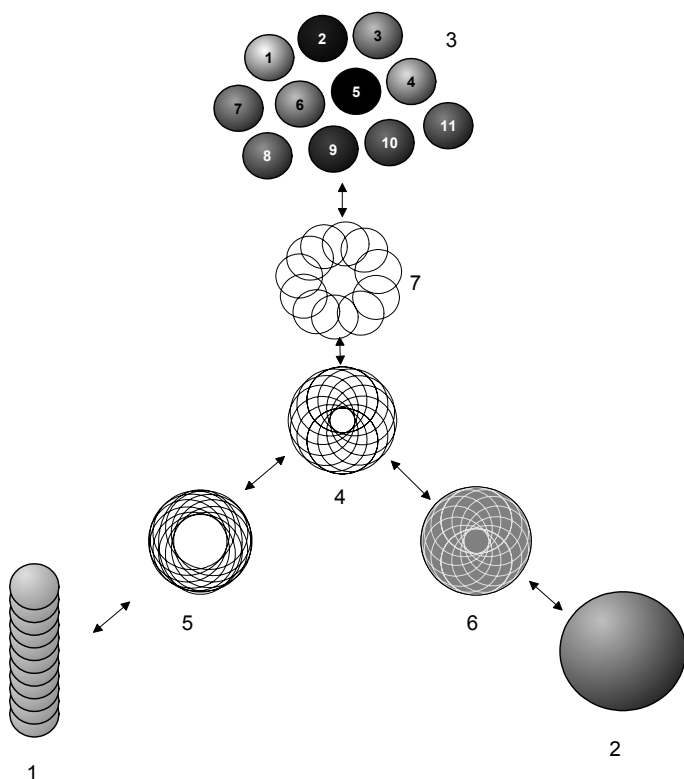


Individuele en gedeelde identiteiten

Op basis van de rechtse figuur kan enigszins begrepen worden wat teamgeest voor een wervelend fenomeen is. Recursief perspectivisch gesproken is een identiteit een netwerkje van recursief perspectief. Een identiteit correspondeert met een bewustzijn. Teamgeest is een fonkelend bewustzijn van het voorhanden zijnde perspectief, dat zich soms over de elf spelers uitstrekt, maar steeds van focus verandert gedurende een wedstrijd. Bij de start staan alle spelers op een rij: een gedeelde identiteit. De camera gaat langs de spelers: de individuen worden even in het zonnetje gezet. De opstelling is pas nu definitief: je weet wie de achterhoede, de voorhoede en het middenveld vormen. En dat is dan nog als

toeschouwer. Ook de spelers zelf ervaren gedeelde identiteiten op allerlei schalen. Als het tegenzit is er peptalk: we moeten er tegenaan. Sommige spelers zijn veel beter op elkaar ingespeeld dan anderen: hun gezamenlijke identiteit is veel sterker. Ze ontwikkelen aanvalsidentiteiten en verdedigingsidentiteiten. De teamgeest spreidt zich uit over de spelers, en focust zich weer, in een wervelend spel van derde en nog veel meer identiteiten. De spits scoort, de keeper keert, en het team viert.

Een teambewustzijn concentreert zich en spreidt zich weer in het weefsel van perspectief, als een wervelende pirouettedans. Een sterk team weet dit spel van individueel bewustzijn tot aan elftalbewustzijn, met alle bewustzijn hier tussenin, veel beter te spelen dan een zwak team. Het reikt verder en wisselt sneller op de drie dimensies. Tegelijkertijd kunnen teams een heel andere perspectivische structuur hebben. De figuur hieronder licht dat toe. Als hierboven ziet u linksonder identieke spelers (teamconfiguratie 1), rechtsonder een hecht collectief (teamconfiguratie 2), en middenboven losse individuen (teamconfiguratie 3). Dat zijn extremen, zeg maar ronduit slechte teams (ze mogen die naam eigenlijk niet eens hebben). Een gebalanceerd team dat alle drie de dimensies evenwichtig inzet staat in het midden (teamconfiguratie 4). Maar nu staan er ook tussenvormen bij: teamconfiguraties 5, 6 en 7.



Alternatieve teamconfiguraties bij een gelijke totale hoeveelheid perspectief.

In teamconfiguratie 5 lijken de spelers meer op elkaar dan in 4, maar zijn ze nog niet helemaal identiek aan elkaar, zoals in 1. Hoe wervelend een teambewustzijn ook tussen 1 en 4 door dit weefsel van perspectief heen danst, grootse unieke individuen zullen niet opduiken, en ook eenheid blijft buiten bereik. Wat er niet in zit komt er ook niet uit.

In teamconfiguratie 6 is de inwendige actorenstructuur al aan het verdwijnen, het team toont zich al meer en meer als een monoliet, steeds verder klaar om bijvoorbeeld als één collectieve actor een groter speelveld te betreden (hoewel voor de scherpe observant de inwendige structuren ook nog wel vaag zichtbaar zijn in deze tussenvariant). Tussen 2 en 4 zullen uniformiteit en pluriformiteit ver onder de maat blijven.

Teamconfiguratie 7 ten slotte is interessant omdat hier de *ketenstructuur* opduikt. Een ketenstructuur is het gevolg van het gegeven dat spelers nog wel een beetje perspectief delen met hun naaste burens, maar niet meer met de burens daar weer naast (één schakel verder). Tussen 3 en 4 zal de uniformiteit noodzakelijkwijs zeer laag zijn, en ook de eenheid laat sterk te wensen over.

6.4 Van gezinnen en politiek

"The world has enough for everyone's need, but not enough for everyone's greed."
Mahatma Gandhi

"It is no exaggeration to say that if we had had to rely on conscious central planning for the growth of our industrial system, it would never have reached the degree of differentiation, complexity, and flexibility it has attained. Compared with this method of solving the economic problem by means of decentralization plus automatic co-ordination, the more obvious method of central direction is incredibly clumsy, primitive, and limited in scope. That the division of labor has reached the extent which makes modern civilization possible we owe to the fact that it did not have to be consciously created but that man tumbled on a method by which the division of labor could be extended far beyond the limits within which it could have been planned. Any further growth of its complexity, therefore, far from making central direction more necessary, makes it more important than ever that we should use a technique which does not depend on conscious control."

F. A. Hayek, *The road to serfdom*

6.4.1 Politiek onbegrip

Politiek is een bijzondere activiteit, waar – ik geef het maar meteen toe – ik af en toe weinig van begrijp. Dat zeg ik hier niet als oblikaat gemopper, maar omdat ik vaak niet begrijp hoe de werkwijzen in de politiek zich verdragen met de bevindingen van *Het pad van de mensheid* en het Recursief Perspectivisme. Af en toe zet ik wel eens een voet in het politieke discours. Zie bijvoorbeeld het A-viertje hiernaast dat bij een korte lezing van mij over het realiseren

van een duurzame economie werd uitgereikt. U leest hier een onversneden oproep tot het werk maken van de plurimoderne transformatie. Dat vond wel enige weerklank, maar het beklifde niet. Wat overheerst is het politieke onbegrip. Ik ben er nog niet helemaal uit aan welke kant dat onbegrip nu vooral zit, bij mij, bij de politiek of aan allebei de zijden (zo gesteld is het vast de derde optie), maar inmiddels ben ik er wel van overtuigd dat politiek te belangrijk is om alleen aan professionele politici over te laten. Dat is opnieuw een vorm van modernistische overspanning.

Ik heb als kind lang gedacht dat politiek erom gaat hoe we met elkaar een prettige, rechtvaardige maatschappij kunnen creëren waarin iedereen zich wel voelt, en dat politici zich daarvoor inzetten. In deze interpretatie streven we met elkaar steeds samen verbetering na, ook al kunnen we hartstochtelijk van mening verschillen over hoe de toekomst dan precies eruit moet zien. Ik wist als heel klein kind natuurlijk nog niet dat dat politiek zou kunnen heten, en wat politici precies waren, maar ik twijfelde er niet aan dat dit belangrijke onderwerp aandacht kreeg van de meest competente mensen, mensen met een brede blik en een groot hart, mensen die er echt toe deden, en dat het daarom in orde zou komen. Dat misschien wat naïeve beeld kreeg ik omdat ik opgroeide in een harmonieus gezin. Daar kom ik zo meteen nog op terug. Maar ik denk eigenlijk niet dat het naïef is. Natuurlijk mag je teruggrommen als men naar jou gromt (denk aan Tit For Tat). Maar als basishouding is competitie en strijd helemaal niks, daar is de bewijslast enorm voor.

Deels is het streven naar verbetering waar ik hierboven van spreek in de politiek zeker aan de orde. Toch blijkt ook dat politiek maar al te vaak om klassenstrijden, macht en invloed gaat: verschillende actoren (van individuen tot aan politieke en economische blokken) proberen een zo groot mogelijk deel van 'de koek' te krijgen, en controleren ondertussen argwanend of niet een ander ermee aan de haal gaat. Een koek overigens met allerlei smaakjes, waarvan vaak onduidelijk is waar hij vandaan komt²⁷⁷.

Die klassenstrijden en verdelingsvraagstukken doen zich voor omdat vurig gewenste zaken schaars zijn. (Dat vurig gewenste zaken schaars zijn is natuurlijk een tautologie). Door schaarse spelen belangentegenstellingen tussen actoren op, en politiek zoekt wegen om hiermee om te gaan. In eerste instantie zonder geweld (oorlogen, opstanden en revoluties), maar dat lukt ons lang niet altijd, zo leert een blik op de kranten en de geschiedenis. De Pruisische generaal Von Clausewitz verduidelijkte de reden in zijn militair-strategische hoofdwerk 'vom Kriege' (uitgegeven in 1832, één jaar na zijn dood) met de befaamde zin "Oorlog is de voortzetting van politiek met andere middelen".

²⁷⁷ De koek emergeert veel meer dan dat we hem bakken, niemand is er echt verantwoordelijk voor, we struikelen immers langs *Het pad van de mensheid* omhoog. Hayek constateert dat heel treffend in zijn "The road to serfdom" voor het industriële systeem, en dus productie-consumptie processen (zie het citaat bovenaan dit hoofdstuk). Maar planning en emergentie zijn de monomane eindjes van een dualisme. Er zit natuurlijk een spectrum van hybriden tussenin; een spectrum dat voor mensen verreweg de voorkeur verdient.

Misschien geldt dat wel voor alle vormen van geweld. Zodra de koek te klein is om te delen, omdat we onze gestapelde claims *toch* willen realiseren - soms uit noodzaak maar veel vaker uit hebzucht of egoïsme, zie ook het citaat van Gandhi bovenaan dit hoofdstuk - zijn spanningen, geweld en onderdrukking ons deel. We verkleinen dan onze notie van “met elkaar” om zo een steviger stuk van de koek over te houden voor de nieuwe, kleinere “onszelf”. Dat vergt dan strijd met de ander, de afgescheiden rest die ook aanspraken maakt. Dat kan ver gaan en wat “de koek” is kan vele vormen aannemen. IS heeft een Jordanese piloot levend verbrand in een kooi, en het Jordanese volk roept om wraak, zo meldt het nieuws zojuist. Het is een bar symptoom van één of ander verdelingsvraagstuk, dat rust op een al dan niet vermeende schaarste.

Het proces naar een duurzame economie

1: De sociologie en politicologie van de transitie

Welke stappen moeten we wel en niet zetten om de transitie vorm te geven?

1: Crisis en welbevinden

Vele crises van de laatste eeuw zijn niet natuurlijk, zelfs niet economisch maar maatschappelijk. Ze hebben dezelfde kernoorzaak: actoren overspannen het invullen van *eigen* belangen ten koste van anderen. Kijk naar de bankencrisis, de schulden crisis, de energiecrisis, de zorgcrisis, de onderwijs crisis, de salariscrisis, de ecologische crisis, Enron, en ga zo maar door.

Vele grote *successen* van de laatste eeuw kunnen overigens uitstekend in exact het inverse jargon geschetst worden: actoren weten hun eigen *én elkaars* belangen dan uitstekend in te vullen. Kijk naar sterke economische clusters. Daarom

Stelling 1: Maatschappelijke crises én maatschappelijke successen vinden hun oorsprong in de mate van samenhang en samenwerking tussen actoren. De maatschappij is eerst en vooral een multi-actor praktijk.

Consequentie voor duurzaamheid: Richt je primair op actoren en hun samenhang. (Niet op bijvoorbeeld de fiscaliteit van woonwerk verkeer.)

2: Welke actoren zijn aan zet?

Albert Einstein over crises: "Het is kenmerkend voor een samenleving in crisis dat de individuen zich onverschillig of zelfs vijandig opstellen tegenover de kleinere of grotere groep waartoe ze behoren." Actoren gaan dan voor hun eigen belang. De zaak fragmenteert. Dit zie je de laatste decennia steeds meer (en duurzaamheid is de tegenbeweging). Kijk in de bouw, bij de overheid, in Europa, in de verhouding tussen banken en overheden en bedrijven, tussen zorgmanagers en zorgvragers, tussen voedselproducenten en consumenten, noem maar op. Ik ga nu uit van de drie primaire actoren: burger-consument, bedrijfsleven en overheid.

Stelling 2: Je kunt als overheid alleen duurzaamheid bevorderen, als het bedrijfsleven en de burger-consument dat ook willen (zie ook stelling 1). En in deze stelling kun je de drie hoofdactoren naar willekeur wisselen.

Consequentie voor duurzaamheid: Je formuleert en realiseert en vindt het *samen*, of niet. Vereist is meer **openheid**, meer **samenhang**, meer **onderlinge sensitiviteit**, dat zijn de sleutels, dat leidt tot maatschappelijk welbevinden. De politiek en overheid zouden hier het voortouw in moeten nemen. (Dat doen we hier vanavond *wel*, maar in zijn algemeenheid *te weinig*).

6.4.2 Samen

Dit alles overdenk ik nu, 53 jaar oud, met vele mooie ervaringen in mijn bagage en ook met een paar stevige krassen op mijn ziel. Ik mag dan ouder zijn, maar heel eerlijk gezegd begrijp ik nog steeds niet veel van politiek. Het politieke jargon is doordrongen van competitie. Nederlandse politici praten niet met elkaar, ze gaan 'in debat'. Er is niets mis met debat, het helpt om verschillen te verduidelijken en initiële standpunten te kennen. Maar het is slechts één van de vele mogelijke vormen van communicatie, met als bijzondere karakteristiek dat de verschillen de meeste aandacht krijgen. Debat als gespreksvorm van voorkeur ontaardt daarom al snel in een gelijkhebbend en competitief gebeuren. Links, rechts, neoliberal, sociaal, compromissen, strijden om stemmen, klassenstrijden en verdelingsvraagstukken, ik krijg maar lastig scherp hoe dit toch vrij competitieve spel onze integrale maatschappij nu actief mooier maakt, juist omdat samenhang en samenwerking in maatschappelijke balans zo overduidelijk de meeste welvaart en het grootste welzijn opleveren.

Als ik om me heen kijk, en me vooral concentreer op de mooiste en krachtigste maatschappelijke processen, zie ik die dominantie van competitie en debat ook helemaal niet terug. Mensen vinden elkaar, gunnen elkaar iets, en brengen juist samen de mooiste dingen tot stand. De mens op zijn sterkst zoekt samen naar nieuwe kracht, en realiseert juist in nieuwe samenhang en samenwerking de grootste dingen. Het gaat niet om competitie maar om samenwerking, het gaat niet erom een stuk uit de ander te hakken, het gaat zelfs niet om verdelen, maar juist *samen construeren* biedt de meeste waarde. Politiek lijkt dit proces veel vaker dan nodig is te vertragen, in plaats van te bevorderen. Het voordeel is dat we, al voortstruikelend, de beste zaken in wetgeving proberen te verankeren (of proberen we vooral de ergste misstanden te verbieden?). Hoe is het mogelijk dat het politieke proces, bedoeld om de mensheid in zijn kracht te zetten, zo vaak zo haaks staat op de mensheid in zijn kracht?

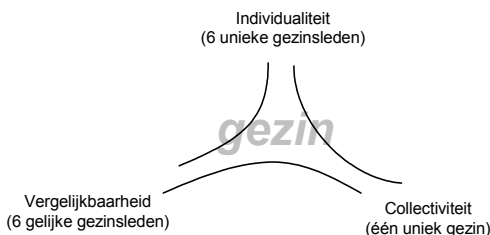
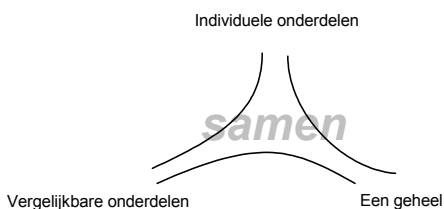
Ik groeide op in een gelukkig en harmonieus gezin, en dat is een voorrecht, dat kleurt natuurlijk enorm je kijk. Als je zo opgroeit, vind je het heel normaal dat je er met zijn allen *samen* het beste, en liefst steeds iets beters van probeert te maken. Natuurlijk, ook ik had ruzie met mijn broer of zussen, en ook in ons gezin traden controverses tussen de generaties op. Maar ik was bevoorrecht, en de kern van dit mooie en harmonieuze²⁷⁸ gezin was in mijn beleving dat je alle waardevolle zaken van het leven steeds *samen* ervaart, ieder naar vermogen en behoefte en eigen beleving, maar ook als gezin. Je spreekt elkaar aan, maar houdt elkaar daarbij ook aan boord. Dat is hoe ik het steeds ervaren heb, en zo ervaar ik het nu, zelf vader, weer. En noem me naïef, maar volgens mij zou dat steeds leidend

²⁷⁸ *Harmonieus* heeft niets te maken met gelijkmatig of vredig, een omschrijving die je in de meeste woordenboeken vindt. Het oude Griekse begrip *harmonia* verwijst naar hoe een octaaf ontstaat door een trillende snaar in 1, 2, 3, ... delen vast te houden. Harmonie is overeenstemming met de Harmonische reeks. Het is geen toeval dat juist die Harmonische reeks ook centraal staat in patroonwetten en recursief perspectivische netwerken.

moeten zijn, op alle maatschappelijke schalen. In een gezin, in een onderneming, in een land, in de politiek en in de maatschappij als één geheel. Team Wereld is niet meer dan de uiterste consequentie van deze gedachte.

Je hebt als deelnemers aan, als onderdelen van een maatschappelijke praktijk, op welke schaal dan ook, een verschillende achtergrond, een verschillende context, een verschillende mening, een verschillende kijk. Maar die is niet instrumenteel in het verdelen van een of andere bestaande koek. Die is zelfs niet instrumenteel in het laten groeien van die koek, om hem aansluitend te kunnen verdelen (het welbekende taartvergroten uit de onderhandelingstheorie). Welnee. Begrippen als koek, taartvergroten en verdelen slaan de maatschappelijke plank volledig mis. Taartvergroten om deze aansluitend te verdelen plaatst de essentiële kern van maatschappelijkheid buiten beeld. Centraal staat het samen genereren én het samen genieten van waarde, en de essentiële kern is, in de allereerste plaats, juist ook “samen”.

“Samen” is het centrale begrip in een maatschappelijke praktijk. “Samen” is een intrigerend begrip. In zijn eenvoudigste vorm wordt het als dual gezien: de onderdelen (de ene dimensie) vormen samengenomen een geheel (de andere dimensie). (Maar u weet inmiddels wat ik denk van absolute dualiteiten.) “Samen” impliceert individualiteit én vergelijkbaarheid én collectiviteit (de drie maatschappelijke grondslagen). Het verbindt vergelijkbare onderdelen die toch allemaal anders zijn in één geheel. En evengoed laat “samen” al deze drie identiteiten ook in hun eigen waarde. Tegelijkertijd, of ten minste op ieder moment oproepbaar, en ook in allerlei verhoudingen.



Samen in abstracto en samen in een gezin.

Voor een gezin is dat goed te overzien. Je bent zowel allen gezinsleden als ieder unieke individuen als één gezin. Maar daar ben je er nog niet mee. Wij waren vroeger met zijn zessen, drie mannen/jongens en drie vrouwen/meisjes. Mijn vader en moeder waren “de ouders”, ik vormde samen met mijn broer “de jongens”, en mijn zussen waren “de meisjes”. “De jongens” en “de meisjes” vormden “de kinderen”. Je had de oudere en jongere kinderen. De middelste kinderen (mijn broer en ik, die veel samen optrokken). En later weer de uit studerende en de thuis studerende kinderen (weer een ander verbond). Het is wellicht overbodig te stellen dat we ook allemaal onze geheel eigen karakters hadden, die er op verschillende momenten anders uitzagen. We waren tegelijk zes identieke gezinsleden, zes unieke gezinsleden, en één gezin. En van alles op allerlei schalen daar tussenin. Ik dacht dat dat normaal was. Mijn broer en zussen en ouders dachten dat. En we dachten dat als gezin ook.

Je ervaart “samen” in een harmonieus gezin het sterkst als dit “samen” onderuit gehaald wordt, door sterfgevallen of ruzies, of als het nieuwe verbanden aangaat, bijvoorbeeld door geboorte of vriendschappen of een nieuwe relatie. “Samen” verandert dus, het groeit en krimpt, het verlegt zijn aard²⁷⁹. Als “samen” er gewoon is, onveranderlijk, geef je het al snel veel te weinig aandacht. Als “samen” groeit, voelt dat als vooruitgang, als winst. Als het krimpt, voelt dat juist als verlies, als pijn. Ten minste, in een harmonieus gezin. Als “samen” groter wordt, maar het welbevinden neemt af, dan is het een heel ander verhaal. Denk aan een mislukte fusie van twee helften van gescheiden gezinnen. Als “samen” geen meerwaarde of regelrechte ellende oplevert wil je al snel van elkaar af. “Samen” lijkt dan te krimpen, maar als je goed kijkt groeit het dan ook, het perspectief dat achterblijft hangt intiemer samen.

Ook *Het pad van de mensheid* is in essentie een pad van een zich ontwikkelend “samen”, vaker omhoog maar ook zeker met enige regelmaat omlaag. Het pad gaat omhoog als het grotere “samen” in een specifieke configuratie meer welvaart en welzijn brengt. Het pad gaat omlaag als juist een kleiner “samen” meer welvaart en welzijn brengt. Door de oogharen heen bezien is *Het pad van de mensheid* glashelder: een groter samen valt te kiezen boven een kleiner, omdat het door de bank genomen meer welvaart en welzijn brengt. Natuurlijk ervaren we maatschappelijk samen anders dan gezinssamen. Maar waarom zou dat wat op de schaal van een harmonieus gezin geldt, op de schaal van een harmonieuze maatschappij nu opeens heel anders zijn? Het is immers allemaal een kwestie van perspectief.

6.4.3 Actorgebonden logica

Je hoeft het niet met de verbeterperspectieven van een andere actor eens te zijn om samen te werken. Grotendeels zie je ze niet eens, omdat je bepaalde ervaringen mist. Wat weet u nu precies van de bakkerij van uw bakker? Die gedeeltelijke onwetendheid is de essentie van en zelfs de motor achter functionele en sociale differentiatie, perspectieven werken

²⁷⁹ Voor een persoonlijke beschrijving van hoe ik dit zelf indringend ervaren heb, als vader en echtgenoot in een gezin, zie “Een filosofie van de maatschappelijke praktijk”, bladzijde 149 e.v.: *Een verhaal van een gezin*.

dan als een soort van maatschappelijke *stealth* technologie. Je kunt de verbeterperspectieven van een andere actor zelfs volstrekt onbegrijpelijk en verwerpelijk vinden. Een astroloog en een astronoom worden het bijvoorbeeld niet snel eens. De verschillen kunnen extreme vormen aannemen. In sommige families worden voorzichtige verkenningen van hun jonge volwassenen begeleid met goede raad, in andere worden dochters die zich eraan wagen juist door familieleden vermoord (eerwraak).

Maar een verbeterperspectief heeft ook helemaal geen universele pretenties, het is niet rationeel in de klassieke zin. Klassiek wordt onder 'rationeel' verstaan dat denken en handelen gericht zijn op objectieve waarde maximalisatie, op basis van feiten, en gebruik makend van objectieve universele kennis van oorzaak en gevolg. Het Recursief Perspectivisme werkt juist op basis van een actorgebaseerde rationaliteit. Als *een actor* (een individu of een groep, maximaal de mensheid) een verbeterperspectief geschikt vindt om *zijn* handelen op te baseren, dan is het daarmee *voor die* actor adequaat. Een actor baseert zijn intentionaliteit op zijn eigen ervaringen, zijn eigen verbeterperspectieven, op zijn eigen waardebeleving, hoe krakkemikkig, onwaar of onjuist een ander die verbeterperspectieven ook vinden mag.

Herbert Simon kwam halverwege de vorige eeuw met het begrip *bounded rationality* om aan te geven dat in de praktijk vaak de tijd, de middelen en de specifieke randvoorwaarden ontbreken om alle alternatieven op hun klassieke rationele universele merites te onderzoeken, alvorens tot handelen over te gaan. Zodra een *satisficing solution* in zicht komt is het genoeg, wordt de besluitvorming afgebroken en wordt overgegaan tot handelen, aldus Simon. Dat laatste is zeker het gedrag wat je ziet in de praktijk, Simon was niet voor niets een kopstuk. Maar het draait volgens mij niet om het op pragmatische gronden afzwakken van de idealiter gewenste klassieke vorm van rationaliteit. Klassieke rationaliteit op maatschappelijke schalen kan niet, en is ook extreem ongewenst. Ik licht dat toe.

De klassiek rationele methode, die probeert met feiten, argumentatie en objectieve waarnemingen tot universeel ware - of op zijn minst de waarheid steeds beter benaderende - kennis te komen, correspondeert naadloos met de klassieke wetenschappelijke methode. Binnen vakgebieden en disciplines is dit denken nog steeds op zijn plaats. Het is intrigerend en paradoxaal dat in de eerste fasen van de wetenschappelijke revolutie, de tijd van Copernicus, Gallileo, Bacon en Newton waarin de combinatie van empirie en rationaliteit zijn enorme vlucht begon te nemen, de meest *universeel* geachte kennis juist vooral door *eenlingen* en hele kleine groepen ontwikkeld werd. Van Newtons *Principia*, zijn hoofdwerk waarin Newton zijn drie befaamde zwaartekrachtwetten presenteerde, werden er in Nederland slechts een dozijn door een boekhandelaar ingekocht, waarvan ongeveer de helft werd verkocht. Die koppeling van kennis aan individuen, en een onmiskenbare versnipperneiging, is de wetenschap nog steeds eigen, getuige haar publicatie- en citatiegewoonten (de gewoonte artikelen te publiceren in specifieke wetenschappelijke tijdschriften voor een kleine doelgroep, door één of een paar mensen waarmee ze hun eigen bijdrage steeds kenbaar maken aan hun kring van vakgenoten). *Big science* is een relatief

recente ontwikkeling waarin internationale onderzoekslaboratoria grootschalig wetenschappelijk onderzoek doen. Die grootschaligheid volgt vooral ook uit de enorm dure onderzoeksfaciliteiten die nodig zijn (denk aan CERN, de enorme ondergrondse deeltjesversnellers in Zwitserland waar duizenden medewerkers en onderzoekers de faciliteiten beheren en gebruiken). Één onderzoeker, één onderzoeksinstituut, één land alleen kan dit niet opbrengen. Vele overheden en het bedrijfsleven zijn de beoogde financiers van *Big Science*, wat hen mede richting laat geven aan de onderzoeksdoelen. Wetenschappelijke artikelen met tientallen auteurs komen hier voor. Het doet me vaak denken aan de aftiteling van een film. Mij lijkt dat een logische consequentie van onze huidige positie op *Het pad van de mensheid*.

Pure fundamentele wetenschap heeft, vanwege haar door wetenschappers zelf in een intern en vrij naar binnen gekeerd proces opgestelde kennisgerichte doelstellingen, grote moeite om adequaat en tijdig maatschappelijke kennisbehoeften op te lossen en maatschappelijke problemen aan te pakken. Daar is het haar ook helemaal niet om te doen. Onze huidige maatschappij stelt ons regelmatig voor specifieke vraagstukken en problemen die een stevige kennisinbreng vragen. De druk op wetenschap (en ook de behoefte van geëngageerde wetenschappers om hieraan bij te dragen) werd steeds groter. Gibbons en anderen beschreven de opkomst van een ander soort 'wetenschap', halverwege de twintigste eeuw, die haaks op de reguliere wetenschap, juist maatschappelijk probleemgericht en contextgevoelig genoemd kan worden: *Mode 2 science*²⁸⁰. Multi-disciplinaire teams van wetenschappers krijgen binnen Mode 2 science de opdracht van maatschappelijke 'opdrachtgevers' om binnen beperkte tijd met probleemoplosserichte kennis te komen. De klassieke wetenschappelijke benadering werkt dan volgens Mode 1. Daarmee werd aan de inzet van de objectiverende wetenschappelijke methode ten behoeve van maatschappelijke behoeften een naam gegeven.

Op grotere maatschappelijke schalen is traditioneel wetenschappelijk werken echter ten principale onmogelijk en ongewenst, en dat heeft niks met gebrek aan tijd of middelen of specifieke randvoorwaarden te maken. Dat zeg ik overigens nadrukkelijk als een groot voorstander van de wetenschappelijke methode, ik denk zelfs dat als meer mensen de wetenschappelijke methode met haar sterkten en vooral ook haar beperkingen beter zouden begrijpen, de wereld aanzienlijk beter zou zijn. Maar onze maatschappij bestaat bij de gratie van *pluriforme* actoren die *ieder op basis van hun eigen verbeterperspectieven* met elkaar interacteren in een *door hen als gedeeld vooronderstelde* perspectivische wereld. Van alle perspectieven die onze wereld en onze maatschappij samenstellen kan maar een klein deel aan strikt wetenschappelijke criteria getoets worden, en dat deel is op voorhand al goed ingekaderd binnen perspectief waarover men het eens is. Precies dat is de reden dat de wetenschappelijke methode vooral enorme vaart maakte binnen de empirische wetenschappen. Daar wordt inmiddels aan deze voorwaarde voldaan: niemand bestrijdt

²⁸⁰ Michael Gibbons, Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schwartzman, Peter Scott and Martin Trow (1994), *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*.

immers nog dat er temperatuur en druk en materie en krachten en deeltjes²⁸¹ bestaan die je, al of niet met instrumenten, kan waarnemen. Of dat je mensen systematisch kunt bevragen naar hun meningen. Zie ook het eerder gepresenteerde identiteitsmodel (Grondslagen, Werkwijze, Praktijk). En dat is ook waarom er van een klassiek wetenschappelijke methode geen sprake kan zijn als het erom gaat een voorkeur in religie, ethiek, filosofie en de waarde van smaakvoorkeuren te ontwikkelen.²⁸² Wetenschap vindt nu eenmaal plaats binnen maatschappelijke kaders, en niet andersom.

Wetenschappelijke rationaliteit werkt niet op grotere maatschappelijke schalen (zelfs niet als je het maatschappelijk dienstig maakt door middel van *Mode 2 science*), zoals een eenvoudig gedachtenexperiment duidelijk kan maken. Stel dat het mogelijk zou zijn alles, echt alles, objectief te weten en rationeel te kunnen realiseren (een universalistische, rationele droom). Je weet dan wat de bakker weet, en de politicus, en de chemici, en de Hazabe in Tanzania. Je weet volledig hoe het voelt iemand te kussen, in al zijn facetten (dus waarom zou je je de moeite nog getroosten). Tot in zijn uiterste consequentie doorgevoerd zou een succesvolle klassiek-rationele benadering leiden tot een beperkte, uniforme, monomane mensheid. Onze maatschappelijke werkelijkheid zou dan immers – volgens de fysicisten onder ons – beperkt zijn tot die mate van complexiteit die door één gemiddeld brein bevat kan worden, omdat iedereen immers hetzelfde zou weten. Ziet u het voor zich, deze ultieme rationele wereld waarin iedereen alles weet en daarmee precies gelijk is aan ieder ander? Ik weet niet wat u ervan vindt, maar ik zie er graag van af. De universalistische, rationele droom is een regelrechte perspectivische nachtmerrie van de ergste soort.

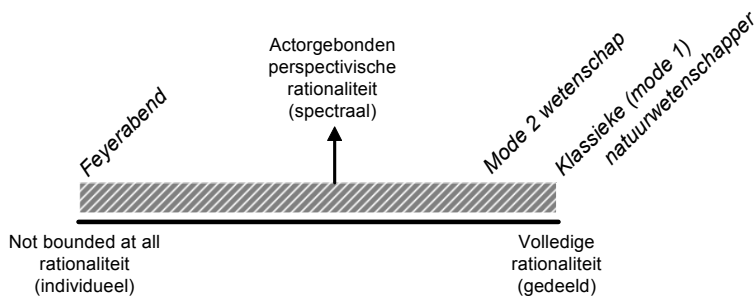
Ook het omgekeerde, een *anything goes* relativisme waarin iedere individu volledig zijn eigen verbeterperspectieven, zijn eigen individuele rationaliteiten aanhangt, is de moeite waard om verder te verkennen. De wetenschapsfilosoof Paul Feyerabend schreef een werk dat een grote indruk op mij maakte als jongeman (en nog steeds), jarenlang doordrenkt met een klassieke wetenschappelijke beta-opleiding. De titel van dit werk is *Against Method*²⁸³. Het was één lange verfrissend polemiek tegen het vastleggen van een wetenschappelijke methode. Feyerabend toont er onder meer in aan dat ook een vroege wetenschappelijke grootheid als Galileo (de aarde draait om de zon!) vooral *opportunistic* te werk ging bij het uitbouwen en verdedigen van zijn wetenschappelijke theoriën. Van

²⁸¹ Bij deeltjes is overigens het punt wel bereikt dat die inkadering in *common sense* behoorlijk zoek is, waarmee de vraag gesteld kan worden of dit nog wel *science* is in de oorspronkelijke Newtoniaanse betekenis dat we het boek van de natuur proberen te lezen.

²⁸² Waar sprake is van subjectieve meningen en objectieve feiten, zijn deze niet op voorhand subjectief en objectief. Bepaalde perspectieven zijn feitelijk omdat ze niet betwist worden, en andere perspectieven zijn meningen juist omdat er verschil van mening over bestaat. Als er verschil van mening bestaat binnen objectieve kaders, kan wetenschap helpen die meningen verder te objectiveren. Maar maatschappelijkheid bestaat juist uit een gedeelde objectieve wereld (neem uien) binnen subjectieve kaders (neem die van de uienboer en de groenteman).

²⁸³ Paul Feyerabend (1975), *Against Method*.

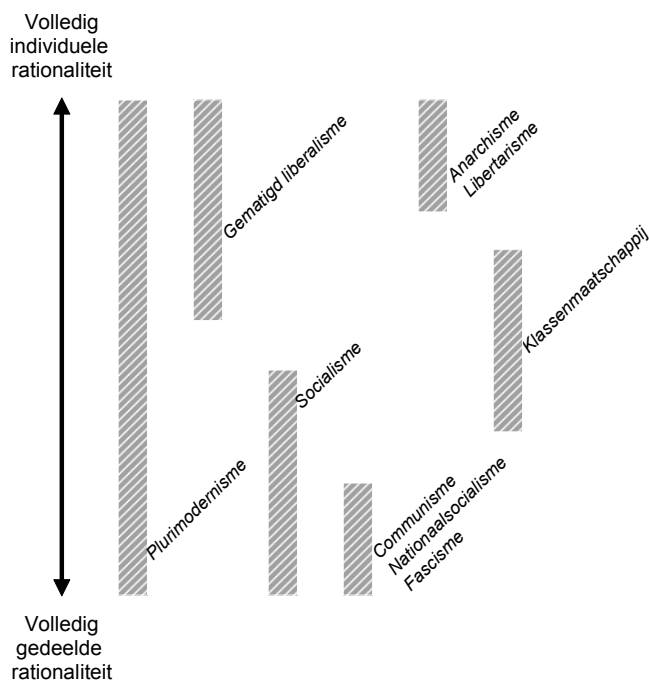
een zuivere empirische en klassiek-rationele wetenschappelijke werkwijze was bij hem geen sprake, hij speelde het spel om aanzien en macht en zijn leven met verve. Dat vindt Feyerabend overigens geen manco: hij geeft Gallileo ook met terugwerkende kracht groot gelijk - anders hadden zijn theorieën en wellicht hijzelf het nooit gered - en pleit ervoor juist vooral in alle vrijheid je eigen werkwijzen te kiezen, en in de grootst mogelijke methodische variëteit te werk te gaan. Dan valt er immers wat te kiezen, de kwaliteit van het resultaat zal beter zijn. Feyerabend biedt zo een welhaast anarchistisch, woest evolutionair contrapunt voor de klassieke volledig empirische en rationele wetenschapsbenadering, en zijn argumenten zijn de moeite waard. *Not bounded at all*, zou je deze rationaliteit kunnen noemen, en hij snijdt minstens evenveel hout als zijn contrapunt, *bounded rationality*. Maar ook de anarchistische variëteit van rationaliteit kan met een gedachtenexperiment dat de extreem opzoekt verworpen worden. Stel dat iedereen volslagen zijn eigen koers kiest. Wat er dan *in extremo* gebeurt is dat de perspectieven van anderen voor jou letterlijk waardeloos want niet gekend worden. Uiteindelijk val je als mensheid uit elkaar, omdat je elkaars begrippen niet kent, elkaars talen niet meer spreekt, en elkaars ervaringen niet meer kunt invoelen en begrijpen. Mensen leven dan langs elkaar heen als elkaar missende zoeklichten in een donkere lucht, zonder enige onderlinge coördinatie of samenwerking. De maatschappij verbrokkelt tot individuele dolende zielen, en zielen tot niets.



Het rationele spectrum. Actorgebonden logica's kunnen zich overal bevinden.

Wat is dan de conclusie? De objectiviteit zoekende blik van de klassieke natuurwetenschapper en de vele individuele, subjectieve blikken van de anarchistische relativisten hebben beiden hun voordelen. Dat zie je al een beetje terug bij uienboeren en groentemannen: ze hebben ieder hun professie, hun eigen wereld (respectievelijk het veld en de winkel), en delen de wereld van de uien op de markt. Maatschappelijkheid vergt *zowel* individuele *als* gedeelde logica's. Individuele en gedeelde rationaliteit staan fier en helder ieder aan een eind van een spectrum. Maar iedereen snapt dat allerlei individuele rationaliteiten bij elkaar opgeteld, zonder enige samenhang, tot een anarchistische bende van lage kwaliteit leiden. En ook één gedeelde rationaliteit leidt in isolement tot een beklemmende en weinig sprankelende maatschappij, en dan druk ik het zacht uit.

Ik denk daarom dat we als mensheid het *gehele* rationale spectrum moeten bewandelen, en dat juist een actorgebonden, perspectivische logica daarvoor uitstekende mogelijkheden biedt. We leven niet *alleen* als pluriforme individuen (links) in een gedeelde wereld (rechts), maar vormen juist *ook* allerlei actorgebaseerde groepsidentiteiten er tussenin, met hun eigen perspectivische rationaliteiten. Dat is de kern van maatschappelijkheid (zie ook de bespreking van het voetbalelftal).



Het rationale spectrum en het zwaartepunt van politieke stromingen

We betreden hier opnieuw onvermijdelijk het vlak van de politiek. Politiek heeft als vertrekpunt dat verschillende actoren (groepen en individuen) op verschillende niveaus verschillende belangen hebben, en dus verschillende verbeterperspectieven ervaren. Enige bestuurlijke en maatschappelijke ordening is nodig om deze deels sporende en deels strijdige belangen tot een samenleving te vormen. De kern van het politieke discours in perspectief is discussie, onderhandeling en machtsuitoefening aangaande welke perspectieven we mogen/moeten delen, en in welke we anders mogen/moeten zijn. De figuur hierboven plaatst verschillende politieke stromingen globaal, qua ideologische voorkeur, op het rationale spectrum. Over de precieze posities valt te discussiëren, maar de crux is dat de figuur het politieke spectrum opvat als een vooropgezette keuze (een ideologische voorkeur) voor verschillende rationaliteiten, verschillend in de mate waarin ze gedeeld zouden moeten zijn. Een flexibele, actorgebonden, perspectivische rationaliteit die de beschikking heeft over het *hele* spectrum om deze discussie te voeren, inclusief de beide eindjes, is wellicht het beste in staat maatschappijen te duiden, en verdere

maatschappelijke kwaliteit te realiseren. De grootste actor is dan de hele mensheid, de kleinste een individu (in een specifieke rol). Dan valt er nog steeds op politieke gronden over van alles te discussiëren, maar de ideologische gepreoccupeerdheid die ertoe leidt dat hele stukken van het spectrum niet naar waarde geschat worden door specifieke politieke stromingen, die zijn we dan kwijt.

6.5 Team Wereld rust op balans

*Honi soit qui mal y pense*²⁸⁴

Het voorgaande hoofdstuk beschrijft hoe actorgebonden logica's op diverse schalen relevant zijn in maatschappelijke praktijken, en verbindt deze gedachte losjes aan politieke stromingen.

Verschillende hoofdstukken hiervoor hebben we een voetbalteam perspectivisch gefileerd. Voor een voetbalteam geldt dat de aanwezigheid van identiteiten op verschillende schalen de mogelijke kwaliteit bepaalt. Ik heb dat vergeleken met het aanwezig zijn van verschillende facetten op een diamant. Of die maximale kwaliteit ook gerealiseerd wordt, hangt ervan af of dit team ook in staat is de juiste identiteit te activeren als de situatie daarom vraagt. Soms moet immers de hele achterhoede staan als een blok, en soms moet een individuele spits schitteren. Dat kun je vergelijken met de mate en volgorde waarin de verschillende facetten van een diamant licht weerkaatsen. Een team werkt optimaal als er vele facetten aanwezig zijn, op verschillende schalen, en ze allemaal met enige regelmaat mogen schitteren. Het integrale team sprankelt dan. Het is in een dynamische balans.

Deze beschrijving kan op ieder gewenst schaalniveau toegepast worden. Dit hoofdstuk tilt de voetbalteamgedachte in essentie op naar willekeurige grotere en kleinere schaalniveaus. Het geldt voor een huwelijk en een gezin (doorgaans kleiner dan een voetbalelftal), een voetbalclub, een wijk, een gemeente, een industriële sector, een land, een economisch blok en de wereldgemeenschap. Het grootst denkbare team – als we ons beperken tot mensen – vinden we vooralsnog op de wereldschaal. Het is hoog tijd dat we vanuit een teamoptiek naar de wereldbevolking gaan kijken, hoe ambitieus dat ook klinken mag. *Team Wereld*, noem ik het beoogde resultaat.

Natuurlijk kent ieder niveau zijn eigen aardigheden, en dat geldt zeker voor de wereldschaal. Maar aan de belangrijkste voorwaarde voor een team voldoen we als wereldbevolking al: we hebben ambities die we alleen als Team Wereld kunnen realiseren, en soms zelfs zijn er keiharde eisen waaraan we alleen als Team Wereld tegemoet kunnen

²⁸⁴ Lijfspreuk Orde van de Kousenband

komen. In sommige gevallen zijn we als wereld al een eind onderweg, denk aan wereldwijde transport- en communicatiesystemen. Maar in veel andere gevallen staan we pas aan het prille begin. Denk aan beheersing van de klimaatproblematiek. Het voeden van de wereldbevolking. Bestrijding van honger en armoede. Bestrijding van besmettelijke ziekten. Eerlijke, effectieve en efficiënte omgang met schaarse grondstoffen. Het helpen bij Tsunami's. Het bieden van veiligheid. Dat zijn dan alleen nog maar probleemgedreven voorbeelden (de kansen die *Het pad van de mensheid* biedt zijn nog veel interessanter). En het worden er steeds meer.

Team Wereld is een intrigerende toekomstvisie. Natuurlijk is Team Wereld enorm veel complexer dan een voetbalteam. Maar we kunnen zo veel van een goed functionerend voetbalteam leren. Waarin we schromelijk tekort schieten is teamgeest: de recursieve veelheid aan en samenhang en overlap tussen beleefwerelden, identiteiten op verschillende niveaus. Dat geldt overigens ook al voor de meso-schalen. Denk aan zorg, onderwijs, veiligheid en productie-consumptieketens. En zelfs voetbalteams en huwelijken kunnen flink kraken.

Het is een mooi en goed streven ook de dynamische balans van Team Wereld actief te zoeken, en de mensheid te laten sprankelen op zoveel niveaus als nuttig en mogelijk. Dat is weliswaar een optimistische, maar zeker geen utopische gedachte. We zijn immers 7 miljard individuen (allemaal anders), 7 miljard identieke mensen (allemaal hetzelfde), en één mensheid (één eenheid), alle drie tegelijk, en ook allerlei varianten daar tussenin. *Het pad van de mensheid* laat zien dat we, naast de kleine teamverbanden, ook steeds beter worden in teamverbanden op steeds grotere schalen. Steeds proberen we teamverbanden uit die meer individuen omvatten, ook al vallen we soms terug. Tot op heden deden we dat grotendeels onbewust. In de toekomst kunnen we de hogere schalen van *Het pad van de mensheid* ook bewust opzoeken en op hun merites testen.

6.5.1 Plurimoderniteit komt in drieën

Plurimoderniteit, de meerschalgige maatschappijvorm van Team Wereld waarin pluriformiteit en moderniteit verenigd worden, kan in drie perspectivische dimensies uitgedrukt worden. Ze zijn uiterst nauw verwant met de al eerder genoemde drie maatschappelijke grondslagen, maar worden nu volledig in perspectief gegoten. Die drie dimensies liggen al in het woord 'plurimoderniteit' verborgen²⁸⁵. *Pluri* verwijst naar *Pluriformiteit* en benadrukt het verschillend zijn van perspectieven, en hiermee dus ook de eigenheid en de kleinere schaal. *Moderniteit* verwijst met één woord naar de andere twee dimensies: *Éénheid* en *Uniformiteit*. Binnen grote moderne structuren (éénheid) worden zaken en mensen immers vaak hetzelfde of ten minste sterk vergelijkbaar behandeld (uniformiteit). Denk aan de wereldwijde hamburgers van McDonald's of soldaten in een

²⁸⁵ De drie dimensies gaan ook voor ons mensen op. We zijn immers tegelijkertijd allemaal hetzelfde (de uniforme mens als soort), allemaal verschillend (individuele pluriforme mensen) en samen één geheel (de mensheid als éénheid). En alles hier tussenin.

leger (letterlijke uniformiteit steunt hier de éénheid). Ook dat vindt allemaal plaats in termen van perspectief.

Drie perspectivische dimensies

Ieder van de drie perspectivische dimensies: pluriformiteit (**p**), uniformiteit (**u**) en éénheid (**e**), benadrukt een ander aspect van een bepaalde hoeveelheid perspectief die een maatschappelijke praktijk samenstelt:

Een maximale *pluriformiteit* (**p**) benadrukt dat perspectieven volledig van elkaar verschillen. Op de schaal van actoren betekent dit dat het perspectief van iedere actor volledig anders is. Het perspectief van een bakker en een slager is bijvoorbeeld grotendeels verschillend, dit introduceert dus *pluriformiteit*. Een hoge pluriformiteit betekent veel van elkaar verschillende actoren.

Een maximale *uniformiteit* (**u**) benadrukt dat alle perspectieven volledig hetzelfde zijn. Op de schaal van actoren betekent dit dat het perspectief van iedere actor hetzelfde is. Het perspectief van twee reguliere bakkers is bijvoorbeeld grotendeels hetzelfde, ze zijn uniform en hiermee vrijwel uitwisselbaar. Een hoge uniformiteit betekent veel gelijksoortige actoren.

Een maximale *éénheid* (**e**) benadrukt *dat* het perspectief van actoren als één geheel, als één actor op een grotere schaal dus, opgevat en ingezet wordt. Als een bakker en een slager - als leden van een middenstand - eendrachtig proberen te voorkomen dat de gemeente hun winkelstraat twee maanden afsluit vanwege bouwwerkzaamheden, dan werken ze juist samen en trachten ze als één grotere, samengestelde actor (één multi-actor) waarde te creëren. (Feitelijk beogen ze in dit specifieke voorbeeld waardeverlies te voorkomen, maar ook dat is een gerichtheid op waarde). Een hoge éénheid betekent veel optreden als één actor op een hele grote schaal.

De drie dimensies spelen een bijzonder schalenspel met elkaar en *kunnen* dit doen omdat ze gebaseerd zijn op één gezamenlijke onderlegger van recursief perspectief. Zo kunnen pluriforme en uniforme actoren samen één nieuwe grotere actor samenstellen op een grotere schaal: pluriformiteit en uniformiteit worden dan ondergebracht in éénheid. Die grotere actor – een samengestelde actor - kan dan opnieuw samengaan met andere grotere actoren op deze grotere schaal. Ook het omgekeerde komt voor: een bestaande samengestelde actor valt uiteen, éénheid wordt dan uiteengerafeld in pluriformiteit en/of uniformiteit. Zodra er binnen één actor sprake is van pluriformiteit, uniformiteit en eenheid kunnen we dus ook kleinere actoren onderscheiden, en is de betreffende actor een samengestelde actor: een multi-actor.

Drie componenten van maatschappelijke kwaliteit

De drie dimensies representeren ieder een maatschappelijke waarde, een eigen specifieke maatschappelijke kracht, complementair aan die van de andere twee. Pluriformiteit introduceert diversiteit in actoren, alle actoren zijn dan anders, dit biedt bijvoorbeeld de mogelijkheid te specialiseren en daardoor te excelleren, en flexibel op verschillende

omstandigheden in te spelen. Uniformiteit introduceert juist verwantschap tussen actoren - alle actoren zijn dan hetzelfde - en dus herkenbaarheid, herhaalbaarheid, het is ook de voorwaarde voor empathie, het vermogen je te kunnen verplaatsen in een ander. Éénheid introduceert het gezamenlijk en in samenhang optreden en verbeteren, het handelen vanuit onderling goed afgestemde en uitgebalanceerde belangen, als één samengestelde actor met macht en kracht.

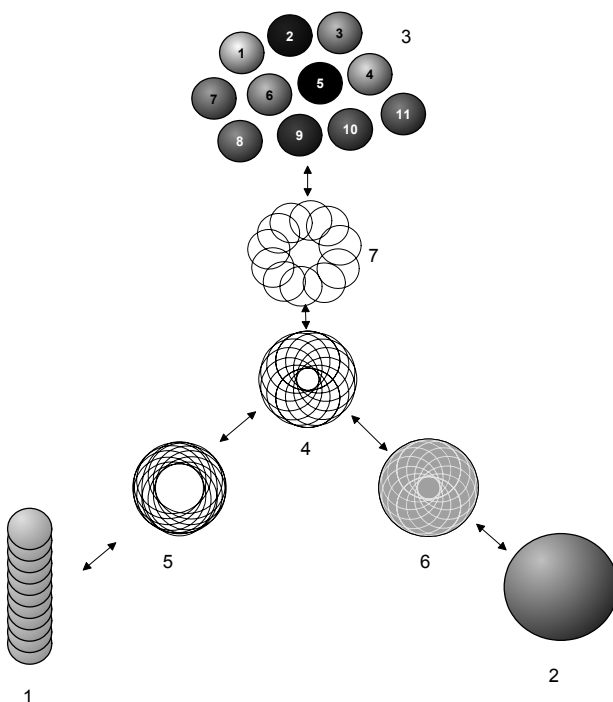
De drie perspectivische dimensies laten drie fundamentele componenten zien van maatschappelijke kwaliteit. Iedere dimensie heeft zijn eigen sterkten, en een maatschappij levert bij een éézijdige keuze daarvoor in op de sterkten van de andere twee dimensies. De tabel hieronder toont dit in sterkten en zwakten.

<i>Een maatschappij als:</i>	<i>Dominantie van</i>	<i>Sterkte</i>	<i>Zwakte</i>
<i>Allemaal unieke individuen</i>	p (pluriformiteit)	Variëteit, pluriformiteit, veelzijdigheid, eigenheid.	Oog voor geheel raakt kwijt, versnippering, wederzijds onbegrip.
<i>Allemaal vergelijkbare mensen</i>	u (uniformiteit)	Uitwisselbaarheid, homogeniteit, verwantschap, herkenbaarheid, empathie.	Streven naar uniformiteit beperkt kracht en mogelijkheden.
<i>Één geheel</i>	e (eenheid)	Macht, kracht, eenheid, heelheid, oog voor het geheel	Individualiteit wordt gesmoord, leden raken vervreemd.

Componenten van maatschappelijke kwaliteit in perspectief

Perspectivische dimensies (perspectivische assenstelsels), zoals p, u en e, moeten elkaar in hun limieten uitsluiten, en samen het geheel vormen. Verder geldt dat ze, net als rode en groene legoblokken, samen weer recursief grotere blokken kunnen samenstellen, deels rood en deels groen. Voorbeelden van perspectivische assenstelsels zijn: p, u en e, denken aan jezelf en denken aan anderen, objectief en subjectief; *mind* en *matter*, bedoeld en autonoom; tijd en ruimte. Weinig maatschappelijke voorbeelden zijn kruis en munt (dual), en de zes waarden van een dobbelsteen (een sextet).

Juist op de grootste maatschappelijke schaal van Team Wereld geldt dat het meest uitgebalanceerde team behoorlijk moet scoren op alle drie de dimensies, en dus *gemiddeld* te vinden is bij teamconfiguratie 4.



Alternatieve teamconfiguraties (herhaald)

Het aantal mogelijke facetten op de verschillende schaalniveaus neemt dan enorm toe. Of ze echt aanwezig zijn, of ze ingevuld worden, dat is de vraag. Ook Team Wereld kan immers teamgeest missen op hele stukken van het identiteitsspectrum, net als een slecht voetbalelftal of een politieke partij. Het is eenvoudig in te zien dat vooral op de kleinere schalen, rond gezinnen en kleinere gemeenschappen en binnen bedrijven, de teamgeest sterk aanwezig is. Op de grotere schalen (denk aan de EU of de VN of multinationals) ontbreekt de teamgeest vaak. Om toch enige samenhang te realiseren, ook op deze grote schalen, vallen we vaak op de ketenoptie terug. Maar maatschappelijke ketens, daar valt nog wel iets op af te dingen, zoals in de volgende paragraaf wordt uiteengezet.

6.5.2 Leg de maatschappelijke ketens af!

Ook ketens zijn er in soorten en maten. De keten is hierboven gepositioneerd tussen teamconfiguratie 7 en teamconfiguratie 3. Teamconfiguratie 7 toont een gesloten keten, een ringstructuur, met stevige overlaps tussen de naaste burens (hier en daar wordt zelfs twee burens ver gekeken). Zodra er maar één schakel breekt resteert een lineaire keten. Dan is de grootste afstand tussen twee schakels in één klap twee keer zo groot als in een ring. Dat geeft problemen als de keten aanpassing behoeft. In ondernemers- en beleidskringen is er veel positieve aandacht voor ketens, vanwege de hoge efficiëntie. Dan wordt er zwaar gestuurd *in de richting van* teamconfiguratie 3, omdat juist daar het meest efficiënt met de beschikbare perspectivische resources omgegaan wordt: geen perspectief is er dubbel, en

ieder perspectief kan apart worden ingezet. Ik schrijf nadrukkelijk *in de richting van*, want als de spelers los van elkaar gaan opereren, dan is de samenhang in één klap helemaal zoek. Wat dan resteert is een bak met allemaal losse, van elkaar verschillende knikkers. Een minimale overlap is dus vereist om de samenhang te bewaren, anders is fragmentatie het logische gevolg. Teamconfiguratie 3 opereert op de rand van het ravijn, daar waar de mooiste bloemetjes bloeien, zo wil het spreekwoord, maar waar ook het gevaar van een ongeluk het grootste is.

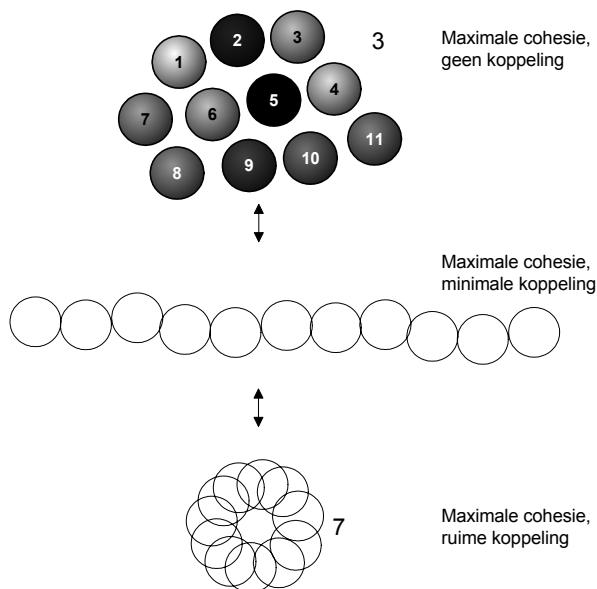
Een beroemd ontwerpprincipe dat naadloos uiting geeft aan de ‘trek naar configuratie 3’ is *minimale koppeling en maximale cohesie*. Separation of Concerns (beter bekend als SoC) is de activiteit die helpt hier invulling aan te geven²⁸⁶. Het idee is dat in een *goed* systeemontwerp de onderdelen ieder hun eigen goed bij elkaar passende set van verantwoordelijkheden hebben, ze gaan letterlijk hun eigen gang, en de onderdelen elkaar zo weinig mogelijk overlappen. De koppeling gebeurt via *interfaces* die, in tegenstelling tot de interne structuur van onderdelen, juist extra scherp gespecificeerd worden. Zodra er iets mis gaat merk je dat meteen in de interfaces. Minimale koppeling en maximale cohesie is met stip de meest *efficiënte* oplossing om *grootschalig* te werken. Onder omstandigheden van schaarste zie je dat er vaak op teruggevallen wordt. Alle onderdelen worden enkelvoudig opgezet, en de coördinatie wordt uitbesteed aan specifieke managers die alleen hele specifieke *performance criteria* volgen. *Lean and mean*, heet dat dan.

Deze principes zijn voor het eerst zo scherp verwoord in de software engineering in de zeventiger en tachtiger jaren van de vorige eeuw, maar ze bestonden natuurlijk al lang, denk aan het Taylorisme van rond 1900, en worden nog steeds onverkort losgelaten op onze productie-consumptieketens, onze bouwketens, onze zorgketens, onze onderwijsketens (denk aan de prominente rol van de CITO toets als interface tussen lager en middelbaar onderwijs), noem maar op. Al deze systemen worden niet voor niets *ketens* genoemd. Men zoekt graag het allerlaatste stadium voorafgaande aan de desintegratie van teamconfiguratie 3 op. Één stapje verder, en je individuele onderdelen schieten los van elkaar, je houdt een hoop losse elementen over.

Dat ketens niet met de grootste regelmaat volledig desintegreren komt door de specifieke en scherpe aandacht voor interfaces. Dit principe kun je ook flexibiliseren door middel van het inzetten van sterk modulaire oplossingen. Grotere modules zijn voorbeelden van configuratie 2 (we zien hier opnieuw recursiviteit). Je kunt ketens en zelfs netwerken dan configureren uit grotere modules juist omdat de interfaces scherp beschreven zijn. Je ontwerpproces gebeurt dan door middel van configuratie van componenten met helder input-output gedrag. Hieronder staat de keten met minimale koppeling en maximale cohesie geplaatst tussen teamconfiguratie 7 en 3, met de aantekening dat echte

²⁸⁶ Dit principe van Separation of Concerns bestaat natuurlijk al zolang als er mensen zijn. De introductie van de term SoC wordt doorgaans toegeschreven aan Edsger W. Dijkstra, een Nederlandse informaticapionier.

ketenefficiëntie adepten de limiet graag zo dicht mogelijk laten naderen aan teamconfiguratie 3, zonder de zaak te laten desintegreren. Minimale koppeling en maximale cohesie worden uiterst serieus genomen.



De optimale keten configuratie

Het principe van ketenefficiëntie kun je uitstekend toepassen in processen die zeer goed te overzien en te managen zijn, nauwelijks tot geen verrassende omstandigheden kennen (de keten of de mogelijke configuraties dekken volledig alle mogelijke behoeften), en die vele malen herhaald worden. De oplossing schiet echter, vanwege zijn extreme zwaartepunt op slechts één van de drie perspectivische teamdimensies, zwaar tekort op de sterkten van de andere twee dimensies (zie de eerdere tabel). Ketenspelers raken bijvoorbeeld volledig het zicht kwijt op wat er gaande is in andere schakels, en op globaal niveau. Alleen degenen die de interfaces overzien hebben een - uiterst beperkte - blik op “het geheel” (lees: de interfaces), want het geheel wordt juist helemaal niet gezien, niet door ketenspelers (die overzien slechts hun schakels), en niet door ketenmanagers (die zien slechts de interfaces tussen de schakels). “Het geheel” is juist helemaal buiten (één) bewustzijn. Wat er *binnen* de spelers allemaal aan de hand is blijft ook voor benoemde ketenmanagers duister. De uitwisselbaarheid en herkenbaarheid en het wederzijdse begrip van spelers nadert letterlijk aan nul (vanwege het expliciete streven naar maximale cohesie en minimale koppeling). Een keten optimaliseert efficiëntie, en als hij dat uitstekend doet is hij om precies deze redenen ontzettend broos en zwak (het omgekeerde van het team als één geheel), en ook sterk vervreemdend en kil (het omgekeerde van het team als een groep verwanten).

Als je kiest voor een uiterste positie op slechts één van de teamdimensies, lever je onherroepelijk in op de kwaliteiten van de andere twee dimensies. Roep je dus keten en efficiënt, dan zou je tegelijkertijd broos en kil moeten roepen. Herkent u dat, in onze zorgketens, onze onderwijsketens, in de wijze waarop we onze wijken en onze sociale zorg inrichten, in de wijze waarop we beleid budgetteren in ons land?

Ik denk zelf dat de enorme faalkosten die in verschillende bedrijfssectoren optreden, neem bijvoorbeeld in de bouw, voor een groot deel op het conto van een misplaatste ketenaanpak geplaatst kunnen worden. Als bouwprocessen meer als teamconfiguratie 4 opgezet zouden worden, zou een flink deel van het faalkostenleed zo geleden zijn. Dat is ook precies de voorzichtige trend die je ziet: meer onderlinge communicatie, meer wederzijds begrip, een terugschuiven dus naar teamconfiguratie 4 in het midden. Paradoxaal genoeg wordt dat dan ketensamenwerking genoemd (een contradictie in termen, want de schakels moeten juist los van elkaar zijn om een keten te kunnen vormen, maar het is wel een beweging die hard nodig is omdat ketens nu eenmaal maatschappelijk verre van optimaal zijn).

Of neem een ander voorbeeld: voedsel. In Nederland staan de kranten vol van het ene voedselschandaal na het andere, op het moment dat ik dit schrijf zijn het totale gebrek aan transparantie en de misstanden in de vleesindustrie weer voorpaginanieuws. De voedselketen, de naam zegt het al, is bij uitstek georganiseerd als een keten. Of dat ook gewenst is? Ik plaats er steeds grote vraagtekens bij. Ik denk dat een paar stevige stappen richting teamconfiguratie 4 zeer gewenst zijn. De voedselketen desintegreert nu al, terwijl er nog niet eens echte overall voedselproblemen aan de orde zijn. Als ik aan echte problemen in de voedselketen denk zie ik vaak archiefbeelden van de hongerwinter voor me, de laatste winter van de tweede wereldoorlog die vooral in de grote steden van Nederland tot enorme voedseltekorten heeft geleid. Vele mensen lieten daardoor het leven. Dat was een direct gevolg van de organisatie van de voedselvoorziening als keten. Schakels vielen weg, en het systeem stortte in een razend tempo en volledig in. Dat was geen domme pech, dat wordt gewoon geïmpliceerd door de keuze voor (of de autonome ontwikkeling tot) enorme ketens. Op het platteland, met veel kortere afstanden, werd veel minder honger geleden. De beruchte voedseltochten van de grote steden naar het platteland waren intrieste uitingen van wanhopige pogingen van stedelingen om weer tot enige overlap met de voedselproductie te komen. Een wrang voorbeeld van een poging om vanuit teamconfiguratie 3, de wereld in oorlogsomstandigheden, weer in teamconfiguratie 4 te komen.

We moeten de zaak onder ogen durven zien. Natuurlijk, als je een brand moet blussen ga je in een rij staan en geef je emmers door. Dan zijn overigens alle schakels gelijk, dit is dus een geheel andere situatie dan in een maatschappelijke keten. Maar voor verreweg de meeste vormen van maatschappelijke samenwerking is een strakke ketenconfiguratie gewoon ongewenst. Team Wereld in zijn ideale vorm is een team in alle drie de dimensies, net als een sprankelend voetbalteam. Want daar wordt het beste tegemoet gekomen aan de sterkten van alle drie de teamdimensies. Daar komen kwaliteitsnormen als diversiteit

(teamdimensie 3), sterk (teamdimensie 2) en empathisch (teamdimensie 1) het beste in samenhang tot hun recht.

6.5.3 Van mens en machine

Wellicht vindt u de bovenstaande analyse wat negatief ten aanzien van ketens. Dan moet u echt nog eens terug lezen, want dat staat er niet en dat bedoel ik niet. Als de condities erom vragen in een keten te werken, dan is het natuurlijk een uitstekende oplossing. Hoog uniforme serieproductie in een enorm voorspelbare en stabiele omgeving met weinig mogelijkheden om risico's af te wentelen op andere ketenspelers, dat is het achterland van de keten. Denk aan ketens binnen de poorten van één fabriek of ten minste onder één krachtig en onwankelbaar imperatief management, zoals bij de productie van smartphones of auto's. In gevallen waar ook de kwaliteiten van de andere twee teamdimensies nodig zijn is het een *no go area*.

Moderne productiewijzen gaan veel verder dan blind sturen op ketens. Als je de keten bijvoorbeeld combineert met verregaande robotica, dan worden van twee van de drie teamdimensies de uitersten opgezocht: de grenzen van teamconfiguraties 3 en 1 worden dan benaderd. En neem reparatie van producten, dat verandert steeds meer in het vervangen van complete componenten, zonder enig begrip van hun interne functioneren. Configurerend denken en werken neemt een enorme vlucht. Hier wordt dus ook van teamconfiguratie 2 de limiet opgezocht.

De mens raakt in deze enorme productiesystemen, die excelleren vlakbij alle drie de eindjes van de drie dimensies en in het midden akelig leeg zijn, volledig zoek. Ze zijn zielloos, identiteitsloos, net als een slecht functionerend voetbalteam. Ik heb zelf herinneringen aan mijn vakantiewerk als jonge tiener in een brood- en gebakfabriek en een melkfabriek, waar de snelheid van de band allesbepalend was, en het repeterende werk tot een angstaanjagende perfectie was doorgevoerd. Ik opereerde als een robot (teamidentiteit naderend aan 1) in de keten (teamidentiteit naderend aan 3), en werkte iemand niet snel genoeg, dan werd hij snel vervangen om de integrale productiemoloch (teamidentiteit naderend aan 2) niet af te remmen. Wat mij betreft geldt: hoe sneller de ketengedachte, de robotica en het configurerende denken hier tot hun uiterste consequentie doorgevoerd worden hoe beter. Maar mensen horen op slechts de uitersten van de drie dimensies niet thuis. De mens hoort te sprankelen over het gehele veld, met zijn zwaartepunt in het midden.

6.5.4 De teamconfiguratie van Team Wereld

Verwantschap, eenheid en individualiteit (u, e en p) zijn de basisingrediënten van iedere willekeurige maatschappelijke praktijk. Verschillende mengverhoudingen resulteren in totaal verschillende maatschappelijke eigenschappen. De drie extreme teamconfiguraties 1, 2 en 3 negeren de andere twee ingrediënten volledig, en zijn daarom ronduit gemankeerde teams. Teamconfiguratie 1 in isolement leidt tot een extreem communistische eenheidsworst, teamconfiguratie 2 tot een niets ontziende moloch met fascistische trekjes,

en teamconfiguratie 3 tot de meest extreme anarchistische individualiteit. Pas zo gauw je ze dynamisch mengt, krijg je interessante hybride en sprankelende vormen.

Zodra er wisselende omstandigheden aan de orde zijn, en alle drie de dimensies voor grote delen gespeeld moeten worden, in wisselende samenhangen, dan is de mens op zijn plek. Dan zien we wervelend en sprankelend samenspel. Dit zie je bij een goed voetbalelftal, ze spelen een spel waarbij spelers elkaar in hoge mate aanvoelen in ook onvoorzienbare situaties, elkaars misstappen corrigeren en elkaars taken aanvullen, maar ook elkaars taken waarnemen als er iemand even elders nodig is. Precies ditzelfde geldt maatschappelijk. De mensheid hoort zich te kunnen bewegen over alle drie de dimensies. Een sprankelende maatschappij vindt daarom zijn gemiddelde basis in het midden, bij configuratie 4 als Team Wereld, en benut het gehele speelveld.

6.5.5 Van normen en waarden en economie

Wellicht is ook u al de overeenkomst tussen een voetbalelftal en een groepje jagers-verzamelaars opgevallen. Natuurlijk, voetbal is maar een spelletje, met vooraf opgestelde regels voor elf veldspelers. Voor een groepje jagers-verzamelaars, zo'n 20 personen, staan hun leven, hun welvaart en hun welzijn op het spel, en ontwikkelt de configuratie zich op natuurlijke wijze. Maar ook voor de Cro-Magnon en de Hazabe en de Datooga gelden de vuistregels van de teamconfiguraties. Ook voor groepjes jagers-verzamelaars geldt dat een uitgekiende en bij de situatie passende balans tussen de drie basisdimensies van een samenwerkingsproces grote voordelen biedt.

De kern van iedere stabiele maatschappelijke multi-actor praktijk, van iedere samenlevingsvorm is dat samenwerken tussen actoren voordelen biedt ten opzichte van volledig onafhankelijk blijven. Of je nu kijkt naar (a) het verdelen van jaag- en verzameltaken over mannen en vrouwen binnen een groep primitieve mensachtigen, (b) het specialiseren tot stenensmid of jager onder de mannen van een groep Cro-Magnon, of (c) het ruilen van pijlpunten voor bushproducten tussen de Hazabe en de Datooga, het draait steeds om een bepaalde mate van sociale en/of professionele differentiatie, een bepaalde samenhang tussen actoren. In voorbeeld (a) is de sociale samenhang die de mannen en vrouwen delen veel groter dan het onderscheid, de sociale specialisatie. Ze vormen vooral één groep (één team), en daarbinnen zien we de sociale differentiatie. We noemen die specialisatie ook sociaal, juist omdat hij binnen een hechte groep (een samengestelde actor) plaats vindt. Het betreft teamconfiguratie 6 (zie de figuur van teamconfiguratie, verderop herhaald). In voorbeeld (b) is de professionele specialisatie duidelijk aanwezig, maar zal de jager nog steeds goed begrijpen wat de stenensmid doet en kan (en omgekeerd). Het betreft teamconfiguratie 6 in geval van een sociale specialisatie, en zelfs 7 in geval van verregaande professionele specialisatie (als ook andere groepen Cro-Magnon ruilen met de betreffende stenensmid). In geval (c) kan de Hazabe jager maar slecht overzien wat de Datooga smid allemaal doet, en omgekeerd, maar is er voldoende overlap om tot een ruil te komen. Het betreft een vergaande teamconfiguratie 7, zelfs neigend naar de kant van 3. Dit is de prille wereld van het transactionele marktdenken.

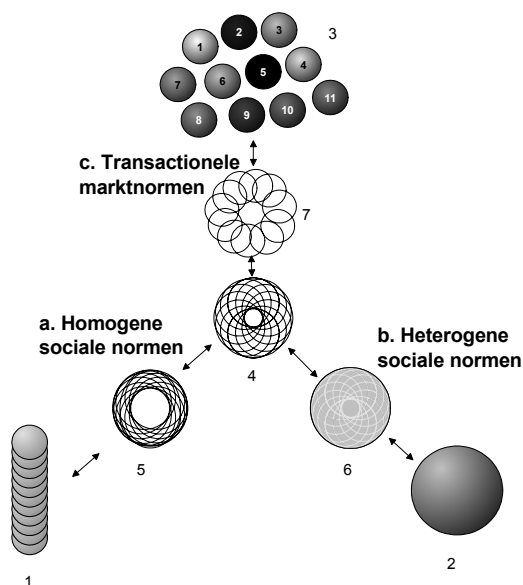
Het boek *Predictably Irrational* van Dan Ariely werd al eerder aangehaald. In een hoofdstuk getiteld *The Cost of Social Norms* zet Ariely pakkend uiteen hoe sociale normen en marktnormen totaal anders van aard zijn. Het onderzoek dat hij aanhaalt laat keer op keer zien dat marktnormen hard en scherp zijn, terwijl sociale normen juist warm en *fuzzy* zijn²⁸⁷. Hij laat bijvoorbeeld zien dat mensen bepaalde taken veel meer betrokken uitvoeren als je vrijwillige medewerking vraagt, dan als je slecht betaalt. Het betalen leidt tot het verdringen van sociale normen door marktnormen bij de proefpersonen, en hun betrokkenheid neemt enorm af, tot een mate die spoort met de beroerde betaling. Strikt rationeel-economisch gesproken is dat raar, omdat immers een lage financiële beloning beter is dan geen beloning (en precies daar tonen zich de andere, sociale normen!). Ook leidt de introductie van prijsoverwegingen in sociale betrekkingen, of sociale betrekkingen in marktrelaties tot rare spanningen. Ariely noemt het voorbeeld van het betalen van je schoonmoeder voor het *Thanksgiving diner* in de Verenigde staten, of het Kerstdiner in Europa. Ze zal dit niet zonder meer op prijs stellen! Of andersom: het behandelen van klanten als vrienden. Daar hoort ook bij dat je een overschrijding van de betalingstermijn door de vingers ziet als het even niet anders is. De sociale sfeer en de marktsfeer mengen volgens Ariely uiterst slecht, en je kunt hier niet van twee walletjes eten.

Ik denk dat het onderscheid tussen beide sets van gedragsnormen, de sociale set en de marktset, direct terug te voeren is op de onderliggende perspectivische configuratie, die geheel anders van aard is. Natuurlijk mengen ze daarom slecht. Wat Ariely sociale normen noemt, past bij uitstek bij teamconfiguratie 6, en marktnormen passen bij uitstek bij teamconfiguratie 7. De drie perspectivische teamconfiguraties maken het mogelijk direct af te leiden dat er feitelijk drie sets van normen bestaan in plaats van twee, geheel in lijn met de in de figuur van teamconfiguraties. Ik onderscheid daarom:

- a. de homogene sociale normen,
- b. de heterogene sociale normen, en
- c. de transactionele marktnormen.

Ze hebben ieder hun eigen optimale geldigheidsgebied, en kunnen direct op hun plaats van geldigheid in de figuur van de teamconfiguraties geplaatst worden (zie figuur hieronder).

²⁸⁷ Zie *Predictably Irrational*, Dan Ariely, hoofdstuk 4: *The cost of social norms*



Drie sets van gedragssnormen, geplaatst op de teamconfiguraties.

Bij *homogene sociale normen* past een sterk gevoel van herkenbaarheid, empathie en wederkerigheid. Dat komt voort uit een diep besef dat je in principe allemaal vergelijkbaar, aan elkaar verwant bent (de positie linksonder, teamconfiguratie 1). Als bijvoorbeeld iemand met pech je vraagt even te helpen de auto aan de kant van de weg te zetten, kun je je direct in hem verplaatsen. Omdat je zelf ooit ook in deze onvoorziene en ongelukkige situatie terecht zou kunnen komen, en dan ook graag hulp ontvangt, vul je zijn verzoek bereidwillig in. Zo ga je toch met elkaar om? Iemand die dat niet doet, noemen we daarom een hork. Als je iemand essentiële hulp ontzegt, ben je zelfs strafbaar volgens de Nederlandse wet (ook al helpt dat strafbaar stellen helemaal niets: dat is een verwarring van homogene sociale normen met formeel afgedwongen normen). Als een vage kennis je daarentegen twaalf keer in een maand lastig valt met het verzoek zijn auto even aan te duwen, zul je geneigd zijn hem al dan niet vriendelijk een beter onderhoud aan zijn auto te adviseren. De norm van dat je elkaar helpt in onvoorziene omstandigheden die wederkerig zijn, is dan immers helemaal zoek. Zo houdt je ook de deur voor elkaar open, help je een oude dame met een zware tas, en schiet je vol tranen als je herkenbaar verdriet bij een ander ziet²⁸⁸. Het hoeft niet allemaal direct om jezelf te draaien. Als je een oude moeder en/of vader hebt, kan ook dit de motivatie zijn je extra sociaal naar andere oudere mensen te gedragen. Je kunt je dan immers voorstellen dat dit ook naar je eigen ouders gebeurt, en dat vind je, bewust of onderbewust, prettig.

²⁸⁸ Spiegelneuronen, zeggen verstokte dualisten dan. Maar wij weten wel beter!

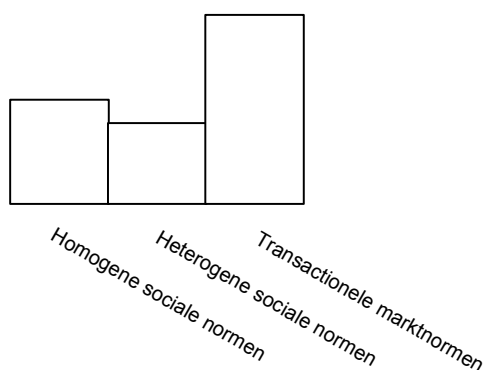
Bij *heterogene sociale normen* past juist een sterk gevoel van complementariteit, saamhorigheid in diversiteit, een hele sterke groepsidentiteit. Je kent je rol in het grotere geheel, en geeft daar graag gehoor aan als onderdeel van een stelsel rollen, omdat je er samen als groep (als sterk en hecht team, als samengestelde actor, als superorganisme) beter van wordt. Daarom verdedigt de verdediger, en valt de spits aan: als team pluk je daar de vruchten van. Daarom ga je als vrouw verzamelen, en als man jagen: als groep jagers-verzamelaars pluk je daar de vruchten van. Vanwege het sterke groepsgevoel, de saamhorigheid in diversiteit, gebaseerd op het onderlinge besef dat je samen als bestendige actor beter af bent, zijn de normen - om met Ariely te spreken - warm en fuzzy.

Bij *transactionele marktnormen* staat juist voorop dat de transactiepartners anders zijn dan jij, en iets in kunnen brengen wat jij als actor niet hebt, niet kunt en wellicht niet eens snapt. Het wij-zij denken staat hier dus centraal. Denk aan de pijlpunten van de Datooga, die de Hazabe niet zelf kunnen maken. De *rules of engagement* worden hier helder vastgesteld, formeel en vaak op voorhand, zoals bij structurele zaken als wetgeving en contracten, of als uitkomst van een onderhandelingsproces voorafgaande aan individuele transacties (of als een mengsel van allebei). Als je de beschikking hebt over een geldsysteem, volstaat het de kwaliteit en de prijs te specificeren, je hoeft je dan helemaal niet meer verder te verdiepen in de herkomst. Dit is het domein van de financiële markttransactie, zoals treffend aangegeven door Ariely. De *interface* tussen de actoren wordt dan glashelder en scherp, zoals de discussie over ketens in Team Wereld al duidelijk maakte. Kun je iets elders beter en/of goedkoper krijgen, dan haal je het toch daar? De misstanden die dit soort denken tot gevolg heeft, hebben geleid tot een grote aandacht voor maatschappelijk verantwoord ondernemen: een poging om het aandeel sociale normen in de vrije markten weer verder toe te laten nemen.

De gangbare vraag-aanbod theorieën in prijsvorming gaan ervan uit dat de verkoopprijs die prijs is, waarbij koper én verkoper tevreden zijn. In een grote, transparante markt van homogene goederen beweegt de prijs uiteindelijk naar het evenwichtsniveau (de kostprijs inclusief lonen van de producent). Maar markten zijn zelden ideaal. Zaken als monopolies, oligopolies, kartelvorming, varkenscycli en bittere concurrentie verstoren een evenwichtige markt. Dat geldt overigens al voor de Hazabe: als ze hun pijlpunten maar bij één Datooga stam kunnen betrekken is er al sprake van een monopolie.

In ons huidige, laat-moderne tijdsgewricht wordt dominante aandacht gegeven aan de toestand van de economie. De economie is als een koekoeksjong in onze overwegingen. Economie verwijst in het oude Grieks naar huishouden. Volgens de meest gangbare definities is economie de sociale wetenschap, liever nog de kunde die zich richt op de productie, consumptie en distributie van schaarse goederen en diensten. Als centraal onderwerp van de economie wordt ook wel de ruil gezien. In deze definities drijft het wat weg van het huishouden in de oorspronkelijke zin, dat juist goed bij teamconfiguraties 5 en 6 past. Het natuurlijke achterland van de moderne economie-opvatting is bij uitstek teamconfiguratie 7. Dat is interessant, want daarmee worden de transactionele marktnormen het belangrijkste gemaakt, en raken de homogene en heterogene sociale

normen, passend bij teamconfiguraties 5 en 6, relatief uit beeld. Dat is ook precies wat we tegenwoordig zien: partijen (actoren) opereren vooral vanuit hun eigen identiteit, vergroten deze daartoe ook uit, en zijn vooral transactioneel bereid met andere partijen samen te werken. Het wij-zij denken viert hoogtij in onze laat-moderne maatschappij. De voor een stabiele maatschappij zo belangrijke sociale waarden van empathisch vermogen (configuratie 5) en eendracht (configuratie 6), de sterke verbindende 5 en 6 waarden, krijgen steeds minder ruimte. Er is sprake van een toenemende slagzij richting transactionele marktnormen, en daar wordt een maatschappij instabiël van. Moderne oorlogen draaien meestal om transactionele marktnormen. Als de homogene en heterogene sociale normen terrein verliezen, en de transactionele marktnormen terrein winnen, boet onze maatschappij in aan integrale cohesie en is er zelfs sprake van direct versplinteringsgevaar, zoals de overgang van teamconfiguratie 7 naar 3 duidelijk laat zien. En inderdaad, de scheuren zijn in ons tijdsgewricht zichtbaar als milieuproblemen, sociale problemen, egoïsme, uitsluiting van laag opgeleide jongeren. De moderniteit, de tijd van de grote gedachten en structuren, wordt stevig onder vuur genomen door de postmoderniteit, met veel meer ruimte voor eigenheid, maar de prijs is fragmentatie.



Een kwalitatieve impressie van de verhouding van gedragsnormen in onze laat-moderne tijd. Er is sprake van een stevige onbalans ten faveure van de transactionele marktnormen.

Ik behoor niet tot de mensen die vinden dat transactionele marktnormen slecht zijn. Dat is een uiterst eenzijdige blik: mondiale handel en verre gaande professionele differentiatie, de pijlers waar de transactionele markt op staat, hebben enorme welvaart en welzijn voor grote delen van de wereld tot stand gebracht (zie ook Hayek, *The road to serfdom*, en Adam Smith). Dat zit diep in onze wortels, de stenensmid in het dal van de Vézère en de pijlpunten van de Hazabe laten dat duidelijk zien.

Ik denk wel dat een flink deel van de spanningen, waar onze laat-moderne maatschappij op dit moment aan bloot staat, precies door de huidige onbalans in teamconfiguraties veroorzaakt wordt.

Voor alle drie de uiterste teamconfiguraties geldt dat ze hele positieve én hele negatieve waarden kunnen vertegenwoordigen. Het draait puur om het handhaven van hun onderlinge balans. Egoïsme, armoede, honger, kortzichtigheid, afwentelgedrag, focus op efficiëntie, geldgedrevenheid, massale werkloosheid, klimaat- en milieuproblemen, vluchtelingenproblematiek, fragmentatie, suboptimalisatie, een lage voedselveiligheid, mensenwaardige zorg, onderwijs als een Procrustesbed, het hoort allemaal op geen enkele manier als vanzelf bij de transactionele marktnormen. Maar als de homogene en heterogene sociale normen relatief in de verdrukking komen is dat wel het logische resultaat. We zijn uit balans, dat neemt zorgwekkende vormen aan, en het is daarom hoog tijd weer een been bij te trekken. Anders zetten we stappen terug op *Het pad van de mensheid*.

6.5.6 Wat bepaalt de menselijke ontwikkeling?

Het pad van de mensheid loopt van de vroege jagers-verzamelaars naar onze laat-moderne economie- en marktgedomineerde samenlevingen aan het begin van de 21^e eeuw, en dan verder de toekomst in. Van autarkisch (zelfvoorzienend) naar modern, luidt een wat ruwe samenvatting van het pad tot op heden, want deze laat de vele terugvallen onbenoemd. We beschouwen het grosso modo als een verbeterpad. Maar op sommige momenten kun je daar stevig aan twijfelen. Rond mijn wieg speelde de Cuba-crisis zich af, en stond de wereld op de rand van een massale kernoorlog. En communistische en fascistische regimes hebben honderden miljoenen levens gekost in de afgelopen eeuw. Steeds meer mensen maken zich steeds grotere zorgen over de manier waarop we met onze aarde omgaan: klimaatproblemen, verontreiniging van lucht, bodem en water, *plastic soup* in onze oceanen. Is het pad wat we volgen nog wel steeds een verbeterpad? Staan we wellicht voor een volgende terugval, en zal die niet enorm zijn, omdat wie hoog stijgt nu eenmaal ook diep kan vallen? Of staan we juist aan de vooravond van nieuwe hoogten?

Ik wil het leven van de Hazabe op geen enkele manier romantiseren. Hazabe kinderen lijden aan longaandoeningen vanwege hun barre behuizing. En kruiden zijn echt geen partij voor een acute blindedarmontsteking. En zo zijn er honderden redenen waarom ik de voorkeur geef voor een verder ontwikkelde maatschappij, boven een beschaving van jagers-verzamelaars. Maar langzaam begon bij mij ook te dagen hoe misplaatst het is om de Emberra en Hazabe samenlevingen primitief te noemen. Ik had nog nooit eerder beseft hoe ontzettend complex en divers de jacht is, in termen van kennis en vaardigheden rond dierengedrag, spoorzoeken, oprijftechnieken, gifsoorten (voor de pijlpunten), en wapens. De fraaie versieringen van de pijlen van de Hazabe bleken een functie te hebben: ze remden de pijn in het lichaam van de jachtbuit, zodat ze er niet doorheen zouden schieten en pijlen kwijt zouden raken. Het dier waarop gejaagd wordt en de kracht van de boog bepalen zo samen de aard van de versieringen. Afhankelijk van veel verschillende omstandigheden worden boog, pijl en punt zorgvuldig gemaakt en gekozen.

Mijn ervaringen in de Perigord, Midden-Amerika en Oost-Afrika hebben me geleerd dat zogenaamde primitieve samenlevingen helemaal niet primitief zijn. Er is sprake van enorme kennis en vaardigheden in vuursteenbewerken, jagen, verzamelen, noem maar op. Er is sprake van intensieve samenwerkingsrelaties binnen de groep. Het betreft doorgaans

kennis en vaardigheden die wij niet (meer) hebben, dus zien we ze grotendeels over het hoofd. Maar ik heb niet de indruk dat een ervaren topjager van de Hazabe of een top gereedschappenmaker van de Cro-Magnon zo heel veel minder gewicht op de recursief perspectivische balans zet dan een kwantumfysicus of een politicus of een econoom uit onze tijd. En op de schaal van kleine groepen laten de jagers-verzamelaars een uitgekiende balans zien, veel hoger dan onze balans op de (laat-)moderne schalen.

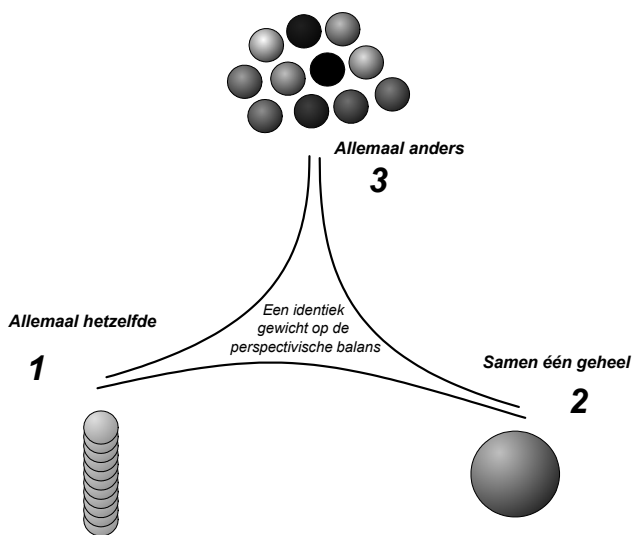
Waarin zit hem dan precies het verschil? Wat karakteriseert de ontwikkeling van maatschappijen? Wat brengt de mensheid op een hoger plan? Daar is eigenlijk maar één goed antwoord op. En *Het pad van de mensheid* illustreert precies dat antwoord:

Het draait om samenhang en samenwerken. Het gaat mensen steeds beter als ze op steeds grote schaal en in steeds toenemende diversiteit wederzijdse maatschappelijke samenhang weten te bewerkstelligen.

Maatschappelijke ontwikkeling in perspectief

Een primitievere samenleving bestaat niet zozeer uit dommere of minder vaardige mensen, en een meer ontwikkelde samenleving uit slimmere en meer vaardige. Het ontwikkelpad van de menselijke soort is veel meer het pad van een steeds grotere schaal, differentiatie, samenhang en samenwerking op basis van steeds effectievere perspectieven. Een primitievere samenleving bestaat uit minder individuen (de schaalfactor), minder differentiatie (de diversiteitsfactor), en hierdoor minder samenwerking en samenhang. Een meer geavanceerde samenleving bestaat uit meer individuen en meer professionele en sociale differentiatie, en zet dit in samenhang en samenwerking in.

Het draait dus om de mate van samenhang en samenwerking. Heb je meer perspectieven tot je beschikking als maatschappelijke praktijk, vanwege een groter aantal individuen, dan kan deze groter worden. Het Recursief Perspectivisme biedt een hele bijzondere manier om dit te bekijken. Volgens het Recursief Perspectivisme bestaat *iedere* maatschappelijke praktijk uit een bepaalde hoeveelheid perspectief *n*. Analoog aan het gepresenteerde model van teamconfiguraties en de drie dimensies zijn er drie uiterste perspectivische configuraties (ik werk ze weer een slag verder uit in termen van perspectief):



1: Allemaal hetzelfde. We kunnen alle perspectieven zien als identiek, *uniform*. Dat zijn deze perspectieven natuurlijk ook, ze zijn immers allemaal lid van de soort “perspectief”, en in ieder geval in deze zin identiek aan elkaar. Vergelijk het met een bak met M3 moertjes of knikkers: de verschillen vallen in het niet bij de overeenkomsten. (Totdat kinderen knikkers gaan ruilen.) Als ze **allemaal hetzelfde** zijn hebben we uitwisselbaarheid, homogeniteit, verwantschap, herkenbaarheid, herhaalbaarheid, empathie. Maar het resulteert ook in een kudde lemmingen, stampende soldaten, een verstikkende uniformiteit. Alle individualiteit wordt gesmoord, alle exploratie wordt de kop ingedrukt.

2: Samen één geheel. We kunnen de verzameling perspectieven ook zien als **één geheel**, één actor, een *éénheid*. We onderscheiden de perspectieven immers niet voor niets als bij elkaar horend, en te onderscheiden van de rest. Het geheel is dan veel belangrijker dan de onderdelen, in extreme vorm zien we het als een monoliet. Dat levert kracht op, éénheid, heelijkheid, eenvoud. Maar individualiteit wordt gesmoord, en de innerlijke samengesteldheid staat al snel volledig ten dienste van het geheel.

3: Allemaal anders. We kunnen alle perspectieven zien als los van elkaar staande, unieke, individuele actoren. Er is sprake van *pluriformiteit*. Dat zijn ze natuurlijk ook, anders, we kunnen ze immers allemaal onderscheiden van elkaar, getuige het feit dat we – althans in principe - weten hoeveel het er zijn. Individuele van elkaar te onderscheiden zandkorrels, allemaal immers ook uniek en anders. De overeenkomsten vallen in het niet bij de verschillen. Als ze **allemaal anders** zijn hebben we variëteit, pluriformiteit, veelzijdigheid. Maar de zaak versnipperd en fragmenteert ook, het oog voor het geheel raakt zoek, en wederzijds onbegrip, wederzijdse desinteresse en chaos liggen op de loer.

Ik herinner me uit mijn studietijd een tekening van Joaquin Salvador Lavado, in opdracht van Amnesty International, met daarop allemaal identieke huizen in één grote massale

troosteloze woonwijk. Eén eigenaar had het dak van zijn huis geverfd in felle kleuren. Hij werd opgepakt door een aantal agenten met een politiewagen. Dat is tekenend voor de wereld van *allemaal hetzelfde*. Vroeg of laat, en eerder vroeg, springt er dan iemand uit de band, en schildert zomaar zijn huis in felle kleuren. Wil je de zaak homogeen houden, dan kost dat inspanning. Die inspanning, zeg maar repressie, wordt op de tekening geleverd door de uniformerende politie. Er bestaat dus een sterke natuurlijke neiging, een kracht, een drift om van pure homogeniteit weg te gaan²⁸⁹.

Mij deed de poster altijd denken aan de tweede hoofdwet van de thermodynamica, die handelt over entropie. Met orde gepreoccupeerde mensen zullen de tweede hoofdwet vooral zien als een continue aanval op orde. Slordig gesproken is entropie de neiging van een in hoge mate ordelijk geheel om tot wanorde te vervallen, in plaats van de orde te handhaven, of zelfs nog iets verder te vergroten. Er is energie nodig om orde te handhaven, in bovenstaand geval wordt deze energie geleverd door de politie. Zo staat orde tegenover wanorde, en zal orde, als je er niets aan doet, er geen energie in stopt, vervallen tot wanorde. Zelfs de piramiden zullen zo ten onder gaan.

Van entropie naar tritropie: perspectivische balans

Dat orde vervalt tot wanorde is eigenlijk een hele slordige en zelfs eenzijdige kijk op entropie die slechts gedeeltelijk spoort met onze ervaringen. Net zo goed als dat orde *vervalt* in wanorde, *ontstaat* er immers ook steeds orde uit wanorde. (Waar moet immers die orde anders vandaan komen die steeds maar weer vervalt? De vitaliteit van de natuur veroorzaakt toch ook orde?)

De figuur hierboven suggereert inderdaad een veel meer gedifferentieerd en veel subtieler verband. Alle drie de uiterste configuraties zijn precies dat: uiterste mogelijkheden. Dat de drie extreme configuraties zeldzaam zijn, dat er een neiging, een kracht bestaat naar het midden, en dat het energie kost ze – dwars tegen deze neiging in - in stand te houden, dat is erg herkenbaar. Dit is te vergelijken met de kans dat je met een dobbelsteen alleen maar enen of zessen werpt: die is bij een groot aantal worpen grenzend aan nihil. De kans dat je in een extreme configuratie terecht komt is bijzonder klein, en als hij zich eenmaal voordoet is de kans dat hij, al door werpend, uiteindelijk vervangen wordt door een meer evenwichtige configuratie (een balansconfiguratie met allemaal gelijke stapels enen, tweeën, ... en zessen, ik kom er nog op terug) bijzonder groot. Dat extreme orde vervalt tot meer wanorde, is slechts één van de interpretaties die de figuur toelaat. Extreme wanorde veroorzaakt ook orde, vroeg of laat, in het inverse proces.

Er is sprake van verregaande symmetrie in de figuur met de drie extreme configuraties. Zodra je je in één van de drie extreme configuraties bevindt, willekeurig welke van de drie, zullen de andere twee gaan 'trekken'. Dat 'trekken' is een statistische werking, die zich uit

²⁸⁹ Daarom redt een extreem homogeen communisme het niet, zeker niet op de langere termijn. En datzelfde geldt voor een extreem fascistoïde regime, of een extreem en eenzijdig liberaal regime.

als een gemiddeld zoeken naar balans tussen de drie uitersten. Entropie is slechts één van de mogelijkheden, en feitelijk zou tritropie een meer dekkende benaming van het integrale fenomeen zijn.

Dit balans zoeken geldt voor extreem uniforme systemen (die neigen statistisch gesproken naar pluriformiteit en eenheid). Probeer maar eens een schoolklas, of liever nog een hele school netjes in een rij te laten staan, en dit vol te houden. Of een volk van Chinezen of Russen allemaal identieke onderdanen te laten zijn van een communistische doctrine. Of de schoenen netjes op de schoenenplank te krijgen (en te houden!) in een huis met tieners, of normale mensen.

Maar dit balans zoeken geldt even zo goed, statistisch gesproken, voor extreem pluriforme systemen (die neigen juist naar uniformiteit en eenheid). Want als je allemaal anders bent, en je ziet je buurman iets slims doen, dan neem je dat toch zeker over? In een omgeving waarin werkelijk iedere buurman of –vrouw anders is, is dat al snel het geval. Of als de appels twee mensen hoog hangen, dan is de taakverdeling en samenwerking toch snel tot stand gebracht, en ga je toch op elkaars schouders zitten in plaats van beiden vruchteloos te springen? Denk ook aan de experimenten met kleuters en apen en trekken aan kisten met snoepjes achter tralies met behulp van touwen, eerder in dit boek.

En het geldt voor systemen die extreem één zijn (ze neigen statistisch gesproken naar uniformiteit en pluriformiteit, hun perfecte éénheid gaat er dus aan). Vroeg of laat is de verleiding dan wel heel erg groot om niet puur voor het collectief op te komen, maar ook je eigen voordelen na te streven. En kruiken gaan te water totdat ze breken.

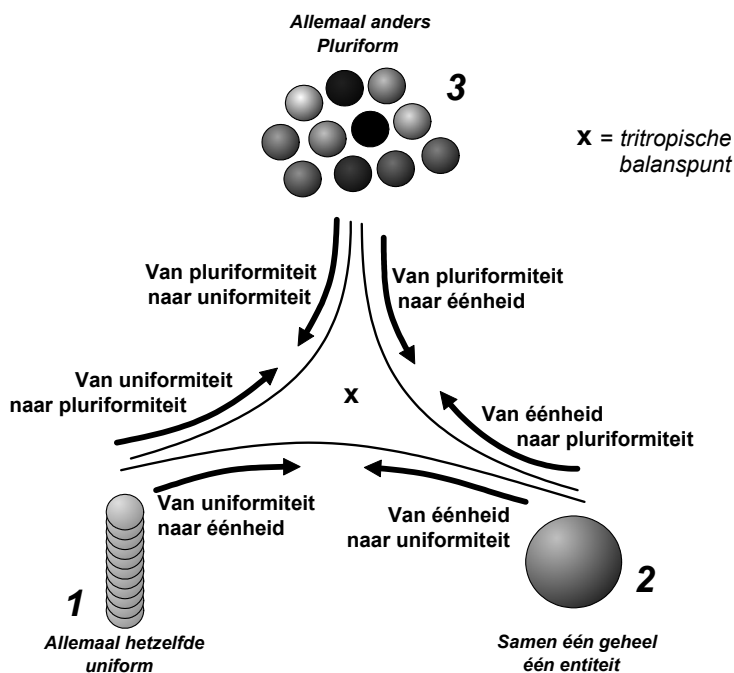
Ik spreek in het bovenstaande van extreem uniforme (1), extreem pluriforme (2) of extreem gehele (3) systemen. Die systemen kunnen intentioneel zijn (zie de meeste voorbeelden hierboven, dat zijn multi-actorsystemen), maar voor fysieke systemen gaat hetzelfde op. Ik denk dat het geldt voor systemen waarbij macroconfiguraties uit veel meer microconfiguraties samengesteld kunnen worden. Als je voorbij de balans schiet (die ten opzichte van de drie uitersten in het midden, op de diagonaal ligt), dan veranderen de systemen van karakter, en verandert het 'trekken' van richting.

Feitelijk zou ik daarom niet moeten spreken van de systemen, alsof ze objectief en autonoom zijn, en dus los bestaan van een bewuste waarnemer, maar van de aard en werking van het onderhavige perspectivische bewustzijn. Dit omvat, zoals al eerder uiteengezet, zowel relatief objectieve onderdelen in de omgeving, relatief subjectieve onderdelen intern (de waarnemer), en van alles er tussenin.

Het is de werking van een perspectivisch bewustzijn dat steeds perspectivische netwerken creëert die - gemiddeld gesproken, op de lange termijn - balans zoeken tussen de drie uitersten in perspectief.

Het draait steeds om die perspectieven die voor verschillende dragers van bewustzijn de meeste waarde vertegenwoordigen. Dat is waarom een schilderijenrestaurateur hele

andere schilderijen in een museum met oude meesters ziet hangen dan een kunsthistoricus of een geïnteresseerde leek. Dat is waarom zeelui op de wilde vaart een veel breder ervaren ontwikkelen van weersomstandigheden dan de bewoners van een tropisch eiland met een – in onze Nederlandse ogen - vrijwel constant klimaat (zij kunnen twee graden temperatuurverschil al als vervelend ervaren. Ik moet hier denken aan onze Afrikaanse gids met een wintermuts op onder voor ons aangename temperaturen). Dat is waarom Inuit wel zeker veel meer soorten sneeuw onderscheiden dan mensen uit de tropen²⁹⁰.



Een recursief perspectiefisch bewustzijn zoekt, strikt gemiddeld gesproken, perspectivische balans. Er is, strikt statistisch gesproken, sprake van een trek naar het midden. Dit wordt ervaren als tritropie: de trek naar het tritropische balanspunt in het midden.

Ik wil dit fenomeen van gemiddelde balans ook iets meer beeldend maken. Stelt u zich eens voor dat het "zeil" in het midden van de figuur hierboven, het veld dus met de gebogen grenslijnen tussen de drie uitersten in, een witte trampoline is, gespannen tussen drie bomen. Een kind met natte modderige schoenen is hier heerlijk en onvermoeibaar op aan het springen, zo hoog mogelijk. Het modderpatroon dat dan ontstaat is dat de meeste modder zich in het midden bevindt, en hoe verder naar de uitersten, hoe schoner de trampoline blijft. Het gros van de voetstappen staat nabij het midden, en hoe meer naar

²⁹⁰ Dit wordt soms als een broodje aap verhaal gezien.

buiten toe, hoe dunner ze gezaaid zullen zijn. Natuurlijk, af en toe zal het kind ook naar de uiterste hoeken en randen stuiteren. (En af en toe zelfs over de rand, dan rest niets anders dan er weer op te klimmen.) Het patroon is gedistribueerd over het gehele veld, maar het springt het lekkerste in het midden, en daar bevinden zich dus de meeste voetstappen, daar is de kans het grootst om het kind aan te treffen, en daar bevindt zich het ‘zwaartepunt’.

Precies hetzelfde patroon zien we bij een sprankelend voetbalteam. Maar ook bij een krachtige groep jagers-verzamelaars, een vitale sedentaire samenleving, een bloeiende stadstaat, een florierende natiestaat, en een sprankelend Team Wereld. Het verschil tussen al deze krachtige maatschappelijke praktijken is de totale hoeveelheid perspectief, hun perspectivische schaal. Waarin ze hetzelfde zijn is hun hybride perspectivische structuur, met afwisselende aandacht voor uniformiteit, éénheid én pluriformiteit, in een goede onderlinge balans.

Ik zal nu hieronder dit perspectivische balansbegrip in kwantitatieve termen uitwerken, in termen van drie balansen.

Alternatieve actorenconfiguraties: de eerste perspectivische balans

Als we de aandacht vestigen op een bepaalde vaste hoeveelheid van h perspectieven, is de onderlinge relatie tussen deze drie dimensies *omgekeerd evenredig*. We kunnen de h perspectieven immers in hun uitersten interpreteren als één actor (één eenheid van h perspectieven), als h uniforme actoren (h exact aan elkaar gelijke eenheden van 1 perspectief), of als h pluriforme actoren (h van elkaar verschillende eenheden van 1 perspectief). Dit zijn de drie uiterste actorenconfiguraties, waarin steeds één van de drie dimensies de maximale claim legt. Als consequentie zijn de twee resterende dimensies dan gelijk aan 1. Ook mengvormen zijn dan mogelijk, en precies in deze mengvormen speelt zich het maatschappelijke leven af. De omgekeerde evenredigheid van de drie dimensies draagt er zorg voor dat groei van de één resulteert in krimp van (het product van) de twee anderen. Krimp van de één resulteert noodzakelijkerwijs in groei van (het product van) de anderen, dit alles steeds bij gelijkblijvende h . Dit leidt tot de *eerste perspectivische balans*: een omgekeerd evenredige relatie (er zijn ook twee evenredige), die het totale aantal perspectieven relateert aan het product van de drie dimensies:

$$h = p \cdot u \cdot e \quad (h, p, u \text{ en } e \in \mathbb{N}) \qquad \text{Eerste perspectivische balans}$$

In principe is dus - voor iedere specifieke hoeveelheid perspectieven h – een aftelbaar aantal verschillende actorenconfiguraties mogelijk, ieder met een eigen verhouding tussen p , u en e die voldoet aan de eerste perspectivische balans. (We kunnen h natuurlijk wel variëren door perspectieven *toe te voegen of weg te halen*. Dat kan via alle drie de dimensies, apart of samen.)

Dit kunnen we zichtbaar maken door de drie dimensies als de assen van een driedimensionaal Cartesiaans assenstelsel te gebruiken. Zo resulteert een perspectivische ruimte, ik noem hem ook wel een actorenruimte want de ruimte organiseert perspectief in termen van actoren. Een punt (p, u, e) in deze ruimte is een actorenconfiguratie, een multi-

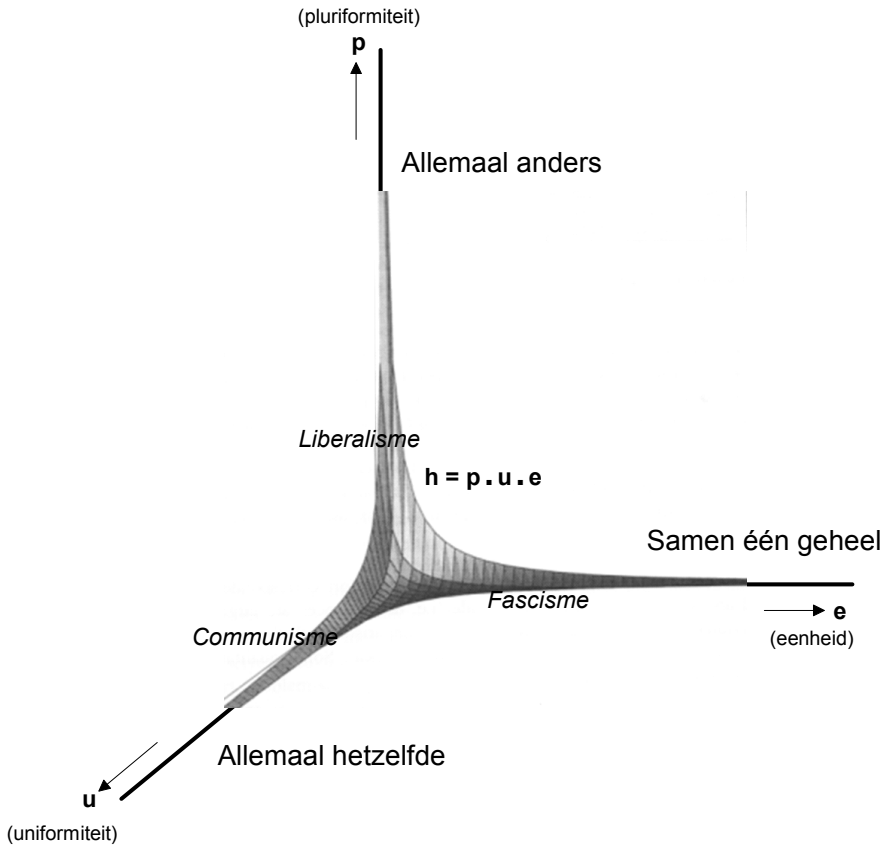
actor praktijk²⁹¹. De praktijk van een multi-actor gebeurt vanuit een gezamenlijk maatschappelijk bewustzijn (van h perspectieven) van waaruit de diverse pluriforme (**p**) en uniforme (**u**) actoren met complexiteit **e** als één organisme (de multi-actor) optreden om de multi-actor praktijk te waarborgen en verbeteren. De multi-actor vertoont dus plurimoderniteit²⁹².

Voor complexere situaties liggen de alternatieve actorenconfiguraties – vanwege de omgekeerde evenredigheid – als punten op een hollend ‘zeil’ met drie ‘bevestigingspunten’²⁹³ (zie figuur). Dit zeil representeert de continue vergelijking $h = \mathbf{p.u.e}$ voor een vaste h . Iets formeler noem ik een dergelijk zeil een *isovlak*, omdat het immers punten verbindt met een gelijke h (een gelijk totaal aan perspectieven). In twee dimensies (de derde is dan constant) is het een *isolijn*. Deze toont met als derde waarde 1 exact het omgekeerd evenredige verband dat we ook zien bij de wet van Benford (verborgen) en de wet van Zipf.

²⁹¹ Ten minste zodra p en/of $u > 1$. Anders is er slechts één actor.

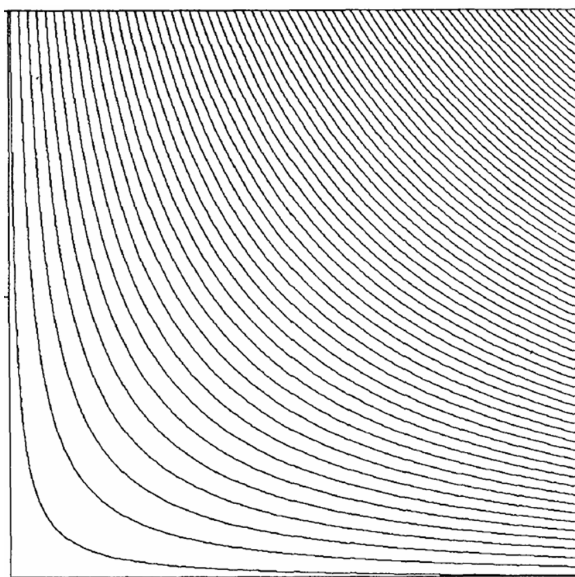
²⁹² Hij doet dit doorgaans recursief, systemisch, maar om het beeld hier niet nodeloos ingewikkeld te maken volsta ik hier met één niveau, een schaal.

²⁹³ ‘Bevestigingspunten’ schetst een mooi beeld, maar is in essentie niet juist, omdat de dimensies nooit kleiner dan 1 worden. We zijn allemaal immers mens (voorbeeld van de soort), individu én onderdeel van de mensheid. Ze benaderen de assen, maar raken ze dus nooit! Datzelfde geldt voor ‘zeil’: de actorenconfiguraties zijn feitelijk een verzameling punten die als door het zeil verbonden kunnen worden gedacht. Maar de wind blaast er natuurlijk dwars doorheen!



Alternatieve actorenconfiguraties volgens de eerste perspectivische balans $h = p \cdot u \cdot e$ voor een vaste h . Maatschappelijke praktijken van perspectivische omvang h kunnen zich slechts op specifieke plekken van dit zeil bevinden. Politieke maatschappelijke varianten zijn kwalitatief geduid.

De figuur hieronder toont een tweedimensionale doorsnede van vele verschillende isovlakken door één van de drie variabelen vast te slaan op gelijke afstanden van elkaar. Het resultaat is een verzameling isolijnen (zie de figuur hier beneden), die steeds meer hetzelfde uitzien naar de rechterbovenhoek. Ze worden steeds meer hetzelfde, maar nooit exact hetzelfde. Het betreft praktische schaalinvariantie.



Een doorsnede van vele equidistante isovlakken.

Omdat h , p , u en e steeds *gehele* natuurlijke getallen zijn komen alleen bepaalde verhoudingen, en dus bepaalde punten op dit continue zeil in aanmerking om een mogelijke actorenconfiguratie te 'huisvesten' (denk hier ook aan de zwarte posities uit de prelude). Dit fenomeen rust op *priemgetallen*. Voor nu is vooral relevant dat mogelijke multi-actor configuraties (mogelijke maatschappelijke praktijken) van een gelijk aantal perspectieven die zich op sterk verschillende posities bevinden heel andere karakteristieken hebben. De samenstellende actoren zijn te karakteriseren als overwegend allemaal anders (p hoog), overwegend allemaal hetzelfde (u hoog), en overwegend één geheel (e hoog). Het is niet zo'n hele grote stap om in de disbalansen verwantschappen met politieke stromingen te zien (zie de bijschriften in de eerlaatste figuur: communisme, fascisme, liberalisme). Bij de diagonaal zijn maatschappelijke praktijken te karakteriseren als een evenwichtige mix van allemaal anders, allemaal hetzelfde en samen één.

Samengevat verwijzen punten in deze perspectivische ruimte naar multi-actor praktijken met bepaalde karakteristieken, verhoudingen in termen van de drie dimensies. Het aantal perspectieven legt de mogelijke configuraties, de alternatieve multi-actor praktijken vast. Groeit de ene karakteristiek, dan moeten de anderen samen inleveren en omgekeerd. En die perspectivische karakteristieken zijn erg herkenbaar in maatschappelijke termen, zoals politieke voorkeuren. Op kleinere maatschappelijke schalen herkennen we verschillende vormen van samenleven: pluriform, uniform, of juist hecht en één.

Driedimensionale kracht: de tweede perspectivische balans

Een praktijk van hoge kwaliteit wordt zelden bij de uiterste actorenconfiguraties (nabij de ophangpunten van het zeil) gevonden. Dit suggereert dat verschuiven naar het midden van het zeil voor een maatschappelijke praktijk van een vaste omvang h geen gek idee is.

Adam Smith, één van de eerste economen, liet met zijn befaamde voorbeeld van naaldenproductie al in de latere 18^e eeuw zien dat arbeidsdeling een veel grotere schaal toeliet dan als iedere werknemer alle deelstappen zelf doorlopen moest. In termen van de drie dimensies verkleinde hij **e** (eenheid) ten behoeve van **p** (pluriformiteit). Het meest iconische economische voorbeeld van dit soort overwegingen is wel de T-Ford uit het begin van de 20^e eeuw. De lopende band maakte de auto bereikbaar voor velen. De verregaande arbeidsdeling (vergroting **p**) zette Frederick Taylor iets later aan tot zijn ideeën over professioneel management en het nog verder scheiden van planning (management), mentaal en uitvoerend werk. Iets wat volgens mij op de steeds grotere maatschappelijke schalen van onze tijd steeds rampzaliger uitpakt, maar in die tijd op die schaal met die vertrekpunten was het een logische gedachte. De motivatie en betrokkenheid van medewerkers werden daarmee wel duidelijk anders. De relaties werden dun, zakelijk, berekenend, schriel en kil. Blijkbaar kun je te ver doorschieten in het verkleinen van **e** en het vergroten van **p**, en trek je dat niet meer recht met steeds meer managers: zij vergroten paradoxaal genoeg **p** nog verder! Sociale relaties zijn juist diep, warm en solidair²⁹⁴, ze vooronderstellen dat je samen flinke delen van je leven overziet en deelt, de mooie en de lelijke ervaringen. Je vergroeit zelfs met elkaar (dat is de kern van de dimensie eenheid). Eind 20^e eeuw werden rationele ideeën daarom weer genuanceerd, en werkten er juist weer flexibele teams aan bijvoorbeeld de productie van de toenmalige Volvo's. Dit kun je zien als een trek naar betere balans tussen de drie dimensies. Onze tijd van verregaande automatisering en robotisering werpt weer een geheel nieuw licht op deze problematiek.

Je kunt de onderlinge balans van de drie dimensies bij een vaste **h** dus verschuiven, maar dat is niet zonder consequenties. Je kunt **p** laten groeien ten koste van **u** en **e**, maar als je teveel doorschiet in arbeidsverdeling krijg je chaos (te veel losse en eenvoudige actoren; het resultaat lijkt op de speelplaats van een kleuterschool). Als reactie kun je dan **e** weer laten groeien ten koste van **p** en **u** (de manager/planner komt op het toneel om er weer structuur in te timmeren), maar als dat doorslaat krijg je één star en weinig responsief geheel met onbetrokken medewerkers. Laat je juist **u** groeien (en de andere twee krimpen) dan resteert los zand²⁹⁵.

Dit waren kleine en vrij economische voorbeelden, maar hetzelfde geldt op alle maatschappelijke schalen en voor alle maatschappelijke verbanden, naast de economische ook de sociale. De eerste perspectivische balans laat, gegeven een bepaalde hoeveelheid

²⁹⁴ Zie ook Dan Ariely, Predictably irrational (2008), Chapter 4, The cost of social norms.

²⁹⁵ Echt los zand, allemaal identieke zandkorrels. Ze vormen nog niet eens een berg want dat vooronderstelt een minieme éénheid (de berg als geheel) en pluriformiteit (iedere korrel zijn eigen positie). Dit opent een pragmatisch venster op het beantwoorden van de klassieke filosofische vraag wanneer steeds maar zandkorrels toevoegen aan de eerste leidt tot een berg zand (the heap paradox; de berg paradox). Deze vraag zou niet te beantwoorden zijn. Perspectivisch gezien is dat natuurlijk helemaal geen paradox. Dat gebeurt gewoon zodra het aantal korrels een dusdanige omvang heeft dat hij begint te figureren in perspectieven die de losse korrels interpreteren als berg. Er is van een paradox (een schijnbare tegenspraak) helemaal geen sprake.

perspectief h die beschikbaar is voor een maatschappelijke praktijk, de dimensies slechts onderling omgekeerd evenredig groeien en krimpen. Je kunt overigens ook verschillende langs elkaar heen levende maatschappelijke praktijken hebben, die kun je dan beter als losse punten op lagere zeilen in de perspectivische ruimte plaatsen. Denk aan groepen jagers-verzamelaars die zelfvoorzienend vrijwel volledig langs elkaar heen leven. Ze vormen dan verschillende punten op lagere zeilen. De som van de h 's van de punten is dan h_{totaal} .

In recursief perspectief kun je bovenstaande ideeën rond economische én sociale contexten op allerlei schalen heel bondig uitdrukken. De drie dimensies vertonen namelijk nog een bijzondere perspectivische relatie²⁹⁶. Die kun je als volgt schetsen. Een maatschappij van een vaste perspectivische omvang h die extreem divers is ($p=h$, $u=1$, $e=1$: pluriformiteit domineert) fragmenteert. Een maatschappij die extreem uniform is ($p=1$, $u=h$, $e=1$) kan nauwelijks specialiseren, aanpassen en verbeteren. Een maatschappij die extreem één is ($p=1$, $u=1$, $e=h$: eenheid domineert) ontnemt de bewegingsvrijheid aan haar onderdelen. Overspanning van één dimensie (één specifieke waarde) ten koste van de andere twee, of veronachtzaming van één van de drie, resulteert zo in achteruitgang en een suboptimale maatschappelijke praktijk.

Een waardegerichte, krachtige maatschappelijke praktijk zet liefst de kracht van *alle drie* de dimensies in samenhang in. In een harmonieus gezin heeft ieder zijn eigen plek, bestaat er verwantschap en is het gezin één geheel, en dit allemaal gewoon tegelijkertijd. Dit geldt zowel voor sociale als economische verbanden. We zien dit ook terug in de wijzen waarop op dit moment in onze *state of the art* maatschappijen samengeleefd wordt. Het aantal actoren en specialisaties (p) is enorm (dit inclusief de toeleverende industrieën), de omvang van de conglomeraten (e) is enorm én het aantal uniforme producten (u) is enorm. Het economische denken heeft daarbij het sociale denken juist op de hogere schaalniveaus overvleugeld. Daar voelen we ons niet altijd wel bij. Was de economie er juist niet voor ons, als sociale wezens? Is de Griekse wortel van het begrip economie niet gewoon *huishouden*?

Deze ontwikkelingen zien we in onze zorg, ons onderwijs, onze bouw, de ontwikkeling van onze steden, productie- en consumptieprocessen, noem maar op. Alle drie de dimensies nemen toe. Een maatschappelijke praktijk zoekt ook in deze specifieke zin steeds de balans. Er is sprake van een zekere hang naar evenwicht *tussen* de drie dimensies, en deze is op alle schalen, maar vooral op de grotere schalen, en dus voor omvangrijkere maatschappelijke praktijken goed waarneembaar²⁹⁷.

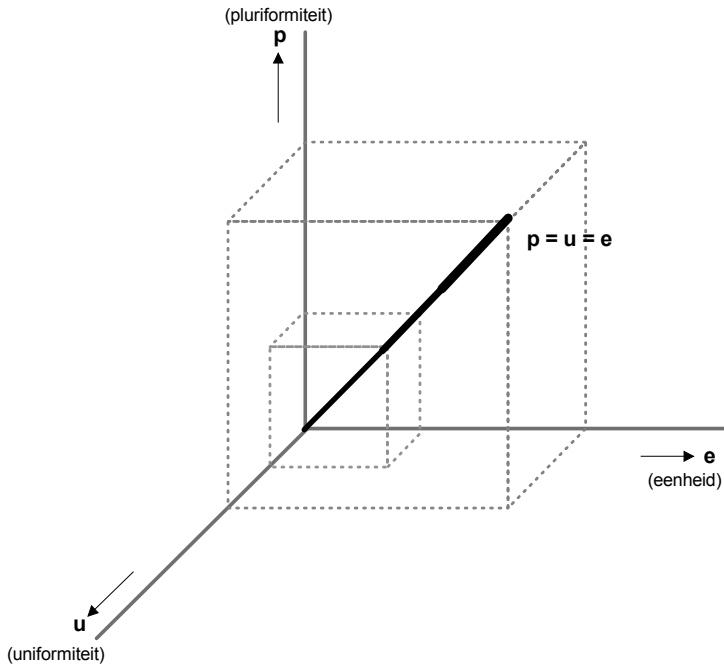
²⁹⁶ Hier wordt – congruent met de aard van het Recursief Perspectivisme – het grensvlak betreden van alfa-, bèta- en gamma-denken.

²⁹⁷ Ik heb de sterke intuïtie dat er vanwege de perspectivische onderlegger onder alle drie de dimensies geen coëfficiënten in deze formule nodig zijn, en dat hij naarmate de perspectivische omvang van een maatschappij toeneemt steeds beter past. Juist daarom zien we de ontwikkeling langs *Het pad van de mensheid* het best op de lange tijdschaal en met de brede blik.

Waar precies de balans, het evenwicht ligt, daarover wordt flink gehaarkloofd (en wel meer dan dat). Politieke ideologieën hebben bijvoorbeeld hun voorkeuren, denk aan het fascisme (**e** relatief hoog), het liberalisme (**p** relatief hoog) en het communisme (**u** relatief hoog). Maar het is een brede menselijke intuïtie dat het dicht bij de assen maatschappelijk niet pluis is, en dat de balans ergens in het midden ligt. In specifieke situaties kan en zal dit natuurlijk anders liggen, ik kijk hier echt door de oogharen heen naar gemiddelde toestanden van een maatschappelijke praktijk. Dit zoeken naar onderling evenwicht tussen de drie dimensies leidt tot de *tweede perspectivische balans*, die - in tegenstelling tot de omgekeerd evenredige eerste - juist *evenredig* is:

$$\mathbf{p} = \mathbf{u} = \mathbf{e} \quad (\mathbf{p}, \mathbf{u} \text{ en } \mathbf{e} \in \mathbb{N}) \quad \text{Tweede perspectivische balans}$$

Het evenwicht bevindt zich op de diagonaal. Hij uit zich in onderlinge aanpassingen qua specialisatiegraad (**p**), groeps grootte (**u**) en schaal grootte (**e**). Neem bijvoorbeeld een vaste groep jagers-verzamelaars waarin alle mannen wapens maken en jagen. **p** is in deze specifieke situatie relatief laag en **u** is als consequentie relatief hoog (alle mannen zijn min of meer hetzelfde in dit opzicht). Stel nu dat sommige mannen beter zijn in wapens maken en andere in jagen, en dat is natuurlijk al snel zo bij een behoorlijk complexe activiteit als de jacht (**e** heeft een behoorlijke omvang, voor de eenvoud ga ik er hier van uit dat **e** niet verandert). Dan ligt het erg voor de hand de taak van wapens maken toe te bedelen aan de mannen die daarin excelleren, en de taak van jagen aan de mannen die daarin excelleren. **p** gaat dus omhoog, **u** gaat omlaag. De wapens van de groep worden zo naar verwachting beter en de vleesaanvoer voor de groep wordt naar verwachting groter. De wapenmaker kan zich dan toeleggen op het *nog* beter maken van wapens, en de jager specialiseert zich in een *nog* betere jacht, het potentieel daarvoor is immers naar verwachting ruimschoots aanwezig gezien de reeds getoonde talenten. Daarmee worden de wapens naar verwachting *nog* beter, en wordt de vleesaanvoer *nog* groter.



*Evenwichtige actorenconfiguraties (de - evenredige - tweede perspectivische balans)
voor toenemende waarden van h . Het ultieme evenwicht (de maatschappelijk optimale mix) bevindt
zich op de diagonaal.*

Specialisatie gebeurt in dit voorbeeld omdat p relatief laag is, en u relatief hoog (een uniforme maatschappij). De maatschappelijke praktijk gaat dan op zoek naar de balans. Als het aantal beschikbare perspectieven vast ligt, zoals bij een groep jagers-verzamelaars, betreft dit verschuivingen op het zeil (eerste perspectivische balans) naar het centrum van dit zeil (tweede perspectivische balans). Schieten we daaraan voorbij (*overshoot*), dan wordt p veel groter dan u , en loert juist het gevaar van *fragmentatie*. Zo kan willekeurig welke van de drie dimensies een relatief groot aandeel nemen, maar altijd ten koste van de andere twee. Of willekeurig welke van de drie dimensies kan juist onderbedeeld zijn, maar dan is de consequentie dat de andere twee overbedeeld zijn.

Specifieke omstandigheden spelen natuurlijk ook hun rol. Als bijvoorbeeld door droogte de jacht een tijdje tegenvalt, zal een wapenmaker wellicht gaan twijfelen aan de deskundigheid, de toegevoegde waarde dus van de jagers, en misschien zelf weer op pad gaan. Maar al bij de tijdelijke nederzettingen van vroege prehistorische jagers-verzamelaars bevonden zich vuursteenwerkplaatsen. Experimenten in de vallei van de Vézère in Frankrijk tonen aan dat vuurstenen wapens maken een echt ambacht betreft. Vuurstenen wapens en gereedschappen werden honderdduizenden jaren gebruikt, en bleven tienduizenden jaren exact hetzelfde (vuistbijlvondsten tonen dit aan). De maatschappelijke innovatie ging dus enorm langzaam vanuit ons huidige perspectief. Maar

zelfs binnen groepen van jagers-verzamelaars, dus op de kleine schaal van een paar tientallen mensen, werd het beschikbare perspectief zo al in betere plurimoderne samenhang ingezet, met meerwaarde als resultaat. Door de specialisatie in wapenmakers en jagers werd bij een in eerste instantie nog gelijkblijvende groepsomvang (en dus bij een gelijkblijvend aantal perspectieven **h**) de pluriformiteit (**p**) verder verhoogd ten koste van uniformiteit (**u**) en éénheid (**e**), waarmee beter aan de tweede perspectivische balans werd tegemoetgekomen.

Je kunt zeggen dat de diagonaal en directe omgeving de preferente habitat van de multi-actor is, de uit diverse deelactoren samengestelde teamactor dus die de gecombineerde voordelen van pluriformiteit, uniformiteit en éénheid in afwisseling, maar in tijd en ruimte gespreid in een mooie balans weet te benutten. Maatschappijen kunnen door specifieke omstandigheden wel zeker tijdelijk van de tweede perspectivische balans afwijken, dat is precies wat er in onze laat-moderne maatschappijen ook weer aan de orde is. Precies dat veroorzaakt onze laat-moderne spanningen en een gevaarlijke onduurzaamheid, ik kom er nog op terug. Maar specifieke omstandigheden middelen op de lange termijn uit. Daarom keert uiteindelijk steeds weer opnieuw de wal het schip.

Verschillende maatschappelijke thema's worden mede aan de hand van de drie dimensies en hun onderlinge verhoudingen verklaard: harmonieuze gezinnen, sprankelende voetbalteams, de relatie tussen de drie dimensies en politieke overtuigingen, het balansverstorende economische koekoeksjong in onze laat-moderne maatschappij, en ten slotte het ontstaan van de duurzaamheidsproblematiek juist in ons tijdsgewricht. Ook het tot ontbranding komen van de ICT revolutie en de enorme groei van het internet en *social media* worden verklaard als een correctie op een groeiende afwijking tussen de drie dimensies, en dus een gehoorzamen aan de tweede perspectivische balans.

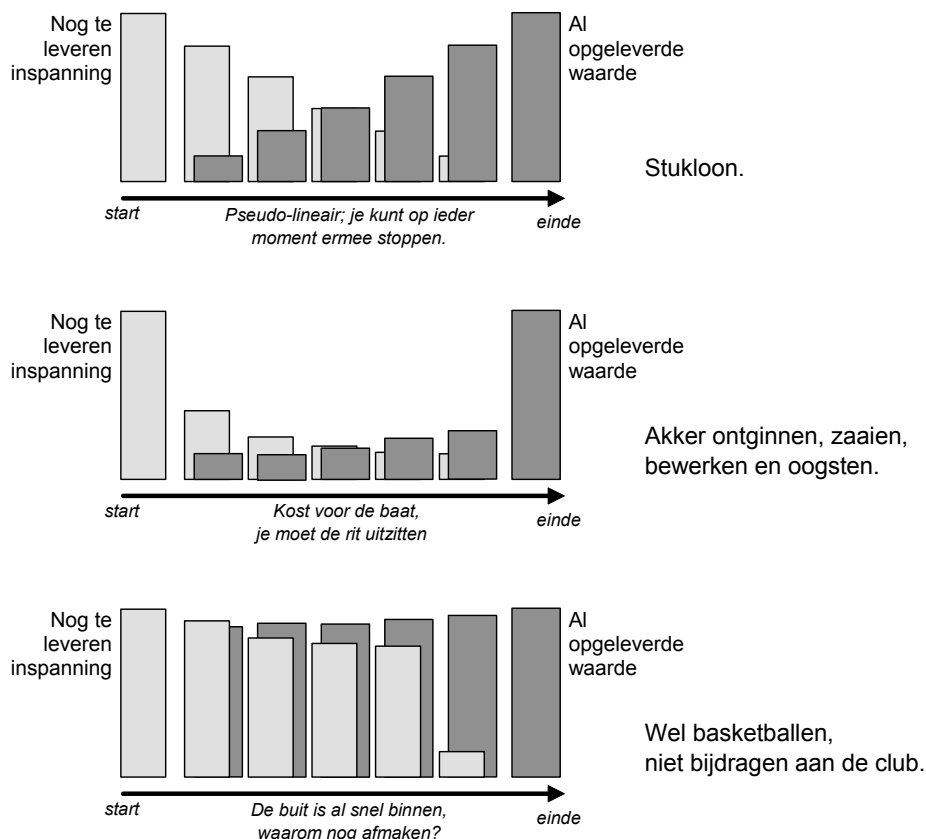
Waarde- en inspanningsverlopen

Voor samengestelde perspectieven met vergelijkbare netto inspanning en waarde kan de verhouding tussen het leveren van de inspanning en het genieten van de waarde sterk verschillend verlopen. In de figuur hieronder staat als eerste een pseudo-lineair²⁹⁸ voorbeeld. Een pseudo-lineair verloop heeft als dubbel voordeel dat iedere perspectivische deelstap waarde realiseert, en je op ieder moment zonder spijt ermee kunt stoppen. "De reis (of het proces) is het resultaat", zeggen dan mensen die proces en resultaat door elkaar halen²⁹⁹. Een voorbeeld is een mooie rondreis. Een veel eenvoudiger voorbeeld is betaald

²⁹⁸ Pseudo-lineair omdat waarde en inspanning per perspectief verspringen. Als het vele perspectieven met kleine sprongetjes betreft ontstaan er pragmatisch gesproken continue lijnen, maar het Recursief Perspectivisme is in essentie discreet.

²⁹⁹ De kringintegraal is niet nul, zou een thermodynamicus van zo'n rondreis kunnen zeggen. Overigens is een proces nooit een resultaat. Wel kan iets wat in het ene perspectief een proces is, in een ander perspectief de rol van situatie aannemen. Maar daarmee zijn processen en resultaten, of situaties en veranderingen, nog niet hetzelfde!

krijgen per (inspannings- of) resultaatseenheid, stukloon dus (zie het bovenste voorbeeld in de figuur hieronder).



Drie geheel verschillende inspanning-waarde profielen

Maar er zijn veel alternatieve verlopen mogelijk. Als landbouwer lever je je inspanning vooraf (akker ontginnen, bewerken, ...) en komt de waarde pas aan het eind, na de oogst (zie het tweede voorbeeld in de figuur). Dat introduceert een zeker risico, de oogst kan immers mislukken. Daarom vraag je bijvoorbeeld ook rente als je geld uitleent, en verhoog je de rente als het risico groot is of de termijn lang³⁰⁰. In het omgekeerde geval, als de waarde juist al snel binnen is, is de verleiding groot de laatste inspanning maar niet meer te leveren, waarom zou je? Daarom rennen jonge basketballers vaak de zaal uit zonder de

³⁰⁰ Ook risico op de korte termijn en terugbetalen op lange termijn lening kennen een perspectivisch correspondentieprincipe. Zie de derde perspectivische balans zo meteen.

spullen op te ruimen. Daarom gooien we massaal verpakkingsplastic in onze wereldzeeën, met *plastic soup* als resultaat. De buit is dan immers al binnen, dat laatste staartje, ach. Deze laatste variant leidt daarom vaak tot kortzichtigheid en afwentelgedrag. Veel duurzaamheidsproblematiek valt in deze categorie: je gebruikt als producent of consument plastic verpakkingen, lekker gemakkelijk, en ze eindigen in onze oceanen. Je zet als boer een extra schaapje op de gezamenlijke weidegrond, want het voordeel is voor jou en het nadeel van overbegrazing wordt gedeeld over allen³⁰¹. We rijden snel en comfortabel per auto naar onze schoonmoeders, en stoten ondertussen CO₂ uit (de Malediven verdwijnen onder zeeniveau). Bij een basketbalclub willen de meeste leden wel spelen, maar geen vrijwilligerstaken op zich nemen. Ze verhogen hun eigen waarde-inspanning verhouding ten koste van die paar mensen die wel de hele rit volbrengen. Dat is niet erg als die paar mensen dat graag doen, maar dat is lang niet altijd zo. Uiteindelijk betreft het gewoon *free rider* gedrag.

Als daadwerkelijk blijkt dat we ons leefmilieu verknoeien, onze planeet verhitten, of als niemand meer de baskets klaarzet, de administratie voert en de contributies int, groeit het perspectief als er nog tijd is vanzelf alsnog naar pseudo-lineariteit. De wal keert uiteindelijk het schip. Als we dat te laat zien, is ons leefmilieu verknoeid, ons klimaat radicaal veranderd en de basketbalclub ter ziele. De wal keert *hoe dan ook* het schip, ten goede of ten kwade. Of je stuurt bij omdat je de wal ziet, of je schip gaat met een versplinterde boeg naar de bodem van de zee.

Bovenstaande profielen geven een allereerste indruk van hoe actoren met waarde en inspanning omgaan. Een zo goed mogelijke lineariteit van waarde en inspanning heeft zo zijn voordelen. Het reduceert de termijnrisico's van de landbouwer en het is in multi-actor situaties een natuurlijk wapen tegen egoïsme, kortzichtigheid en onduurzaamheid, hele menselijke eigenschappen die iedere keer weer de kop opsteken. Een maatschappij heeft baat bij mensen die de rit wel uitrijden, en het organiseren van lineariteit kan daaraan bijdragen. Hier heeft de mensheid nog veel te leren. Want waarde en inspanning tonen vele niet-lineaire gezichten, hun beleving heeft sterk relativistische effecten.

Correspondentiehypothesen: de derde perspectivische balans

De eerder getoonde inspanning-waarde verlopen (stukloon, akker bewerken, basketballen, zie vorige figuur) bieden een eerste inzicht in hoe actoren met het drieluik perspectieven, waarde en inspanning omgaan. Een lineair verband biedt voordelen. Op basis van deze drie begrippen kunnen nu drie correspondentiehypothesen worden opgesteld (ik licht ze aansluitend toe):

³⁰¹ Zie ook "*The tragedy of the commons*", het eerst geformuleerd door William Forster Lloyd (1833) en veel later in een artikel verder uitgewerkt door Garrett Hardin (1968). Het betreft een inmiddels klassieke formulering van het mechanisme achter milieuverontreinigingen en ook bredere onduurzaamheid.

1. De perspectief – waarde correspondentiehypothese
2. De perspectief – inspanning correspondentiehypothese
3. De waarde – inspanning correspondentiehypothese

1: Het is slim de hoeveelheid perspectief die ter beschikking is (**h** van hoeveelheid³⁰²) zo optimaal als mogelijk te verdelen over zaken die je als actor van *waarde* vindt. Want datgene van waarde is belangrijk. Juist daarom is correspondentie tussen aantal perspectieven en waarde zeker voor iets omvangrijkere recursieve netwerken en verlopen van perspectief aannemelijk. In individuele gevallen kunnen flinke afwijkingen optreden, je hebt immers mee- en tegenvallers, denk aan het winnen van de loterij of ongelukkig struikelen en invalide worden. Van mee- en tegenvallers weten we graag hoe het zit, want we willen ze herhalen c.q. vermijden. De wet van de grote getallen en de continue herordening van perspectieven door een bewustzijn doen hier hun middelende werk. Mee- en tegenvallers bepalen we zelfs ten aanzien van dit gemiddelde.

De *perspectief – waarde correspondentiehypothese* stelt daarom dat er een zinvolle gemiddelde waarde w bestaat die individuele verbeterperspectieven³⁰³ genereren. *Waarde* wordt hierin strikt opgevat als *datgene wat een betreffende actor maar wil bereiken of onderhouden*³⁰⁴, omdat het hem inspanning scheelt. Waarde is in de basis dus een relativistisch begrip. Ieder bewustzijn ervaart zijn eigen waarden en weegt deze onderling af. Voor de één is geld primair, voor de ander is het aandacht van en voor zijn kinderen, voor een derde is het solidariteit, en zo zijn er vele andere waarden en mengverhoudingen meer, ze wisselen elkaar ook af en verhouden zich op vele manieren. In geval van samengestelde perspectieven tellen we de waarden van de samenstellende perspectieven op.

Als je perspectieven ervaart wordt vanwege deze correspondentiehypothese de relatie tussen ervaren hoeveelheid perspectief (**h**) en ervaren waarde (**w**) bij steeds meer perspectieven al snel pseudo-lineair, net als in het voorbeeld hierboven. Dan ken je voor grote hoeveelheden een min of meer vaste gemiddelde waarde toe aan ieder ervaren perspectief. Als je **h** vermenigvuldigt met w is dat voor grotere hoeveelheden perspectief hetzelfde als de som van de waarden van de **h** individuele perspectieven.

2: Zo is het ook slim als actor de hoeveelheid perspectief die ter beschikking is (**h**) zo optimaal als mogelijk te verdelen over de *inspanning* (inzet en aandacht) die ze vergen. Je gaat immers zorgvuldig om met de hoeveelheid inspanning die je leveren kunt, je wilt er

³⁰² **h** correspondeert met het aantal perspectieven in een bewustzijn.

³⁰³ Hetzelfde geldt voor het voorkomen van de negatieve waarde van verslechterperspectieven.

³⁰⁴ Waarde is een relativistische notie. Waarde wordt immers ervaren door actoren, en verschillende actoren ervaren verschillende waarde. De eenheid w biedt de mogelijkheid geheel verschillende waardesystemen onder één noemer te brengen en kan dit doen door waarde te iken op de hoeveelheid perspectief en de totale ervaren waarde in een bewustzijn. Voor een miljardair kan de aanschaf van een huis een impulsaankoop betreffen, voor een arbeider is het wellicht de aankoop van zijn leven. De waarde w trekt dit soort verschillen recht.

optimaal gebruik van maken, er maximale waarde mee realiseren. De *perspectief-inspanning* correspondentiehypothese vooronderstelt daarom dat er ook een zinvolle gemiddelde *inspanning* *i* bestaat die vereist is voor realisatie (het doorlopen) van individuele verbeterperspectieven³⁰⁵. Inspanning wordt hier strikt opgevat als *de moeite zoals de betreffende actor die ervaart*³⁰⁶ om tot waarde te komen. Die inspanning kan allerlei vormen aannemen, neem fysiek en cognitief. Sommige mensen gaan lekker hardlopen na een dag hard denken, dat is een kwestie van balans. Maar echt lang en diep nadenken kan je fysiek uitputten, en na een echt zware fysieke inspanning ben je ook cognitief wel even klaar en plof je op de bank, dus of deze twee echt zo fundamenteel gescheiden zijn?

Ook inspanning is een relativistisch begrip. Voor marathonlopers gelden andere belevingen dan voor kogelstoters, voor intelligente mensen andere dan voor minder intelligente, voor getrainde mensen andere dan voor niet getrainde. Ieder bewustzijn ervaart zijn eigen inspanningen en weegt deze onderling af. Bij samengestelde perspectieven tel je gewoon de inspanningen van alle perspectieven die je onderscheidt op.

In specifieke gevallen kunnen ook hier stevige afwijkingen voorkomen. Een mooie wandeling kan enorm tegenvallen als het extreem heet is, er zijn gevallen bekend dat mensen eraan overlijden. En soms speelt een voetbalteam een wedstrijd vrijwel zonder enige moeite, dan gaat alles als vanzelf. De economie van een land loeit af en toe 'vanzelf', en af en toe is het zeulen en sleuren. Ook dat wordt allemaal beoordeeld vanuit een besef van wat 'normaal', gemiddeld is. Daarom is correspondentie zeker voor omvangrijkere netwerken van perspectief aannemelijk (opnieuw de wet van de grote getallen). Ook de relatie tussen perspectief (*h*) en inspanning (*i*) is dan pseudo-lineair, net als in het voorbeeld van stukloon in de laatste figuur hierboven. Je kent in feite een vaste gemiddelde inspanning toe aan ieder ervaren perspectief. Als je *h* vermenigvuldigt met *i* is dat voor grotere hoeveelheden perspectief hetzelfde als de som van de inspanningen van de *h* individuele perspectieven.

3: De derde correspondentiehypothese, die van waarde en inspanning, volgt nu als vanzelf uit de eerdere twee. Immers, als er een pseudo-lineaire verhouding bestaat tussen *h* en *w*, en tussen *h* en *i*, bestaat er ook een pseudo-lineaire verhouding tussen *w* en *i*. Deze waarde-inspanning correspondentiehypothese is voor de meesten van ons heel herkenbaar en eigenlijk vanzelfsprekend. Voor meer waarde span je je meer in. Natuurlijk wijken onze ervaringen in *specifieke* situaties af en toe stevig af van de waarde-inspanning correspondentie, het leven bestaat immers ook uit mee- en tegenvallers, juist zij geven het

³⁰⁵ En hetzelfde geldt voor de inspanning voor het voorkomen van verslechterperspectieven. Omdat een verslechterperspectief waarde vernietigt levert het voorkomen ervan waarde op.

³⁰⁶ Inspanning is net als waarde een relativistische notie. Inspanning wordt immers ervaren door actoren, en verschillende actoren ervaren verschillende inspanningen. Voor Epke Zonderland is een oefening aan de rekstok niet zo'n punt, van mij zou dat aanzienlijke inspanningen vergen. Voor Ajax is meedoen aan de wereldcup een optie, voor een amateurclub vergt dat wat meer inspanning (Ajax was natuurlijk ooit ook een beginnende club).

leven soms een mooi en soms een lelijk randje. Bij een meevaller ervaren we veel waarde bij weinig inspanning, bij een tegenvaller ervaren we weinig waarde bij veel inspanning. Maar mee- en tegenvallers ervaren we vanuit een helder beeld van wat ‘normaal’ en ‘gangbaar’ is (de correspondentie van ons reguliere, gemiddelde leven). Het zijn de afwijkingen van een gemiddelde.

De drie correspondentiehypothesen kunnen samen worden uitgedrukt in formulevorm, leidend tot de *derde* perspectivische balans. Deze derde perspectivische balans is anders van karakter dan de eerste twee perspectivische balansen, omdat hij niet puur over perspectief gaat, maar perspectief juist koppelt aan waarde en inspanning. Hij luidt als volgt. Ik veronderstel dat er – voor grotere hoeveelheden perspectief gemengd over verschillende dimensies, en deze condities zijn cruciaal – een *rechte evenredigheid* bestaat tussen hoeveelheid perspectief (**h**), waarde (**w**) en inspanning (**i**) :

$$\mathbf{h} = \mathbf{w} = \mathbf{i} \quad (\mathbf{h}, \mathbf{w} \text{ en } \mathbf{i} \in \mathbb{N}) \quad \text{Derde perspectivische balans}^{307}$$

Voor een stukje ervaringsflux van steeds grotere omvang³⁰⁸ zal strikt entropisch-statistisch gesproken de *derde* balans steeds beter opgaan. Het is zoals bij worpen met een dobbelsteen onvermijdelijk het gemiddelde van 3,5 steeds scherper in beeld komt. Soms duurt het wat langer, soms wat korter, maar als het te lang duurt twijfel je aan de dobbelsteen, en niet aan de derde balans. Je vervangt dan de dobbelsteen. Als het structureel wordt, stel je je verwachtingen bij op basis van je ervaringen, die niet langer te negeren zijn. Je verandert dan je bewustzijn, je past het aan om de balans te herstellen.

Aan structurele en bewuste *free riders*³⁰⁹, mensen die een collectieve waarde wel gebruiken maar zich er willens en wetens en zonder valide reden dan eigenbelang niet voor inspannen, hebben we een even collectieve als diepgewortelde hekel, precies omdat ze lak

³⁰⁷ De gelijkstelling van waarde aan inspanning lijkt sterk op de gelijkstelling van energie aan massa (in $E=mc^2$ van Albert Einstein). Perspectief levert de ontbrekende verbindende schakel waarmee waarde en inspanning direct aan elkaar gelijk kunnen worden gesteld, dus zonder constante (zoals in $E=mc^2$). De equivalentie tussen waarde en inspanning toont zich als je hem uitdrukt in de perspectivische relativistische eenheden $\underline{w}$ en $\underline{i}$. In de zwakke interpretatie kunnen ze alleen samen groter of kleiner worden. In de sterke interpretatie zijn waarde en inspanning ook echt equivalent en kun je ze in elkaar omzetten. De sterke interpretatie gaat onverkort op in een economie en in een samenleving. In een kernsplitsing wordt massa omgezet in energie. In een maatschappij wordt op sterk vergelijkbare wijze continu inspanning omgezet in waarde, en waarde in inspanning. Dat is nuttig, juist omdat voor verschillende actoren de equivalentie in termen van perspectief, $\underline{w}$ en $\underline{i}$ anders uitpakt.

³⁰⁸ Deze conditie wordt toegelicht in het volgende hoofdstuk, De relativistische brug: belevingswaarde. Daar wordt toegelicht hoe, juist als het aantal perspectieven toeneemt, de continue en objectieve illusie steeds beter opgaan.

³⁰⁹ Voor het bewust realiseren van collectieve waarden heb je collectieve actoren (multi-actoren) en gedeelde verbeterperspectieven nodig. Denk aan dijken en scholen als voorbeelden, maar in feite ligt dit ten grondslag aan iedere vorm van collectief handelen, en dus aan maatschappelijkheid. Zie ook de econoom Mancur Olson, hij heeft het dilemma van de collectieve actie scherp op de kaart gezet: mensen gebruiken wel de waarde maar spannen zich er niet voor in (dat zijn de befaamde *free riders*).

hebben aan deze derde balans, ze gebruiken de waarde die anderen genereren maar dragen niet bij aan het realiseren van het perspectief waar deze waarde op rust, ze leveren geen inspanning.

w wordt daarbij uitgedrukt in w (de relativistische gemiddelde waarde per perspectief in een bewustzijn) en **i** in i (de relativistische gemiddelde inspanning per perspectief in een bewustzijn). Er geldt dus:

$$\mathbf{w} = \mathbf{h} \cdot \underline{w} \quad \text{en} \quad \mathbf{i} = \mathbf{h} \cdot \underline{i}$$

Dit waarborgt dat steeds ieder bewustzijn zijn *eigen* waarde- en inspanningsbalans heeft, dat iedere bewuste actor deze steeds ijkt op de perspectieven in zijn *eigen* bewustzijn, en dat hij deze ook kan *veranderen* (in de tijd). De derde perspectivische balans plaatst de relatie tussen waarde en inspanning zo stevig op een relativistische³¹⁰ ondergrond van perspectief.

De praktische schaalinvariantie van de perspectivische ruimte

Nu kunnen we van willekeurige paden door de driedimensionale perspectivische ruimte het “objectieve” waardeverloop berekenen (het inspanningsverloop is voor grotere trajecten identiek). We variëren dan het triplet pluriformiteit, uniformiteit en eenheid, en kijken wat dat met het totale aantal perspectieven en dus de waarde (volgens de derde balans) doet. We kennen immers uit de eerste balans het aantal perspectieven op iedere plek van de perspectivische ruimte, dat is $h=p.u.e$. Volgens de derde perspectivische balans geldt dat de absolute waarde direct spoort met het aantal perspectieven: $h=w=i$.

De waardegrafiek ontwikkelt zich bij een toenemend aantal perspectieven n naar een specifieke vorm die op microniveau steeds uniek is, maar op macroniveau op een gegeven moment nauwelijks nog verandert. Het verband tussen perspectief in de drie dimensies en objectieve waarde is *praktisch schaalinvariant*. Op microschaal zijn de curven dus anders, maar op macroschaal gaan de curven steeds meer op elkaar gaan lijken: praktisch gesproken worden ze gelijk.

Voor hele grote waarden van n is de ontwikkeling tot een schaalinvariante vorm het beste zichtbaar. Hieronder staan de grafieken van de tweedimensionale diagonale paden $(n, 1)$ tot $(1, n)$ voor $n=1000$ en $n=100000$. (Merk op dat ik het hier over andere diagonalen heb dan normaal: ze vormen samen met de assen een driehoek.) De schaling toont dat de vormen van de grafieken steeds sterker op elkaar gaan lijken, tot in die mate dat *het verschil praktisch niet meer te zien is*. Schaalinvariantie wil zeggen dat eigenschappen van een object niet veranderen als ze aangepast worden met een gelijke factor. De twee grafieken hieronder lopen een lineair pad door een tweedimensionale ruimte, de eerste van respectievelijk $(1000, 1)$ naar $(1, 1000)$ en de tweede van $(100000, 1)$ naar $(1, 100000)$, maar zijn qua vorm op macroschaal *praktisch gesproken* identiek. De perspectivische ruimte, en dus de werking van een multi-actor bewustzijn is voor grote hoeveelheden perspectief

³¹⁰ Dat w en i relativistisch zijn, werk ik verderop uit.

Ik zeg met nadruk *praktisch* gesproken, en spreek met nadruk van praktische schaalinvariantie, want er is wel degelijk een verschil: de micropatronen zijn voor iedere n, voor iedere schaal wél uniek. Dat kun je zien aan de specifieke getallen die links van de grafieken staan. Ze kloppen steeds beter met de schaalfactor als n toeneemt, maar raken nooit 100 % volledig geschaald. Wellicht dat *selfsimilarity* (een term uit de wereld van de fractals) daarom een meer correcte term is. Maar ik spreek liever van praktische schaalinvariantie, omdat dit de wijze is waarop dit fenomeen zich uit in een bewustzijn.

startpositie (1000 1 1)
eindpositie (1 1000 1)
schaalfactor waarde 0.031936128 % (4/12525) een x = 3131.25 perspectieven
schaalfactor positie 4.0 % (1/25)

PLURIF	UNIF	EENH	WAARDE	waarde en positie geschaald
1000	1	1	1000	
975	26	1	25350	xxxxxxxx
950	51	1	48450	xxxxxxxxxxxxxxxx
925	76	1	70300	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
900	101	1	90900	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
875	126	1	110250	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
850	151	1	128350	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
825	176	1	145200	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
800	201	1	160800	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
775	226	1	175150	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
750	251	1	188250	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
725	276	1	200100	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
700	301	1	210700	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
675	326	1	220050	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
650	351	1	228150	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
625	376	1	235000	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
600	401	1	240600	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
575	426	1	244950	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
550	451	1	248050	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
525	476	1	249900	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
500	501	1	250500	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
475	526	1	249850	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
450	551	1	247950	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
425	576	1	244800	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
400	601	1	240400	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
375	626	1	234750	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
350	651	1	227850	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
325	676	1	219700	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
300	701	1	210300	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
275	726	1	199650	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
250	751	1	187750	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
225	776	1	174600	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
200	801	1	160200	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
175	826	1	144550	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
150	851	1	127650	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
125	876	1	109500	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
100	901	1	90100	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
75	926	1	69450	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
50	951	1	47550	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
25	976	1	24400	xxxxxxxxxx
1	1000	1	1000	

startpositie (100000 1 1)
eindpositie (1 100000 1)
schaalfactor waarde 3.199936e-6 % (1/31250625) een x = 3.1250624e+7 perspectieven
schaalfactor positie 0.04 % (1/2500)

PLURIF	UNIF	EENH	WAARDE	waarde en positie geschaald
100000	1	1	100000	
97500	2501	1	243847500	xxxxxxxx
95000	5001	1	475095000	xxxxxxxxxxxxxxxx
92500	7501	1	693842500	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
90000	10001	1	900090000	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
87500	12501	1	1093837500	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
85000	15001	1	1275085000	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
82500	17501	1	1443832500	xx
80000	20001	1	1600080000	xx
77500	22501	1	1743827500	xx
75000	25001	1	1875075000	xx
72500	27501	1	1993822500	xx
70000	30001	1	2100070000	xx
67500	32501	1	2193817500	xx
65000	35001	1	2275065000	xx
62500	37501	1	2343812500	xx
60000	40001	1	2400060000	xx
57500	42501	1	2443807500	xx
55000	45001	1	2475055000	xx
52500	47501	1	2493802500	xx
50000	50001	1	2500050000	xx
47500	52501	1	2493797500	xx
45000	55001	1	2475045000	xx
42500	57501	1	2443792500	xx
40000	60001	1	2400040000	xx
37500	62501	1	2343787500	xx
35000	65001	1	2275035000	xx
32500	67501	1	2193782500	xx
30000	70001	1	2100030000	xx
27500	72501	1	1993777500	xx
25000	75001	1	1875025000	xx
22500	77501	1	1743772500	xx
20000	80001	1	1600020000	xx
17500	82501	1	1443767500	xx
15000	85001	1	1275015000	xx
12500	87501	1	1093762500	xx
10000	90001	1	900010000	xx
7500	92501	1	693757500	xx
5000	95001	1	475005000	xx
2500	97501	1	243752500	xxxxxxxxxx
1	100000	1	100000	

We kunnen ook het waardeverloop op de ‘echte’ diagonaal bekijken. In drie dimensies gaat het om de ontwikkeling van waarde en dus het aantal perspectieven van (1,1,1) tot en met (n,n,n). Het aantal perspectieven in drie dimensies is dan gelijk is aan n³. Het aantal perspectieven en dus de objectieve waardeontwikkeling in drie dimensies ontwikkelt zich als volgt: 1 8 27 64 125 216

Hieronder staat de driedimensionale diagonale ontwikkeling bij n=10, n=1000 en n=100000. Het macroverschil tussen de eerste twee grafieken (10 en 1000) is nog sterk, maar tussen de laatste twee grafieken (1000 en 100000) is het niet meer praktisch waarneembaar en dat wordt nog sterker zo bij nog hogere waarden voor n:

startpositie (1 1 1)
eindpositie (10 10 10)
schaalfactor waarde 8.0 % (2/25) een x = 12.5 perspectieven
schaalfactor positie 100.0 % (1)

PLURIF	UNIF	EENH	WAARDE	waarde geschaald
1	1	1	1	
2	2	2	8	x
3	3	3	27	xx
4	4	4	64	xxxxx
5	5	5	125	xxxxxxxxx
6	6	6	216	xxxxxxxxxxxxxxxxx
7	7	7	343	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
8	8	8	512	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
9	9	9	729	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
10	10	10	1000	xxx

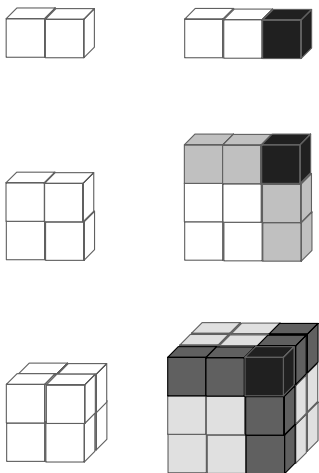
startpositie (1 1 1)
eindpositie (1000 1000 1000)
schaalfactor waarde 8.0e-6 % (1/12500000) een x = 1.25e+7 perspectieven
schaalfactor positie 4.0 % (1/25)

PLURIF	UNIF	EENH	WAARDE	waarde en positie geschaald
1	1	1	1	
26	26	26	17576	
51	51	51	132651	
76	76	76	438976	
101	101	101	1030301	
126	126	126	2000376	
151	151	151	3442951	
176	176	176	5451776	
201	201	201	8120601	x
226	226	226	11543176	x
251	251	251	15813251	x
276	276	276	21024576	xx
301	301	301	27270901	xx
326	326	326	34645976	xxx
351	351	351	43243551	xxx
376	376	376	53157376	xxxx
401	401	401	64481201	xxxxx
426	426	426	77308776	xxxxxx
451	451	451	91733851	xxxxxxx
476	476	476	107850176	xxxxxxxxx
501	501	501	125751501	xxxxxxxxxx
526	526	526	145531576	xxxxxxxxxxx
551	551	551	167284151	xxxxxxxxxxxx
576	576	576	191102976	xxxxxxxxxxxxx
601	601	601	217081801	xxxxxxxxxxxxxx
626	626	626	245314376	xxxxxxxxxxxxxxx
651	651	651	275894451	xxxxxxxxxxxxxxx
676	676	676	308915776	xxxxxxxxxxxxxxx
701	701	701	344472101	xxxxxxxxxxxxxxx
726	726	726	382657176	xxxxxxxxxxxxxxx
751	751	751	423564751	xxxxxxxxxxxxxxx
776	776	776	467288576	xxxxxxxxxxxxxxx
801	801	801	513922401	xxxxxxxxxxxxxxx
826	826	826	56359976	xxxxxxxxxxxxxxx
851	851	851	616295051	xxxxxxxxxxxxxxx
876	876	876	672221376	xxxxxxxxxxxxxxx
901	901	901	731432701	xxxxxxxxxxxxxxx
926	926	926	794022776	xxxxxxxxxxxxxxx
951	951	951	860085351	xxxxxxxxxxxxxxx
976	976	976	929714176	xxxxxxxxxxxxxxx
1000	1000	1000	1000000000	xxxxxxxxxxxxxxx

startpositie (1 1 1)
eindpositie (100000 100000 100000)
schaalfactor waarde 8.0e-12 % (1/12500000000000) een x = 1.25e+13 perspectieven
schaalfactor positie 0.04 % (1/2500)

PLURIF	UNIF	EENH	WAARDE	waarde en positie geschaald
1	1	1	1	
2501	2501	2501	15643757501	
5001	5001	5001	125075015001	
7501	7501	7501	422043772501	
10001	10001	10001	1000300030001	
12501	12501	12501	1953593787501	
15001	15001	15001	3375675045001	
17501	17501	17501	5360293802501	
20001	20001	20001	8001200060001	x
22501	22501	22501	11392143817501	x
25001	25001	25001	15626875075001	x
27501	27501	27501	20799143832501	xx
30001	30001	30001	27002700090001	xx
32501	32501	32501	34331293847501	xxx
35001	35001	35001	42878675105001	xxx
37501	37501	37501	52738593862501	xxxx
40001	40001	40001	64004800120001	xxxxx
42501	42501	42501	76771043877501	xxxxxx
45001	45001	45001	91131075135001	xxxxxxx
47501	47501	47501	10717864389250	xxxxxxxx
50001	50001	50001	12500750015000	xxxxxxxxx
52501	52501	52501	14471139390750	xxxxxxxxxx
55001	55001	55001	16638407516500	xxxxxxxxxxx
57501	57501	57501	19011929392250	xxxxxxxxxxxx
60001	60001	60001	21601080018000	xxxxxxxxxxxxx
62501	62501	62501	24415234393750	xxxxxxxxxxxxxx
65001	65001	65001	27463767519500	xxxxxxxxxxxxxxx
67501	67501	67501	30756054395250	xxxxxxxxxxxxxxx
70001	70001	70001	34301470021000	xxxxxxxxxxxxxxx
72501	72501	72501	38109389396750	xxxxxxxxxxxxxxx
75001	75001	75001	42189187522500	xxxxxxxxxxxxxxx
77501	77501	77501	46550239398250	xxxxxxxxxxxxxxx
80001	80001	80001	51201920024000	xxxxxxxxxxxxxxx
82501	82501	82501	56153604399750	xxxxxxxxxxxxxxx
85001	85001	85001	61414667525500	xxxxxxxxxxxxxxx
87501	87501	87501	66994484401250	xxxxxxxxxxxxxxx
90001	90001	90001	72902430027000	xxxxxxxxxxxxxxx
92501	92501	92501	79147879402750	xxxxxxxxxxxxxxx
95001	95001	95001	85740207528500	xxxxxxxxxxxxxxx
97501	97501	97501	92688789404250	xxxxxxxxxxxxxxx
100000	100000	100000	10000000000000	xxxxxxxxxxxxxxx

Hoe kunnen we deze praktische schaalinvariantie nu beter begrijpen? Neem de symmetrische diagonale stap van positie (2) naar (3), van (2 2) naar (3 3), en van (2 2 2) naar (3 3 3). In onderstaande figuur staan deze stappen in grijstinten geïllustreerd.



Diagonale stappen in de één-, twee- en driedimensionale perspectivische ruimte.

Stappen we van 2 naar 3 in één dimensie, dan groeit het totale aantal perspectieven met 1. Stappen we van (2 2) naar (3 3), dan groeit het totale aantal perspectieven van $2 \times 2 = 4$ naar $3 \times 3 = 9$. In bloktermen stapelen we er twee balkjes van 2 blokjes (de lichtgrijze) plus één blokje (het donkere), samen 5, bij. We herkennen hier de vergelijking $(x+1)^2 = x^2 + 2x + 1$ voor $x=2$. Omgekeerd geldt voor de stap terug $(x-1)^2 = x^2 - 2x + 1$: we halen twee balkjes van x weg, maar moeten dan wel weer een extra blok toevoegen om te compenseren voor het hoekblokje dat we zo twee keer weg hebben gehaald. Neem $(3-1)^2$. We halen twee balkjes van 3 weg (dit is samen zes) en voegen er één weer toe (het teveel). Samen zijn er 5 blokken weg. In drie dimensies voegen we drie zijanten van 2×2 toe (lichtgrijs), dan moeten we de drie randjes van 2 blokjes aanvullen (donkergrijs), en het sluitblokje op de hoek (vrijwel zwart). We kunnen zo het aantal dimensies vanaf 1 laten oplopen:

$$\begin{aligned}
 (x+1)^0 &= 1 \\
 (x+1)^1 &= x + 1 \\
 (x+1)^2 &= x^2 + 2x + 1 \\
 (x+1)^3 &= (x^2 + 2x + 1)(x+1) = x^3 + 2x^2 + x + (x^2 + 2x + 1) = x^3 + 3x^2 + 3x + 1 \\
 (x+1)^4 &= (x^2 + 3x^2 + 3x + 1)(x+1) = x^4 + 3x^3 + 3x^2 + x + (x^3 + 3x^2 + 3x + 1) \\
 &= x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 1 \\
 (x+1)^5 &= (x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 1)(x+1) = x^5 + 5x^4 + 10x^3 + 10x^2 + 5x + 1 \\
 (x+1)^6 &= (x^5 + 5x^4 + 10x^3 + 10x^2 + 5x + 1)(x+1) \\
 &= x^6 + 6x^5 + 15x^4 + 20x^3 + 15x^2 + 6x + 1
 \end{aligned}$$

Als we hier goed naar kijken, en het blokkenvoorbeeld in het achterhoofd houden, zien we dat dit een reeksontwikkeling betreft:

$$(x+1)^n = x^n + 1/n \cdot n x^{(n-1)} + 1/1.1/2 (n)(n-1)x^{(n-2)} + 1/1.1/2.1/3 (n)(n-1)(n-2)x^{(n-3)} + \dots$$

Deze reeks wordt ontwikkeld tot en met de n^e term, dit is de term waarin x tot de nulde macht verheven wordt want $x^{(n-n)} = x^0$. Deze laatste term levert de $+1$ aan het einde (want $x^0 = 1$ voor iedere willekeurige x).

Wat we hier feitelijk hebben gedaan, is een variant van het binomium van Newton afgeleid uit het stapelen van blokken (of eigenlijk het stapelen van perspectieven). Het binomium drukt een gehele macht van de som van twee gehele getallen, zoals $(2+3)^5$, uit als een som van termen, en deze termen gebruiken separate machten van deze getallen. (Newton generaliseerde deze formule ook voor alle complexe getallen, met zekere restricties, maar dat is hier voor het met kwanten werkende Recursief Perspectivisme niet ter zake). Voor gehele getallen luidt het binomium als volgt:

$$(x+y)^n = \sum_{k=0}^n \text{Comb}(p, k) x^k y^{n-k}$$

waarin $\text{Comb}(p, k) = p! / k!(p-k)!$

Comb staat voor Combinaties: $\text{Comb}(p, k)$ laat k oplopen van 1 tot en met p , en levert zo de binomiaalcoëfficiënten voor p , ofwel de elementen van de Driehoek van Pascal. De resultaten van deze formule voor $n=0, 1, 2$ en 3 zijn respectievelijk:

$$(x+y)^0 = 1$$

$$(x+y)^1 = x + y$$

$$(x+y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$$

$$(x+y)^3 = x^3 + 3x^2y + 3y^2x + y^3$$

Vullen we voor y 1 in, dan resulteren de waarden voor $(x+1)^n$ (zie vorige bladzijde). Deze reeks levert voor oplopende n in zijn coëfficiënten de Driehoek van Pascal op (deze komt verderop nader aan de orde, in Thema IV bij de perspectivische analyse). De Driehoek van Pascal ontstaat door steeds twee getallen op te tellen, en de som op de regel eronder, tussen de twee getallen in te plaatsen. Zo leveren $4+6$ en $6+4$ beiden 10 op, zie de onderstreepte getallen op rijen 4 en 5 in de Driehoek van Pascal hieronder.

$$(X+1)^0 = 1$$

$$(X+1)^1 = 1X + 1$$

$$(x+1)^2 = 1x^2 + 2x + 1$$

$$(x+1)^3 = 1x^3 + 3x^2 + 3x + 1$$

$$(x+1)^4 = 1x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 1$$

$$(x+1)^5 = 1x^5 + 5x^4 + 10x^3 + 10x^2 + 5x + 1$$

$$(x+1)^6 = 1x^6 + 6x^5 + 15x^4 + 20x^3 + 15x^2 + 6x + 1$$

... 1 ... rij 0

$$\dots 1 \ 1 \ \dots \quad \mathbf{r}_{ij} \dot{1}$$

$$\dots 1 \ 2 \ 1 \dots \quad \text{rij } 2$$

... 1 3 3 1 ... rij 3

... 1 4 6 4 1 ... rij 4

... 1 5 10 10 5 1 ... rij 5

... 1 6 15 20 15 6 1 ... rij 6

... 1 7 21 35 35 21 7 1 ... rij 7

... 1 8 28 56 70 56 28 8 1 ... rij 8

Driehoek van Pascal tot en met rij 8 (toelichting volgt in Thema IV)

Nu is het zo dat, naarmate x stijgt, de hoogste machten in de reeks termen voor een specifieke n steeds dominanter worden. Dit fenomeen verklaart de praktische schaalinvariantie. Bij lagere x doen de lagere machten relatief nog mee. Bij steeds hogere x wordt uiteindelijk de hoogste macht (de eerste term na het $=$ teken) de meest dominante: hij drukt de lagere bijdragen als het ware weg, de meest rechtse termen (de enen) het eerste. De eerste term vraagt als het snelste groeiende koekoeksjong de meeste aandacht, de tweede term al wat minder, en zo voorts.

Neem $(x+1)^1 = x + 1$. De tabel hieronder toont hoe de eerste term x het wint, en de term $+ 1$ gradueel steeds minder gewicht op de schaal legt.

x	(x+1)	(x+1)/x
1	2	2.0
2	3	1.5
3	4	1.3333334
4	5	1.25
5	6	1.2
10	11	1.1
20	21	1.05
30	31	1.0333333
40	41	1.025
50	51	1.02
100	101	1.01
200	201	1.005
300	301	1.0033333
400	401	1.0025
500	501	1.002
1000	1001	1.001
2000	2001	1.0005
3000	3001	1.0003333
4000	4001	1.00025
5000	5001	1.0002

We zien hier in essentie *de Sorites paradox* in werking, in goed Nederlands: de *hoop* paradox (Engels: *heap paradox*; sorites is Grieks voor hoop, in de betekenis van stapel, berg). Deze wordt toegeschreven aan Eubulides van Milete, een volgeling van Socrates uit de vierde eeuw voor Christus. De paradox draait om graankorrels. Je start met één korrel. Daar leg je er een bij, samen twee. Heb je dan een berg graan? Nou nee, zult u zeggen. Nog een erbij dan. Nog steeds geen sprake van een berg (een hoop) graan. Maar op een gegeven moment ontkom je er niet aan: het steeds maar bijleggen van één korrel leidt tot de aanwezigheid van een berg graan. Wanneer gebeurt dat precies? Het is niet exact vast te leggen, ten minste als je dualist bent, maar het gebeurt onherroepelijk, ergens onderweg, dat is waarom het een paradox genoemd wordt.

Het proces hierboven toont in essentie hoe steeds maar verder doorgaan in één dimensie onvermijdelijk leidt tot de synthese, de emergentie van een nieuw concept (de berg, *the heap*) dat de oorspronkelijke concepten (de individuele korrels) omvat, maar ook op één of andere manier kwijtraakt. En hetzelfde geldt voor meer dimensies. Andersom redeneren kan dan natuurlijk ook: een berg wordt een aantal graankorrels.

In termen van perspectief is de sorites paradox overigens helemaal niet paradoxaal. In recursief perspectief is het eenvoudigweg zo dat graankorrels voor een belangrijk deel in andere perspectieven figureren dan bergen graan. Graankorrels kun je individueel tellen, je kunt ze uit elkaar pulken, noem maar op. Bergen graan kun je in een kruiwagen, of wellicht in een vrachtruim storten en vervoeren, je kunt er een stad mee voeden. Het zijn dus de perspectieven die bepalen wanneer een hoeveelheid graankorrels in een berg graan verandert (zie ook Thema II). Los van deze perspectieven bestaan zowel de korrels als de berg niet. Er bestaat een grote verwantschap met ouder worden: een kind verandert in een volwassene, maar waar het precies gebeurt, het blijft altijd raadselachtig. En echt oude mensen kunnen ook weer “terugvallen”. Het is tegelijkertijd glashelder dat bij een klein kind, een adolescent en een volwassene andere perspectieven aan de orde zijn.

In termen van dit boek leidt het herhaald ervaren van perspectieven (uniformiteit) zo als vanzelf tot nieuwe samengestelde perspectieven (éénheid). En hetzelfde geldt voor pluriformiteit, ook dit leidt tot éénheid. Omgekeerd leidt goed analyseren van éénheid tot pluriformiteit en uniformiteit. Het alternatief is dat je je interesse verliest (maar daarover zo meteen meer, bij belevingswaarde).

Dit zet de zoektocht naar steeds kleinere subatomaire deeltjes, of die naar de uiterste grenzen van ons heelal in een bijzonder perspectivisch licht. Dit zou wel eens, strikt statistisch perspectivisch gesproken, het logische en onvermijdelijke gevolg kunnen zijn van een groeiende en zich ontwikkelende hoeveelheid perspectief, een groeiende en zich ontwikkelende mensheid dus. Zoekt en gij zult vinden. *Dat* we vinden als we zoeken is onvermijdelijk, althans onder de aanname van de aanwezigheid van een veel grotere potentiële perspectivische rijkheid dan wij mensen vermogen te ervaren. Maar *wat* we precies vinden, in die oneindige rijkheid, ook dat is dan deels aan ons.

Voor meer dimensies geldt natuurlijk hetzelfde. Neem $(x+1)^2 = x^2 + 2x + 1$. De tabel hieronder toont hoe de termen $2x$ en 1 steeds minder gewicht op de schaal leggen. In de laatste kolom zien we hoe x^2 en $(x+1)^2$ elkaar benaderen als x toeneemt.

x	$(x+1)^2$ $=x^2+2x+1$	x^2+2x	$(x+1)^2/x^2+2x$	x^2	$(x+1)^2/x^2$
1	4	3	1.3333334	1	4.0
2	9	8	1.125	4	2.25
3	16	15	1.0666667	9	1.7777778
4	25	24	1.0416666	16	1.5625
5	36	35	1.0285715	25	1.44
10	121	120	1.0083333	100	1.21
20	441	440	1.0022727	400	1.1025
30	961	960	1.0010417	900	1.0677778
40	1681	1680	1.0005952	1600	1.050625
50	2601	2600	1.0003846	2500	1.0404
100	10201	10200	1.000098	10000	1.0201
200	40401	40400	1.0000248	40000	1.010025
300	90601	90600	1.0000111	90000	1.0066777
400	160801	160800	1.0000062	160000	1.0050062
500	251001	251000	1.0000039	250000	1.004004
1000	1002001	1002000	1.000001	1000000	1.002001
2000	4004001	4004000	1.0000002	4000000	1.0010003
3000	9006001	9006000	1.0000001	9000000	1.0006667
4000	16008001	16008000	1.0000001	16000000	1.0005001
5000	25010001	25010000	1.0000000...	25000000	1.0004001

Of neem de volgende: $(x+1)^3 = x^3 + 3x^2 + 3x + 1$. De tabel hieronder toont hoe de resterende termen $3x^2 + 3x + 1$ steeds minder gewicht op de schaal leggen, de meest rechtse worden het snelste minder belangrijk.

x	$(x+1)^3$ $=x^3+3x^2+3x+1$	x^3+3x^2+3x	$(x+1)^3/$ x^3+3x^2+3x	x^2+3x^2	$x+1)^3/$ x^3+3x^2	x^3	$x+1)^3/x^3$
1	8	7	1.1428572	4	2.0	1	8.0
2	27	26	1.0384616	20	1.35	8	3.375
3	64	63	1.0158731	54	1.1851852	27	2.3703704
4	125	124	1.0080645	112	1.1160715	64	1.953125
5	216	215	1.0046512	200	1.08	125	1.728
10	1331	1330	1.0007519	1300	1.0238461	1000	1.331
20	9261	9260	1.000108	9200	1.0066304	8000	1.157625
30	29791	29790	1.0000336	29700	1.0030639	27000	1.1033704
40	68921	68920	1.0000145	68800	1.0017587	64000	1.0768906
50	132651	132650	1.0000075	132500	1.0011396	125000	1.061208
100	1030301	1030300	1.0000001	1030000	1.0002922	1000000	1.030301
200	8120601	8120600	1.0000001	8120000	1.000074	8000000	1.0150751
300	27270901	27270900	1.0000000	27270000	1.000033	27000000	1.0100334
400	64481201	64481200	1.0000000	64480000	1.0000186	64000000	1.0075188
500	125751501	125751500	1.0000000	125750000	1.0000119	125000000	1.006012
1000	1003003001	1003003000	1.0000000	1003000000	1.000003	1000000000	1.003003
2000	8012006001	8012006000	1.0000000	8012000000	1.0000007	8000000000	1.0015007
3000	27027009001	27027009000	1.0000000	27027000000	1.0000004	27000000000	1.0010003
4000	64048012001	64048012000	1.0000000	64048000000	1.0000002	64000000000	1.0007502
5000	125075015001	125075015000	1.0000000	125075000000	1.0000001	125000000000	1.0006001

Vergelijken we nu de laatste kolommen van de drie tabellen voor stappen van 4000 naar 4001, en van 5000 naar 5001, dan zien we het volgende beeld:

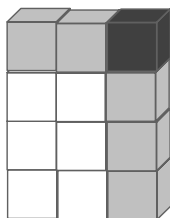
	$(x+1)^1/x^1$	$(x+1)^2/x^2$	$(x+1)^3/x^3$
4000 => 4001	1.00025	1.0005	1.00075
5000 => 5001	1.0002	1.0004001	1.0006001

De afwijking van één is gelijk aan $1/x$, want $1/4000 = 0.00025$, en $1/5000 = 0.0002$.

We zien ook hoe kwadrateren leidt tot verdubbelen van deze afwijking, en verheffen tot de derde macht leidt tot verdrievoudigen van deze afwijking. Machtsverheffen wordt vermenigvuldigen.

Bovenstaande tabellen laten zien dat er geen sprake is van zuivere schaalinvariantie, maar van praktische schaalinvariantie. Door de oogharen bekeken zijn voor hogere x de bijdragen van de lagere machten verwaarloosbaar, zie de grafieken, maar met een afdoende grote loep worden ze onherroepelijk weer zichtbaar, zie de tabellen. Of, om Eubulides om te draaien: kijk je heel lang en geconcentreerd en aandachtig ("objectief") naar een berg graan, dan kun je alle graankorrels weer zien. In goed Nederlands: je ziet dan door de bomen het bos niet meer. Of je dat erg vindt, dat is weer een heel ander verhaal. Dat gaat om belevingswaarde. Iemand die een kerstboom uitzoekt in het bos ziet dat heel anders dan iemand van Staatsbosbeheer, verantwoordelijk voor het gehele bos. Belevingswaarde is bij uitstek relativistisch (zie de volgende paragraaf).

Voor asymmetrisch diagonale stappen gelden analoge overwegingen, maar de verhoudingen zijn natuurlijk anders. Neem de stap van positie (2 3) naar (3 4) (zie figuur hieronder).



Asymmetrisch diagonale stappen in de tweedimensionale perspectivische ruimte.

Stappen we van (2 3) naar (3 4), dan groeit het totale aantal perspectieven van $2 \times 3 = 6$ naar $3 \times 4 = 12$. In bloktermen stapelen we er de twee lichtgrijze balkjes bij, de eerste van twee blokjes (de horizontale) en de tweede van drie blokjes (de verticale). Ook moet het hoekblokje er nog bij (de donkere). De nieuwe som is $2 \cdot 3 + 2 + 3 + 1 = 12$. Samen gaat het om 6 blokjes ($2 + 3 + 1$) erbij. We herkennen hier de vergelijking $(x+1)(y+1) = xy + x + y + 1$ voor $x=2$ en $y=3$. Omgekeerd geldt voor de stap terug $(x-1)(y-1) = xy - x - y + 1$: we halen twee balkjes over de volle lengte weg, maar moeten dan wel weer een extra blok toevoegen om te compenseren voor het hoekblokje dat we zo “twee keer” weg hebben gehaald. De 1 blijft een intrigerend getal. We kunnen nu analoog het aantal dimensies vanaf 1 laten oplopen:

$$(x+1)$$

$$(x+1)(y+1) = xy + x + y + 1$$

$$(x+1)(y+1)(z+1) = (xy + x + y + 1)(z+1) = xyz + xz + yz + z + (xy + x + y + 1) \\ = xyz + xz + yz + xy + x + y + z + 1$$

$$(x+1)(y+1)(z+1)(q+1) = (xyz + xz + yz + xy + x + y + z + 1)(q+1) \\ = xyzq + xzq + yzq + xyq + xq + yq + zq + q + (xyz + xz + yz + xy + x + y + z + 1) \\ = xyzq + xzq + yzq + xyq + xyz + xq + yq + zq + xz + yz + xy + x + y + z + q + 1$$

Als we hier goed naar kijken, en opnieuw het blokkenvoorbeeld in het achterhoofd houden, zien we ook hier een reeksontwikkeling. De uitkomst is de som van:

het product van *alle* uitgangsdimensies (de uitgangswaarde, bijvoorbeeld xyz)
 de producten van alle dimensies minus één dimensie (bijvoorbeeld $xy + yz + xz$)
 de producten van alle dimensies minus telkens twee dimensies (bv $x+y+z$)

...

1

Als we de niet-symmetrische formule voor bijvoorbeeld drie dimensies vergelijken met de symmetrische formule voor drie dimensies (zie hieronder), zien we meteen hoe gelijkstelling van x y en z de asymmetrische vergelijking omzet in de symmetrische (en omgekeerd):

$$(x+1)(y+1)(z+1) = xyz + xz + yz + xy + x + y + z + 1$$

leidt voor $x = y = z$ tot:

$$(x+1)^3 = x^3 + 3x^2 + 3x + 1$$

Symmetrische posities bieden zo een enorm praktisch voordeel ten opzichte van asymmetrische bij objectieve waardebeoordeling.

6.6 De relativistische brug: belevingswaarde

De derde perspectivische balans stelt dat er - voor grotere hoeveelheden perspectief, gemengd over verschillende dimensies - een *rechte evenredigheid* bestaat tussen hoeveelheid perspectief (**h**), waarde (**w**) en inspanning (**i**): $\mathbf{h} = \mathbf{w} = \mathbf{i}$. De waarde **w** wordt daartoe uitgedrukt in $\underline{w}$ (de relativistische gemiddelde waarde per perspectief in een bewustzijn) en de inspanning **i** in $\underline{i}$ (de relativistische gemiddelde inspanning per perspectief in een bewustzijn). Er geldt dus: $\mathbf{w} = \mathbf{h} \cdot \underline{w}$ en $\mathbf{i} = \mathbf{h} \cdot \underline{i}$. Dit waarborgt dat steeds ieder bewustzijn zijn *eigen* waarde- en inspanningsbalans heeft, dat iedere bewuste actor deze steeds ijkt op de perspectieven in zijn *eigen* bewustzijn, en dat hij deze ook naar eigen wens en behoefte kan *veranderen* in de tijd. De derde perspectivische balans plaatst de relatie tussen waarde en inspanning zo stevig op een relativistische ondergrond van perspectief.

Op diverse plaatsen in dit boek gebruik ik het begrip *verbeterpotentie*. Dit begrip is nauw verwant aan het begrip *belevingswaarde*. Een perspectief (of een samengesteld perspectief) heeft een bepaalde verbeterpotentie. Zodra je dit perspectief inzet, wordt deze verbeterpotentie gerealiseerd, en resulteert er belevingswaarde. Verbeterpotentie dient dus nog gerealiseerd te worden, en belevingswaarde is die waarde die ervaren wordt als de verbeterpotentie is ingezet, is geactualiseerd. Je kunt het formeel zo uit elkaar trekken: wat potentie is voorafgaande aan inzet van perspectieven, is waarde zodra ze gerealiseerd zijn. Maar in de praktijk groeien waarde en potentie al heel snel naar elkaar toe. Perspectieven met een hoge potentie blijken immers vaak waardevol, en perspectieven van waarde hebben vaak een hoge potentie. Niet altijd. De potentie van een willekeurig staatslot wordt als niet zo heel hoog aangeslagen, totdat het een winnend lot blijkt te zijn. En een veelbelovende vakantie kan een zeperd blijken. Verwachtingen hoeven niet uit te komen, en perspectieven dragen vooral verwachtingen, intentionele logica's zijn logica's van verwachtingen. Dat zijn echter de uitzonderingen op de regel. Juist daarom is de ingeschatte potentie van een lot laag, en noemen we een vakantie veelbelovend.

6.6.1 Beleving van perspectieven is relatief

De beleving van waarde en inspanning is dus relatief. En dit niet alleen in de dagelijkse zin dat verschillende actoren waarde en inspanning heel anders kunnen beleven. Dat is een

welbekend ervaringsfeit. Maar de beleving van waarde en inspanning is ook relativistisch in de hele exacte zin³¹¹ dat ze op verschillende posities van de perspectivische ruimte verschillende goed berekenbare waarden aannemen, die *gemiddeld gesproken* (statistisch) gelden voor *die positie en richting* van een bewustzijn. Het gaat hier dus niet om objectieve waarde en inspanning, en ook niet om specifieke maatschappelijke situaties, maar om de gemiddelde ontwikkeling van belevingswaarde en belevingsinspanning langs een pad in de perspectivische ruimte.

Bij een gelijke h en Δh geldt dat verplaatsingen omhoog nabij de diagonaal, opnieuw strikt statistisch gesproken, een hogere waardebeleving en een lagere inspanningsbeleving hebben dan posities ver van de diagonaal, nabij de assen. Dit fenomeen zal ik hieronder toelichten. Het verklaart de trek naar hogere posities op (of nabij) de diagonaal, die ik tot nu toe vooral op basis van kwalitatieve ervaringen heb onderbouwd, nu ook op een exacte en relativistische wijze.

Het is een bekend fenomeen dat het verliezen van iets dat veel inspanning heeft gekost, waar je veel inspanning in geïnvesteerd hebt, qua waardebeleving veel zwaarder aanvoelt dan het verlies van iets dat toevallig kwam aanwaaien. Omgekeerd voelt het bereiken van een positie die veel inspanning heeft gekost als veel waardevoller dan het haast per ongeluk bereiken van deze positie. Twee actoren die op een voor een *derde actor* gelijke positie terecht komen kunnen dit dus geheel verschillend ervaren. Dat komt omdat ze perspectivisch gesproken ieder een geheel ander pad hebben doorlopen om op deze positie uit te komen. En daarom staan ze volgens hun individuele beleving op een andere plaats in de perspectivische ruimte.

Vergelijkt u bijvoorbeeld de pelgrim die met zijn laatste krachten te voet vanuit Utrecht aankomt in Santiago de Compostella in Spanje, en daar stom toevallig zijn buurman ontmoet die dezelfde tocht per vliegtuig en auto heeft gemaakt. Ze staan in strikt objectieve termen echt op vrijwel dezelfde positie. Maar wie denkt u dat er meer waarde hecht aan, voldoening put uit zijn prestatie? En kunt u niet begrijpen dat deze pelgrim zich onbegrepen voelt of zelfs gekrenkt is als derden bij het bekijken van een foto vermoeden dat ook hij met vliegtuig en auto is meegegaan? Dat gekrenkt zijn is een relativistisch fenomeen dat volledig wordt verklaard door het pad in perspectief dat eraan vooraf ging, en het verschillende netwerk van perspectief dat beiden beleven, en dat bij de voetreiziger niet de waardering krijgt die daar volgens hem bij hoort.

Een vergelijkbaar verschil in beleving bestaat er tussen iemand die hard moet werken om een diploma te halen, of iemand die het met gemak even erbij tussendoor doet. Hoewel het toch echt om hetzelfde diploma gaat staat de eerste er bij de diploma-uitreiking doorgaans meer voldaan bij, hij ervaart de prestatie als waardevoller.

³¹¹ Exact wordt hier bedoeld als precies, de waarden zijn rationale getallen.

Op de langere termijn corresponderen (correleren) zowel waarde als inspanning steeds beter met het aantal perspectieven dat ervaren is. Op de steeds langere termijn worden immers steeds meer perspectieven overzien, en daarmee wordt het bewustzijn meer objectief³¹². Dat komt omdat w en i steeds beter te bepalen zijn, en de statistiek zijn werk doet.

In inhoudelijke termen geldt dus iedere keer weer een bijzonder beleavingsverhaal. Het relativistische verhaal verklaart waarom mensen steeds complexere multi-actor praktijken vormen, langs de diagonaal. Het verklaart veel van onze intuïties. Het Recursief Perspectivisme legt een exacte perspectivische formulering aan onze intuïties ten grondslag³¹³. Ik zal dit exacte relativistische verhaal, dat zich volledig afspeelt in perspectief, hieronder introduceren aan de hand van sociaalpsychologische fenomenen als bijvoorbeeld verlies- en risicoaversie, ankerpunten, en de hardnekkigheid van culturele fenomenen. Dat gebeurt eerst aan de hand van één van de drie perspectivische dimensies. Aansluitend generaliseer ik het verhaal naar de drie perspectivische dimensies van de actorenruimte.

6.6.2 Van verliesaversie en gewenning

Verliesaversie is een intrigerend relativistisch verschijnsel. Verliesaversie draait erom dat bijvoorbeeld het risico 100 Euro te verliezen voor de meeste mensen zwaarder weegt dan de kans 100 Euro te winnen. Dat zorgt voor een zekere behoudzucht, voor conservatisme, voor weerstand tegen innoveren. Risicoaversie is een verwant fenomeen dat benoemt dat mensen door de bank genomen liever risico's zullen mijden dan kansen trachten te benutten, en dus koesteren wat ze hebben³¹⁴. Ook dit resulteert in een zekere weerstand tegen innoveren. Het is, gezien de wens verder maatschappelijk te innoveren naar Team Wereld, zinvol de aard van verliesaversie en verwante fenomenen beter te doorgronden.

Dat verliesaversie zoveel aandacht trekt in wetenschap en media geeft al aan dat we het fenomeen verrassend en bijzonder vinden. Als je in objectieve termen denkt, lijkt verliesaversie in eerste instantie een raar en niet rationeel te verdedigen, zelfs nauwelijks

³¹² Objectief betekent in perspectivische termen dat alle perspectieven meegenomen worden in het oordeel. Je overziet dan letterlijk alles, en kunt een ultiem oordeel vellen. Subjectief betekent in perspectivische termen dat er juist maar een klein deel van de perspectieven meegenomen wordt in het oordeel. Je overziet dan maar een deel, en je oordeel is dus gekleurd (subjectief). Ultiem subjectief en ultiem objectief bestaan dus niet, het zou namelijk betekenen dat geen enkele respectievelijk alle perspectieven meegewogen worden, en dat kan geen enkel bewustzijn aan. Je kunt wel objectiever en subjectiever ervaren, door meer respectievelijk minder perspectieven mee te wegen.

³¹³ Het Recursief Perspectivisme, dat absolute objectiviteit en absolute subjectiviteit verwerpt, biedt zo een exacte relativistische formulering voor vele intuïtieve maatschappelijke fenomenen. Dat zou je ironisch kunnen noemen. Dit onderbouwt het gevoel dat ik al sinds de middelbare school met mij meedraag, dat er meer is dan objectief en subjectief, dat ze graduueel en naadloos in elkaar overgaan, en dat intuïtie wel zeker exact kan worden uitgedrukt.

³¹⁴ Risicoaversie betreft het voorkomen van verslechterperspectieven, ook als je daarmee verbeterperspectieven uitsluit. Verbeterperspectieven bieden kansen, verslechterperspectieven vormen risico's.

serieus te nemen fenomeen. Het staat innovatie en daadkracht maar nodeloos in de weg. Het wordt soms zelfs als een cognitieve bias, een waarderingsfout, een ongewenste vooringenomenheid opgevat. Wat maakt het nu uit, erbij of eraf, 100 Euro is toch gewoon 100 Euro? Als je helder en rationeel nadenkt zie je dat toch meteen?

Versillen tussen een objectieve en een subjectieve beleving – van zintuigelijke prikkels – werden voor het eerst wetenschappelijk beschreven rond 1830 door de Duitse arts Ernst Heinrich Weber, een van de grondleggers van de experimentele psychologie en de psychofysica. Mensen ervaren zintuigelijk in termen van verhoudingen, en niet in termen van absolute verschillen, zo observeerde hij. Hij kende de term nog niet, maar doelde hier op het verschijnsel schaalvariantie. Een bekend voorbeeld is gewichtsverschil. Als je 10 % gewichtsverschil merkt op een kistje van 10 kg appels (1 kg), merk je ook 10 % gewichtsverschil op een grote kist van 100 kg appels (10 kg). Het verschil tussen 100 en 101 kg merk je dan niet. Hij merkte ook al op dat je een verschil naar beneden sterker merkt dan een verschil naar boven.

In 1860 onderging het vakgebied van de psychofysica een groeispurt met het boek *Elementen der psychofysica* van de Duitse geleerde Gustav Theodor Fechner. Hij formuleerde een wet die hij als eerbetoon de wet van Weber noemde:

De sensatie bij fysieke prikkels is evenredig met de logaritme van de prikkel.

Deze wet vertoont vanwege de opduikende logaritme verwantschap met het entropiebegrip. Hij gaat ook wel door het leven als de wet van Weber en Fechner. Sensaties (subjectief) zijn dan evenredig met de logaritme van de prikkel (objectief)³¹⁵. In 1957 kwam de Amerikaanse psycholoog Stanley Stevens, een specialist in verschillende kwalitatieve en kwantitatieve meetsystematieken, met een alternatief: hij stelde dat de sensatie evenredig is met een constante machtsverheffing van de stimulus.

Ik vermoed dat de verschillen tussen objectief (externe prikkel) en subjectief (sensatie) niet alleen voor het ervaren van fysieke prikkels gelden, maar ook in een veel bredere zin, voor *al* het perspectief dat we maar ervaren, dus ook voor volledig mentale zaken en sterk gemengde fenomenen (zoals verliesaversie³¹⁶). Ik wil deze bredere perspectivistische interpretatie, die volledig rust op het Recursief Perspectivisme, hier van relativistische formules voorzien. Daarbij baseer ik me op de Harmonische reeks en de perspectivistische ruimte.

³¹⁵ Eigenlijk: de logaritme van de prikkel plus een constante, zie hiervoor de wet van Weber.

³¹⁶ In wezen pleit ik voor een rigoureuze herinterpretatie en herwaardering van de intuïtieve manier van beleven als basis van alle ervaring ten opzichte van de objectieve manier van kijken die op dit moment dominant is. Ze hebben ieder hun eigen waarde, maar het is de beleving die het menselijke handelen stuurt, en niet een of andere externe objectiviteit.

Objectief gesproken maakt het inderdaad niet uit, 100 Euro erbij of eraf, maar qua beleving maakt het een wereld van verschil waar je staat en welke kant je uitgaat, en dat is helemaal op zijn plaats. Dat voelen we intuïtief ook uitstekend aan. De beleving van waarde en inspanning is niet lineair en hangt af van de positie en de richting. De tweede hamburger mag dan exact gelijk zijn aan de eerste in objectieve termen, maar de waardebeleving van de tweede in sequentie is zelden gelijk aan de eerste, die is voor de meeste mensen echt substantieel minder. Je hebt er steeds minder zin in. Als je er maar één hebt geef je die niet graag weg, wellicht verdeel je hem als je erg sociaal bent (je bent dan immers samen één actor, een multi-actor). Als je er honderd hebt is dat heel anders. En dat geldt niet alleen voor hamburgers. Als je je eerste honderdduizend Euro verdiend hebt is de eerste honderd Euro die daarop weer volgt echt heel anders qua beleving dan je allereerste honderd Euro die je als jonge tiener verdiend hebt. En wat je doet met je eerst verdiende geld is onderwerp van diepgaande, of in ieder geval diep ervaren overweging. Het maakt een miljonair daarentegen helemaal niet veel meer uit of hij € 100 verdient of uitgeeft. Hij weet het niet eens meer. Tenzij het natuurlijk om een weddenschap gaat, maar dan staat er een heel andere waarde op het spel, namelijk zijn eer. Intuïtief is dat allemaal zo klaar als een klontje. Vaak vinden we ervaringen in eerste instantie waardevol, en neemt de beleefde waarde bij herhaling af. Voorbeelden zijn het verschijnsel *gewinning*, of *verminderende meerwaarde*. Dit is geen harde wet, er bestaan immers ook fenomenen als een *acquired taste*: Nederlandse kinderen moeten olijven leren eten. Maar dat zijn toch echt de uitzonderingen. Statistisch gesproken neemt waarde af bij herhaling. Herhaling betreft vrijwel hetzelfde fenomeen (vrijwel, het is immers een volgende keer). Je kind zien opgroeien is dus geen voorbeeld van herhaling in deze strikte zin, en ook het ontwikkelen van een *acquired taste* gaat vaak gepaard met het leren waarderen van de fenomenen en rituelen er omheen.

Als je objectief nadenkt over 100 Euro doe je alsof het helemaal niet uitmaakt vanuit welk bewustzijn je dit doet. We gaan dan uit van een soort van grootste gemene deler. En daarom zien we 100 Euro objectief als iets waar je een matige tweedehandse fiets, een ticket voor een festival, een spijkerbroek of ongeveer 50 broden voor kunt kopen. Maar geen huis of auto. En juist als je er geen specifiek bewustzijn, geen specifieke actor, geen specifieke intentionele logica aan koppelt, en strikt denkt vanuit de breedste generalisaties, wordt 100 Euro als objectieve waarde richtingloos en waardeloos.

Als we de meer oorspronkelijke, intuïtieve beleving van waarde vergeten lopen we in de valkuil verliesaversie als een subjectieve denkfout te benoemen. Maar ons leven wordt niet bepaald door objectieve waarden en ultieme generalisaties. Het wordt bepaald door onze specifieke beleving, onze specifieke intentionele logica's, want dat is wat ons bewustzijn richt, onze interesse wekt, onze perspectieven tot stand brengt en onze stappen veroorzaakt. 100 Euro is pas iets waard als je er iets mee realiseren wilt (al is het zekerheid). Als je het niet hebt en uit wil geven is de waarde hoog, en als je het wel hebt en er helemaal niets mee wil, nooit, is de waarde laag. "Mijn koninkrijk voor een paard!", riep Richard de derde uit volgens Shakespeare. Dat zou hij een jaar eerder op een andere plek echt niet zo uitgeroepen hebben.

6.6.3 De relativistische beleving van waarde en inspanning

Om bewust (intentioneel) waarde te kunnen genereren zal een bewuste actor of multi-actor inspanning moeten leveren, inzet moeten tonen³¹⁷. En om bewust (intentioneel) inspanning te willen leveren heeft een bewuste actor of multi-actor uitzicht op waarde nodig.

De relatie tussen waarde en inspanning ligt daarom oppervlakkig gesproken voor de hand. Voor *veel* verwachte waarde ben je bereid je *harder* in te spannen dan voor *weinig* verwachte waarde. En als je je hard inspant verwacht je meer waarde dan als je je weinig inspant. Als bewuste actoren (mensen) gaan we daarom als eerste benadering vaak uit van een evenredige lineaire relatie tussen waarde en inspanning. De correspondentiehypothesen drukken niet voor niets een discrete rechte evenredigheid uit. Dat biedt allerlei voordelen (zie de eerdere voorbeelden van stukloon, het bewerken van een akker en basketballen). De derde perspectivische balans toont daarom - voor grotere hoeveelheden perspectief - een *rechte evenredigheid* tussen de totale hoeveelheid perspectief (**h**), waarde (**w**) en inspanning (**i**): $h = w = i$. Met ieder perspectief nemen waarde en inspanning toe. De uitdrukking “Loon naar werken” drukt deze evenredige lineaire relatie bondig uit, en spreekt ons daarom aan. Hij komt niet altijd exact uit, het leven kent immers mee- en tegenvallers, maar als vuistregel en gemiddeld richtprincipe (we redeneren immers statistisch) werkt hij uitstekend.

De fenomenen van verliesaversie, gewenning en de wet van de afnemende meeropbrengsten drukken typische niet-lineariteiten en omgekeerde evenredigheden tussen waarde en inspanning uit. Deze rusten zwaar op de *specifieke* beleving van actoren, en die is juist subjectief. Houd daarom goed in gedachten dat *beleefde* waarde en inspanning iets heel anders zijn dan *objectieve* waarde en inspanning. Het gaat er bij beleefde waarde om hoeveel waarde er door een actor ervaren wordt, en bij beleefde inspanning hoe de inzet door de betreffende actor ervaren wordt (of omgekeerd: hoe groot de weerstand is die overwonnen moet worden om de waarde te verzilveren). Komt iets steeds ruimer en eenvoudiger voorhanden, dan zakt de ervaren waarde. Omgekeerd, als iets schaars wordt stijgt de waarde. In de beleving treden dus juist omgekeerde evenredigheden en niet-lineariteiten op in de relatie tussen waarde en inspanning. In de beleving heb je besef van de toestand waar je vandaan komt, en de toestand waar je heen gaat, dat bepaalt je beleving. Voor een “objectieve” beleving maakt het pad niet uit.

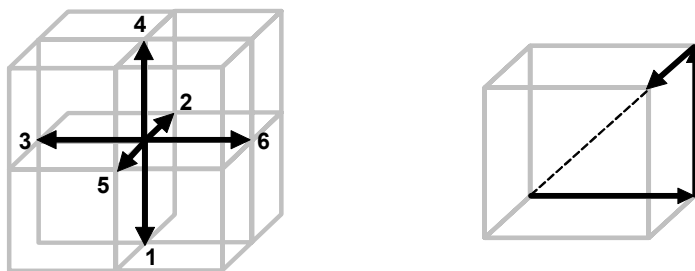
Ik gebruik hieronder het Recursief Perspectivisme om een relativistische theorie van waarde en inspanning te formuleren. Deze lost het raadsel, de spanning tussen objectief en subjectief beleven op een graduele en discrete wijze op. Daarbij redeneer ik strikt vanuit statistische gemiddelden. Afwijkingen naar boven én beneden zullen voorkomen, net zoals

³¹⁷ Ik heb het hier niet over struikelen over iets waardevols, dat gebeurt natuurlijk ook, maar over het doelbewust genereren van waarde. Statistisch gesproken zou je in een volledig willekeurige wereld overigens net zo vaak over iets waardevols kunnen struikelen, als over iets ellendigs.

we in ons leven mee- en tegenvallers kennen ten aanzien van de vuistregel “loon naar werken”. Ik zal bij de bespreking van de relativistische beleving van waarde en inspanning door een bewustzijn op exacte wijze toelichten hoe een subjectieve en een objectieve wereldopvatting zich tot de relativistische verhouden. Aan de uiterste randen van de perspectivische ruimte duiken pseudo-objectiviteit en pseudo-subjectiviteit als vanzelf op. Het zijn de emergente randverschijnselen van het recursief perspectivische maatschappijbeeld.

6.6.4 Relativistische waarde in een eendimensionaal bewustzijn

Iedere bewuste multi-actor praktijk heeft zijn eigen plaats in de perspectivische ruimte en heeft heldere vrijheidsgraden om het aantal perspectieven te veranderen. Er zijn in totaal 6 richtingen om één basale stap te zetten, allemaal evenwijdig aan één van de drie assen uniformiteit, pluriformiteit en eenheid: drie van de oorsprong weg (perspectieven toevoegen) en drie naar de oorsprong toe (perspectieven weghalen)³¹⁸.



De zes richtingen in de perspectivische ruimte. Diagonale stappen vergen drie basale stappen. Positie en richting bepalen hoeveel perspectief een stap vergt.

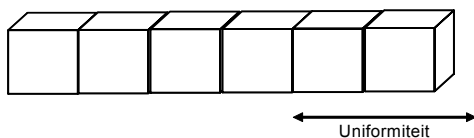
Voor de perspectivische omvang van een basale stap (het aantal perspectieven dat deze stap vergt) in de perspectivische ruimte maakt het uit waar het punt zich bevindt. Één van de drie zijden van de inhoudsbalk wordt dan immers met één stap verhoogd of verlaagd, en het maakt voor de inhoud van die balk juist bij een sterke asymmetrie veel uit welke specifieke zijde dat is. Stel dat de balk de vorm heeft van een deur: 200x5x90 (de afmetingen zijn in termen van de drie perspectivische dimensies). Als je de *dikte* met 1 verhoogt van 5 naar 6 levert dit veel meer extra inhoud op (namelijk 1x200x90) dan als je de *lengte* verhoogt van 200 naar 201 (1x5x90). Voor de stap van 5 naar 4 geldt precies dezelfde hoeveelheid als voor de stap van 5 naar 6, in *objectieve* termen.

Alleen de punten op de diagonaal zijn neutraal in dit opzicht: op deze drievoudige symmetrieas geldt dat iedere stap langs welke van de drie dimensies dan ook het aantal perspectieven in absolute termen evenveel verhoogt of verlaagt. Voor één stap *langs de*

³¹⁸ De perspectivische ruimte vormt een *state space*. Stappen zijn noodzakelijkerwijs loodrecht en discreet. Ook bewegen langs de zeilen gebeurt dus met discrete stappen, die de priemgetallen moeten respecteren.

diagonaal omhoog of omlaag (een schuine stap dus) geldt dat er drie as-parallelle stappen gezet moeten worden, langs ieder van de assen één, het maakt niet uit in welke volgorde (zie figuur hierboven, rechts). Absoluut gesproken, in strikt objectieve termen dus, gaat er bij basale stappen langs één van de drie assen van de perspectivische ruimte omhoog of omlaag exact evenveel perspectief bij of af. Als de hoeveelheid perspectief correspondeert met waarde en inspanning, zoals de derde balans ons vertelt, gaat er dan ook precies evenveel waarde bij of af (de objectieve interpretatie). Om even scherp te slijpen: het gaat dan om een verandering met 1 omlaag of omhoog, op welke van de drie assen dan ook, de positie op de andere twee assen blijft constant.

Ik maak het voorbeeld hier nog wat specifiek voor één dimensie (om het zo dadelijk weer te generaliseren naar drie dimensies): het draait slechts om stappen van één perspectief langs één as, de uniformiteitsas (**u**). Het betreft het herhaaldelijk voorkomen van één perspectief. De andere twee assen (pluriformiteit en éénheid) staan vast op 1. We doen dus net alsof het een actor met een ééndimensionaal bewustzijn betreft, met alleen de uniformiteitsdimensie **u**.



Een ééndimensionaal bewustzijn, slechts met de dimensie uniformiteit

Als een bewustzijn een stap overweegt bevindt het zich op een specifieke positie en kijkt het naar links of rechts (er is nu immers maar één dimensie), afhankelijk van of het een stap vooruit of terug maakt (een perspectief toevoegt of afdankt). Iedere stap naar links of rechts, eraf of erbij, heeft nu de omvang van precies 1 perspectief (zie figuur). Objectief gesproken maakt het voor de waarde dus niet uit of je naar links of naar rechts stapt. Dat lijkt lood om oud ijzer, een perspectief is een perspectief.

Maar relatief gesproken maakt het soms enorm veel uit van welke exacte positie je komt en welke kant je uit stapt. Als je je van positie en richting *bewust* bent (en dat is een bewuste actor, hij heeft besef van verleden, heden en toekomst) is de gemiddelde *beleving* van waarde en inspanning dan op statistische maar voorspelbare en exacte wijze berekenbaar anders. Afhankelijk van waar je je bevindt (hoog of laag op de as), en afhankelijk waar je vandaan komt (van links of rechts), geldt een andere beleving, een andere ervaring, een andere gevoelswaarde en gevoelsinspanning. Het besef dat een bewustzijn heeft van positie en richting in de perspectivische ruimte (het besef van verleden, heden en toekomst) veroorzaakt het verschil tussen een relativistische en objectieve beleving.

Dit vergt een nadere toelichting en die komt zo meteen. Eerst maak ik het wat minder abstract met een voorbeeld. Stel we hebben één specifiek verbeterperspectief³¹⁹: het maken van een stuk tuingereedschap. Neem het uit grondstoffen fabriceren van een steekschop: Grondstoffen; Fabriceer; Steekschop. In absolute termen levert deze stap een bewuste actor een bepaalde waarde op, en kost dezelfde stap een bewuste actor een bepaalde inspanning. We blijven exact ditzelfde verbeterperspectief nu herhalen. We lopen langs dimensie **u** stap voor stap naar een hogere waarde. Er komen dus steeds meer steekschoppen bij. Het aantal steekschoppen spoort netjes met het aantal doorlopen perspectieven, en dus met de positie op **u**. Objectief is iedere volgende stap hetzelfde. Maar de ervaren waarde per stap neemt nu af. Het is steeds moeilijker om je ertoe te blijven zetten: andere verbeterperspectieven worden steeds aantrekkelijker, de moeite enthousiasme op te blijven brengen voor steekschoppen neemt daarom toe. De relativistische waarde neemt af en de relativistische inspanning neemt toe, naarmate het aantal stappen in één richting oploopt³²⁰.

Dit is een *gemiddelde redenering* voor herhaling van *hetzelfde* perspectief. Het kan in specifieke gevallen sneller of langzamer optreden, maar het geldt uiteindelijk voor iedere herhaling en op elke schaal. Uiteindelijk keert de wal het schip. Als een 15^e eeuwse hobbysmid een steekschop voor zichzelf maakt, maakt hij er één en misschien nog een reserve en een voor zijn broer, en dan neemt de waarde en zijn interesse af (het zou hem steeds minder waarde opleveren en dus meer inspanning, inzet kosten om ermee door te gaan). Als een steekschoppenfabriek in onze tijd steeds maar steekschoppen blijft uitwerpen duurt het langer maar geldt hetzelfde. Uiteindelijk verziekt ook deze fabriek uiteindelijk zijn eigen markt als alleen **u** maar blijft toenemen, en neemt de waarde af (overproductie) en de te overwinnen weerstand en dus de inspanning toe. Het is een universeel gegeven dat je niet ongelimiteerd door kan gaan met eenzelfde perspectief te herhalen. Uiteindelijk slaat de waarde afname zelfs om in schade toename, en wordt de druk om je aandacht aan andere dingen te gaan geven onmenselijk. En dus ga je dan andere dingen doen, je richt je bewustzijn dan anders. Doe je dat niet, dan ben je onderhevig aan een destructieve verslaving, dan wordt je monomanie pathologisch. Als je slim bent stop je al veel eerder, als de waarde nog hoog en de inspanning nog laag is. Blijven vooruitbewegen in slechts één asrichting van de perspectivische ruimte is daarom *in alle gevallen een uitermate slecht idee*.

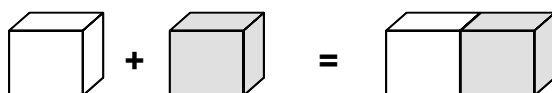
Hoe is de afnemende waardebeleving en de toenemende inspanningsbeleving dan exact berekenbaar? De crux is dat een bewustzijn zich bij iedere stap weer opnieuw anders in de dimensionale perspectivische ruimte positioneert, dat het bewustzijn hierdoor verandert en dat het zich hier dus van bewust is. (Het is immers een bewustzijn!). Het weet waar het

³¹⁹ Een steekschop is strikt genomen natuurlijk een samengesteld verbeterperspectief, want zowel de vervaardiging als het resultaat is samengesteld. Dan zijn de posities op de andere twee dimensies niet meer 1. Voor het argument doe ik alsof het een atomair perspectief is. In één richting maakt dit voor het argument niet uit.

³²⁰ Dat maakt de intentionele logica, de drijvende krachten aanzienlijk zwakker!

vandaan komt, waar het heengaat en tussen welke posities het zich beweegt (opnieuw de drieledigheid van het perspectief). Er is sprake van een temporele orde, van een primitief besef van tijd en dat is onomkeerbaar, juist omdat een bewustzijn besef van verleden, heden en toekomst heeft. Hierin is bewustzijn anders dan bijvoorbeeld een smeltend ijsblokje: dat verandert ook maar we kennen er geen bewustzijn aan toe, het heeft geen besef van verleden en toekomst. We kunnen het weer bevroren en opnieuw smelten, en er verandert niets. Een bewustzijn daarentegen *weet* dat het de eerste of tweede of derde keer betreft en beleeft het daarom anders.

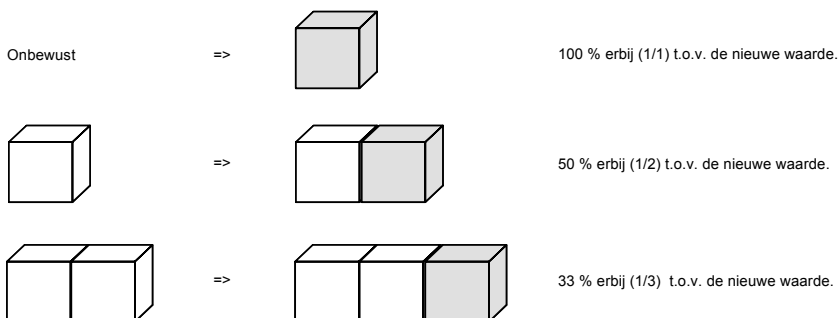
Ik stel daarom wat er aan het *einde* van de perspectivische stap aanwezig is in een bewustzijn op 100 %. Dat is immers de *nieuwe actuele positie* van de actor die dit bewustzijn draagt. Het verschil in belevingswaarde stel ik nu gelijk aan het *relatieve* verschil dat de verrichte stap maakt ten opzichte van de waarde die *na de stap* resteert. In een plaatje is dit veel duidelijker uiteen te zetten:



Het tweede perspectief voegt 1/2, dus 50 % waarde toe, gezien vanuit de nieuwe positie, het nieuwe geheel op positie 2.

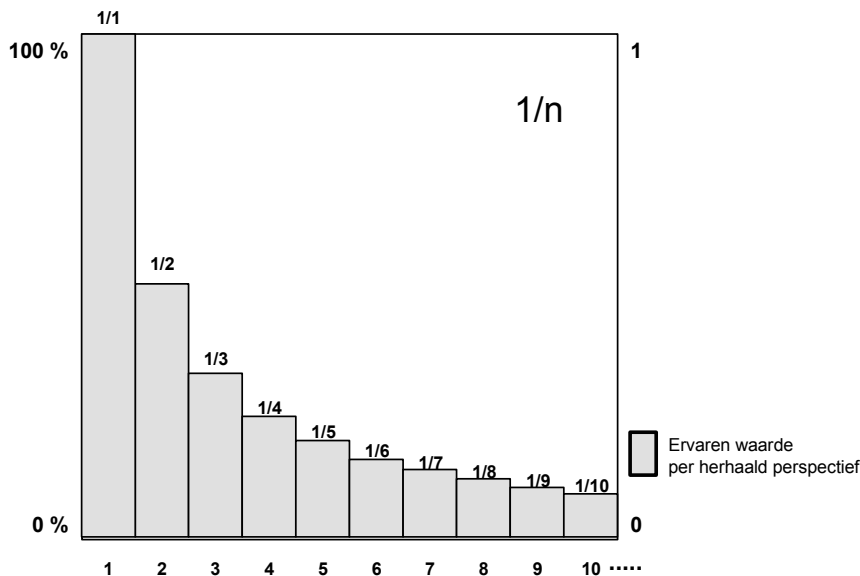
Hiermee geef ik een ééndimensionaal perspectivisch bewustzijn (en dus een eendimensionale perspectivische actor) zowel positie- als richtingsbesef. Met het ervaren van het eerste perspectief wordt een actor bewust. De toename is 100 %. Voegt de actor een tweede perspectief aan een eerste toe, ervaart hij dit perspectief dus nogmaals, dan is de nieuwe positie 2, en dat is de helft (1/2, 50 %) meer dan op positie 1 waar hij vandaan komt.

Ik normeer het allereerste perspectief op waarde 1 (of 100 %). Ieder volgende perspectief wordt bij stappen naar rechts nu minder waard, omdat zijn procentuele aandeel in het nieuwe geheel zakt (zie figuur hieronder).



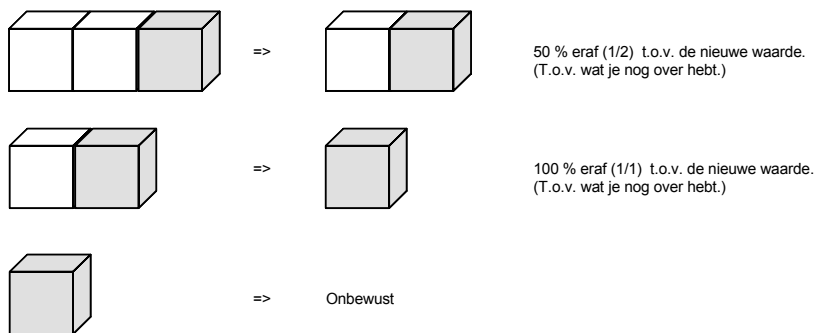
Het eerste perspectief voegt 100 % waarde toe (1/1) want er was voorheen niets, je was onbewust. Het tweede perspectief voegt 50 % toe (1/2), gewogen vanuit de nieuwe positie, het nieuwe geheel. Het derde perspectief voegt 33 % waarde toe (1/3), enzovoorts.

Dit geldt gemiddeld, voor het ene fenomeen gaat het sneller dan het andere. Maar uiteindelijk wint de statistiek en verloopt voor alle mogelijke perspectieven de gemiddelde afname van de waardebeleving van ieder volgende perspectief langs één dimensie (de uniformiteitsas) als hier beneden, volgens de zogenaamde *Harmonische rij* ($1/1, 1/2, 1/3, 1/4, \dots 1/n$).



*Afnemende waardering met $1/n$ bij toenemende uniformiteit
(toenemend aantal herhalingen), p en e zijn 1.*

Gaan we naar *links* langs de uniformiteitsas, naar beneden dus, dan hanteer ik exact dezelfde procedure als bij omhoog gaan. Het verschil in belevingswaarde stel ik opnieuw gelijk aan het procentuele verschil dat de stap maakt ten opzichte van de waarde die *na de stap* resteert. Nu komt de richtingsafhankelijkheid, het richtingsbesef van een bewustzijn volledig tot zijn recht, omdat nu duidelijk wordt dat de omgedraaide stap *tot andere waarden leidt*. Een stap die in termen van objectieve perspectieven even groot is, maar precies omgekeerd, wordt door een bewustzijn anders beleefd in termen van waarde en inspanning. Het bewustzijn weet immers, terug kijkend, waar het vandaan komt en, vooruit kijkend, waarheen het onderweg probeert te gaan. De figuur hieronder laat exact dezelfde stappen als hierboven zien, maar nu omgekeerd.



Als het derde perspectief verdwijnt, is dat 50 % minder, gewogen vanuit de nieuwe positie (1/2). Als het tweede perspectief verdwijnt, is dat 100 % minder gewogen vanuit de nieuwe positie, het nieuwe geheel (1/1). Als het laatste perspectief verdwijnt, word je onbewust.

Waardebeleving van een perspectief blijkt positie- én richtingsafhankelijk³²¹. Het blijkt relativistisch te zijn. Dat spoort met onze intuïties, en is nu ook *exact berekenbaar* voor *gemiddelde situaties*. Van 1 naar 2 is 50 % erbij, van 2 naar 1 is 100 % eraf. Van 2 naar 3 is 33 % erbij, van 3 naar 2 is 50 % eraf³²².

Waarom is het nu valide het *gemiddelde verloop van waardebeleving* op deze *relativistische* wijze te berekenen? Waarom spoort de waardebeleving met wat op het eerste gezicht een rekenkunstje lijkt te zijn? Dit volgt direct uit de werking van een perspectivisch bewustzijn. Waardebeleving wordt door een bewustzijn immers steeds weer opnieuw geijkt op het **totale aantal perspectieven** waar het op focust en de **totale waarde** die deze perspectieven representeren (en de *totale inspanning*, inzet die dit vergt). Er komt een perspectief bij na een stap omhoog en er gaat een perspectief af bij een stap omlaag (aangenomen dat de beide andere dimensies 1 zijn). Zo ontstaat steeds weer, na iedere stap, een nieuw aantal perspectieven en een nieuwe gemiddelde relativistische waarde w per perspectief, geijkt op de totale beleefde waarde door dit bewustzijn. De totale beleefde waarde op een bepaald moment is het referentiepunt waarop een bewustzijn zijn beleving van de individuele perspectieven ijkt. Op iedere positie ziet het er voor de beide richtingen dus heel anders uit.

³²¹ In het geval van perspectieven die ellende, negatieve waarde veroorzaken geldt precies het omgedraaide: die ben je liever kwijt dan rijk. Als ze je overkomen vind je dit erger dan als ze je niet meer overkomen.

³²² Bijzonder is ook het verloop van 1 naar 2 (50 % erbij) naar 3 (33 % erbij) naar 2 (50 % eraf) naar 3. De laatste stap van 2 naar 3 zou normaal 33 % erbij zijn. Het is nu echter in totaal de vierde keer dat dit perspectief ervaren wordt, we stappen immers voor de tweede keer van 2 naar 3. Als we consistent zijn is daarom de belevingswaarde voor deze stap 25 %. Gaan we in één recht pad naar 3, dan is het totaal $100 + 50 + 33 = 183\%$. w is dan 0,61. Gaan we via de stap terug, dan is het totaal $100 + 50 + 33 - 50 + 25 = 158\%$. w is dan 0,32 (delen door 5 stappen).

In individuele gevallen zullen perspectieven hiervan afwijken (ik blijf het herhalen). Als je bijvoorbeeld naar Afrikaanse trommels luistert, zou je heel goed kunnen stellen dat de beleefde waarde *groter* wordt naarmate het eentonige getrommel wat langer aanhoudt. Dat is onmiskenbaar een prettige vorm van monomanie. En van sommige zaken heb je juist een enorme afkeer bij de eerste blik, ook die afkeer neemt statistisch gesproken af bij herhaling op vergelijkbare wijze. Ook voor negatieve waarde geldt dat er sprake is van positieve en negatieve uitschieters, en dat een bewustzijn deze ijkt vanuit het gemiddelde.

Maar statistisch gesproken is de gelijkstelling van het verschil in *waardebeleving* aan *relatief verschil (tussen vertrekpositie en resultaatpositie) ten opzichte van de resultaatpositie* consistent met hoe een perspectivisch bewustzijn werkt.

Onderstaande tabel toont de gemiddelde ontwikkeling van de belevingswaarde bij een toenemende herhaling. De drie grijze kolommen laten de objectieve stappen in termen van perspectief zien. In de eerste grijze kolom wordt een waarde steeds met één verhoogd van vertrekpositie naar resultaatpositie (een perspectief wordt toegevoegd). In de tweede grijze kolom wordt precies de omgekeerde stap beschreven (de inverse: perspectief wordt afgedankt). De zojuist verhoogde waarde van de eerste kolom wordt weer met één verlaagd, waardoor je in objectieve termen weer op de oorspronkelijke uitgangswaarde van de eerste grijze kolom uitkomt. Maar juist omdat je van de andere kant komt is de belevingswaarde anders. Het verschil tussen vertrekpositie en resultaatpositie wordt immers relatief uitgedrukt gezien vanuit de *resultaatpositie*.

Ik herhaal het voorbeeld nog eens in iets andere bewoordingen: als een bewuste actor (neem jezelf) van 1 naar 2 gaat ($1 \Rightarrow 2$) komt er 1 bij, maar dit is $1/2$ (50 %) als je het uitdrukt als fractie van 2. En als een bewustzijn van 2 naar 1 gaat ($2 \Rightarrow 1$) gaat er 1 af, en raakt dit bewustzijn dus $1/1$ kwijt als fractie van 1, dit is 100 %. Een bewustzijn beleeft immers steeds vanuit de nieuwe positie waar het staat, en ziet vooruit waar het heen kan gaan en terug naar waar het vandaan komt³²³. Een bewustzijn is gesitueerd in perspectief en heeft weet van (is zich bewust van) zijn verleden, waar het vandaan komt, en zijn toekomst, waar het heen verwacht te gaan. Objectief maken positie en richting niets uit, maar een bewustzijn is nadrukkelijk gericht, en positie en richting maken vooral bij kleinere n relatief een wereld van verschil in beleving. Voor hele grote n maakt het juist nauwelijks uit.

³²³ De stap van 0 naar 1 kan opgevat worden als het opdoemen, het verschijnen van een nieuw bewustzijn. De stap van 1 naar 0 kan opgevat worden als het verdwijnen van een bewustzijn. Het betreft de ultieme grensverschijnselen.

+1	Δ	$\Delta\%$	inverse	Δ	$\Delta\%$	-1	Δ	Δ	$\Delta \leftrightarrow$	Δ va
0=>1	1/1	100%	1=>0	?	?	0=>-1	-1/1	- 100%	?	200%
1=>2	1/2	50%	2=>1	1/1	100%	1=>0	?	?	50%	?
2=>3	1/3	33%	3=>2	1/2	50%	2=>1	1/1	100%	17%	67%
3=>4	1/4	25%	4=>3	1/3	33%	3=>2	1/2	50%	8%	25%
4=>5	1/5	20%	5=>4	1/4	25%	4=>3	1/3	33%	5%	13%
5=>6	1/6	17%	6=>5	1/5	20%	5=>4	1/4	25%	3%	8%
6=>7	1/7	14%	7=>6	1/6	17%	6=>5	1/5	20%	3%	7%
7=>8	1/8	13%	8=>7	1/7	14%	7=>6	1/6	17%	1%	4%
8=>9	1/9	11%	9=>8	1/8	13%	8=>7	1/7	14%	2%	3%
9=>10	1/10	10%	10=>9	1/9	11%	9=>8	1/8	13%	1%	3%
99=>100	1/100	0.01%	100=>99	1/99	0,01%	99=>98	1/98	0.01	0%	0%

Belevingswaarde als deel en percentage van de “objectieve” genormeerde startwaarde 1 en 100 %.

De tweede en derde kolom laten zien hoe de belevingswaarde van een eerste verschijnen van een perspectief (0=>1), genormeerd op 1 (100 %), relativistische nadert aan 0 (0 %) via de Harmonische rij³²⁴ 1/n. Dit is gelijk aan de reeds getoonde grafiek van afnemende waardering. De eerste keer maakt een verbeterperspectief de meeste indruk. Naarmate meer stappen gezet worden, en de ervaring herhaaldelijk opgedaan wordt, wordt de waardebeleving van iedere volgende stap steeds lager, en nadert hij bij het steeds maar verder gaan van de bovenkant aan 0³²⁵.

In de derde en zesde kolom toont zich het verschil in beleving tussen de opgaande en precies omgekeerde neerwaartse stap (de inverse situatie). Een stap omhoog voelt als minder waardevol dan exact de omgekeerde stap. Duidelijk is hier te zien hoe de *richting* voor de *beleving* van waarde uitmaakt.

³²⁴ Qua smaak kun je je zelfs ziek eten aan een te grote zak met dropjes, je kunt ze aan het einde letterlijk niet meer zien. Het verbeterperspectief houdt op te bestaan, en wordt vervangen door een verslechterperspectief. Datzelfde geldt voor overaanbod waar geen vraag naar is: dat verandert in afval, ook het genereren van overmatige afval is een verslechterperspectief. Een verbeterperspectief genereert waarde, een verslechterperspectief verniet waarde. Zoals je een verbeterperspectief probeert te realiseren, zo tracht je de realisatie van een verslechterperspectief te voorkomen.

³²⁵ Misschien denkt u nu: ja maar soms neemt de belevingswaarde toch ook eerst toe voordat hij afneemt? Is dat niet precies de crux van het principe van toenemende en afnemende meerwaarde? Op dat punt ga ik zo dadelijk nader in, want als toenemende meerwaarde omslaat in afnemende meerwaarde schieten we door de perspectivische balans, en dat gebeurt bij de diagonaal in de perspectivische ruimte. Maar hier ga ik ervan uit dat de eerste stap het beleven van het allereerste perspectief is door een bewustzijn. We bevinden ons hier dus helemaal aan de oorsprong van de perspectivische ruimte, en stappen omhoog langs slechts één as, de uniformiteitsas. Het betreft een eendimensionaal bewustzijn. (Voor de andere assen geldt een volledig analoge redenering).

De inverse relatie onderschat het fenomeen verliesaversie zelfs nog een beetje, verliesaversie draait immers om 100 Euro erbij of 100 Euro eraf. Verliesaversie betreft daarom het verschil in waardebeleving, bezien vanuit de *resultaatpositie*, tussen een stap omhoog of een stap omlaag *vanuit hetzelfde beginpunt*. De beide resultaatposities staan dus twee stappen uit elkaar. Daarom staat in de derde grijze kolom hoe de uitgangspositie van de eerste kolom nu met één wordt verlaagd. Verliesaversie wordt verklaard door de verschillende waardebelevingen van de eerste en de derde *grijze* kolom: je gaat vanuit dezelfde uitgangssituatie één stap omhoog en omlaag ($n+1$ en $n-1$), en beleeft vanuit je nieuwe posities het resultaat anders in termen van waarde.

In de twee donkergrijze kolommen uiterst rechts (zie bovenstaande tabel) worden de verschillen in beleving weergegeven tussen de inverse relatie en de verliesaversie relatie. De kolom met titel $\Delta \Leftrightarrow$ toont het verschil in waardebeleving tussen $x=y$ en $y=x$ (dus de inverse relatie: $\Leftrightarrow$ staat voor inverteerbaar). De kolom met titel Δva (va staat voor verliesaversie) toont het verschil in beleving tussen de stap $n+1$ en $n-1$, dus eenzelfde stap in objectieve termen, maar precies de andere kant uit vanuit dezelfde vertrekpositie. Ik licht het beeld van zowel inverse richting (richting omdraaien) als verliesaversie uit de tabel omdat het zo frappant is:

	Inverse verschil ($\Delta \Leftrightarrow$)	Verliesaversie (Δva)
2-1 wordt	50 % sterker beleefd dan 1+1 en	67 % sterker beleefd dan 2+1
3-1 wordt	17 % sterker beleefd dan 2+1 en	25 % sterker beleefd dan 3+1
4-1 wordt	8 % sterker beleefd dan 3+1 en	13 % sterker beleefd dan 4+1
5-1 wordt	5 % sterker beleefd dan 4+1 en	8 % sterker beleefd dan 5+1
9-1 wordt	1 % sterker beleefd dan 8+1 en	3 % sterker beleefd dan 9+1
99-1 wordt	0 % sterker beleefd dan 98+1 en	0 % sterker beleefd dan 99+1

Het inverse effect en verliesaversie zijn het grootst dichtbij de 0, en nemen dan snel af.

Het sterkste effect treedt het dichtst bij de oorsprong op³²⁶. Het verschil wordt snel kleiner en lijkt te verdwijnen in de ruis. Maar het verdwijnt niet echt, het gaat zolang er perspectief is gewoon door met steeds kleinere waarden, het betreft exacte convergente reeksontwikkelingen. Waardebeleving verandert met $1/n$ (de Harmonische rij). De reeks

³²⁶ Dit lijkt op de Lorentztransformatie. Hoe verder op de assen, hoe meer objectief/klassiek en subjectief/relatief gelijk worden. Hoe dichterbij de oorsprong, hoe groter de afwijking. Dat maakt helder hoe objectief en subjectief in perspectief begrepen dienen te worden: objectief wil zeggen dat je al het perspectief meeneemt in je oordelen, subjectief wil zeggen dat je slechts een klein deel overziet. Als verschillende mensen dan verschillende delen overzien krijg je dus inderdaad andere oordelen. En als je alles overziet kun je de uiterste objectiviteit betrachten. De maatschappij slaat dan natuurlijk helemaal dood want die floreert juist bij pluriformiteit, uniformiteit én eenheid in evenwicht.

van verliesaversie vanuit n wordt beschreven met $1/n - 1/(n+2)$ ³²⁷. De reeks van het inverse verschil wordt beschreven door $1/n - 1/(n+1)$ als n de laagste waarde van de 2 is, en door $1/(n-1) - 1/n$ als n de hoogste waarde van de twee is.

De afnemende waardebeleving langs de uniciteitsas (**u**) staat in verschillende vormen onder verschillende namen bekend, zoals gewenning of verveling of overaanbod (een economische term). En daarom is iedere volgende 100 Euro qua beleving minder waard, totdat je het verschil niet meer bewust beleeft. “Subjectief” is de allereerste waardering voor $n=1$. “Objectief” noemen we de situatie dat de specifieke beleving, de specifieke positie en richting in de perspectivische ruimte (vrijwel) geen merkbare rol meer speelt, en dat is dus aan de orde als n heel erg groot en de positie op de **u**-as heel erg hoog is. Er tussenin treedt het relativistische effect op, en gaat de waardering van vrijwel volledig subjectief naar vrijwel volledig objectief.

Hoe lang er nog een waarneembaar effect is hangt niet alleen af van n op de uniformiteitsas, maar ook van de stand van de andere twee van de drie perspectivische dimensies. De afname mag steeds kleiner worden, maar de Harmonische reeks ontwikkelt zich gewoon door. Als deze afname geldt voor een groot aantal perspectieven vanwege vermenigvuldiging met de andere twee dimensies blijft het effect in deze specifieke richting merkbaar. De ontwikkeling van de Harmonische rij stopt aan de grens van de capaciteit van het perspectivische bewustzijn.

6.6.5 De ontwikkeling van belevingswaarde en gewenning

Uit het bovenstaande blijkt dat we de gemiddelde belevingswaarde bij een toenemende herhaling n als volgt kunnen uitdrukken:

$$w(n) = 1/n$$

De totale belevingswaarde is dan:

$$w_{\text{totaal}}(n) = \sum_{i=1}^n 1/i$$

$$w_{\text{totaal}}(3) \text{ is bijvoorbeeld } 1/1 + 1/2 + 1/3 \approx 1.833$$

Gewenning wordt groter naarmate een perspectief zich vaker herhaalt. De beleefde waarde van ieder volgend perspectief wordt steeds minder, het relatieve verschil maakt steeds minder uit. Een gewenningscurve kan uitgedrukt worden als de ontwikkeling van $\underline{w}$ (de

³²⁷ Het betreft reeksontwikkeling. De term $(n+2)$ komt omdat je redeneert vanuit de twee resultaatposities. De reeks $1/1, 1/2, 2/3, 3/4, 4/5 \dots 199/200 \dots$ convergeert van onder naar 1. De reeks $1/1, 2/1, 3/2, 4/3, 5/4 \dots 201/200 \dots$ convergeert van boven naar 1. De reeks $1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 1/5 \dots 1/200 \dots$ convergeert naar 0. Als het om grote hoeveelheden perspectief gaat omdat de andere twee assen veel hoger zijn zal het totale effect nog steeds groot zijn.

gemiddelde waardebeleving van de perspectieven) naarmate n (het aantal herhalingen van dezelfde ervaring, hetzelfde perspectief) toeneemt. In formule:

$$\underline{w}(n) = (\sum_{i=1}^n 1/i) / n$$

De term $\sum_{i=1}^{\infty} 1/i$ is de Harmonische reeks. Uitgeschreven betreft het $1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + \dots$. Deze som is divergent, en wordt dus steeds groter (dit is al in de 14^e eeuw bewezen door Nicole Oresme). Dat gaat wel steeds langzamer. Om op een totaal van ongeveer 100 te komen is een n van maar liefst 10^{43} nodig, een getal met 43 nullen!³²⁸

De eerste keer geldt $\underline{w}(1) = (1/1) / 1 = 1$, hierop worden alle volgende waarderingen genormeerd. Na drie ervaringen (twee herhalingen) geldt $\underline{w}(3) = (1/1 + 1/2 + 1/3) / 3 \sim 0,61$. (Het teken ~ staat voor ongeveer, ik druk hier immers een exacte rationale waarde decimaal uit.) De waarde van het totaal van 3 is dan n maal $\underline{w}$ is 3 maal $\sim 0,61$ is $\sim 1,833$. Voor de eerste 10 ervaringen (9 herhalingen) ontwikkelen de waarde van het nieuwe perspectief en de gemiddelde waarde per perspectief $\underline{w}$ en de beleefde totaalwaarde w_{totaal} zich als volgt:

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
w_n ($=1/n$)	100%	50%	33%	25%	20%	17%	14%	13%	11%	10%
w	1.000	0.750	0.611	0.521	0.457	0.408	0.370	0.340	0.314	0.293
w_{totaal} ($=n \cdot \underline{w}$ $=\sum_{i=1}^n w_i$)	1.000	1.500	1.833	2.084	2.285	2.448	2.590	2.720	2.826	2.93

Zouden we steeds maar meer van dezelfde perspectieven kunnen ervaren, dan blijft het aantal herhalingen maar toenemen en de gemiddelde waardering $\underline{w}$ blijft maar afnemen. $\underline{w}$ nadert in een limiet steeds dichterbij 0. Voor $n = 10.000$ is w_{totaal} nog geen 10. Dat gaat steeds langzamer, maar de waarde blijft substantieel tot voor hoge waarden van n. Zelfs bij de 700^e stap ($n=700$) is het effect nog ongeveer 1 procent, en pas voorbij de 9000^e stap zakt het onder de 1 promille (zie onderstaande tabel).

³²⁸ The On-Line Encyclopedia of Integer Sequences. OEIS Foundation.

n = 1	w = 1.0000000
n = 2	<u>w</u> = 0.7500000
n = 3	<u>w</u> = 0.6111111
n = 4	<u>w</u> = 0.5208333
n = 5	<u>w</u> = 0.4566666
n = 6	<u>w</u> = 0.4083333
n = 7	<u>w</u> = 0.3704081
n = 8	<u>w</u> = 0.3397321
n = 9	<u>w</u> = 0.3143298
n = 10	<u>w</u> = 0.2928968
n = 20	<u>w</u> = 0.1798869
n = 30	<u>w</u> = 0.1331662
n = 40	<u>w</u> = 0.1069635
n = 50	<u>w</u> = 0.0899841
n = 60	<u>w</u> = 0.0779978
n = 70	<u>w</u> = 0.0690405
n = 80	<u>w</u> = 0.0620684
n = 90	<u>w</u> = 0.0564730
n = 100	<u>w</u> = 0.0518737
n = 200	<u>w</u> = 0.0293901
n = 300	<u>w</u> = 0.0209422
n = 400	<u>w</u> = 0.0164248
n = 500	<u>w</u> = 0.0135856
n = 600	<u>w</u> = 0.0116249
n = 700	<u>w</u> = 0.0101843
n = 800	<u>w</u> = 0.0090780
n = 900	<u>w</u> = 0.0082001
n = 1000	<u>w</u> = 0.0074854
n = 2000	<u>w</u> = 0.0040891
n = 3000	<u>w</u> = 0.0028612
n = 4000	<u>w</u> = 0.0022178
n = 5000	<u>w</u> = 0.0018189
n = 6000	<u>w</u> = 0.0015461
n = 7000	<u>w</u> = 0.0013472
n = 8000	<u>w</u> = 0.0011955
n = 9000	<u>w</u> = 0.0010758
n = 10000	<u>w</u> = 0.0009787

Afnemende gemiddelde waarde w per perspectief bij toenemende n (één dimensie, bijvoorbeeld uniformiteit). De toenemende gemiddelde inspanning i is gelijk aan $1 - \underline{w}$.

Voor steeds grotere n snijdt de benadering dat w constant is, en er dus een zinvolle gemiddelde waarde per perspectief bestaat, steeds beter hout. Dit is dezelfde clausule als

waaronder de eerder gepresenteerde correspondentiehypothesen tussen h en w , en h en i gelden, en de derde perspectivische balans: voor een steeds grotere n gaan ze steeds beter op. Tussen 1000 en 2000, een sprong van 1000 in n , verandert $\underline{w}$ van 0.0074854707 tot 0.004089184, zeg grofweg 50 %. Tussen 9000 en 10.000, ook een sprong van 1000, verandert $\underline{w}$ van 0.0010758056 tot 0.0009787607, het verschil is hier nog maar in de orde van 3 % (zie onderstaande tabel). En dit fenomeen zet zich voor steeds grotere n door.

Voor zeer grote n naderen $\underline{w}$ en de relatieve waarde van het n^e perspectief steeds dichter aan elkaar. Dit is waar de objectiviteitsillusie in werking treedt, maar daarover elders meer. *Maar n kan niet steeds verder doorgaan.* We kunnen niet steeds doorgaan in het ervaren van perspectieven. Dat kan niet in één dimensie, en ook niet in drie dimensies. Ieder perspectivisch bewustzijn is immers beperkt, begrensd in termen van perspectief. Neem een mens, $h_{\max}$ is het aantal perspectieven dat gemiddeld voor hem beschikbaar is en dat hij dus maximaal kan inzetten. Of neem de $h_{\max}$ van de mensheid op dit moment: de grens is 7 miljard maal de persoonlijke $h_{\max}$. Perspectivisch-structureel is het intentionele vermogen van de mensheid dus wel degelijk begrensd (en hetzelfde geldt daarom voor kennis, zie ook het begrip *cognitive threshold* in mijn proefschrift).

Een theoretisch bewustzijn met slechts één dimensie en h perspectieven is aan twee zijden begrensd, aan de onderkant én aan de bovenkant. Onder $n = 1$ kunnen we geen waarde ervaren. Maar ook boven $n = h_{\max}$ kunnen we geen waarde meer ervaren. Een bewustzijn dat slechts over de uniformiteitsdimensie u beschikt (een theoretisch concept) is hiermee gelimiteerd door de genormeerde waarde 1 bij $n = 1$ en de waarde $w_{\text{rest}} = 1 / h_{\max}$ (de waardering van het allerlaatste perspectief) bij $n = h_{\max}$ ³²⁹. Bij $n = h_{\max}$ kunnen we ook de ultieme bepaling voor de gemiddelde waarde per perspectief verrichten: die is $\underline{w}_{\text{rest}}$ (de gemiddelde waardering van alle $h_{\max}$ perspectieven). Voor $n = 0$ en $n = h + 1$ geldt dat geen waarde ervaren wordt, er is geen bewustzijn. Ook voor alle waarden kleiner dan 0 en groter dan $h+1$ geldt dit dan natuurlijk. (Het geldt buiten elke willekeurige focus van h perspectieven van ieder willekeurig eendimensionaal bewustzijn³³⁰.)

³²⁹ Dit doet denken aan de rustmassa en de rustenergie van deeltjes uit de fysica.

³³⁰ De eendimensionale gewinning $w(n) = (\sum_{i=1}^n 1/n) / n$ kan ook uitgedrukt worden als een recursieve functie (ik kom daar verderop nog op terug). Dan geldt:

Grensconditie onderkant: $w(0 \Rightarrow 1) = 1$

Grensconditie bovenkant: $w(h-1 \Rightarrow h) = w_{\text{rest}}$

$w(n) = (n-1) \cdot w(n-1) + (1/n) / n$

De startconditie is dan $w(1) = 1$. De stopconditie is als het totale aantal beschikbare perspectieven h bereikt wordt. De waarde die dan opgeleverd wordt voor $w(h)$ is gelijk aan $w(h-1, h)$ is gelijk aan w_{rest} . Dit doet denken aan het principe van volledige inductie. Zou er geen startconditie zijn, dan is de waarde van w onbepaald. Zou er geen stopconditie zijn, dan gaat de recursie steeds maar verder door. Hij stopt met het opleveren van w_{rest} . Je kunt dus ook terug rekenen.

6.6.6 Waarde en inspanning spelen samen een bijzonder spel

Perspectieven zijn soms als natte stukjes zeep in een volle badkuip: je moet weten hoe ze vast te pakken. Dat geldt zeker voor de relatie tussen waarde- en inspanningsbeleving. Voor de relativistische beleving van inspanning geldt een vergelijkbaar, maar omgekeerd verhaal als voor de relativistische beleving van waarde. Zoals de waardebeleving afneemt, neemt de inspanningsbeleving toe. Iedere volgende stap kost extra inspanning (De plaatjes hieronder tonen dit.) Objectief kost iedere stap evenveel inspanning, en levert hij evenveel waarde, maar omdat de ervaren waarde afneemt ervaar je de geleverde inspanning (de beleefde inspanning) juist als relatief steeds groter. Ieder volgend dropje uit een zak smaakt minder lekker, en het kost daarom steeds meer moeite er nog één in je mond te stoppen. En als je een spelletje lang speelt kun je het helemaal zat worden.

De eerste keer dat je de waarde van een waarlijk nieuw verbeterperspectief ervaart is dit een verrassing, het is immers nieuw. Je hebt het nog nooit eerder ervaren, het confronteert je, het overkomt je. De inspanning wordt daarom op 0% gezet. Iedere volgende herhaling wordt de beleefde inspanning nu hoger volgens de reeks $(1-1/n)$ (zie de volgende figuur).

Net als bij beleefde waarde is er sprake van richtingafhankelijkheid, maar dan precies omgekeerd: een stap vooruit ervaar je als meer inspannend dan dezelfde stap terug. De waarde is immers relatief minder.

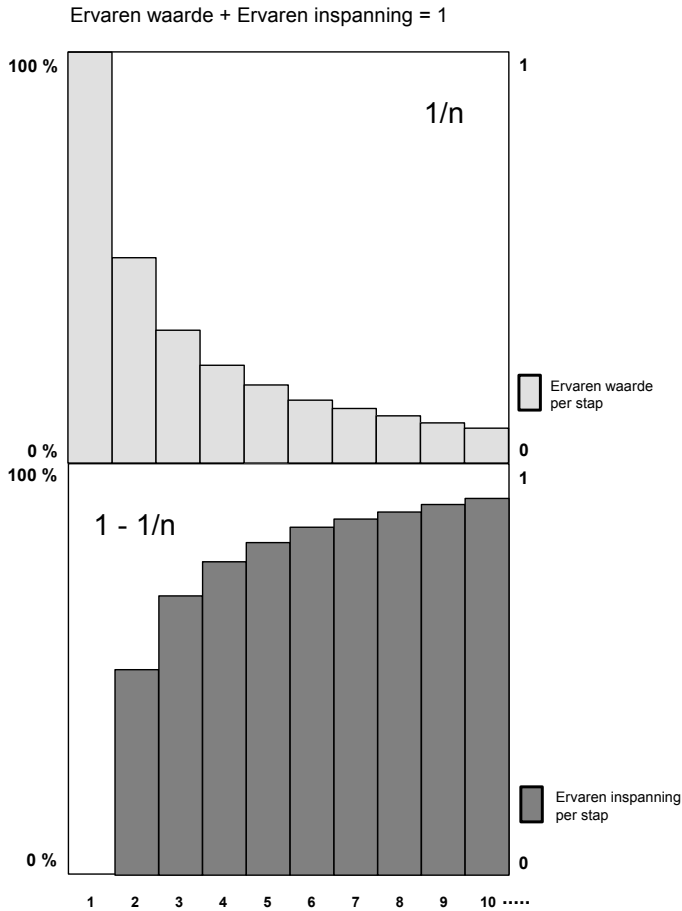
Verliesaversie heeft hier zijn inspanningsgerelateerde counterpart: *gewoontevorming*. Iedereen kent het fenomeen dat je iets wat je waardeert en altijd al zo doet – en waar dus heel veel inspanning in zit – maar moeizaam afdankt. Je gaat er veel gemakkelijker mee door. Dat geldt voor individuele, maar ook voor maatschappelijke gewoonten. Denk aan cultuur, dat is ontzettend persistent vanwege de enorme herhaling waarop cultuurfenomenen rusten. Mode daarentegen komt en gaat alsof het niets is, en dat past bij een veel geringere herhaling bij individuele personen.

Gewoontegedrag is hardnekkiger naarmate je verder van de oorsprong af bent, en de herhaling groter is. Het is gemiddeld lastiger een vaak herhaalde en dus diep gewortelde gewoonte af te bouwen dan hem gewoon verder te continueren. Hoe vaker de gewoonte herhaald is, hoe sterker dit effect. Je dankt immers bij stoppen met langdurige gewoonten stappen af waarvan je weet dat ze samen enorm veel inspanning hebben gekost. Het is enorm moeilijk een diep ingesleten slechte gewoonte aan te gaan pakken!

De ervaren waarde (de belevingswaarde) ontwikkelt zich volgens de reeks $1/n$ voor iedere volgende nieuwe stap in één perspectivische dimensie. De ervaren inspanning (de belevingsinspanning) ontwikkelt zich volgens de reeks $(1-1/n)$ voor iedere volgende nieuwe stap. Dit leidt tot de volgende vergelijking:

$$\text{Belevingswaarde} + \text{Belevingsinspanning} = 1/n + (1-1/n) = 1.$$

Grafisch ziet dit er als volgt uit:



Ervaren waarde plus ervaren inspanning is gelijk aan 1 (100 %).

Belevingswaarde en belevingsinspanning zijn exact aan elkaar gelijk als ze beiden $\frac{1}{2}$ zijn. Dit geldt na de eerste bewuste stap (van 1 naar 2). Dan correspondeert inspanning precies met waarde. Ga je verder langs deze dimensie omhoog dan wordt de ervaren inspanning voor iedere volgende stap steeds hoger, en de ervaren waarde steeds lager. De verhouding waarde / inspanning wordt dan steeds slechter. Dat gaat met $1/n / (1-1/n)$.

Een bewustzijn zal zich altijd op een hoge belevingswaarde / belevingsinspanning verhouding richten, en zich van een lage belevingswaarde / belevingsinspanning verhouding afwenden. Als er maar één dimensie is, heb je natuurlijk geen keuze, wil je meer waarde dan moet je verder. Maar precies dat is in geval van meer dan één dimensie natuurlijk anders, zoals ik dadelijk toe zal lichten voor het driedimensionale geval. Dan wordt het al snel interessant een andere kant uit te gaan.

Onderstaande tabel geeft het verloop van de beleefde waarde / inspanning verhouding w/i voor n van 1 tot en met 10, en dan ook voor 100, 1000, 10.000 en 11.000. Deze is het hoogste bij n=2, als belevingswaarde en belevingsinspanning beiden ½ en hun verhouding dus 1 is. Daarna neemt hij af, met 1/(n-1).

n	Belevingswaarde 1/n	Belevingsinspanning 1-1/n	w/i 1/(n-1)
1	1/1	0	x
2	1/2	1/2	1
3	1/3	2/3	1/2
4	1/4	3/4	1/3
5	1/5	4/5	1/4
6	1/6	5/6	1/5
7	1/7	6/7	1/6
8	1/8	7/8	1/7
9	1/9	8/9	1/8
10	1/10	9/10	1/9
100	1/100	99/100	1/99
1.000	1/1.000	999/1000	1/999
10.000	1/10.000	9.999/10.000	1/9.999
11.000	1/11.000	10.999/11.000	1/10.999

w en i hebben een vergelijkbare relatie met elkaar als de belevingswaarde en de belevingsinspanning voor het n^e perspectief. Er geldt immers:

$$\underline{w}(n) = (\sum_{1-n} 1/n) / n$$

$$\underline{i}(n) = (\sum_{1-n} (1 - 1/n)) / n$$

Daarom geldt dat:

$$\underline{w}(n) + \underline{i}(n) =$$

$$((\sum_{1-n} 1/n) + (\sum_{1-n} (1 - 1/n))) / n =$$

$$(\sum_{1-n} 1)/n = n/n = 1$$

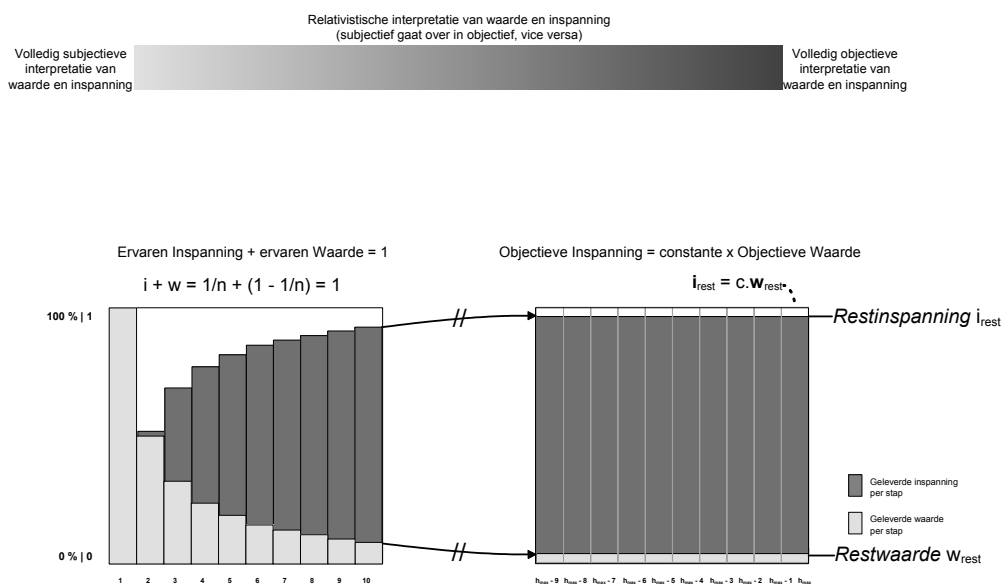
Ook de gemiddelde waarde w en de gemiddelde inspanning i zijn exact gelijk aan elkaar als ze beiden ½ zijn.

Verbetering houdt meer waarde in voor minder inspanning. Iets wat een bewuste actor veel inspanning (moeite) kost en in weinig waarde resulteert, laat hij na. Iets wat veel waardebeleving realiseert voor weinig inspanning, daar richt een bewuste actor zich op. Hij zal kwalitatief mindere perspectieven daarom ook graag inruilen voor kwalitatief betere.

Dat noemen we het verleggen van focus, leren en vergeten als het mentale perspectieven betreft. Dat noemen we verplaatsen als het ruimtelijke perspectieven betreft. Beiden vinden plaats in de tijd, dat is het veranderen van de flux van perspectief. Zo ontstaan materie en denken, tijd en ruimte allemaal op de recursieve stroom van ervaren perspectief³³¹. De verwachte niveaus van en verhouding tussen de beleefde waarde en de beleefde inspanning van de mogelijke stappen bepalen de kracht van de intentionele logica, en richten zo het bewustzijn. Intentionele logica is omgekeerd het principe dat bewuste actoren en bewuste multi-actoren perspectivisch plaatst, richt en verandert.

6.6.7 De relativistische belevingswereld tussen subject en object in

De figuur hieronder toont het gehele bereik van een eendimensionaal perspectivisch bewustzijn van een flinke omvang, van 1 tot $h_{\max}$. Het betreft, zoals hierboven, alleen de uniformiteitsas. Om praktische redenen zijn alleen de delen uiterst links en uiterst rechts weergegeven, en is een groot tussenstuk er tussenuit gelaten, dit is weergegeven met de dubbele schuine strepen (//). Nu is te zien hoe de grafiek voor h van 1 tot $h_{\max}$ correspondeert met de eerdere figuur van de relativistische overgang van strikt subjectief (één eerste perspectief wordt ervaren, links) tot zo objectief als mogelijk (alle ervaren perspectieven worden meegewogen, rechts). Ze staan in de figuur hieronder allebei weergegeven.



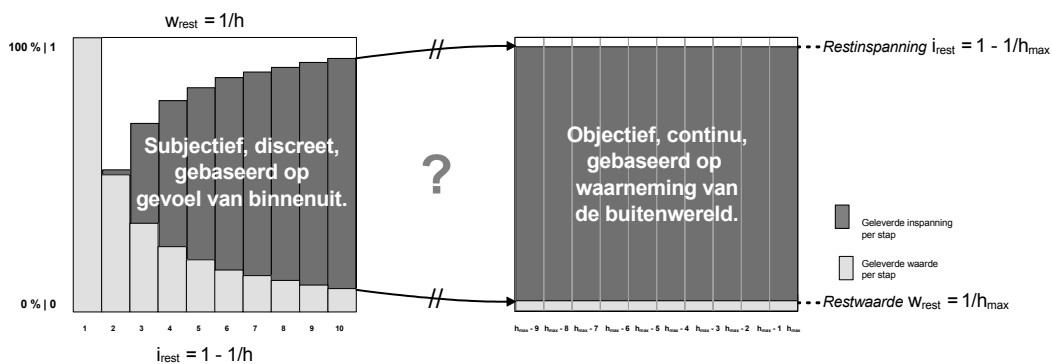
Hoe een subjectief, discreet en niet-lineair fenomeen (links) overgaat in een objectief, continu en lineair systeem (rechts). Of, omgekeerd, hoe een objectief, continu en lineair systeem (rechts) overgaat in een subjectief, discreet en niet-lineair fenomeen (links).

³³¹ Zie voor een meer uitgebreide uitwerking Samenleving in perspectief, een aanpak voor de verbetering van maatschappelijke praktijken, Deel I: Een filosofie van de maatschappelijke praktijk, Henk Diepenmaat, 2009.

Voor steeds grotere h (steeds verder rechts in bovenstaande figuur) kunnen i en w steeds beter benaderd worden met een vaste waarde. We weten immers dat de Harmonische reeks steeds langzamer en uiteindelijk zelfs extreem traag divergeert. Voor hoge h zullen i en w daarom steeds langzamer, en uiteindelijk nauwelijks nog veranderen. Voor steeds hogere h (rechts in bovenstaande figuur) geldt dat i nadert aan de restinspanning i_{rest} , en w nadert aan de restwaarde w_{rest} . Die worden bereikt op h_{max} .

Aan de rechterkant is er daarom praktisch gesproken voor hoge h sprake van een lineaire relatie tussen waarde en inspanning. Aan de linkerkant tonen de relativistische formules een niet-lineair effect tussen waarde en inspanning. Deze bieden een verklaring voor niet-lineaire fenomenen als verliesaversie, gewenning, verminderende meerwaarde (denk aan de steekschoppenfabriek) en toenemende meerinspanning.

De ervaren waarde van iedere volgende herhaling daalt niet altijd door tot aan nul naarmate h stijgt. De absolute 0 wordt nooit bereikt. Analooog stijgt de ervaren inspanning van iedere volgende herhaling niet altijd door tot aan 1. Ook de absolute 1 wordt nooit bereikt. Misschien denkt u hier dat dat ligt aan de Harmonische rij $1/h$. De rijen $1/h$ en $(1-1/h)$ werken immers als limieten, en deze gedachte is dus zonder meer op zijn plaats. Maar er is een veel praktischer reden waarom het proces noodzakelijkerwijs al eerder stopt (de praktijk neemt hier voorrang boven de theorie). Dat is omdat alle beschikbare perspectieven van een bewustzijn op een gegeven moment ingezet zijn. Tegen die grenzen lopen we regelmatig aan. Ieder bewustzijn is immers perspectivisch begrensd op h_{max} . Op dat moment kan de waarde niet verder meer zakken, en de inspanning niet verder meer stijgen. Deze restwaarde en restinspanning van een perspectief kun je vergelijken met de rustmassa en de rustenergie van een deeltje in de fysica. Hij wordt bepaald door het aantal perspectieven, beschikbaar voor een actor of multi-actor.

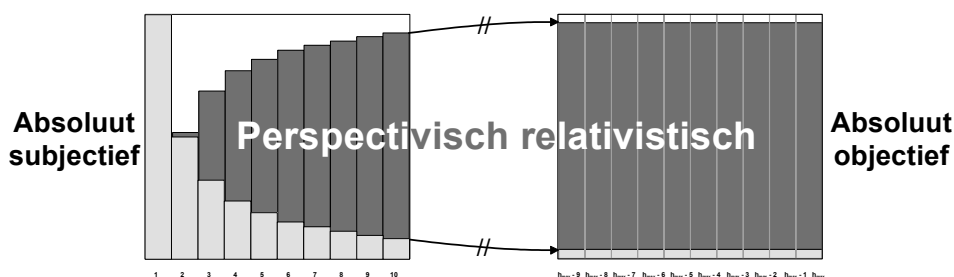


Dualisme: het subjectieve discrete wereldbeeld wordt links in het ervaren geplaatst, en het objectieve continue wereldbeeld rechts. De brede overgang bij het vraagteken is onbegrepen.

We kunnen aan de rechterzijde van de figuur de volgende pseudo-objectieve benaderingsformule gebruiken:

$$i_{\text{rest}} = c \cdot w_{\text{rest}}$$

waarin i_{rest} een pseudo-objectieve inspanning, w_{rest} een pseudo-objectieve waarde, en c een ten opzichte van w_{rest} grote constante is³³². Ik noem ze pseudo-objectief omdat de Harmonische rij ook hier zijn werk doet. Verandert h , dan veranderen ze immers, ook al is het maar een beetje, en dan blijken ze niet-objectief. Als h heel groot wordt, is het relativistische effect vrijwel niet meer waarneembaar en daarom praktisch te verwaarlozen, en gelden i_{rest} en w_{rest} als uitstekende pseudo-objectieve benaderingen voor een flinke regio aan de rechterkant. Juist daarom kunnen we de constante c gebruiken. Maar de rijen $1/h$ en $1 - 1/h$ hebben natuurlijk ook hier hun relativistische werking, en de constante is niet echt constant. Hij verandert erg traag voor hele grote h , maar hij verandert wel. Afwijkingen van objectieve waarden worden hier doorgaans afgedaan als meetfouten. Maar omdat de grafiek alleen statistisch geldt moeten we deze “meetfouten” eigenlijk gewoon verwachten. Ze liggen niet zozeer aan een onvolkomen meetsystematiek, maar zijn inherent aan de statistische aard van het objectieve beleven zelf.



Perspectief slaat de relativistische brug tussen subjectief en objectief, en beslaat het hele ervaringspectrum. Puur subjectief en puur objectief bevinden zich buiten het ervaren (ze zijn transcendent). Perspectief is bouwsteen van ervaren (en dus immanent).

Subjectief wordt doorgaans opgevat als persoonlijk of actorgebonden, het betreft een subjectieve binnenwereld. Objectief is algemeen geldend, het betreft een voor iedereen waarneembare objectieve buitenwereld. Perspectivisch relativisme slaat de brug tussen objectiviteit en subjectiviteit. Ons maatschappelijke leven, onze multi-actor praktijk speelt zich af in dit brede tussengebied (zie figuur hierboven).

³³² In de fysica geldt in rust dat de energie van een deeltje gelijk is aan (een constante maal) de massa (de befaamde formule $E=mc^2$ van Einstein die massa equivalent stelt aan energie, de constante is het kwadraat van de lichtsnelheid). Er bestaat een zekere analogie tussen de formules $i=c \cdot w$ en $E=mc^2$. In de formule $i=c \cdot w$ is de constante groot, omdat i en w steeds verder uit elkaar gaan. Je kunt ze beschouwen als pseudo-objectief omdat de Harmonische rij steeds langzamer, en uiteindelijk bijzonder traag divergeert. Ook in de formule van Einstein is de lichtsnelheidsconstante erg groot, omdat er een zekere analogie bestaat tussen objectieve inspanning en energie, en tussen massa en objectieve waarde.

6.6.8 Alle drie de perspectivische dimensies zijn relativistisch

We begrijpen nu beter hoe – strikt statistisch gesproken – een bewuste actor³³³ eenzelfde, of op zijn minst sterk vergelijkbaar perspectief herhaaldelijk beleeft. De uitleg hierboven gaat slechts uit van de uniformiteitsdimensie (het betreft herhaling). Maar de perspectivische actorenruimte heeft *drie* dimensies. Naast uniformiteit (**u**) is er ook sprake van pluriformiteit (**p**) en eenheid (**e**). Onze maatschappij draait erom hoe actoren in interactie waarde en inspanning beleven en realiseren in de driedimensionale ruimte.

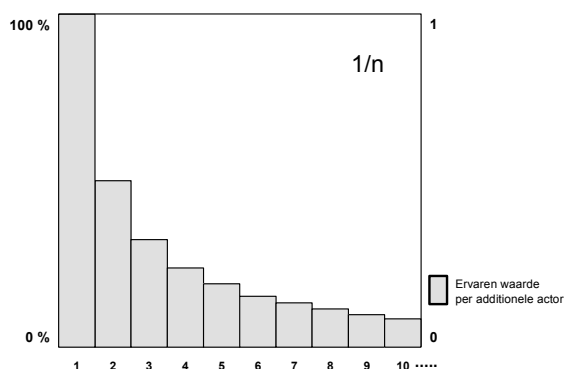
De relativistische effecten onderbouwen waarom je als bewuste actor niet blijft doorgaan in één richting. Het wordt steeds harder ploeteren voor steeds minder waarde, en daarom zoek je het al snel in een andere hoek. Je focust op iets anders, je zoekt het in een andere dimensie. Daarom gaat een suikerbietenboer niet 100 % van zijn tijd door met het verbouwen van suikerbieten. Hij zal rusten, eten, hij zal een sociaal leven voeren naast zijn werk. Er valt nog meer te ervaren, te beleven van meer waarde en minder inspanning. De wetten van de afnemende meerwaarde en de toenemende meerinspanning slaan ook hier onverbiddelek toe. Zo richt zich een bewustzijn in zijn beleefwereld. Ik kom daar zo meteen nog op terug.

Ieder perspectief is een perspectief als alle andere. Ik veronderstel daarom dat een perspectivisch bewustzijn in ieder van de drie perspectivische dimensies exact hetzelfde met perspectieven omgaat: het ijkt waarde en inspanning op de hoeveelheid perspectieven h. De relativistische beleving van waarde en inspanning werkt voor pluriformiteit en eenheid daarom precies hetzelfde als voor uniformiteit: dezelfde aannames, formules en grafieken zijn van toepassing. Ik licht dat hier ook voor pluriformiteit en eenheid toe.

Als de dimensie *pluriformiteit* steeds maar blijft toenemen (**p** groeit, **u** en **e** zijn 1 of blijven in de praktijk sterk achter bij **p**) wordt de beleefde waarde ten gevolge van iedere volgende toegevoegde actor relatief gesproken steeds minder en is de ervaren inspanning steeds groter. Pluriformiteit gedraagt zich dus exact conform de eerder getoonde tabellen en grafieken voor uniformiteit, inclusief de inverse en averse en relativistische relaties. Ook hier zijn de intuïties sterk en sprekend. Het fenomeen verklaart waarom we waardevolle relaties hebben met weinig actoren, en steeds minder waardevolle relaties met steeds meer actoren (zie ook de figuur hieronder). Daarom kost het ook steeds meer inspanning waardevolle relaties te hebben met steeds meer actoren (de inspanningsgrafiek is niet getoond). Ook hier gaat het om een statistisch gegeven: voor verschillende actoren zal het patroon er anders uitzien, maar gemiddeld gesproken gaan de formules op. Iemand met twee kinderen zal vaak weinig onderscheid maken tussen deze twee, en iemand met zes kinderen legt deze grens wellicht bij zes, wellicht is er een oogappeltje. Sommige mensen hebben een kleine intense vriendengroep, anderen een grotere minder intense. Maar strikt statistisch gesproken, over steeds meer voorbeelden gemiddeld, neemt de ervaren waarde af en de ervaren inspanning toe als de pluriformiteit toeneemt. De meeste mensen kiezen

³³³ Bewuste actor is natuurlijk een tautologie, net zoals de witte schimmel of het koude ijs.

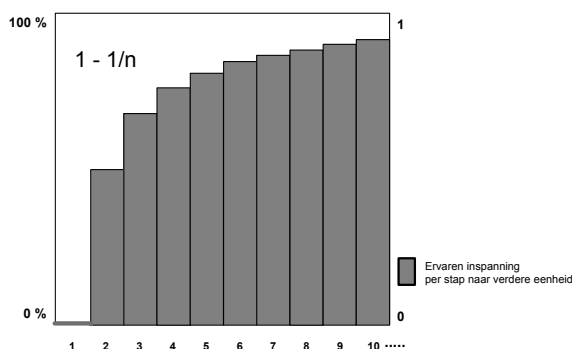
er daarom voor met één of hooguit een paar mensen een intensieve relatie aan te gaan. Daarom ontaarden bijeenkomsten met heel veel verschillende actoren (een erg hoge **p** en een erg lage **u** en **e**) in een kakofonie. Dat sluit geenszins uit dat je met 100 topmusici een spetterende uitvoering van de Negende van Beethoven kunt verzorgen, of met 100.000 mensen eendrachtig naar een popconcert kunt luisteren. Maar dan is naast de pluriformiteit juist ook de uniformiteit en de eenheid van de ervaren perspectieven behoorlijk hoog. Dat dit kan is dus een kwestie van balans.



*Afnemende waardering bij toenemende pluriformiteit, niet gekwantiseerd
(toenemend aantal verschillende actoren), u en e zijn 1.*

Ook verliesaversie heeft hier zijn specifieke pluriforme pendant. Je vreest het verlies van iemand waar je veel om geeft erger dan dat je de potentiële winst van een mogelijke nieuwe vriend voor het leven waardeert. En dat geldt op iedere schaal, neem bijvoorbeeld bondgenoten bij militaire conflicten of verwantschap en broederschap tussen landen.

Ook voor de dimensie *eenheid* gaat dit op. Als de eenheid steeds maar verder blijft toenemen (**u** en **p** zijn 1 of blijven sterk achter bij **e**) wordt de relatieve toegevoegde waarde van *nog* weer meer als één eenheid opereren als steeds minder beleefd bij iedere volgende stap. En de inspanning om je hieraan te kunnen conformeren neemt toe (zie figuur hieronder). Mensen onderwerpen zich niet graag aan een steeds omvangrijkere, striktere en sterkere discipline. Opnieuw geldt dit strikt statistisch. Het kan af en toe best nodig zijn, bijvoorbeeld bij een brandoefening of in tijden van gevaar, dan voegen mensen zich. En de één voelt zich wel bij meer eenheid dan de ander. Maar door de bank genomen wordt een steeds maar doorgroeiende eenheid beleefd als stug en star en onwenselijk. Het kost ook steeds meer inspanning, inzet om steeds meer dingen te moeten ten behoeve van één grote monoliet. Dat gaat ten koste van de individualiteit (**p**) en de culturele of beroepstrots (**u**) van de betreffende actoren. Als mensen onderworpen worden aan een immense eenheid gaan hun pluriformiteit en uniformiteit eraan. Ze worden dan één fascistoïde geheel. Daarom verzetten culturele minderheden zich doorgaans (opnieuw: statistiek, er zijn uitzonderingen maar die zijn schaars) zo consequent tegen onderdrukking.



*Toenemende inspanning bij toenemende eenheid, niet gekwantiseerd
(toenemend gedrag als één starre actor), u en p zijn 1*

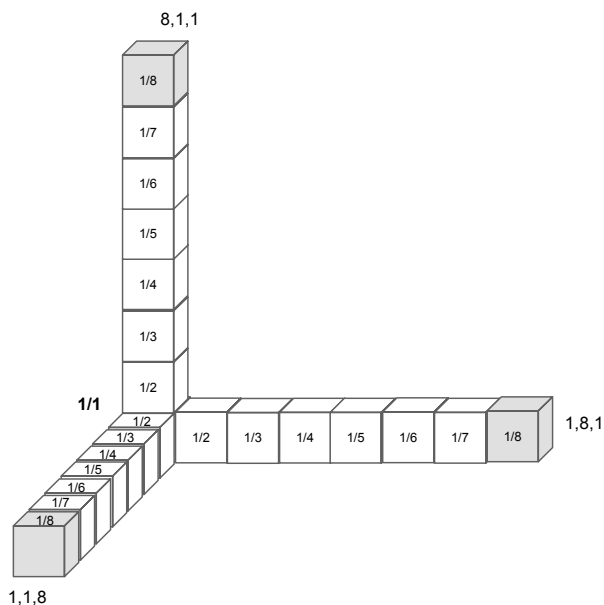
Verliesaversie heeft ook hier zijn eenheidspendant: mensen geven een verworven eenheid moeilijker op dan dat ze een nieuwe eenheid realiseren. De groepsdruk om mee te blijven doen is daarom vooral in enorm hechte kleinere groepen waar vrijwel alle ervaringen gedeeld worden, zoals sekten en de Haagse politiek, extreem. Spinoza wist er als privépersoon van mee te praten. Zelfs in de politiek en in relaties herkennen we de vuistregel: wie breekt betaalt.

De relativistische waarde in twee en drie dimensies

“Maar pap, een blok heeft toch geen voorkant?”
Chris Diepenmaat (vijf jaar)

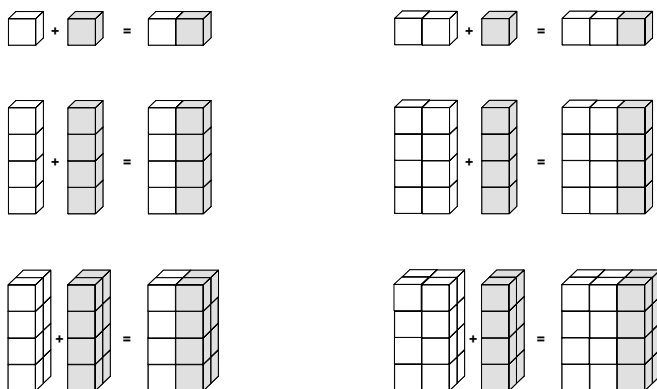
Uniformiteit, pluriformiteit en eenheid gedragen zich dus volgens dezelfde relativistische waarde- en inspanningsformules en figuren. Dat komt omdat ze alle drie rusten op één en dezelfde recursieve noemer, op één onderlegger: perspectief. En een bewuste actor of multi-actor gaat – strikt gemiddeld, statistisch gesproken – met ieder perspectief op eenzelfde wijze om. In principe doet een bewuste multi-actor in drie dimensies wat een bewuste actor nu eenmaal doet: hij kijkt waarde en inspanning op relativistische wijze op het aantal perspectieven. Als je de belevingswaarde voor $u=1$, $p=1$ en $e=1$ normeert op 1 (100 %) dan zal deze belevingswaarde langs ieder van de drie dimensies afnemen volgens $1/n$. Omgekeerd zal de belevingsinspanning toenemen volgens $(1-1/n)$.

In ieder van de drie perspectivische dimensies is daarom sprake van eenzelfde afnemende waardebeleving volgens de Harmonische reeks. Dat ziet er in een driedimensionale figuur als volgt uit:



De eendimensionale belevingswaarden langs de drie assen tot en met 8.

We weten al dat het *aantal perspectieven* dat wordt toegevoegd per stap langs één van de dimensies afhangt van de vermenigvuldiging (het product) van de *andere twee* dimensies, en dus van de positie op de andere twee dimensies. Ik heb hier al eerder de analogie met de deur gebruikt: het dikker maken van een deur vergt veel meer eenheden dan het hoger maken van diezelfde deur. Onderstaande figuur verduidelijkt dit principe.



De grijze perspectieven voegen in alle drie de gevallen links 1/2 (50 %) van de resulterende waarde toe, en 100 % (een verdubbeling) van de oorspronkelijke waarde. In alle drie de gevallen rechts voegen ze 1/3 (33,33 %) van de resulterende waarde toe, en 1/2 (50 %) van de oorspronkelijke waarde. Dit terwijl de toevoeging links en rechts gelijk is in objectieve termen.

Dit blijft relativistisch in principe hetzelfde, met dit grote verschil dat nu niet meer ieder perspectief eenzelfde waarde vertegenwoordigt. De belevingswaarde van de uitgangspositie en de resultaatpositie hangt immers niet meer alleen af van het aantal perspectieven, maar ook van de positie (de afstand van de drie assen) en de richting.

We kunnen voor iedere perspectivische kubus in de ruimte de relativistische waarde berekenen als we uitgaan van groeipaden en een waarde van 1 voor de hoekkubus (1,1,1). Dat gebeurt met de driedimensionale variant van de rij $1/h$, dus $1/p.u.e$. Dit levert voor verschillende cellen bijvoorbeeld: $1/(4.6.1) = 1/24$ en $1/(4.7.1) = 1/28$ en $1/(5.6.1) = 1/30$. Het getal in iedere kubus is gelijk aan de *gemiddelde waarde* per perspectief bij een normering van de totale waarde op 1. Hieronder staat een deel van de ruimte ingevuld in 2 dimensies.

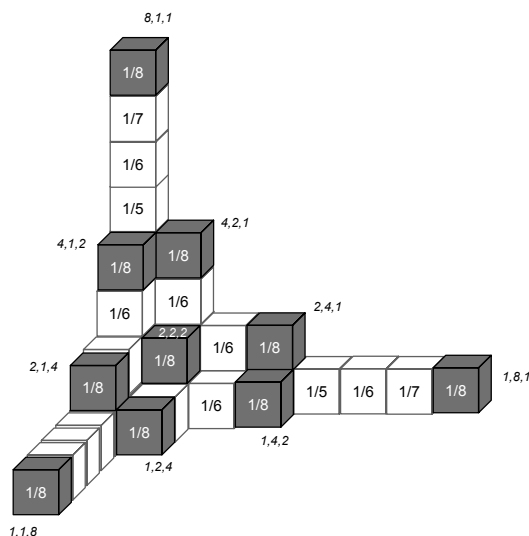
12	1/12	1/24	1/36	1/48	1/60	1/72	1/84	1/96	1/108	1/120	1/132	1/144
11	1/11	1/22	1/33	1/44	1/55	1/66	1/77	1/88	1/99	1/110	1/121	1/132
10	1/10	1/20	1/30	1/40	1/50	1/60	1/70	1/80	1/90	1/100	1/110	1/120
9	1/9	1/18	1/27	1/36	1/45	1/54	1/63	1/72	1/81	1/90	1/99	1/108
8	1/8	1/16	1/24	1/32	1/40	1/48	1/56	1/64	1/72	1/80	1/88	1/96
7	1/7	1/14	1/21	1/28	1/35	1/42	1/49	1/56	1/63	1/70	1/77	1/84
6	1/6	1/12	1/18	1/24	1/30	1/36	1/42	1/48	1/54	1/60	1/66	1/72
5	1/5	1/10	1/15	1/20	1/25	1/30	1/35	1/40	1/45	1/50	1/55	1/60
4	1/4	1/8	1/12	1/16	1/20	1/24	1/28	1/32	1/36	1/40	1/44	1/48
3	1/3	1/6	1/9	1/12	1/15	1/18	1/21	1/24	1/27	1/30	1/33	1/36
2	1/2	1/4	1/6	1/8	1/10	1/12	1/14	1/16	1/18	1/20	1/22	1/24
1	1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10	1/11	1/12
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Het relativistische waardeffect in twee perspectivische dimensies, bijvoorbeeld pluriformiteit en uniformiteit. In ieder vakje staat de gemiddelde waarde per perspectief voor die specifieke configuratie, genormeerd op een totale waarde van 1. Deze is $1/(p.u)$.

Voor $h=12$ langs twee dimensies duikt de *discrete omgekeerde evenredigheid* hier op: voor punten (6,2) en (2,6) geldt dat de waarde bij de as $1/6$ is, en dat deze ten gevolge van de stap naar de tweede kolom respectievelijk rij met $\frac{1}{2}$ vermenigvuldigd moet worden: $1/6 \times 1/2 = 1/12$. Of je redeneert natuurlijk andersom, je vertrekt van de aswaarde $1/2$, en vermenigvuldigd met de correctiewaarde $1/6$. Dat maakt niet uit. Voor punten (4,3) en (3,4) geldt precies hetzelfde: $1/4 \times 1/3 = 1/12$, en andersom kan ook. Dit betreft de donkere kubusjes in de 12 bij 12

figuur hierboven. Omdat de relatieve waarde $1/12$ geldt voor ieder aantal perspectieven 12, geldt dat de waarde $1/12$ zich precies op deze donkere blokken bevindt. Ze tonen duidelijk hun onderlinge discrete niet-lineariteit.

Hieronder staat de deels ingevulde perspectivische ruimte in drie dimensies.



Het relativistische waardeeffect in drie dimensies.

Voor $h=8$ geldt dat de gemiddelde relativistische waarde $1/8$ is. Dan duikt de discrete omgekeerde evenredigheid in drie dimensies op:

Voor de drie punten $(8,1,1)$, $(1,8,1)$ en $(1,1,8)$ geldt dat de gemiddelde waarde volgens de Harmonische reeks $1/8$ is.

Voor de zes punten $(4,2,1)$, $(2,4,1)$, $(4,1,2)$, $(2,1,4)$, $(1,2,4)$ en $(2,1,4)$ geldt dat $1/4 \times 1/2 = 1/8$.

Voor het punt $(2,2,2)$ geldt dat $1/2 \times 1/2 \times 1/2 = 1/8$.

Er zijn dus 10 posities met de gemiddelde relatieve waarde $1/8$. Dit betreft de donkere kubusjes in de driedimensionale 8 bij 8 bij 8 figuur hierboven, zij tonen hun onderlinge niet-lineariteit in het iso-vlak, het zeil.³³⁴

Bovenstaande invulling maakt het mogelijk de *ervaren* waardeontwikkeling (de belevingswaarde) bij het volgen van paden vanuit $(1,1,1)$ te berekenen. We tellen dan alle

³³⁴ Iets vooruitlopend op het intermezzo over kwantisering: net als in het voorbeeld van aantal perspectieven en waarde geldt dat als we h in één dimensie telkens met één stap laten stijgen, de blokken netjes en aaneengesloten opstapelen in drie dimensies, zonder gaten en zonder dubbele aanspraken op een plek.

waarden van de kubusjes die de nieuwe positie samenstellen op. Gaan we bijvoorbeeld van (1,1) naar (2,2) dan is de belevingswaarde $1/1 + 1/2 + 1/2 + 1/4 = 2 \frac{1}{4}$. Van (1,1,1) naar (2,2,2) is de berekening als volgt (zie ook de figuren hierboven):

$$1/1 + 1/2 + 1/2 + 1/2 + 1/4 + 1/4 + 1/4 + 1/8 = 3 \frac{3}{8} \text{ (decimaal: } 3,375)$$

Of neem het al iets complexere pad van (4,6) naar (4,7). De waarden tot en met (4,7) kunnen als volgt opgeschreven worden (ik volg de rijen):

$$\begin{aligned} &(1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4) + \\ &(1/2 + 1/4 + 1/6 + 1/8) + \\ &(1/3 + 1/6 + 1/9 + 1/12) + \\ &(1/4 + 1/8 + 1/12 + 1/16) + \\ &(1/5 + 1/10 + 1/15 + 1/20) + \\ &(1/6 + 1/12 + 1/18 + 1/24) + \\ &(1/7 + 1/14 + 1/21 + 1/28) \end{aligned}$$

We zien nu dat:

de tweede rij is $1/2$ maal de eerste rij,
de derde rij is $1/3$ maal de eerste rij,
de vierde rij is $1/4$ maal de eerste rij,
et cetera.

Voor de eerste rij geldt: $1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 = 2,0833$

Voor positie (4,6) geldt dan: $(1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/6) \cdot 2,0833 = 5,10$

Voor positie (4,7) geldt dan: $(1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/6 + 1/7) \cdot 2,0833 = 5,40$

Want deze is $1/7$ maal $2,0833$ groter.

Het verschil in waarde van (4,6) naar (4,7) is $5,40 - 5,10 = 0,30$

Relatief is dit verschil $0,30/5,40 = 0,0555$, in procenten $5,55\%$

Je kunt het verschil van deze stap direct berekenen als $1/7$ maal $2,0833 = 0,30$

Het verschil in waardebeleving van (4,7) naar (4,6) is $5,10 - 5,40 = -0,30$

Relatief is dit verschil $0,30/5,4 = 0,0558$, in procenten $5,88\%$

De berekening van de belevingswaarde in *drie dimensies* is analoog, maar nu met één dimensie extra. Vanuit (1,1,1) naar een willekeurig punt (k,l,m) bereken je eerst de waardeontwikkeling van (1,1) naar bijvoorbeeld (k,l) zoals hierboven (het mag ook naar (k,m) of (l,m) zijn). Aansluitend voer je de procedure ook voor de derde dimensie uit.

Neem (2,2,2), zojuist al berekend als een losse optelling. Volgens de procedure gaat dit als volgt:

De waarde van de eerste rij is $(1/1 + 1/2) = 1,5$

De tweede rij is $1/2$ maal de eerste rij.

Voor het vlak (2,2,1) geldt dan: $(1 + 1/2)$ maal $1,5 = 2,25$.
Het tweede vlak is $1/2$ maal het eerste vlak.
Voor de balk (2,2,2) geldt dan: $(1 + 1/2)$ maal $2,25 = 3,375$.

Deze procedure is veel eenvoudiger dan de waarden van alle perspectieven apart behandelen en optellen.

In het geval van (2,2,2) is er sprake van een speciale balk, namelijk een kubus: de drie ribben zijn gelijk. Zo is er in geval van (2,2) ook sprake van een speciaal vlak, namelijk een vierkant: de twee zijden zijn gelijk. In het geval van een vierkant geldt dat de belevingswaarde de tweede macht is van de belevingswaarde van een willekeurige keuze uit de eerste rijen die de zijde vormen (ze zijn immers alle twee gelijk). In het geval van een kubus geldt dat de belevingswaarde de derde macht is van de belevingswaarde van een willekeurige keuze uit de eerste rijen die de ribben vormen (ze zijn immers alle drie gelijk). We kunnen dan direct de belevingswaarde berekenen als volgt:

Voor (2,2): $(1 + 1/2)^2 = 1,5^2 = 2,250$
Voor (2,2,2): $(1 + 1/2)^3 = 1,5^3 = 3,375$
Voor (3,3): $(1 + 1/2 + 1/3)^2 = 1,833^2 = 3,361$
Voor (3,3,3): $(1 + 1/2 + 1/3)^3 = 1,833^3 = 6,162$

De belevingswaarden van de punten (8,1,1) en (9,1,1) zijn als volgt:

(8,1,1): $1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/6 + 1/7 + 1/8 = 2,72$
(9,1,1): $1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/6 + 1/7 + 1/8 + 1/9 = 2,83$

We zien nu het grote verschil in belevingswaarde tussen h perspectieven in één dimensie (de vorm met de minste balans), h perspectieven in een vierkant, en h perspectieven in een kubus (de vorm met de meeste balans). Ik zet een aantal van bovenstaande waarden in een tabel en toon de gemiddelde belevingswaarde:

h	rij	$\underline{w}_{rij}$	vierkant	$\underline{w}_{vierkant}$	kubus	$\underline{w}_{kubus}$
8	(8,1,1)	0,340	-		(2,2,2)	0,422
9	(9,1,1)	0,314	(3,3,1)	0,373	-	

De rijvorm heeft steeds de laagst mogelijke gemiddelde waardebeleving $\underline{w}$ per perspectief, voor 1, 2, 3 (of nog meer) dimensies. Als er maar één dimensie is, is dit tegelijkertijd ook de hoogst mogelijke gemiddelde waardebeleving $\underline{w}$ (het is immers de enige). In twee dimensies heeft het vierkant de hoogst mogelijke gemiddelde waardebeleving $\underline{w}$. In drie dimensies heeft de kubusvorm de hoogst mogelijke $\underline{w}$.

Het algemene principe is dat, bij een vaste h, de gemiddelde waardebeleving per perspectief, en dus ook de totale waardebeleving, groter zal zijn naarmate de kubussymmetrie (in drie dimensies) beter benaderd zal worden, en kleiner als de symmetrie dichter bij de rij komt.

6.6.9 De hoofdstelling van de rekenkunde in perspectief

*De golven zijn de dagen
de dagen van het jaar
Het lijkt of zij vertellen
hoe het ons vergaat*

*Maar de onderstroom
die niemand ziet
Bepaalt de richting
op elk gebied*

Stef Bos: De Onderstroom³³⁵

Ik geef nog een laatste rekenvoorbeeld van dat de diagonale positie voor maatschappelijke praktijken de meeste waarde genereert. In dit voorbeeld koppel ik de perspectivische ruimte en de balansen meteen aan de *hoofdstelling van de rekenkunde*, want dit is waar ze op rusten³³⁶.

De hoofdstelling van de rekenkunde stelt dat elk geheel getal groter dan 1 het product van priemgetallen is, en dit - los van de volgorde van deze priemgetallen - op *exact één manier*. Dit geldt dus ook voor iedere h . De mogelijke maatschappelijke configuraties op het zeil, het isovlak van bijvoorbeeld $h = 12155$ in de drie perspectivische dimensies p , u en e kunnen nu eenvoudig bepaald worden door alle producten van deze priemgetallen, inclusief twee maal een 1, te nemen die uitkomen op 12155, en deze om te zetten naar drie dimensies.

We nemen bijvoorbeeld $h=12155$. Dit is $5 \times 11 \times 13 \times 17 \times 1 \times 1 = 12155$. De getallen 5, 11, 13 en 17 zijn allemaal priemgetallen. De twee enen worden toegevoegd vanwege het omzetten naar drie dimensies, zoals nu toegelicht wordt.

Een aantal mogelijke posities³³⁷ op het isovlak $h = 12155$ staat in de linker kolom weergegeven als priemfactorisatie (vermenigvuldiging van priemgetallen), en in de middelste kolom als driedimensionale representatie. Het totale aantal perspectieven h is dus in al deze situaties 12155, en exact gelijk. De rechter kolom geeft de berekende relativistische belevingswaarde volgens de principes die hierboven zijn uiteengezet:

³³⁵ Deze fraaie tekst is onder mijn aandacht gebracht door Jan Rotmans.

³³⁶ De hoofdstelling van de rekenkunde rust omgekeerd op de wijze waarop ons perspectivische bewustzijn werkt.

³³⁷ We kunnen de assen wisselen, neem $(12155, 1, 1)$, $(1, 12155, 1)$ en $(1, 1, 12155)$. Deze actorenconfiguraties zijn anders qua p , u en e , maar omdat de verhoudingen van de balk gelijk zijn maakt dit voor de beleefde waarden en het kubussymmetrie-argument niet uit. De 1 is op de meeste plekken absent, ook dat maakt niet uit: hij kan overal toegevoegd worden. We kunnen immers ieder willekeurig getal met 1 vermenigvuldigen zonder enig verder effect. Voor al de bovengenoemde posities geldt $h=p.u.e = 12155$

Priemfactorisatie	omzetting naar 3D	Belevingswaarde
$(5 \times 11 \times 13 \times 17, 1, 1)$	$= (12155, 1, 1)$	9.982753
$(5 \times 11 \times 13, 17, 1)$	$= (715, 17, 1)$	24.59348
$(5 \times 11, 13 \times 17, 1)$	$= (55, 221, 1)$	27.458956
$(5 \times 17, 11 \times 13, 1)$	$= (85, 143, 1)$	27.860441
$(5 \times 11, 13, 17)$	$= (55, 13, 17)$	50.24602
$(5 \times 13, 11, 17)$	$= (65, 11, 17)$	49.434723
$(5 \times 17, 13, 11)$	$= (85, 13, 11)$	48.265244
$(5, 11 \times 13, 17)$	$= (5, 143, 17)$	43.537094
$(5, 11 \times 17, 13)$	$= (5, 187, 13)$	42.195415
$(5, 13 \times 17, 11)$	$= (5, 221, 11)$	41.218132

Als we de belevingswaarden op volgorde van afnemende waarde plaatsen, zien we direct dat dit gelijk opgaat met afnemende kubussymmetrie. De hoogste belevingswaarde vinden we bij $(55, 13, 17)$. Dit is nog steeds niet bijzonder kubussymmetrisch, maar wel de meest kubussymmetrische van de mogelijkheden op dit isovlak $h = 12155$. De laagste belevingswaarde vinden we bij $(12155, 1, 1)$. Dit is de minst kubussymmetrische vorm van de mogelijkheden die isovlak $h = 12155$ te bieden heeft. (Dit geldt altijd: $(h, 1, 1)$ is de rijvorm).

We kunnen ook kijken naar posities die weliswaar afwijken van $h = 12155$, maar die een veel betere kubussymmetrie hebben. Neem bijvoorbeeld de positie $(23, 23, 23)$, perfect kubussymmetrisch. Het product is $23 \times 23 \times 23 = 12167$, dus vlak in de buurt. Het scheelt maar 12 perspectieven extra met 12155, ongeveer 1 promille ($1/1000$) meer. De belevingswaarde van positie $(23, 23, 23)$ is 52.074444, dus met één promille extra wordt de belevingswaarde maar liefst een ruime $3 \frac{1}{2} \%$ hoger.

Een vergelijkbare overweging geldt ook voor positie $(22, 22, 22)$, met $h = 10648$ en belevingswaarde 50.276638: veel minder perspectieven, en toch nog een iets hogere belevingswaarde. Positie $(24, 24, 24)$ met $h = 13824$ en een belevingswaarde van 53.837082 vergt weliswaar de inzet van meer perspectief, maar levert meer waarde voor deze inzet. Onderstaande tabel zet een aantal opties uit het voorgaande bij elkaar en berekent de gemiddelde waarde per perspectief.

Positie	h	Belevingswaarde	$\underline{w}$
$(55, 13, 17)$	12155	50.24602	0,00413
$(65, 11, 17)$	12155	49.434723	0,00407
$(85, 13, 11)$	12155	48.265244	0,00397
$(23, 23, 23)$	12167	52.074444	0,00428
$(22, 22, 22)$	10648	50.276638	0,00472
$(24, 24, 24)$	13824	53.837082	0,00389

Ik ga hier uit van drie dimensies, omdat dat goed past bij de wijze waarop we in drie dimensies blijven te ervaren, maar een analoge redenering gaat onverkort op voor meer

dimensies, of recursieve aanpakken. Dit geeft een indruk van hoe een perspectivisch bewustzijn omgaat met positie en waarde: uiterst pragmatisch. Op de korte termijn en de kleine schaal is deze relativistische onderstroom slecht waarneembaar. Of er zich een tiran ontwikkelt met een enorme geldingsdrang, die toevallig ook nog in de positie komt dat hij de macht kan grijpen, bepaalt de korte termijn koers echt steviger dan de relativistische onderstroom. Maar op de iets langere termijn en de iets grotere schaal drukt de relativistische onderstroom nadrukkelijk en onvermijdelijk zijn stempel op de maatschappelijke ontwikkeling. Ik beschreef de analogie met de dobbelsteen al eerder: op de korte termijn hebben we geen grip op de individuele worpen van de dobbelsteen, maar in een lange reeks ontstaat een niet te vermijden patroon, en precies zo uit zich de relativistische onderstroom.

Er zijn drie vrijheidsgraden: p , u en e . De beste waarden voor w liggen steeds op de diagonaal. Daarom is een multi-actor praktijk met balans beter. Dat lieten de jagers-verzamelaars ons al zien met het toewijzen van het jagen aan sterke mannen, en het verzorgen van jonge kinderen en het verzamelen van voedsel aan slimme vrouwen. Ze zetten stappen verder met het opstaan van de stenensmid. Ze optimaliseerden hun interne taakverdeling, totdat de diagonale positie in zeer behoorlijke mate bereikt was. Het ging hen goed, en ze groeiden in aantallen. Door deze groei kwam er druk op het beschikbare grondareaal. Op dat moment was de enige resterende koers richting verdere belevingswaarde die naar hogere waarden van h , en opnieuw werd de balans gezocht. De eerste herkenbare stappen op *Het pad van de mensheid* werden al uiterst vroeg in de menselijke geschiedenis gezet.

We zien het ook aan de zelforganisatie die plaats vindt bij een groepje jongeren dat samen op kamp gaat: de taken worden verdeeld, en doet iemand niet zijn deel dan wordt hij of zij daarop aangesproken.

6.6.10 Abstractie en specificatie en priemgetallen in perspectief

We zien aan bovenstaand voorbeeld wat de driedimensionale perspectivische ruimte, en dus een perspectivisch bewustzijn in essentie doet. Het perspectivische bewustzijn combineert producten van priemgetallen, hoe complex dan ook, tot posities in drie dimensies met (ongeveer) hetzelfde product. Priemgetallen zijn niet meer verder uit te drukken als een nog kleiner product. Dat is de kerneigenschap van priemgetallen: ze zijn alleen deelbaar door 1 en zichzelf.

Dit betreft een aanzienlijke opruimstap, die we herkennen als een abstractiestap. Op basis hiervan kunnen we razendsnel focussen op die bundels perspectieven in onze beleefwerelden die veel waarde en/of weinig inspanning kosten. Dat zijn degenen die zich het dichts bij de diagonaal bevinden. Aansluitend kunnen we het dichtgeklapte doosje openklappen, omdat we ons nu immers tot deze focus kunnen beperken. We kunnen ook een opengeklapt doosje verder dichtklappen, en ons elders richten.

In essentie ondersteunt de perspectivische ruimte daarom abstractie- en specificatiestappen. De dimensies pluriformiteit, uniformiteit en eenheid helpen ons ervaringen in te delen in termen van de basale categorieën van wat we als hetzelfde ervaren (u), wat we als anders ervaren (p), en wat we bij elkaar vinden horen (e). Dit soort stappen is nooit perfect, we spelen immers met micro- en macroniveaus. Wat op macroniveau hetzelfde is, is op microniveau altijd anders. Wat op microniveau hetzelfde is, is op macroniveau altijd weer anders. Dat moet zo zijn, anders zouden we situaties immers niet als verschillend van elkaar kunnen onderscheiden, en zouden we geen stroom van perspectief kunnen ervaren. Het is niet perfect, maar wel ongelooflijk praktisch, en helpt ons te overleven in een grillige en ongestructureerde omgeving. Voor een uitgebreide uitwerking van abstractie- en specificatiestappen verwijs ik naar mijn proefschrift³³⁸.

Hierboven is in een exacte relativistische theorie uitgedrukt waarom maatschappelijke praktijken op de diagonaal van de perspectivische ruimte van (1, 1, 1) tot (n, n, n) meer waarde opleveren, en minder inspanning kosten. Het aantal perspectieven is $h=p.u.e$ (de eerste perspectivische balans). Waarde en inspanning zijn objectief gesproken proportioneel aan het aantal perspectieven volgens $h=w=i$ (de derde perspectivische balans). Maar omdat de gemiddelde belevingswaarde per perspectief w en de gemiddelde belevingsinspanning per perspectief i op verschillende plekken in de ruimte geheel anders uitpakken, en precies op de diagonaal respectievelijk het hoogste (w) en het laagste (i) zijn, gaat strikt statistisch gesproken voor steeds hogere h ook de tweede perspectivische balans steeds beter op: $p=u=e$. De stenensmid van de Cro-Magnon in het dal van de Vézère kon nog niet beschikken over dit inzicht als maatschappelijk sturingsmiddel, maar handelde er evengoed al naar.

Ik stelde daarnet ten aanzien van de rekenprocedure: “Deze procedure is veel eenvoudiger dan de waarden van alle perspectieven apart behandelen en optellen.” Dit was, met bovenstaande discussie over abstractie en specificatie in het achterhoofd, meer dan een constatering in de zijlijn over de complexiteit van het rekenwerk *sec*. Ik denk dat de stelling iets zegt over hoe we als mensen praktisch omgaan met onze ervaringen. Het is in ons dagelijkse leven van het allergrootste belang dat we snel zaken kunnen herkennen en inschatten, en aansluitend naar bevind van zaken volgens adequate perspectieven kunnen handelen. Dit vormt onze maatschappelijke praktijken, en hierin spelen de belevingswaarde en belevingsinspanning van perspectieven een cruciale rol.

Er is daarbij steeds sprake van een uitruil tussen snelheid en precisie. Door onze perspectivische ervaringen te arrangeren volgens de principes van de driedimensionale perspectivische ruimte, steeds de beste perspectieven te behouden, en de balans zoveel mogelijk zijn werk te laten doen, kunnen we onze waardegeneratie verbeteren, onze

³³⁸ Henk Diepenmaat (1997), *Trinity, Model-Based Support for Multi-Actor Problem Solving*, University of Amsterdam.

inspanningen beter valoriseren. Wat we dan in wezen doen, is dat we perspectivische processen als focussen, adaptatie, abstractie en specificatie³³⁹ optimaal benutten.

Drie dimensies (b)lijken optimaal. Bij twee dimensies moeten we één van de drie recursief-perspectivische categorieën: pluriformiteit/verschil, uniformiteit/gelijkheid of eenheid/heelheid, eraan geven. Daar kunnen we ons weinig bij voorstellen, omdat we nu eenmaal ervaren op basis van deze categorieën. Zo zijn we, of liever nog hebben we ons zelf geconfigureerd vanaf onze eerste bewuste ervaringen. Verdere dimensies toevoegen boven de bestaande drie draagt weinig bij aan verdere doelmatigheid, anders zou ons bewustzijn er wel mee experimenteren. Ik denk daarom dat het geen toeval is dat we onze wereld in drie ruimtelijke dimensies beleven, net zo min als dat het toeval is dat we onze ervaringen steeds in drie perspectivische dimensies ordenen³⁴⁰. De mens is eerst en vooral een pragmatische verbeteraar. Dat is onze *condition humaine*. Waarde en inspanning spelen hierin de hoofdrol, en deze zijn gekoppeld aan perspectief. De driedimensionale perspectivische ruimte werkt uitstekend in het ordenen en selecteren van onze ervaringen met het oog op toekomstig gebruik. Daar bovenop geeft de driedimensionale perspectivische ruimte ons ook veel inzicht in hoe wij mensen maatschappelijk functioneren. Tot nu toe komen we, in zoverre het complexe maatschappelijke praktijken betreft, vooral per ongeluk nabij of in ieder geval in de buurt van de diagonaal terecht. In de toekomst zouden we ook bewust op deze diagonaal kunnen sturen.

6.7 Het pad van de mensheid in perspectief

We kunnen *Het pad van de mensheid* nu volledig in perspectief plaatsen. We gebruiken daarvoor opnieuw het driedimensionale Cartesiaanse assenstelsel, met dien verstande dat de assen bestaan uit slechts gehele natuurlijke getallen. Ieder punt in deze ruimte vertegenwoordigt een maatschappelijke multi-actor praktijk met perspectivische omvang $h = \mathbf{p.u.e}$ (de *eerste* perspectivische balans): de inhoud van de balk tussen de oorsprong en dit punt correspondeert met het aantal perspectieven h (inhoud is immers lengte maal breedte maal hoogte).

³³⁹ Zie mijn proefschrift: Trinity, Model-Based Support for Multi-Actor Problem Solving, bladzijde 89 table 2: A typology of primitive modelling steps, voor een behandeling van abstracties en specificaties in termen van de drie perspectivische dimensies. Ook appendices C en D benadrukken de samenhang tussen de drie perspectivische dimensies.

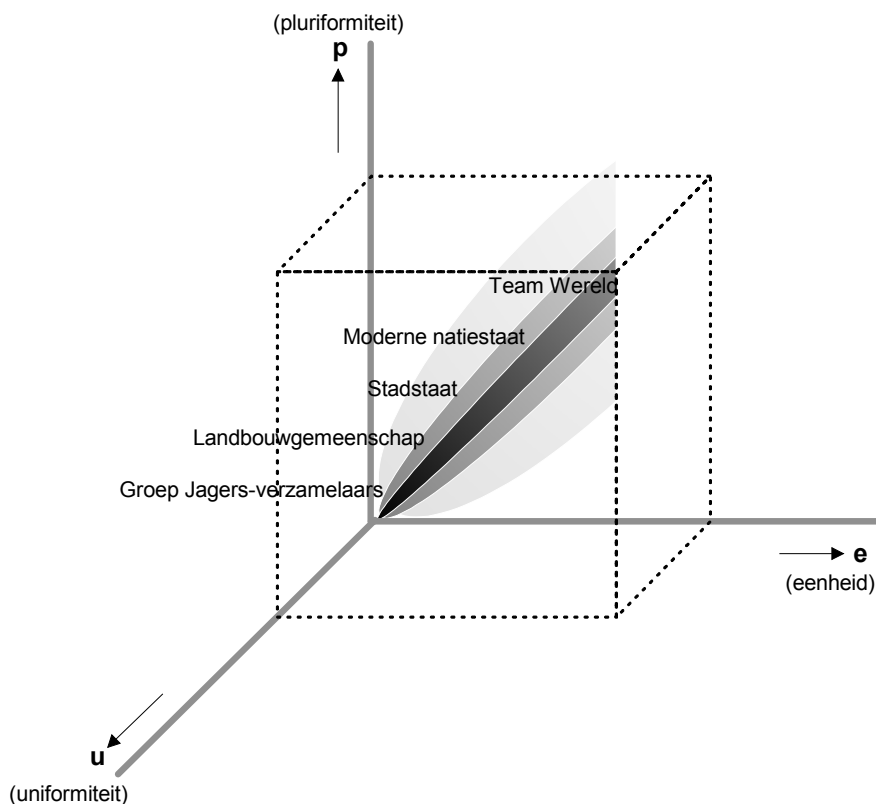
³⁴⁰ Ik denk al met al dat onze materiële wereld ruimtelijk gesproken niet driedimensionaal is, maar dat ons bewustzijn hem driedimensionaal maakt. Voor alle praktische dagelijkse doeleinden maakt dat verder weinig uit. Maar voor de sturing van een maatschappij wel. Wat de materiële wereld buiten onze ervaring dan wel is? Ik heb werkelijk geen idee, en kan dat ook niet hebben. Hier treed ik volledig in de voetsporen van Immanuel Kant, die deze notie benoemde als die Dinge an sich (of das Ding an sich).

Ieder van deze drie dimensies vertegenwoordigt een *specifieke* maatschappelijke kracht, maar wordt hij dominant dan boet de praktijk in kwaliteit in. Het is daarom interessant op *alle* drie de dimensies zo *hoog* mogelijk te reiken: je wilt de drie krachten maximaliseren, maar niet elkaar onderuit laten halen. Zo toont recursief perspectief het belangrijkste structurele verschil tussen een onderontwikkelde en een ontwikkelde maatschappij. Volgende maatschappelijke praktijken scoren, als ze beter zijn, op alle drie de dimensies hoger dan vorige maatschappijvormen langs *Het pad van de mensheid*.

De dimensies versterken elkaar niet zomaar. De ultieme maatschappij zoekt steeds de balans tussen de drie dimensies³⁴¹, dit is de essentie van plurimoderniteit. Raakt de zaak uit balans, wordt één dimensie te sterk of te zwak, dan resulteert dit juist in maatschappelijke zwakte. Extreem uniforme maatschappijen zijn bijvoorbeeld zwak omdat ze éénheid en pluriformiteit missen. Extreem pluriforme maatschappijen missen juist uniformiteit en éénheid. Ze hebben daarom de neiging uit elkaar te vallen tot op het niveau waar de balans voor de brokstukken opnieuw hersteld is, op een lager niveau.

De drie dimensies zijn in balans op, of in ieder geval nabij de lijn $p=u=e$ (de *tweede* perspectivische balans). Dit is de diagonaal vanuit de oorsprong schuin de ruimte in (zie figuur hieronder). Een balkvorm impliceert onbalans volgens de *tweede* balans (de zijden p , u en e zijn dan niet even groot). Hoe groter de onbalans, hoe minder waarschijnlijk (balans is een statistisch fenomeen), en daarom wordt een balk vroeg of laat toch weer een kubus ($p=u=e$).

³⁴¹ En dit op diverse recursieve multi-actor niveaus!



Het pad van de mensheid loopt vanuit de oorsprong min of meer langs de diagonaal $p = u = e$ (de tweede – evenredige – perspectivische balans). Grosso modo volgen we in onze maatschappelijke ontwikkeling dit pad, met vallen en opstaan.

Als de hoeveelheid perspectief h die beschikbaar is vast ligt, dan gebeurt deze zoektocht naar balans, deze trek naar de diagonaal noodzakelijkerwijs langs de bereikbare punten van het zeil van de eerste perspectivische balans. Die dimensie die zijn claim overspant levert in, onderbedeelde dimensies groeien. Maar er zijn natuurlijk andere mogelijkheden. Je kunt ook afscheid nemen van elkaar (met of zonder conflict), en balans hervinden op een lager niveau van h . Of je kunt de gelederen versterken, en de balans hervinden op een hoger niveau van h . Het betreft steeds balanspunten, en dus kubussen van verschillende groottes waarvan - in geval van flinke onbalans - sommigen een grote sprong vooruit en anderen een fikse terugval inhouden. Zo ontwikkelt zich *Het pad van de mensheid*.

Als je opschaalt moet je vroeg of laat het evenwicht eerbiedigen: p én u én e nemen dan toe. Precies daar kwam Frederick Taylor aan het begin van de 20^e eeuw achter bij de introductie van professionele planning ten gevolge van een verregaande Tayloriaanse arbeidsverdeling. Als je p verhoogt kun je u verhogen, maar dat gaat fout, de eenheid raakt dan zoek.

Onvermijdelijk moet **e** (die de éénheid borgt) ook mee omhoog³⁴². De drie dimensies mixen en spelen haasje-over in de tijd maar tegelijkertijd lijkt een optimale actorenconfiguratie als door een elastiekje met de diagonale evenwichtssituatie verbonden, en te veel spanning heeft maatschappelijk waardeverlies tot gevolg.

Het pad van de mensheid zoekt steeds een zo hoog mogelijk punt, zo goed mogelijk op de diagonaal van de tweede perspectivische balans in de actorenruimte. Jagers-verzamelaars leefden in vele autarkische groepen van ieder een paar tientallen mensen, er zijn later ook sporen van grotere samenhang gevonden. Binnen zo'n groep was op een zeker moment de balans op kleine schaal behoorlijk in orde. Maar er bestond geen samenhang op grote schalen *tussen* de groepen: op deze schaal was **u** juist erg hoog en bleven **e** en **p** ver achter. De potentie van al deze perspectieven in samenhang werd maar slecht gebruikt. Als reactie namen **e** en **p** toe: de trek, de transitie naar een hogere positie op de diagonaal met meer saamhorigheidsgevoel (**e**) en meer specialisatie (**p**), eindigend bij de sedentaire landbouwsamenleving.

We volgen Het pad zo steeds verder in een woeste trap van diagonaalzoekende treden van wisselende grootte, in de buurt van de diagonaal de ruimte in, al springend van zeil naar zeil, van configuratie naar configuratie, omdat – gemiddeld gesproken – juist zo hoog mogelijk en zo dicht mogelijk op de diagonaal de drie dimensies steeds sterker worden en dus de meeste maatschappelijke waarde gegenereerd wordt.

Gedurende onze reis wijken we soms ook fors van de diagonaal af, en vallen we terug, vanwege natuurlijke of maatschappelijke krachten. Denk bij natuurlijke krachten aan de klimatologische droogte op Yucatan (de Maya's) die intrad op de grens van de 9^e en 10^e eeuw. Denk bij maatschappelijke krachten aan de communistische en fascistische regimes uit de vorige eeuw, die respectievelijk **u** en **e** overbelichtten, en een extreme hekel aan een vrije en dynamische **p** deelden³⁴³. Deze maatschappijen hebben het in die onevenwichtige vorm niet gered. Het is geen toeval dat westerse maatschappijen juist aan een vrije en dynamische **p** een grote waarde toekennen. Dat heeft ook zijn nadelen: we tarten de grenzen van ons leefmilieu op vele manieren en ook economisch valt dit voor specifieke actoren (laag opgeleide jongeren) veel slechter uit dan voor andere. Als we uit balans zijn hervinden we soms ons evenwicht op een lager niveau (we vallen terug naar een kleinere kubus), en soms springen we omhoog langs de diagonaal (we vinden een grotere kubus). De wal keert tot nu toe uiteindelijk het schip, steeds weer opnieuw.

³⁴² De ironie wil dat Taylor een professionele manager (planner was de term uit die tijd) bedacht, die **p** nog verder vergrootte. Het stapelen van managementlagen is daarom gedoemd te mislukken. De soms bizarre gevolgen daarvan zien we bijvoorbeeld in de zorg, die soms over-gemanaged wordt maar tegelijkertijd vaak te weinig handen aan het bed heeft.

³⁴³ De geheel verschillende waarschuwingen van geheel verschillende mensen als Hayek en Hannah Arendt voor het totalitaire monsterverbond tussen fascisme en communisme vinden hier hun perspectivische verklaring.

We volgen op de hele lange termijn *Het pad van de mensheid* min of meer langs de diagonaal omhoog in de driedimensionale actorenruimte. Dat lukt ons zeker niet zonder kleerscheuren, af en toe vallen we fors terug. Dat doen we tot nu toe grotendeels onbewust, maar toch ook helemaal zelf. Dat we dit onbewust doen is nergens voor nodig. Hier liggen grote maatschappelijke kansen.

We kunnen ons stuiterpad, iets vaker omhoog dan omlaag, vervolgen in de hoop en verwachting dat opnieuw de wal het schip wel zal keren, waar we precies terechtkomen, terugkeren op de diagonaal is nog ongewis. Of we kunnen de spanningen van onze huidige laat-moderne maatschappijen pro-actief verhelpen door de diagonaal bewust met elkaar te zoeken. Dat zou onze volgende stap naar de plurimoderne maatschappij van Team Wereld enorm de wind in de rug kunnen geven. Daar liggen nog enorme reservoirs van welvaart en welzijn, en die kunnen we met elkaar ontsluiten.

Plurimoderniteit in perspectief

Plurimoderniteit verwijst naar een positie op de diagonaal dieper in de ruimte, een balans tussen **p**, **u** en **e** op grotere hoogte. Het is hiermee een specifieke variant van een veel algemener principe. Immers, ook voor veel kleinere maatschappelijke praktijken (met een veel lagere hoeveelheid perspectieven **h**), zoals een gezin, een familie of vriendenkring, of een stad, verdient het de voorkeur de dimensies pluriformiteit (**p**), uniformiteit (**u**) en éénheid (**e**) in balans te houden. Groeit een samenleving (het aantal perspectieven waaruit deze maatschappelijke praktijk bestaat neemt toe), dan blijven volgens de tweede perspectivische balans uiteindelijk alle drie de dimensies min of meer bij elkaar. Dit verklaart allerlei maatschappelijke fenomenen op allerlei schalen. Dit is het mechanisme achter specialisatie en sociale differentiatie, op welke schaal dan ook. Zet je veel vergelijkbare mensen bij elkaar, neem een jongerenkamp, dan zal pluriformiteit toenemen (taken worden verdeeld, mensen nemen op zich waar ze goed in zijn of wat ze leuk vinden) ten koste van uniformiteit en eenheid, en zo zal een samenhangend en waarde genererend geheel ontstaan. Groeit de mensheid naar 9 miljard unieke individuele mensen, dan zal de behoefte aan éénheid (samenhang en samenwerking) groeien, en zal de specialisatie onverminderd doorgaan. Een wereldbevolking van 9 miljard zielen schreeuwt om het evenwicht van de tweede perspectivische balans en dus om de plurimoderniteit van Team Wereld. Voldoen we niet aan deze randvoorwaarden, dan wordt het jongerenkamp geen pretje, en voor onze mondiale samenleving gelden sterk vergelijkbare overwegingen op een veel grotere schaal. De plurimoderne transformatie beoogt juist de enorme kansen van deze nieuwe schaal meer bewust te ontsluiten.

Ook de *wat* vraag heeft hiermee eerste antwoorden. Onze maatschappelijke ontwikkeling langs *Het pad van de mensheid*, plurimoderniteit en Team Wereld zijn nader verklaard in termen van recursief perspectief. De plurimoderne transformatie vraagt dat we ons meer verdiepen in de anderen om ons heen, om zo in nieuwe, nog grotere maar zeer zeker ook nog veel hechtere en meer diverse samenhang en samenwerking de kwaliteit van ons maatschappelijke leven verder te verbeteren. Hij vraagt van ons dat we onze maatschappijen verder doorgronden als samenhangende gehelen (**e**) van pluriforme (**p**) en

uniforme (**u**) actoren. En we zullen moeten borgen dat die maatschappijen van beneden naar boven op verschillende niveaus op basale wijze zelfvoorzienend kunnen zijn én duidelijk waarde toevoegen, zodat ze niet instorten als een kaartenhuis als de omstandigheden wisselen. Kijk naar het ineensinken van de Unie van Socialistische Sovjet Republieken (de USSR), en de fricties in onze huidige Europese Unie (EU).

Het is hoe dan ook verontrustend dat steeds meer mensen hun voedsel slechts uit anonieme ketens via de supermarkt kunnen betrekken, problemen in de voedselveiligheid zijn geen anomalie maar een direct gevolg van extreme veronachtzaming van de tweede perspectivische balans. Pluriformiteit en uniformiteit zijn enorm in onze laat-moderne tijd, maar eenheid is ver, ver zoek. Dat is symptomatisch voor al onze laat-moderne grootschalige productie-consumptieketens. Controlerende instanties spelen de rol van de planner van Taylor, en controle is ook zeker altijd goed. Maar als de éénheid niet beleefd, niet ervaren wordt, ontwikkelt de pluriformiteit zich alleen maar verder en moeten de controlerende instanties een enorme schaal en macht krijgen. Wie kiest er nu voor zo'n autoritaire maatschappij? Ketens zijn efficiënt zolang als ze goed gaan, maar zijn ook verre van plurimodern, ze combineren pluriformiteit (tussen schakels) met uniformiteit (binnen schakels), de eenheid delft het onderspit. Ze zijn zwaar uit het lood volgens de tweede perspectivische balans. Als u denkt dat dit niet fout kan gaan, denk dan aan onze voedselveiligheid, die staat regelmatig ter discussie. Of neemt u de hongerwinter in gedachten³⁴⁴, dat was een nog veel wrangere ervaring voor de betroffenen, en dat is nog maar ruim 70 jaar geleden.

Waarom ervaren we in drie dimensies

Één ei is geen ei twee ei is een half ei drie ei is een paasei

Al als kind heb ik me afgevraagd waarom we ruimte intuïtief in drie richtingen beleven, en of dat nu echt niet anders kan. Tijdens het werken aan mijn proefschrift kwam ik er tot mijn verbazing achter dat we ook intuïtief *denken* in drie dimensies³⁴⁵.

Het is misschien niet meteen evident, maar de drie perspectivische dimensies p, u en e zijn voor ervaren wat de drie ruimtelijke dimensies (van dichtbij tot veraf) zijn voor bewegen, en de noties van klassen, leden en systemen (van weinig tot veel perspectieven) voor denken. We beleven ruimte en we denken in drie dimensies. Een generieke samenvatting is daarom dat we **ervaren in drie dimensies**.

Waarom ervaren we in drie dimensies? Het lijkt een onmogelijke vraag, omdat hij transcendeert vanuit onze ervaring. Toch is er, juist vanuit een perspectivische

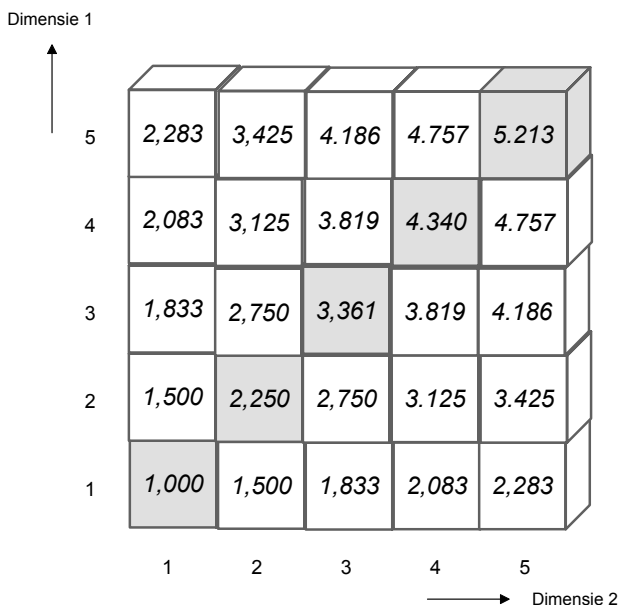
³⁴⁴ De hongerwinter, de laatste oorlogswinter in Nederland (1944-1945) bracht vooral in de grote steden barre hongersnood en schaarste aan brandstof met zich mee. Mensen gingen, verzwakt als ze waren, noodgedwongen op verre voedseltochten naar het platteland, dat in veel hogere mate zelfvoorzienend en zelfs licht overproducerend was. Tienduizenden mensen lieten het leven door honger en koude.

³⁴⁵ Zie appendix C van mijn proefschrift. In appendices staan vaak de meest interessante zaken.

doelmatigheidsassumptie, wel het begin van een antwoord op te geven. Wat een perspectivisch bewustzijn immers doet, is het spelen met en het aanpassen van netwerken, configuraties van perspectieven, met als oogmerk steeds zoveel mogelijk waarde te kunnen vergaren voor zo weinig mogelijk inspanning (in welke termen het die waarde dan ook maar wenst te zien).

Stel nu, we brengen steeds meer perspectief in samenhang en samenwerking, en ervaren zo steeds meer perspectief. Het is dan doelmatig dit op een dusdanige wijze te doen, dat de verbeterpotentie hiervan zo hoog mogelijk is (de belevingswaarde na realisatie is dan, probabilistisch gesproken, navenant). Het is inmiddels helder dat we de wijsheid niet in slechts één dimensie moeten zoeken. Het is zinvol te wisselen van dimensie, zodra de Harmonische reeks verder doorgaan onaantrekkelijker maakt.

We weten precies wanneer het gemiddeld gesproken zinvol wordt om het in een additionele dimensie te gaan zoeken: op het moment dat het totale aantal stappen in één dimensie groter wordt dan 3. Zie het voorbeeld in de figuur hieronder (herhaald) van de tweedimensionaal gecombineerde Harmonische reeks: 2,083 is kleiner dan 2,250, en daarom is – bij inzet van 4 perspectieven – positie 2,2 interessanter qua verbeterpotentieel dan positie 4, 1. Zoeken we dus een optimale waarde per perspectief, bij een toenemend aantal perspectieven, dan geldt het volgende patroon: (1,1)(1,2)(1,3)(2,2).



*Verbeterpotentie per samengesteld perspectief
(sommatie van de verbeterpotenties van de samenstellende perspectieven)*

Daarbij zijn er gemiddeld steeds drie basisnoties aan de orde, want na drie stappen wisselen we gemiddeld van dimensie. Op iedere laag zien we deze drievuldigheid weer terug. Pluriformiteit, uniformiteit en eenheid zijn de begrippen die we toekennen aan deze drie perspectivische dimensies, dwars door alle recursieve lagen en inhoudelijke domeinen heen.

Pluriformiteit, uniformiteit en eenheid zijn bij uitstek recursieve, systemische dimensies: ze gelden op iedere laag weer, hebben op iedere laag en in ieder subdomein een betekenis en functie, en spelen vrolijk haasje-over. Wat een eenheid is op een lagere laag wordt immers een uniform of pluriform onderdeel op een hogere laag. Wat uniform is vanuit het ene perspectief (“een Rembrandt”) is pluriform vanuit een ander perspectief (“het portret van Jan Six”). Daarin zijn deze anders dan bijvoorbeeld de begrippen giraffe, of zonnestelsel. Deze begrippen kunnen ook aanspraak maken op een zekere mate van universaliteit, maar ze zijn veroordeeld tot specifieke schalen, toepassingsgebieden. De recursieve, systemische kwaliteiten van de perspectivische dimensies, daarbij komen ze niet in de buurt.

Het pad van de mensheid is daarom – losjes – gebonden aan de driedimensionale diagonaal, of we dat nu willen en weten of niet. Het helpt denk ik enorm als we ons daar beter bewust van zijn.

6.8 Maatschappelijke kwantumsprongen

Een kwantumsprong is een verandering van een energietoestand van een deeltje naar een andere energietoestand van dit deeltje. Dit kan slechts van specifieke energieniveaus naar andere specifieke energieniveaus, met vaste energiesprongen, typisch voor dit deeltje.

De titel van dit hoofdstuk, hierboven, draait om maatschappelijkheid en verwijst tegelijkertijd naar kwantumsprongen, bekend uit de kwantumtheorie. Dat is geen toeval. De eerste serieuze studie waar ik mee in aanraking kwam was Scheikunde, en als onderdeel daarvan kwam ook de microstructuur van materie aan de orde. Mensen als Boltzmann, Einstein, Bohr en Schrödinger kwamen langs met hun theorieën. Ik had er toen nog geen weet van hoe diep deze inzichten groeven: ik zag de bijbehorende tentamens vooral als te nemen hordes tussen het leven van een jonge student door, heb de studie afgemaakt maar er aansluitend weinig mee gedaan, ben heel veel ook weer vergeten. Ik ging werken bij milieutechnologische en milieuwetenschappelijke kennisinstituten, en verdiepte me daarnaast verder in cognitieve psychologie, symbolische programmeertalen, sociologie, maatschappelijke theorieën en kennistechnologie (expert systemen). Ik promoveerde op multi-actor processen en richtte een klein bedrijf op in multi-actor procesmanagement. Sindsdien heb ik tientallen jaren niet meer teruggekeken naar de structuur van materie. Het is pas de laatste jaren dat ik besef hoe zwaar het Recursief Perspectivisme onbewust

rust op vele inzichten die ik als jonge student Scheikunde toch opgedaan moet hebben. Hier wil ik een aantal van die wortels verduidelijken. Ik wil daarbij benadrukken dat ik verre van een specialist ben in kwantummechanica (ik loop de risico's omschreven door Schrödinger in het voorwoord van dit boek volop). Verder is het goed mogelijk dat sommige concepten hieronder die voor kwantumfysici gesneden koek zijn, voor anderen duister over kunnen komen. Evengoed: de analogieën zijn er, ze zijn groot, en ze zijn intrigerend. Er is heel veel te zeggen voor een perspectivische maatschappelijke kwantumtheorie. (Zie ook het einde van Thema V.)

Een discreet landschap

Actoren ervaren perspectieven, en stellen maatschappelijke praktijken samen. Een grondslag van dit essay is dat verbeteringen bewust begrepen kunnen worden als verbeterperspectieven. De mens is eerst en vooral een verbeteraar, dat doet hij op basis van perspectieven, en in deze hoedanigheid organiseert hij zich in actoren. Actoren organiseren zich in maatschappelijke praktijken, met als resultaat maatschappijen. Perspectieven zijn dan als de recursieve atomen³⁴⁶ van een actor, en actoren zijn op hun beurt de recursieve bouwstenen van een maatschappij. "Recursieve atomen" lijkt een contradictie in termen, houdt immers recursief niet in dat ze ook op verschillende lagen bestaan? Maar punten in de perspectivische ruimte zijn zeker niet willekeurig deelbaar. Ieder punt van de perspectivische ruimte is slechts door hele specifieke factoren deelbaar, en deze worden bepaald door de priemgetallen.

Maar wat "beter" gevonden wordt, dat varieert nogal. Dit hangt af van de ervarende actor, en (dus) zijn beleefwereld, het perspectivische netwerk dat op ieder moment door hem ervaren wordt. De mens is natuurlijk ingekaderd in zijn ervaringen en zowel gestuurd als beperkt door zijn inzichten, maar verbetert door de bank genomen het liefst zo slim en doelmatig mogelijk. Dat houdt in dat hij de perspectieven waarover hij beschikt met zorg zal samenstellen en beheren, zelfs als dit grotendeels onbewust gebeurt.

Concreet betekent dit: ieder perspectief dient voor zo weinig mogelijk inspanning zo veel mogelijk waarde te genereren. Dit proces is welhaast evolutionair: een bewustzijn gaat met perspectieven om als een adaptief optimaliserend systeem. Op de iets langere termijn beheert een bewustzijn zijn perspectieven, en op de kortere termijn richt het zijn aandacht en inspanningen op direct te realiseren waarde door middel van perspectieven.

Als consequentie hiervan neem ik aan dat er op ieder moment voor een bewustzijn (individueel of collectief) en dus een actor (individu, groep of multi-actor) een zinvolle waarde bestaat voor de gemiddelde inspanning per perspectief waarover het beschikt, en de gemiddelde waarde die een perspectief oplevert. Zo leveren perspectieven een gemiddeld verbeterpotentieel, op te vatten als waarde per inspanning. Een bewustzijn past

³⁴⁶ *Recursieve atomen*, hierin zijn ze natuurlijk wel heel anders als een atoom (a-toom, letterlijk: ondeelbaar). Perspectieven zijn strikt genomen splitsbaar (een discrete notie), wat iets anders is dan willekeurig deelbaar (een continue notie).

zijn perspectieven steeds aan op basis van deze gemiddelden. Of iets meevalt, of tegen, wordt steeds bepaald tegen de coulissen van deze gemiddelden, die veranderen in de tijd. Meevallers worden immers goed bekeken en opgenomen, tegenvallers liefst vermeden, en nutteloze zaken liefst vergeten en helemaal niet meer opgemerkt (daar is geen aandacht of opmerkzaamheid voor).

De driedimensionale perspectivische ruimte en de verschillende balansen die hierin optreden bieden nu een intrigerende kijk op maatschappelijkheid. Maatschappelijkheid wordt hierin geplaast als configuraties, als netwerken van perspectief.

Allereerst geldt dat de perspectivische ruimte een *discrete* ruimte is (om precies te zijn: een discrete *state space*). Alleen de punten waar uniformiteit, pluriformiteit en éénheid een geheel natuurlijk getal vormen doen mee. Het draait volledig om relaties tussen perfecte gehele getallen. Het totale aantal atomaire perspectieven h is dan $h = p.u.e$. In Thema I (de prelude) kwam al aan de orde hoe dit leidt tot allerlei kwantumeffecten in verbeterpotentie, als we het aantal perspectieven steeds met één laten toenemen, zo dicht mogelijk bij de diagonaal in twee dimensies. Het Thracische dienstmeisje kwam niet vooruit, dat is waar, maar Thales donderde in de put, dat was ook niet alles. Ik constateerde toen dat ze beter elkaars hand vast kunnen houden.

Inmiddels hebben we drie perspectivische hoofddimensies onderscheiden: uniformiteit, pluriformiteit en éénheid. We kunnen nu nog verschillende perspectivische kwantumeffecten toevoegen. Stel we bevinden ons op configuratie (u_1, p_1, e_1) . Nu kunnen we de mogelijke sprongen vaststellen. Dit doet sterk denken aan de mogelijke orbitalen van elektronen in de kwantumchemie: elektronen kunnen slechts in specifieke energieniveaus verkeren, en hiertussen springen³⁴⁷. Als we bijvoorbeeld springen in de perspectivische ruimte van configuratie (u_1, p_1, e_1) naar configuratie (u_2, p_2, e_2) , dan hangt het aantal perspectieven dat gepaard gaat met deze sprong samen met zowel positie als richting. Dat aantal is eenvoudig berekenbaar als het verschil in het product u.p.e op beide posities. De stap van $(4, 1, 1)$ naar $(5, 2, 2)$ kost bijvoorbeeld $5.2.2 - 4.1.1 = 16$ perspectieven. De stap van $(4, 4, 4)$ naar $(5, 5, 5)$ kost maar liefst $5.5.5 - 4.4.4 = 61$ perspectieven. Toch verhogen beide stappen alle drie de dimensies met één.

In principe bestaat de perspectivische ruimte als state space uit vele vacante configuraties, maar dat wil niet zeggen dat ze ook altijd mogelijk zijn of voor de hand liggen.

³⁴⁷ Dit roept meteen de vraag op of er sprake is van Pauli uitsluiting: volgens het Pauli principe kunnen twee deeltjes zich niet in dezelfde kwantumtoestand bevinden. Dit zou verklaren waarom het patroon van Zipf slechts één configuratie op de hoogste plaats duldt, 2 op de volgende, 3 op de daarop volgende, et cetera. Er zijn steeds meer kwantumtoestanden mogelijk in zo'n patroon van Zipf, naarmate je lager komt. Inderdaad leidt enig nadenken tot de constatering dat twee exact gelijke maatschappelijke configuraties geen weet van elkaar zullen kunnen hebben. Ze delen niets. En voor derden zouden ze ononderscheidbaar van elkaar, en dus één zijn. Je kunt ze dus niet ervaren. Dit komt neer op een *maatschappelijk* Pauli principe.

Allereerst legt het aantal perspectieven h dat beschikbaar is de *mogelijke* configuraties vast. Slechts als geldt $h=p.u.e$ is er sprake van een mogelijke configuratie. Merk op dat er sprake is van een drievoudige rotatiesymmetrie in de perspectivische ruimte (de diagonaal): als (k, l, m) een mogelijkheid is, geldt dit ook voor (l, m, k) en (m, k, l) . Maar ook gespiegelde configuraties zijn dan mogelijk: neem (l, k, m) en (k, m, l) en hun rotaties. Dat is interessant: voor ieder aantal perspectieven h is slechts een begrensde én althans theoretisch bekend aantal configuraties mogelijk. Voor $h=1$ is dit er slechts één: $(1, 1, 1)$. Voor alle priemgetallen h is dat drie: $(p, 1, 1)$ en $(1, p, 1)$ en $(1, 1, p)$. Voor niet-priemgetallen geldt dat het aantal mogelijke configuraties groter is. Diagonale posities zijn extra interessant.

Ten tweede geldt dat de meer symmetrische configuraties (dus op of nabij de diagonaal) het meest aantrekkelijk zijn in termen van zowel de inspanning die het vergt om er te komen, als de waarde die ze genereren. Je kunt dit uitdrukken in een vuistregel: We zoeken strikt statistisch gesproken hoge posities dicht bij de diagonaal, we zoeken kubussymmetrie. Je kunt dit ook berekenen. Dit geldt zowel voor de macro-interpretatie (u, p, e) als voor eventuele samenstellende onderdelen. Ik heb in Thema III, Simulatie 3 reeds aangetoond hoe stochastiek leidt tot de Harmonische reeks (zie de formule Verbeterpotentie $(n) = \sum_{i=1}^n 1/n$).

De patronen van Benford en Zipf – en zo ook de meest stabiele maatschappelijke praktijken – zijn volgens mij terug te voeren op configuraties die een hoge mate van symmetrie vertonen op verschillende systemische niveaus. Neem bijvoorbeeld de configuratie $(27, 27, 27)$. Deze kan op zijn beurt opgebouwd worden uit $(3, 3, 3)$ want $3.3.3 = 27$. Een vergelijkbare redenering geldt de configuratie $(512, 512, 512)$. Niet alleen geldt dat $512 = 8.8.8$, maar ook geldt nog eens dat $8 = 2.2.2$. Dit wil zeggen dat symmetrische configuraties die op hun beurt opnieuw opgebouwd kunnen worden uit symmetrische configuraties (een recursie), extra aantrekkelijk zullen blijken te zijn. Ze vertonen systemische symmetrieën. Ze komen daarom veel voor, en als ze zich voordoen zullen ze bijzonder stabiel blijken te zijn.

Het Boltzmann principe

We zien in het bovenstaande het principe van Boltzmann terug. Hij stelde dat de waarschijnlijkheid van een macrostaat proportioneel is aan het aantal micromanieren waarop deze state (een macrostate is een triplet van drie getallen) gerealiseerd kan worden op basis van h perspectieven. In de driedimensionale perspectivische ruimte worden aantallen perspectieven h teruggevouwen tot drie dimensies, en daarmee ontstaat onvermijdelijk wat in de kwantumtheorie *ontaarding* wordt genoemd: als h geen priemgetal is zijn er verschillende microconfiguraties die de betreffende macroconfiguratie (in de drie dimensies van de perspectivische ruimte) kunnen realiseren. Je weet dan niet op voorhand welke aan de hand is. De analogieën met de kwantummechanica liggen hier werkelijk voor het oprapen, ook al doorzie ik ze op dit moment nog niet in hun finesses.

Het springen van maatschappijen en elektronen

Bohr, de ontdekker van het atoommodel dat zijn naam draagt, was de eerste die spectrale data van het waterstofatoom wist te onderbouwen met een theorie. Zijn model

vooronderstelde vaste energiebanen om de atoomkern heen, waartussen elektronen konden springen, met vaste energiesprongen (kwanten). (Een atoom bestaat uit een kern met elektronen eromheen.) Rutherford, een andere grote tijdgenoot, stelde dat dan een elektron, op het punt van springen naar een andere baan, “weet zou moeten hebben” van waar het terecht zou komen. Hoe zou het anders de juiste hoeveelheid energie kunnen opnemen voor precies de toegestane sprong? Daar had Einstein al eerder over geschreven, inzake radioactieve uiteenval van atomen: ook dat was onvoorspelbaar. Hij stelde voor: als je dit individueel niet kunt voorspellen, dan misschien statistisch? Dat bleek een gouden greep, en kwam uiteindelijk ook terecht in de kwantummechanica, als transitiewaarschijnlijkheden.

Het is boeiend te zien hoe exact dezelfde vragen losgelaten kunnen worden op de perspectivische ruimte. Als een maatschappelijke praktijk een sprong maakt, hoe weet hij dan waar hij terecht zal komen, en of daar sprake is van een betere plaats? Het is bijzonder intrigerend dat de perspectivische ruimte voorspelt dat deze betere plek er zal zijn, als je de diagonaal omhoog volgt. In individuele gevallen zul je als maatschappij niet weten waar precies deze volgende plek om op te staan zich bevinden zal. Maar statistisch gesproken mag je ervan uitgaan dat hij er zal zijn. Je kunt hem zelfs berekenen, ten minste, als je de positie in de perspectivische ruimte goed kunt bepalen. We vinden hier al met al een kwantumtheoretische onderbouwing voor verstandig, professioneel en grootschaliger experimenteren op maatschappelijke schaal, voor maatschappelijke innovatie. Maatschappelijk experimenteren, extrapoleren is dan geen *leap of faith* meer, maar wordt een *calculated guess*.

Golf-deeltjes dualiteit: locatie en delocatie

Een andere analogie, die mij vaak door het hoofd speelde bij het werken aan dit boek, is die van het golf- en deeltjeskarakter van licht en materie. Als ik dit goed begrijp blijkt het onmogelijk te focussen op een onderdeel van een geheel (een deeltje), zonder tegelijkertijd rekening te houden met het gegeven dat dit onderdeel op allerlei plaatsen doorwerkt in dit geheel (een golf).

We kunnen een maatschappelijke praktijk van een omvang van h perspectieven gelocaliseerd op één positie plaatsen in de ruimte. Dan kiezen we dus specifieke waarden voor u , p en e , op dusdanige wijze dat hun product h is.

We kunnen ook accepteren dat voor een verzameling van h perspectieven altijd tegelijkertijd geldt dat ze samen één (immers een verzameling), allemaal anders (immers onderscheidbaar), en allemaal hetzelfde (immers allemaal perspectief) zijn. Dan moeten we accepteren dat we niet precies weten waar we deze maatschappelijke praktijk moeten plaatsen. Denk hierbij terug aan het voetbalteam: soms luisteren ze als één blok naar het volkslied, dan weer laat een spits een geniale omhaal zien, en ze dragen allemaal dezelfde shirtjes. Hun identiteit wervelt op het bijbehorende vlak. Denk hierbij ook terug aan het springende kind met de bemodderde schoenen op de trampoline. Dit kind bevindt zich met de grootste waarschijnlijkheid nabij het midden, maar het blijft een woest proces.

Gemiddeld gesproken zal de identiteit van een uitstekend uitgebalanceerd team zich nabij de diagonaal bevinden, en dus gelocaliseerd zijn. Dat is een kwestie van statistiek. In individuele gevallen kunnen echter ook de uiterste hoeken van het vlak bezocht worden. Het team is weliswaar geen fysisch deeltje en Schrödinger golf tegelijk, dat zijn noties uit de kleinste deeltjesfysica, maar het team is wel gelocaliseerd en gedelocaliseerd (gespreid) tegelijk. We zien hier de statistische interpretatie uit de kwantumtheorie terug. We kunnen een maatschappelijke praktijk op een plek plaatsen, omdat hij zich daar het meeste bevindt. Dan is het een “deeltje”. Maar hij glipt regelmatig onder je vingers vandaan. Dan is het een “golf”.

Energie en Massa, Proces en Identiteit

Een laatste intrigerende analogie die ik hier al wil benoemen is die tussen toestanden en processen. Je zou kunnen zeggen dat massa de toestandsmodus is van energie, en energie de procesmodus van massa. Ze rusten op de begrippen tijd en ruimte. Einstein formuleerde zijn wereldberoemde formule $E=mc^2$ om een equivalentie uit te drukken tussen deze twee: massa representeert energie, en energie representeert massa. Ze kunnen in elkaar geconverteerd worden.

Een vergelijkbare relatie bestaat er nu tussen inspanning en waarde van een hoeveelheid perspectieven in een complexer netwerk (een complexe maatschappelijke praktijk). Of, een slag verder gegeneraliseerd, tussen de identiteit van een state en het proces dat deze state realiseert. (Energie staat tot massa als inspanning staat tot waarde en als proces staat tot identiteit).

Dat moet zo zijn, omdat voor steeds grotere netwerken van perspectief de gemiddelde assumpties steeds nauwkeuriger op zullen gaan. (Zie voor de formule Identiteit = Proces ook Deel 1 uit deze serie: *Een filosofie van de maatschappelijke praktijk*.)

Een kwantumtheoretische opmaat

Het Recursief Perspectivisme, het onderkennen van perspectief als een homologe bouwsteen van maatschappelijke praktijken, opent nieuwe klassieke maar vooral ook kwantumtheoretische deuren naar het begrijpen en ontwikkelen van onze maatschappelijke praktijken. Ze staan nog maar op een kier. Met deze paragraaf zet ik deze deuren naar de kwantumtheoretische mogelijkheden iets verder open, in Thema V geef ik nog een fikse duw, maar eerlijk gezegd sta ik zelf ook nog in stille verbazing op de drempel. Het is boeiend dit terrein verder te gaan verkennen. Dit met als oogmerk een voortvarend gebruik van *Het pad van de mensheid*. Zo richt de kleinste maatschappelijke bouwsteen, perspectief, in samenhang onze integrale menselijke ontwikkeling.

6.9 We zoeken het einde van de polsstok

We conformeren ons aan de tweede balans, en vinden statistisch gesproken steeds weer de diagonaal in de perspectivische ruimte. Daarbij gebruiken we uiteindelijk de perspectivische capaciteit die tot onze beschikking staat: we zoeken gaandeweg, met flinke tussentijdse terugvallen, een zo hoog mogelijke positie op de diagonale polsstok. We kunnen en zullen complexere maatschappijen opzoeken en testen, steeds hoger op de diagonaal. De jagers-verzamelaars deden het ons al voor, en de kinderen op een jeugdkamp doen dat nog steeds. Dat vergt bij hen geen grote planner, dat gebeurt vrijwel vanzelf (zelforganisatie). Het is een intrigerende consequentie dat we de plurimoderne maatschappij van Team Wereld hoe dan ook zullen bereiken, op statistisch-perspectivische gronden. De enige mogelijke uitzondering hierop is dat we sneven als mensheid, maar dat valt buiten hetgeen we kunnen ervaren. Het pad daarnaartoe, dat zal echter enorme pieken en dalen vertonen als we vooruit blijven struikelen. De dalen kunnen we enorm beperken, door actief en bewust te koersen op balans (zie Sectie III: Maatschappelijke innovatie).

Op steeds grotere maatschappelijke schalen wordt het doelbewust realiseren van balans onmiskenbaar steeds lastiger. Onze mondiale leiders staan voor een aanzienlijk complexere taak dan de jagers-verzamelaars en de kinderen van een jeugdkamp. Het aantal perspectieven wordt dan enorm, je overziet steeds minder van het geheel, en de toch al aanwezige neiging om dan maar je eigen w en i te verbeteren (te verhogen respectievelijk te verlagen) wint het al snel van de maatschappelijke balans op grotere schalen. We raken dan letterlijk steeds meer maatschappelijk uit balans, met negatieve consequenties voor de maatschappelijke kwaliteit (zie ook het Maatschappelijke Balansmodel uit Sectie I: we trappen in de egoïstische valkuil). Ieder voor zichzelf en het recht van de sterkste vormen dan het voorland. Uiteindelijk keert ergens de wal het schip, dat is een kwestie van statistiek, maar evengoed bevinden we ons in de tussentijd dan ver, ver van de optimale balans. De mens lijdt dan.

Ik schreef aan het begin van dit boek de volgende woorden.

“Dit boek breekt een lans voor het verder doorgronden en bewust gaan volgen van dit pad, en beschrijft eerste stappen hierin. Het onderwerp van dit boek is hiermee omvangrijk en verstrekkend, en datzelfde geldt voor de ideeën die gepresenteerd worden. Deze staan zeker niet op zichzelf. Ze zijn diep geworteld in de ervaring van velen. Veel ideeën sporen met en bouwen stevig voort op de inzichten van denkers uit verleden en heden. Tegelijkertijd is de basis van deze ideeën nog sterk intuïtief. Ze hebben de status van in aanzet onderbouwde hypothesen, als je daar al van mag spreken want hypothesen moet je eigenlijk experimenteel kunnen falsifiëren. Dat is lastig op een maatschappelijke schaal. Ik geef eerste onderbouwingen, maar

de ideeën zullen stevig te lijf moeten worden gegaan, ze zullen leiden tot controverse, ze vereisen nog veel verdergaande onderbouwing, en er zal vast nog veel veranderen.”

Bovenstaande route naar verdere maatschappelijke kwaliteit maakt deze woorden denk ik volledig waar, en daar ben ik mij sterk van bewust. Velen zullen niet wensen te accepteren dat zoiets complex als een maatschappelijke praktijk zich ook maar iets aan statistische patroonwetten - wat perspectivische balansen toch in essentie zijn - gelegen laat liggen. Laat staan dat je een maatschappij zou kunnen sturen!

Ook ik heb mijn ervaringen in de weerbarstigheid van maatschappelijke praktijken, en ben ervan doordrongen dat het bewust ontwikkelen en verbeteren ervan bepaald geen sinecure is. Ik geloof verder al helemaal niet in inhoudelijke stokpaardjes en vergezichten en lange routekaarten die dwingend gerealiseerd moeten worden. Dat leidt maar tot dogmatiek, remt leren onderweg en geeft doorgaans diepe maatschappelijke ellende.

Maar ik denk wel zeker dat we onze maatschappijen beter kunnen sturen dan dat we nu laten zien. We kunnen voorzien in die institutionele en procesmatige randvoorwaarden die actoren helpen om steeds weer opnieuw samen de tweede perspectivische balans op te zoeken. We zullen daarbij successen boeken en teleurstellingen ondergaan, maar de successen zullen op de middellange en lange termijn de teleurstellingen op grootse wijze aan de kant zetten, geheel in overeenstemming met de statistische aard van de ingezette perspectivische principes.

Dat is helemaal niet volslagen nieuw, er zijn al uitstekende eerste voorbeelden. Neem democratie. Democratie spruit volgens mij voort uit basisgedachten die verwant zijn aan de grondslag van dit boek. Democratie geeft steeds weer stem aan groeiende maatschappelijke gevoelens, en kent daarom vooral als corrigerend instrument zijn weerga niet, zodat in de ogen van de stemmers incapabele leiders nooit kunnen blijven zitten. Het is volgens mij geen toeval dat democratieën - en inclusieve maatschappijen in het algemeen³⁴⁸ - tot de meest stabiele en welvarende landen ter wereld behoren, en dat structurele en lange termijn welvaart toeneemt naarmate een democratie beter functioneert. Opnieuw: je zult vast wel eens een uitzondering vinden, maar statistisch gesproken borgt democratie het samen zoeken en vinden van de tweede perspectivische balans veel beter dan de meeste andere regeringsvormen.

Een democratie presteert pas dan beroerd, als het aantal partijen te veel terugvalt (bijvoorbeeld naar 2, zoals in de VS: een dualiteit, een dipool, de pluriformiteit is dan te laag). Het tegenargument snijdt overigens ook hout: in een kakofonie van partijen valt geen koers uit te zetten (iedere twee personen een eigen partij; de pluriformiteit is dan te hoog). Juist daarom moet een democratisch volk zich organiseren in partijen (ze volgen dan gemiddeld gesproken en op de langere termijn de wet van Zipf). Op dit moment is

³⁴⁸ Zie ook Daron Acemoglu en James Robinson, *Why nations fail* (2012), voor een uitstekende verkenning van de redenen van succes van welvarende landen, en de redenen van falen van arme landen.

democratie correctief veel sterker dan constructief. Het debat wint het van constructie, de analyse wint het van de synthese, de zaak polariseert en dat zie ik opnieuw als onbalans. *Het pad van de mensheid* toont ons dat vooral het samen actief ontwikkelen en creëren van nieuwe balans, in de meest brede en vrije interactie, juist ook op de hogere schaalniveaus, tot de grootste welvaarts- en welzijnssprongen kan leiden.

We moeten de enorme variëteit en complexiteit van onze laat-moderne maatschappijen niet onderschatten. Maatschappelijke maakbaarheid is geen optie, maatschappelijke Haarlemmer olie bestaat niet. Het Recursief Perspectivisme maakt helder dat we binnen één beleefwereld onze laatmoderne maatschappijen nooit volledig kunnen doorzien, het totale aantal perspectieven is immers enorm, we komen niet eens een beetje in de buurt. Imperatieve planning en aansturing zijn daarom geen optie. Zelfs in de kleinere maatschappelijke praktijken overtreft het totale aantal perspectieven de capaciteit van individuen al in extreme mate. En zouden we allemaal over hetzelfde perspectief gaan beschikken dan eindigen we met een gemankeerde maatschappij, hoog op de uniformiteitsas en ver weg van het midden van het bijbehorende zeil. We geven dan onze pluriformiteit én onze eenheid eraan, de balans is dan om zeep, met als resultaat een onleefbare maatschappij.

Evengood biedt de plurimoderne transformatie wel zeker het begin van een bruikbaar kompas en bieden het Recursief Perspectivisme en multi-actor procesmanagement wel zeker het begin van een operationeel kader om *Het pad van de mensheid* verder te volgen in de richting van Team Wereld: een leefbare, duurzame maatschappij met balans in de drie assen, en daarom van een nog veel hogere kwaliteit. De aandacht kan daarom in Sectie III verlegd worden naar de *hoe* vraag. Hoe pakken we dat in vredesnaam aan? Hoe vullen we het concept van maatschappelijke innovatie pragmatisch in?

Sectie III komt zo dadelijk aan de orde. Maar eerst worden nog twee thema's uitgewerkt. Thema III *De dobbelsteen onder de loep* verklaart de grote analogieën tussen het herhaaldelijk werpen met een dobbelsteen en het ervaren van een stroom perspectief. Dit helpt beter te begrijpen hoe herhaaldelijke stochastische procesjes op microniveau macropatronen kunnen en zullen veroorzaken. Dat geldt voor dobbelstenen én voor perspectivisch bewustzijn. Thema IV *Patroonwetten in perspectief* gaat dan diep in op een perspectivische verklaring van de patroonwetten van Benford en Zipf en *Het pad van de mensheid*. Als kers op de taart wordt in Thema IV een eerste kwantumtheoretische perspectivische maatschappelijke theorie gepresenteerd, die verklaart én beschrijft waarom en hoe maatschappijen zich organiseren in actoren en lagen.

7

Thema III: De dobbelsteen onder de loep

7.1 Dobbelen

De maatschappij speelt zich volgens het Recursief Perspectivisme in alle drie de dimensies af: uniformiteit, pluriformiteit en eenheid, in de driedimensionale actorenruimte. Het Recursief Perspectivisme verbindt via de drie dimensies het enkele met het vele (uniformiteit), het kleine met het grote (eenheid), en het unieke met het pluriforme (pluriformiteit)³⁴⁹. De drie dimensies spelen op een bijzondere manier samen met qua inhoud gericht verbeterperspectief in een qua structuur stochastisch proces, een proces dus dat draait om kans en gemiddelden. Bij kansen, gemiddelden en stochastiek denken we al snel aan het werpen met een dobbelsteen. Het verhaal gaat dat Einstein de uitspraak “God dobbelt niet” gedaan zou hebben³⁵⁰.

Tja, een dobbelsteen. Wat valt er nu van een dobbelsteen te zeggen? De kans op iedere waarde is gelijk bij iedere worp. Daar staan we zelden bij stil. Dat spreekt toch vanzelf?

Spreekt dat vanzelf? Ik wil er graag enige gedachten en experimenten aan wijden. Voor een belangrijk deel is dit een weerslag van mijn eigen onvrede over de mate waarin ik dobbelstenen begrijp. Ik wil beter begrijpen en ervaren hoe een dobbelsteen “werkt”. Ik heb het altijd bijzonder gevonden dat een dobbelsteen per worp willekeurig, en bij een steeds groter aantal worpen doelgericht kan zijn. Ik bedoel dit niet oppervlakkig, maar filosofisch. Als een worp echt willekeurig is, waarom zou honderdtwintig keer een zes dan meer uitzonderlijk zijn dan een andere willekeurige reeks van honderdtwintig? En als je bijvoorbeeld (stom toevallig) begint met honderdtwintig keer een zes te werpen, waarom maakt dit dan niets uit voor de volgende honderdtwintig worpen? Een reeks van tweehonderdveertig worpen zou toch ook willekeurig moeten zijn? En zou het geen effect moeten hebben op volgende reeksen van tweehonderdveertig worpen?

Misschien denkt u nu: “Dan had je maar beter op moeten letten bij statistiek”. Misschien is dat zo, statistici zullen best wel eens fronsen. Voor statistici is het werpen met een

³⁴⁹ Kortweg kun je ook zeggen dat de driedimensionale perspectivische ruimte alle mogelijke ervaringen dekt, van de unieke ervaring (nabij de oorsprong) tot de numineuze ervaring van het heelal (ver van de oorsprong).

³⁵⁰ Hij deed dit in reactie op de vele intrinsieke onzekerheidsrelaties die de statistische aard van de kwantummechanica met zich mee brengt. Er zijn verschillende verhalen in omloop, maar Einstein lijkt, voor zover ik dat kan overzien, vooral moeite te hebben gehad met de *intrinsieke* onvoorspelbaarheid van dingen die de kwantummechanica inhoudt. Zo kun je volgens de onzekerheidsrelatie van Heisenberg niet tegelijkertijd plaats en snelheid (impuls) kennen. Dat is overigens geen nieuwe kwestie: de paradox van Achilles en de schildpad (van de Griekse filosoof Zeno) is al 2500 jaar oud, en speelt rond dezelfde onzekerheid.

dobbelsteen wellicht gesneden koek. Ik heb er zelf altijd een enigszins ongemakkelijk gevoel bij gehad, alsof er iets niet klopte, het betreft een gevoel dat ik niet echt goed te pakken krijg, en dat kan heel goed aan mijn onbegrip liggen. Maar onderstaande verkenning van de dobbelsteen kan wellicht helpen bij het beter begrijpen van de werkwijze van een bewustzijn in drie perspectivische dimensies. Houdt u niet van dobbelen, dan kunt u dit thema gevoeglijk overslaan.

Wellicht las u eroverheen, maar het is ook helemaal niet waar dat een reeks van honderdttwintig zessen meer uitzonderlijk is dan iedere willekeurige reeks van honderdttwintig worpen. Hierboven staat *een pertinente leugen*. Iedere willekeurige maar volledig gespecificeerde reeks van honderdttwintig worpen is exact even uitzonderlijk als honderdttwintig zessen, welke volgorde deze volledig gespecificeerde reeks ook maar aanneemt. U zou de proef op de som kunnen nemen met een computerexperiment. U genereert voor het gemak een eerste willekeurige reeks van 6 worpen die slechts mag bestaan uit enen, tweeën, drieën, vieren, vijven en/of zessen. Neem 6 1 4 3 2 4. Nu slaat u aan het genereren van random reeksen. De kans op de reeks 6 1 4 3 2 4 is nu precies $(1/6)^6$, dit is ongeveer 1 op 47.000. Maar dat is de kans op de reeks 6 6 6 6 6 6 ook, exact gelijk.

Wat wel zo is, is dat er veel meer mogelijkheden zijn om *in totaal* twintig enen, tweeën, drieën, vieren, vijven en zessen (samen honderdttwintig) te gooien dan honderdttwintig zessen. Dat is een kwestie van statistische entropie, ik heb dit reeds toegelicht bij het Maatschappelijke Balansmodel in Sectie I. Daarom zullen we in geval van perspectivische dimensies veel minder vaak situaties tegenkomen die uit balans zijn, dan die in balans zijn. Die balans correspondeert met maximale entropie. De zes waarden van een dobbelsteen vormen dimensies met verwante eigenschappen als perspectivische dimensies: ze sluiten elkaar in hun limieten uit (gooi je allemaal zessen dan is er geen ruimte voor andere waarden, en hetzelfde geldt voor het werpen van één zes, dat is dan geen ander cijfer), en dekken samen het geheel aan mogelijke worpen.

De normale vorm van een dobbelsteen is een *kubus*, een regelmatig zesvlak, één van de vijf mogelijke regelmatige veelvlakken³⁵¹. Omdat van een goede dobbelsteen de vlakken regelmatig zijn, en een eerlijke worp blind, is na iedere worp de kans op ieder van de zes waarden precies gelijk. Een worp is dan een random proces met zes even waarschijnlijke uitkomsten. De logische consequentie hiervan is dan dus dat het even waarschijnlijk is om zes zessen te gooien, als de reeks 1 2 3 4 5 6 of de reeks 1 6 5 2 3 4. Dat voelen we niet zo. Zes zessen vinden we bijzonder, dat komt zelden voor. Zes willekeurige worpen niet. Klaarblijkelijk reageren we op symmetrieën. Die herkennen we eenvoudiger. Daar hebben we een voorkeur voor. (En zijn “soorten” niet gewoon een vorm van symmetrie?)

³⁵¹ De vijf regelmatige veelvlakken zijn de tetraëder (viervlak), kubus (zesvlak), octaëder (achthvlak), dodecaëder (twaalfvlak) en icosaeëder (twintigvlak). Euclides bewees al dat er slechts vijf zijn.

Een dobbelsteen laat net als een actor voor kleine en grote n twee radicaal andere gezichten zien. Op de korte termijn is een dobbelsteen een wonder van toeval. Iedere keer weer opnieuw kan iedere waarde voorkomen met gelijke kans. Evengoed zet het gemiddelde van een dobbelsteen bij herhaling van worpen onvermijdelijk koers richting 3.5. Dat is een rotsvaste verwachting waar je op kunt bouwen. Als je daar onbevangen naar kijkt is dat eigenlijk best bijzonder: confrontatie leidt op basis van herhaling tot anticipatie en de suggestie van intentionaliteit. Dat geldt ook voor actoren, maar zij hebben een bewustzijn. Daarvoor geldt voor hen: confrontatie leidt op basis van herhaling tot anticipatie en constructie en waarachtige intentionaliteit. Dit beschrijft in essentie het leerproces in termen van perspectief. Mooier kun je een lerende actor, een lerend bewustzijn eigenlijk niet omschrijven.

Ook van een ons onbekende actor (of een multi-actor of een ons onbekende omgeving) weten we niet precies wat hij gaat doen. Wel weten we zo'n beetje wat we in het algemeen van menselijke actoren en omgevingen kunnen verwachten, net als we de waarden van een dobbelsteen kennen ook al weten we die laatste waarden veel zekerder. Leren we iemand of een organisatie of een cultuur steeds beter kennen, dan worden die verwachtingen steeds duidelijker.

De vergelijking van een multi-actor maatschappij met een dobbelsteen lijkt op het eerste gezicht misschien vreemd, maar er is dus onmiskenbaar sprake van diepe analogieën. Daarom is een grondige verkenning van het herhaaldelijk werpen met een dobbelsteen een goede stap om beter te kunnen begrijpen hoe de vele vrij ongecoördineerde activiteiten in een multi-actor praktijk als vanzelf kunnen leiden tot richting. Die richting manifesteert zich maatschappelijk als *Het pad van de mensheid*.

Of er een God dobbelt of niet, ik weet het niet, ik moet het antwoord schuldig blijven. Maar de mens doet dat wel. De mens als perspectivisch bewuste actor heeft veel weg van een dobbelsteen. Dan denk ik niet alleen aan de willekeur die de meeste mensen met een dobbelsteen verbinden. Er zit een andere kant aan de dobbelsteen die veel minder vaak genoemd wordt, maar die zeker zo bijzonder is: de dobbelsteen wordt een baken van doelgerichtheid, richting en objectiviteit als je het aantal worpen maar genoeg laat toenemen.

Het gemiddelde van een steeds groter aantal worpen n is 3.5, wordt wel eens gezegd (ook door mij). Dat is eigenlijk een hele slordige formulering, want feitelijk is dit de verwachtingswaarde, en de ontwikkeling van een gemiddelde waarde is een bijzonder complex proces. Gaat dit gemiddelde niet onderweg naar 3.5, dan twijfel je aan de dobbelsteen, dat kan immers niet. Maar is die beweging naar 3.5 wel onvermijdelijk en is de twijfel aan die dobbelsteen bij een ander pad wel terecht? De uiterste totalen voor n worpen zijn $n.1$ en $n.6$, en de uiterste gemiddelden zijn voor alle series van n worpen dus 1 en 6, hoe groot n ook wordt. Ook zij kunnen voorkomen na heel veel worpen (hoe onwaarschijnlijk dat ook is). Verder geldt dat een gemiddelde van precies 3.5 het vaakste in precies 2 worpen

wordt gegoooid. De kans dat je het precieze gemiddelde van 3.5 werpt wordt met meer worpen alleen maar *lager*. Dat geeft toch stof tot nadenken.

Voor ieder aantal worpen n met een dobbelsteen zijn de *mogelijke gemiddelde* uitkomsten exact vastgelegd en volledig gekend. Andere gemiddelde waarden zijn onmogelijk. Met één worp ($n=1$) is het bijvoorbeeld volstrekt onmogelijk gemiddeld 3.5 te gooien, je kunt immers alleen de hele waarden 1-6 gooien. Bij twee worpen worden er vele mogelijke gemiddelden toegevoegd, neem $(1+2)/2 = 3/2$. Dit gemiddelde is, los van herhalingen, alleen met twee worpen te gooien, en er zijn twee mogelijke combinaties om dit te doen: (2 1) en (1 2). De volledige verdeling van het gemiddelde aantal punten bij twee worpen wordt gegeven in de volgende matrix. In de breuk staat de teller voor de som van de twee worpen, en de noemer voor de deling door 2, die het gemiddelde oplevert.

2/2	3/2	4/2	5/2	6/2	7/2
3/2	4/2	5/2	6/2	7/2	8/2
4/2	5/2	6/2	7/2	8/2	9/2
5/2	6/2	7/2	8/2	9/2	10/2
6/2	7/2	8/2	9/2	10/2	11/2
7/2	8/2	9/2	10/2	11/3	12/2

De mogelijke gemiddelden van twee worpen met één dobbelsteen.

Er zijn maar liefst 6 manieren om 7 te gooien, en dus een gemiddelde van $7/2 = 3.5$ te werpen, namelijk (1 6), (2 5), (3 4), (4 3), (5 2) en (6 1). Ze staan op de diagonaal van de matrix hierboven. De constatering dat bij twee worpen het aantal mogelijkheden dat als gemiddelde precies 3.5 oplevert toeneemt wordt wel eens als illustratie gebruikt om te verklaren waarom de verwachtingswaarde 3.5 is³⁵².

³⁵² Ik denk overigens dat dit een slechte illustratie is. Het aantal mogelijkheden waarvan het gemiddelde steeds dichter in de buurt van 3.5 ligt neemt toe, maar dat is niet eenvoudig uit slechts twee worpen af te leiden. Ik kom er zo meteen op terug bij de bespreking van een aantal simulatie-experimenten.

Gaan we naar drie worpen, dan worden er weer nieuwe mogelijke gemiddelden toegevoegd, bijvoorbeeld $(1+1+2)/3 = 4/3$. Er verdwijnen trouwens ook mogelijkheden: $(1+2)/2 = 3/2$ kun je bijvoorbeeld niet bereiken met drie worpen. Ook het perfecte gemiddelde 3,5 kan niet met drie worpen gerealiseerd worden: geen enkele som van drie worpen levert immers 3 maal 3,5 = 10,5 op.

Naarmate het aantal worpen n toeneemt komen er steeds meer mogelijke gemiddelde waarden bij, en het aantal combinaties dat het gemiddelde van 3,5 benadert of exact oplevert groeit steeds sneller. Bij steeds meer worpen wordt een positie nabij het midden van deze set van mogelijkheden steeds waarschijnlijker.

We vatten daarom de mogelijke gemiddelden van een flinke rij worpen al snel op als een continue lijn. De welbekende Gauss curve (de klokkromme) geeft de frequentie van voorkomen op de verschillende posities van deze lijn weer. Het is de ultieme continuïteitsillusie, want hij klopt aantoonbaar niet: hoe groot het aantal worpen n ook wordt, er blijft altijd sprake van mogelijke en onmogelijke gemiddelden.

Onderstaande tabel laat het gemiddelde van een toenemend aantal worpen (van 1 tot en met 2.500.000, zie de bovenste rij) van een dobbelsteen zien. Ik heb iedere reeks worpen dertig keer herhaald. U begrijpt dat ik het gesimuleerd heb³⁵³ omdat het uitvoeren van miljoenen worpen met een dobbelsteen nogal bewerkelijk is. U ziet in de tabel een ultieme bron van toeval (de meest linkse kolom) veranderen in een verbeterd toonbeeld van doelgerichtheid (de meest rechtse kolom). En het enige verschil is de mate van herhaling: ieder individuele worp valt volstrekt willekeurig uit.

1	2	3	5	25	250	2500	25000	250000	2500000
1	5.0000000	4.5000000	4.0000000	3.2000000	3.8800000	3.2120000	3.5000000	3.5071600	3.4946960
2	4.0000000	4.5000000	2.6666667	2.8000000	3.8400000	3.4240000	3.5412000	3.5040000	3.4994760
3	4.0000000	3.5000000	4.6666665	3.4000000	2.8800000	3.4800000	3.5164000	3.4818800	3.5044240
4	6.0000000	4.0000000	3.3333333	3.8000000	3.4800000	3.5160000	3.4104000	3.4809200	3.4944680
5	4.0000000	4.0000000	3.3333333	3.4000000	2.8800000	3.5440000	3.5148000	3.5064400	3.5008720
6	6.0000000	5.5000000	4.3333335	3.2000000	3.7200000	3.3960000	3.4888000	3.4934800	3.4958120
6	6.0000000	3.5000000	3.6666667	2.8000000	3.9200000	3.3520000	3.4444000	3.5174800	3.5028160
7	1.0000000	2.5000000	4.6666665	2.2000000	3.4400000	3.3080000	3.4888000	3.5146400	3.4996760
9	3.0000000	3.5000000	4.0000000	4.8000000	3.0000000	3.6320000	3.4164000	3.5003200	3.4989200
10	4.0000000	1.5000000	2.6666667	3.4000000	3.9200000	3.4080000	3.5012000	3.5216400	3.4999920
11	3.0000000	3.5000000	4.0000000	4.2000000	3.9600000	3.2040000	3.5220000	3.4975160	3.4999263
12	3.0000000	4.0000000	4.6666665	4.0000000	3.1200000	3.5440000	3.4796000	3.5108400	3.4997080
13	6.0000000	5.0000000	3.0000000	4.4000000	3.3600000	3.3600000	3.5340000	3.5222800	3.4980960
14	6.0000000	3.5000000	4.3333335	4.8000000	3.1200000	3.4560000	3.5316000	3.5062000	3.4987320
15	4.0000000	3.0000000	2.6666667	3.6000000	3.3600000	3.3960000	3.5772000	3.5004800	3.4997668
16	2.0000000	2.0000000	3.3333333	4.0000000	3.4800000	3.4416000	3.4416000	3.4860800	3.5011360
17	4.0000000	3.5000000	3.6666667	2.6000000	3.6000000	3.5120000	3.4920000	3.4736400	3.4967880
18	3.0000000	5.5000000	3.6666667	4.2000000	3.5600000	3.4000000	3.4896000	3.5080800	3.4992320
19	1.0000000	4.5000000	3.3333333	4.4000000	3.1600000	3.3880000	3.4876000	3.5016000	3.4994280
20	2.0000000	4.0000000	5.3333335	3.4000000	2.9600000	3.4040000	3.4980000	3.5004400	3.4945080
21	4.0000000	5.0000000	3.0000000	3.8000000	3.0800000	3.3680000	3.5204000	3.5064400	3.4927200
22	4.0000000	2.5000000	3.3333333	3.2000000	3.7200000	3.5400000	3.5080000	3.5105200	3.4979760
23	4.0000000	2.0000000	5.0000000	3.2000000	3.8000000	3.5760000	3.5240000	3.4870800	3.5019760
24	5.0000000	5.5000000	3.3333333	3.8000000	3.6800000	3.4600000	3.4648000	3.5021600	3.5001800
25	1.0000000	5.5000000	3.0000000	2.8000000	3.6400000	3.4400000	3.4576000	3.5047600	3.4952760
26	6.0000000	4.0000000	3.3333333	3.8000000	4.0400000	3.6760000	3.4808000	3.5053600	3.5046120
27	3.0000000	3.5000000	2.6666667	4.2000000	3.3600000	3.4920000	3.4692000	3.4868400	3.5001276
28	1.0000000	3.0000000	2.6666667	3.6000000	3.2800000	3.3680000	3.5700000	3.5109200	3.5002440
29	4.0000000	3.5000000	2.3333333	5.6000000	3.4800000	3.6160000	3.4504000	3.5124800	3.5009760
30	6.0000000	6.0000000	3.3333333	4.4000000	3.8400000	3.3440000	3.5224000	3.4929200	3.5010600
									3.4989371

Een gesimuleerd experiment betreffende het herhaaldelijk werpen van één dobbelsteen. De kolommen geven het gemiddelde weer van een toenemend aantal worpen: van 1 tot en met 2.500.000. De 30 rijen betreffen herhalingen van hetzelfde experiment.

³⁵³ Dit experimentje (zo ook andere) heb ik uitgevoerd in Common Lisp, gebruik makend van een random functie. Lisp is een programmeertaal uit de kunstmatige intelligentie waar ik een zwak voor heb.

Als het aantal worpen waar het gemiddelde van genomen wordt voldoende toeneemt, dringen de continuïteitsillusie en de objectiviteitsillusie zich als vanzelf op. Het gemiddelde is gestaag onderweg naar 3.5. Bij de rechter kolom zou ieder weldenkend mens veronderstellen dat er geprobeerd wordt een echte waarde 3.5 te genereren, maar dat er sprake is van een kleine onnauwkeurigheid op een continue ondergrond. En dit terwijl de *mogelijke* gemiddelde waarden aftelbaar (het aantal is begrensd), welbepaald en gaussisch gespreid tussen 1 en 6 (inclusief) zijn. De gemiddelde waarde 3.5 komt overigens maar zelden voor, alleen in kolom 2 een paar keer. Dat zet de formulering “onderweg naar 3.5” in een bijzonder daglicht: het is een reis die zijn bestemming met een steeds groter wordende waarschijnlijkheid niet vindt!

Zien we iedere keer het gemiddelde eindresultaat van heel veel worpen, dan zouden we dus blindelings aannemen dat er sprake is van een echte objectieve waarde 3.5. De Gauss curve wordt dan een rasechte *spike*. Een kleine afwijking interpreteren we dan als een waarnemings- of meetfout. Eigenlijk is dat raar, je moet dat immers gewoon verwachten, het is alles behalve een meetfout.

Dit karakteriseert het objectieve continue beleven: het is een snelle benadering, een praktische manier van omgaan met een willekeurige discrete onderliggende wereld als het aantal worpen n heel erg groot wordt.

Als het aantal worpen n erg klein is dringen zich overigens ook de uniciteits- en de subjectiviteitsillusies aan de linkerkant als vanzelf op. U ziet hoe de linker kolom, 1 maal werpen (onder de 1) een volslagen random karakter heeft. Iedere worp weer is volslagen uniek, en welk natuurlijk getal eruit komt kan variëren van 1 tot en met 6, het is ongewis. Als je nog nooit een dobbelsteen hebt gezien en de werking van een dobbelsteen niet snapt zie je alleen maar willekeur. Dat is zelfs de essentie van een betrouwbare dobbelsteen als je maar één keer gooit: willekeur. Iedere separate worp is weer uniek, en je weet echt niet van tevoren wat eruit komt. Het is daarom slim je ervaring te gebruiken, en bij de ultieme confrontatie in het midden van de ervaringen tot nu toe te gaan staan, bij de 3.5 in dit geval. Dat is precies waarom een doelman bij een strafschop midden in de goal gaat staan, en op alles voorbereid is als hij de opponent niet kent. Hij kent de mogelijke waarden van het dobbelspel waar hij onderdeel van is, maar welke het wordt, hij zal het zien. In het midden van het doel staan is de enige anticipatie die hem dan rest. Met het opzoeken van de diagonaal in de perspectivische ruimte is het eigenlijk niet anders.

Zuivere dobbelstenen en beleving

Is een dobbelsteen wel zuiver? Deze vraag kun je op twee manieren interpreteren: een oppervlakkige en een diepgaande. De oppervlakkige interpretatie betreft de kwestie of een dobbelsteen wel een zuivere toevalsgenerator is vanwege de afwezigheid van imperfecties, bijvoorbeeld in zijn oppervlakte of interne gewichtverdeling. Dan zou hij vanwege deze imperfecties bepaalde uitkomsten bevoordelen boven andere. Dat is lastig vast te stellen met werpen. Als sommige getallen vaker voorkomen kun je dit vermoeden, maar het kan ook gewoon puur toeval zijn. En als alleen de 2 en de 5 voorkomen, precies even vaak (n is

even) zie je dat bijvoorbeeld niet eens aan het gemiddelde. (Het zou je wel te denken moeten geven dat het gemiddelde erg vaak 3,5 is!) Evengoed ga je stevig twijfelen aan een dobbelsteen als je afwijkende patronen ziet, zeker als de afwijking systematisch lijkt te zijn. Je neemt het zekere voor het onzekere, om een wel heel erg misplaatste uitdrukking te gebruiken, en dankt hem daarom maar af. Proberen is het enige houvast dat we hebben, en reken maar dat we een dobbelsteen die afwijkt van de verwachtingen niet vertrouwen en daarom afdanken. *The proof of the die is in the using*. Je vertrouwt hem, je twijfelt, of je vertrouwt hem helemaal niet.

De diepgaande interpretatie van de vraag of een dobbelsteen wel zuiver is, betreft de kwestie of een dobbelsteen wel een zuivere toevalsgenerator *sec* is. Dat lijkt een rare vraag. Dat is toch de essentie van een dobbelsteen? Ik wil de vraag daarom verduidelijken met een gedachtenexperiment. Ik stel zelf ook een soort dobbelsteen samen, een hele grote van wel 50 m^3 , en die vergelijk ik met een normale dobbelsteen.

Stel je hebt twee kinderen, een dobbelsteen en een ballenbak. De ballenbak is groot: wel 50 m^2 en ongeveer één meter hoog gevuld met zes kleuren ballen: rood, wit, blauw, oranje, groen en zwart. Dat zijn heel veel ballen, met de formule van een dichtste bolstapeling kun je berekenen hoeveel. Maar dat hoeft niet eens: we weten dat er in dit gedachtenexperiment precies evenveel ballen zijn van ieder van de zes kleuren, en hoeveel (enorm veel). De ballen worden grondig door elkaar geroerd (mogelijk zet je daar extra kinderen voor in). Nu mag kind één geblinddoekt de ballenbak in, en telkens op verzoek één bal pakken en die naar iemand buiten de bak werpen. Deze persoon die de bal ontvangt noem ik de teller, hij houdt namelijk bij welke kleuren er naar buiten komen.

Kind twee zit aan een tafeltje naast de ballenbak, en gooit tegelijkertijd (iedere keer dat kind één een bal werpt) met een dobbelsteen. De teller registreert ook het resultaat van deze worp. Hij krijgt zo twee lange rijen: eentje met de kleur bal en eentje met het resultaat van de dobbelsteen:

<i>worp</i>	<i>ballenbak</i>	<i>dobbelsteen</i>
1	rood	4
2	blauw	6
3	wit	1
4	rood	1
...	...	...

De reeks ballen toont enorme verwantschap met de reeks worpen met de dobbelsteen: in beide gevallen zijn er 6 waarschijnlijke mogelijkheden. Voor de dobbelsteen de getallen 1-6, en voor de ballen zes kleuren.

Hoe meer de rij van de ideale balans afwijkt, hoe kleiner de kans is dat dit voorkomt. Die balans is voor de dobbelsteen het gelijk voorkomen van de waarden 1-6³⁵⁴. Voor de ballenrij is de balans het gelijk voorkomen van alle zes de kleuren.

De kans op maximale balans is veel groter dan de kans op maximale onbalans. Waarom dat zo is, is eenvoudig in te zien. Neem zes worpen met een dobbelsteen. Het kansverschil tussen enerzijds zes zessen en anderzijds een rijtje waarin alle zes de mogelijke waarden voorkomen is nu exact uit te rekenen met een aantal basisregels. De kans op zes zessen is $1/6.1/6.1/6.1/6.1/6.1/6 = 1/46.656$. De kans op het rijtje 1 2 3 4 5 6 is exact even groot: $1/6.1/6.1/6.1/6.1/6.1/6 = 1/46.656$. Maar de volgorde maakt voor de balans niet uit: het draait om de set 1 2 3 4 5 6, in willekeurige volgorde. De kans dat de eerste een juiste waarde heeft is dus $6/6 = 1$. De tweede worp mag dan niet de waarde van de eerste hebben: de kans is daarom $5/6$. De derde worp mag niet de waarde van de eerste twee hebben, dus de kans op een goede waarde is inmiddels gezakt naar $4/6$. Deze redenering leidt tot de kans $6/6.5/6.4/6.3/6.2/6.1/6 = 6!/6^6 = 720/46.656$.

Het kansverschil tussen enerzijds zes rode ballen en anderzijds een setje van zes ballen in alle kleuren is bij een enorm grote ballenbak praktisch gesproken hetzelfde als bij de dobbelsteen. De kans op zes rode ballen is $1/6.1/6.1/6.1/6.1/6.1/6 = 1/46.656$. De kans op het rijtje rood, wit, blauw, oranje, groen en zwart is even groot: $1/6.1/6.1/6.1/6.1/6.1/6 = 1/46.656$. Maar opnieuw: de volgorde maakt voor de balans niet uit. Dezelfde redenering als hierboven leidt tot de kans $6/6.5/6.4/6.3/6.2/6.1/6 = 6!/6^6 = 720/46.656$ voor een setje van zes van alle kleuren. Ik vat de kansen van de dobbelsteen en de ballenbak samen in een tabel:

<i>Voor Kans op</i>	<i>Dobbelsteen</i>	<i>Ballenbak</i>
<i>Zes verschillende waarden</i>	720/46.656	720/46.656
<i>Zes gelijke waarden (bv zes gelijkgekleurde ballen)</i>	6/46.656	6/46.656
<i>Zes specifieke gelijke waarden (bv 5 5 5 5 5 5)</i>	1/46.656	1/46.656

Maar er zit een (mogelijk) verschil tussen het geblinddoekt gooien van ballen en het werpen met een dobbelsteen ('mogelijk' staat bewust tussen haakjes, ik licht dit zo meteen toe). Als kind één stom toevallig begint met 6 maal een rode bal naar buiten te werpen (die kans is dus $1/46.656$) is de kans op een 7^e rode bal berekenbaar lager. Er zijn nu immers 6 rode ballen minder in de bak dan er van de andere kleuren aanwezig zijn. Als er oorspronkelijk honderdduizend ballen van ieder kleur in de bak zijn maakt dit natuurlijk *bijna* niets uit. Er zijn dan 99.994 rode ballen, en 100.000 ballen van iedere andere kleur. Hoe groter de bak

³⁵⁴ De som van 1 tot en met 6 is 21, dit delen door 6 levert het gemiddelde van 3,5 op. In principe kan de perfecte balans van een dobbelsteen alleen bereikt worden bij zesvouden. Het is verder ook goed mogelijk op het gemiddelde van 3,5 uit te komen zonder in balans te zijn (bijvoorbeeld met een 6 en een 1).

met ballen, hoe kleiner het effect. *Maar het effect is waarneembaar, beredeneerbaar en berekenbaar, bijna is niet helemaal.* Als er van een bepaalde kleur meer ballen uit zijn, wordt de kans op de andere kleuren groter. De kans is het grootste op de kleur die je nog het minste hebt gezien. Denk hier ook aan kaartentellers in casino's, daar zijn aandeelhouders van casino's niet blij mee.

Als steeds meer ballen uit de bak zouden zijn gegooid, en door de teller netjes gesorteerd op kleur gelegd, naderen we onvermijdelijk de perfecte kleurenbalans meer en meer. Hoe onwaarschijnlijk de reeks ook mag beginnen, stel met 50.000 rode ballen, uiteindelijk keert de wal het schip. We kunnen daarom van latere ballen de kleur steeds beter voorspellen, tenminste, als de verschillen in kleur steeds groter worden. Als we aan het eind nog 6 ballen in de bak hebben van verschillende kleur, is de kans op iedere kleur *precies* even groot als aan het begin. (Je kunt je afvragen waar je die hele ballenbak voor nodig hebt als zes ballen genoeg zijn, en precies daarom werpen we ook met een dobbelsteen.) En dat geldt ook voor alle tussentijdse momenten waarop het aantal ballen van verschillende kleur precies even groot is.

Alleen de allerlaatste bal is *altijd* met 100 % zekerheid voorspelbaar. In het bijzondere geval dat alle laatste n ballen dezelfde kleur hebben zijn *al* deze n ballen 100 % voorspelbaar. Het lijkt misschien raar, maar het is mogelijk dat dit $1/6$ van het totale aantal ballen betreft, 100.000 ballen dus: alle andere kleuren zijn dan stom toevallig door kind één de ballenbak uitgegooid. De kans daarop is extreem laag: $(5/6)^{100.000}$.

Er zit een paradoxaal verschil tussen de ballenbak en de dobbelsteen. Als *kind één* begint met 6 rode ballen heeft dat kleine maar berekenbare kanseffecten voor het vervolg. Tegelijkertijd garandeert de ballenbak dat uiteindelijk hoe dan ook de balans bereikt wordt. De ballenbak compenseert voor initiële afwijkingen. Als *kind twee* begint met 6 worpen van de dobbelsteen van 6 redeneren we heel anders. We gaan er blindelings van uit dat dat voor de 7^e worp echt helemaal niets uitmaakt. Na iedere worp met de dobbelsteen begin je gewoon weer helemaal vers en opnieuw. Maar hier bestaat juist geen enkele *garantie* dat de balans weer bereikt wordt!

Dat is interessant. Bij de ballenbak heeft het proces tot nu toe invloed op de toekomst, en wordt uiteindelijk realisatie van balans gegarandeerd. Die balans is immers intrinsiek aanwezig in de bak. Bij de dobbelsteen heeft het proces tot nu toe geen enkel effect op de toekomst, maar wordt realisatie van de balans op geen enkele manier *gegarandeerd*. Wel wordt hij steeds *waarschijnlijker*.

Bestaat een perfecte dobbelsteen in de 2^e interpretatie wel?

Bij de ballenbak maken gedurende het proces de worpen tot nu toe (de voorgeschiedenis, de ervaring) dus uit voor het vervolg, en bij de dobbelsteen niet, weten we dan. Weten we dat eigenlijk wel? Welnee. Het enige dat we kunnen zeggen is: *dat nemen we aan*. Want hoe kunnen we dat nu ooit zeker weten? We kennen de fundamentele werking van een dobbelsteen toch helemaal niet? We maken hem zo gelijk als mogelijk qua vorm en gewicht,

nemen aan dat dan de worpen daarom ook zo perfect als mogelijk *random* zijn, en kunnen dat eigenlijk niet zuiver testen in het gebruik.

Maar misschien werkt een dobbelsteen wel als een nog veel grotere overdrachtelijke “ballenbak”, en is hij dus begrensd? Om daar achter te komen zou je een enorm groot aantal hele lange reeksen van dobbelworpen kunnen analyseren³⁵⁵. Maar zelfs dan weet je het niet zeker.

Stel nu dat kind één en de ballenbak waar het zich in bevindt zich compleet aan de waarneming van de teller van de ballen en andere voorbijgangers onttrekken. Ze hebben geen flauw benul van de ballenbak, het geblinddoekte kind, het feit dat er zes kleuren ballen zijn, van ieder exact even veel, en het aantal en de kleur van de ballen die zich nog in de ballenbak bevinden. De ballen komen bijvoorbeeld uit een gat in de muur aanvliegen zodra je op een rode knop drukt. De knop geeft het kind in de ballenbak dan de prikkel om een bal te gooien. Dat weten teller en voorbijgangers allemaal niet, ze zien slechts een grote machine met een rode knop die op verzoek ballen eruit gooit, één voor één.

Dan heb je dus een enorme dobbelsteen. Om even precies te zijn: een enorme dobbelsteen waarvan de voorgeschiedenis uitmaakt! Hoe sterk de voorgeschiedenis tot nu toe de kansen beïnvloedt, dat weet je alleen als je het *aantal* ballen en de *verdeling* en de *specifieke* worpen tot nu toe exact kent. Zoals gezegd: dat weten toevallige gebruikers niet.

Ik verken eens een paar erg onwaarschijnlijke maar mogelijke scenario's. Iemand komt langs en begint te duwen op de knop. He, 10 keer een rode bal! Dat is grappig, deze machine gooit er rode ballen uit als je op de knop duwt. Hij verliest zijn interesse (tja, herhaling), en loopt verder. Iemand anders komt langs en probeert het. He, vijf keer een rode en vijf keer een witte, een beetje door elkaar! Zijn ervaringen zijn dus heel anders. Hij constateert dat er twee kleuren ballen uit komen, in een voor hem ondoorgrondelijke volgorde, het lijkt een beetje fifty-fifty. De twee personen komen elkaar tegen en bespreken de machine. Samen besluiten ze dat er in ieder geval 20 ballen en twee kleuren zijn, drie keer zoveel rode als witte, en dat de volgorde nog onduidelijk is. Want twee weten meer dan één. Dat hebben ze toch mooi samen vastgesteld!

Zowel dobbelstenen als ballenbakken zijn eindig. Perspectief is altijd begrensd, je verliest bijvoorbeeld je interesse, of de dobbelsteen slijt³⁵⁶, of de ballenbak raakt leeg, of je overlijdt. Je kunt die perspectivische grens pragmatisch gesproken wel vergroten. Wil je dat borgen, dan kost dat steeds meer inspanning. Zoals je slijtende dobbelstenen en werpende personen kunt vervangen en stug kunt doorgooien, kun je ook de ballen in de bak steeds aanvullen.

³⁵⁵ Met echte dobbelstenen, want of toevalsgeneratoren van computers perfecte dobbelstenen zijn, we weten het niet. We hebben dan immers de ballenbak gemaakt.

³⁵⁶ Overigens terzijde: het feit dat je versleten dobbelstenen tegenkomt op rommelmarkten geeft al aan dat dobbelen niet random is, althans niet op grond van vorm en gewicht want deze veranderen in de tijd.

We introduceren *de vuller*: een persoon met als taak de bak steeds maximaal gevuld te houden. Dan kun je vaker doorgaan dan er ballen in de bak passen. Hier doet zich een interessante beslissing voor. Grijpt de vuller een willekeurige bal uit een nog grotere perfect gemengde ballenbak³⁵⁷, of vult hij steeds precies met die kleur bal aan die er door het kind uit is gegooid? En is dit laatste niet precies hetzelfde als terugleggen?

In het eerste geval, gemengd bijvullen, blijft de voorgeschiedenis uitmaken. Als je stom toevallig begint met 60 keer rood (hoe klein die kans ook is), kun je er statistisch van uitgaan dat rood minder vaak voorkomt, want de bijvulling is immers random. Gemiddeld zitten er 10 rode ballen in 60 ballen. Maar na iedere bal die je in de bak gooit, gooi je er ook weer een uit. En daarvoor geldt dan de kansverdeling van *die* specifieke configuratie. Je moet perfect mengen, dat spreekt. Op basis van de worpen tot nu toe kun je dan assumpties maken over de worpen die nog zullen volgen.

In het tweede geval, met terugleggen, kun je gerust 100 keer een rode bal ontvangen, opnieuw beginnen, en weer verwachten dat rood net zoveel kans heeft. Dat is intrigerend, want *precies op deze wijze vatten we de werking van de perfecte dobbelsteen op*. We vooronderstellen een vuller die weet wat de teller ontvangt en dit corrigeert. We kunnen alleen vertrouwen op perfecte willekeur als de ballen steeds worden aangevuld, precies met *die* kleuren ballen die eruit zijn gegaan, en aansluitend perfect gemengd worden. Terugleggen en goed roeren is de meest bondige vorm om dit te verwoorden (het verschil maakt immers niet uit).

Met terugleggen hebben we natuurlijk geen 50 m³ ballenbak meer nodig. Zes gelijkvormige ballen in een mandje en een bewuste, zorgvuldige vuller die ook goed mengt, dat is genoeg. Het geblinddoekte kind pakt telkens random één van de zes ballen uit het mandje. Misschien zou je dan toch ook een dobbelsteen kunnen overwegen. Als hij zuiver kubusvormig en rondom gelijk afgewerkt en onbeschadigd en homogeen qua gewicht is, en goed geworpen wordt, heb je praktisch gesproken de situatie van de terugleggende vuller, het kleine mandje en het geblinddoekte kind. Dan is een dobbelsteen toch wel eenvoudiger.

Perfekte willekeur inzake een beperkt aantal opties (gekleurde ballen of dobbelsteenwaarden 1-6) vooronderstelt zo *ofwel* een oneindige goed gemengde voorraad *of* volledige beheersing van een random keuze die steeds weer wordt teruggelegd. Beiden zijn illusies. En perfecte willekeur of perfecte orde daarom ook.

Onze ervaringen bestaan uit de som van anticipatie en confrontatie. We anticiperen wat we ons bewust zijn, en dat baseren we op onze ervaringen. Het restant van de ervaringen is confronterend. Er komen vele confronterende ervaringen op ons af uit de kosmos. De kosmos vat ik daarbij op als alles, het heelal: dat deel van de omgeving dat we niet anticiperen plus dat deel dat we anticiperen, en alles daar tussenin. We hebben geen flauw idee of onze kosmos inzake confrontaties werkt als een perfecte dobbelsteen of als een

³⁵⁷ En vult hij deze grotere bak uit een nog grotere ballenbak? We vallen in een recursie.

ballenbak zonder terugleggen. Maar een goed gemaakte dobbelsteen en een hele omvangrijke stevig mengende ballenbak zonder terugleggen komen best wel in de buurt van een random generator. Daar kunnen we praktisch gesproken uitstekend mee uit de voeten. Maar theoretisch is dat echt een heel ander verhaal.

Yatzee!

The Yacht Game was een dobbelspel. Het werd in de vijftiger jaren door een Canadees echtpaar ontwikkeld. Ze speelden het op hun jacht met vrienden. Ze boden het aan een speelgoedfabrikant aan in ruil voor 1000 exemplaren om onder vrienden uit te delen. De naam werd door de fabrikant veranderd in Yatzee³⁵⁸. Ook ik speel het af en toe met mijn familie, doorgaans op vakantie, een soort traditie.

Je krijgt punten voor bepaalde combinatieworpen die je in drie stappen met vijf dobbelstenen moet proberen te gooien. Je hoeft ze dus niet alle vijf opnieuw te gooien, interessante waarden mag je op tafel laten liggen. De meeste punten krijg je voor een Yatzee: vijf identieke waarden, dus bijvoorbeeld vijf zessen. Een Yatzee is bijzonder (is-ie dat?). Gooi je meer dan één Yatzee in een spelletje dan wordt dat als heel bijzonder ervaren.

Heel af en toe wordt een Yatzee in één keer gegooid. Baf, vijf zessen, of vijf tweeën. Dat is zeldzaam, en reden voor gejuich. We weten precies hoe zeldzaam: $1/6.1/6.1/6.1/6.1/6$, en dan zijn er zes verschillende mogelijkheden (er zijn immers zes waarden). We beleven dus een gebeurtenis die slechts 6 op de 7776 keer voorkomt, ofwel 1 op de 1296 keer en dat is inderdaad zeldzaam. Als je met zijn vieren speelt moet je ieder 324 keer een eerste worp doen. Dat zijn toch heel wat potjes.

Nu komt Yatzee vaker voor dan 1 op de 1296 keer, omdat je in drie worpen vijf identieke waarden mag gooien, je kunt hem dus opbouwen. Af en toe komt de situatie voor dat er na twee worpen vier identieke waarden op tafel liggen, neem vier zessen, en dat de vijfde zes nog gegooid moet worden met één laatste worp. Dan neemt de spanning enorm toe, dat begrijpt u. Lukt het, dan barst de werper in luid gejuich uit (wellicht een reden om het op een boot te spelen). De medespelers gunnen het de werper wel, maar kijken toch ook wat bedremmeld, hun eigen kansen om te winnen zijn enorm achteruit gegaan.

Dat gejuich nu is intrigerend. Als je er volstrekt objectief en neutraal naar kijkt is de kans op die vijfde zes immers gewoon $1/6$. Het gros van de prestatie is al geleverd als je de vier zessen op tafel hebt liggen. En wat er uit die laatste worp komt, daar heeft de werper helemaal geen invloed op. Hij kan zelfs nauwelijks kiezen de dobbelsteen niet te gooien, want dan wordt hij beticht van spelbederf. In één van de zes keren gaat het gewoon goed. En dan al dat lawaai. Mag dat niet een onsje minder? Dat is toch helemaal niet zo bijzonder? Waarom juicht de werper nu zo luid om het verzilveren van een kans van 1 op 6 waar hij helemaal geen invloed op heeft?

³⁵⁸ Bron: Wikipedia

Nu, dat doet hij ook niet. Hij juicht helemaal niet om het verzilveren van die $1/6$ kans van de laatste onvermijdelijke worp, maar om het verzilveren van de veel kleinere kans op de totale Yatzee, en de uitzonderingspositie die hij daarmee realiseert ten opzichte van de andere spelers. Hij beleeft een ervaring die omvangrijker is dan zijn laatste worp, en die veel minder vaak voorkomt, die erg bijzonder is. Die ervaring strekt zich uit tot in zijn verleden, minimaal twee worpen maar wellicht veel verder als hij hiermee een tot nu toe winnende tegenspeler verslaat. Hij heeft daar ook invloed op uitgeoefend, want hij heeft verschillende beslissingen genomen: hij besloot voor de zessen te gaan, gooide in de eerste twee opbouwende worpen al samen 4 zessen, en ging door tot en met het moment van glorie. Gedurende het traject neemt daarom de spanning toe. Je kunt het gejuich na de laatste worp alleen verklaren door in te zien dat de werper de vijf zessen en het traject dat ertoe leidde als één erg bijzonder samengesteld geheel ziet. De intense beleving tart alle objectiviteit, de voorgeschiedenis beïnvloedt volledig het vervolg. Het heeft allemaal nauwelijks te maken met de laatste stap, de objectieve kans van $1/6$. Het draait om de beleving van een meer omvangrijke ervaring.

Het bewustzijn focust hier dus niet alleen op het laatste perspectief, maar op een groepje perspectieven dat het interpreteert als één geheel. Dat groepje verandert ook nog eens in de loop van de drie worpen en het gehele spel. Het bewustzijn onttrekt deze perspectieven als het ware als één veranderlijk samengesteld perspectivisch geheel uit alle perspectieven die ook ervaren had kunnen worden. Het bewustzijn ervaart vreugde als ze gerealiseerd zijn en geeft ze pas daarna weer vrij voor herbeleving. Het spel begint opnieuw. De oorspronkelijke situatie is weer hersteld, alle ballen zitten weer in de bak. Allemaal? Die tot nu toe winnende medespeler heeft nog steeds veel te vaak gewonnen, en dat weten de spelers allemaal.

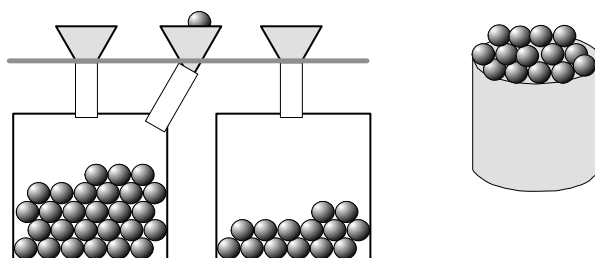
7.2 Balans, symmetrie en stabiliteit

Bij één worp van een dobbelsteen gaan we ervan uit dat iedere gehele uitkomst van 1 tot en met 6 mogelijk is, iedere keer weer opnieuw, met gelijke kans. Iedere worp is ultiem random, het is de dobbelsteen volstrekt om het even.

Het herhaaldelijk werpen van een perfecte dobbelsteen kenmerkt zich juist door het toegroeien naar een specifieke balans. Als het aantal stappen groeit, zet het systeem koers naar een hele specifieke optimale verdeling. Wordt het aantal worpen ontzettend groot, dan ervaren we bijvoorbeeld een gemiddelde van 3,5 als onvermijdelijk en objectief (zie ook de eerdere tabel met simulatie van worpen met een dobbelsteen).

Hoe kan nu één stap (één worp) ultiem random zijn, en een rij van dit soort stappen (worpen) toch een hele specifieke waarde opleveren?

Onderstaande figuur geeft een eerste voorbeeld van dit fenomeen: de buizen en dozen staan onzichtbaar onder een tafel, de linker doos raakt onvermijdelijk gemiddeld twee keer zo snel vol als de rechter. En hoe groter de doos, hoe preciezer deze factor 2 iedere keer weer geldt. Voorwaarde is slechts dat de voorbijgangers die ieder een bal in een willekeurig gat mogen stoppen geen gezamenlijk plan of gedeelde voorkeur hebben. De balanswaarde is dus eenvoudigweg de verdeling waar de mogelijkheden aanleiding toe geven, als de invoer per keer willekeurig is en ook zo uitvalt.



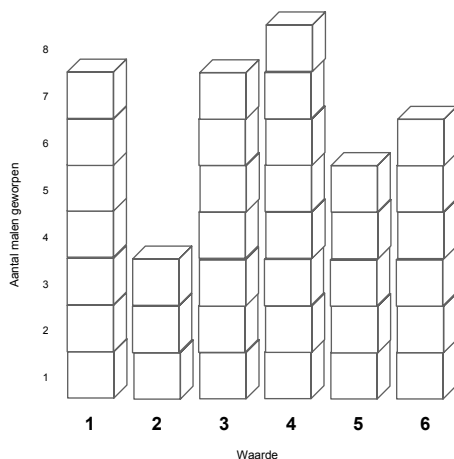
Als voorbijgangers zonder enige voorkeur ballen in de drie volstrekt gelijke trechtergaten mogen stoppen vult de linker doos zich gemiddeld twee maal zo snel als de rechter.

De balanswaarde van een lange reeks worpen met een dobbelsteen lijkt op die van een geldstuk waarmee je kop of munt kunt gooien, maar bij een dobbelsteen gaat het om zes mogelijkheden. Alle waarden van 1-6 hebben een gelijke kans van voorkomen. Uitwerking van een voorbeeld met zes worpen leidde al eerder tot de volgende berekeningen van kansen voor setjes (geen rijtjes; volgorde is dus niet relevant) op basis van realisatiemogelijkheden:

$$\begin{array}{ll} 6\ 6\ 6\ 6\ 6\ 6: & 1/6.1/6.1/6.1/6.1/6.1/6 = 1/46.656. \\ 1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6: & 6/6.5/6.4/6.3/6.2/6.1/6 = 6!/6^6 = 720/46.656. \end{array}$$

Je ziet aan deze berekeningen dat de kans op perfecte balans groter is dan de kans op de grootste onbalans. Het patroon is dat de kans op een specifieke waarde van een dobbelsteen $1/6$ is, en de kans op een willekeurige waarde $6/6$. Er zijn immers iedere worp weer opnieuw zes mogelijkheden. Hier tussenin zitten de kansen voor 1 van 2 specifieke waarden, 1 van 3 specifieke waarden, 1 van 4 specifieke waarden en 1 van 5 specifieke waarden. Deze kansen zijn respectievelijk $2/6$, $3/6$, $4/6$ en $5/6$.

Je kunt het aantal malen dat de waarde 1, 2, 3, 4, 5 of 6 geworpen is representeren door zes stapels (zie figuur). De som van de stapels is gelijk aan hoe vaak er geworpen is: het aantal stappen n . Alleen als n een veelvoud van zes is, kunnen de stapels exact even hoog zijn: de maximale balans correspondeert met maximale symmetrie.



Een mogelijk resultaat van 36 worpen. Het totaal is 36 blokken.

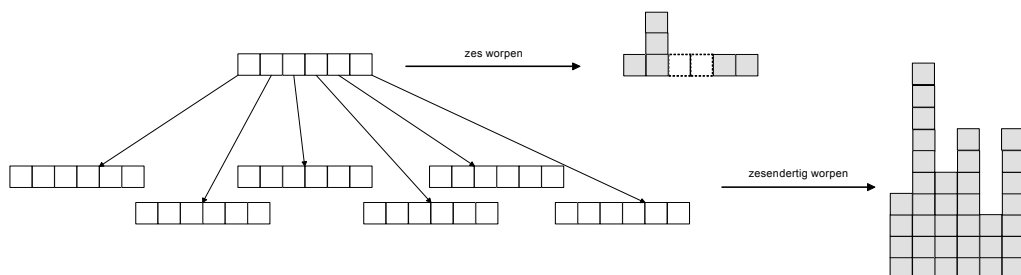
Stel we werpen 36 keer met een dobbelsteen. Op slechts één stapel van 36 hoog met allemaal zessen is de kans het kleinst. Er is maar één mogelijkheid om deze configuratie te realiseren: stug zessen gooien, 36 keer. De kans dat dit lukt is enorm klein: $(1/6)^{36}$. Dit kun je op verschillende aan elkaar verwante manieren interpreteren: als een vorm van onbalans, zelfs *instabiliteit* als je wat minder recht in de leer bent (één hoge smalle toren valt veel sneller om dan een aantal lagere). De kleine kans correspondeert direct met de verwachte enorme inspanning die het kost om zo'n toren *bewust* te werpen. *Logisch dat je ze weinig ziet*. Je kunt ze dus tegenkomen, al is de kans klein. Gemiddeld gesproken geldt: dat wat lastig te realiseren is zie je weinig³⁵⁹. Één hoge stapel van 36, die met de laagste symmetrie, heeft daarom de laagste kans van voorkomen, kost de meeste moeite om te werpen, moet daarom de meeste waarde opleveren als je het toch probeert, en heeft de slechtste balans.

De kans op zes stapels van zes is juist het grootst. Dat komt omdat deze variant de minste beperkingen oplegt aan de te werpen waarden. Of omgekeerd: de meeste mogelijkheden (de meeste buizen onder tafel) leiden tot deze variant. Zouden de zes reeksen van zes worpen niets met elkaar uit te staan hebben, dan zou je de torens alleen perfecte laag voor perfecte laag kunnen opbouwen. De kans dat je zes torens van zes realiseert is dan heel erg klein:

$$(6!/6^6)^6 = (6/6)^6 \cdot (5/6)^6 \cdot (4/6)^6 \cdot (3/6)^6 \cdot (2/6)^6 \cdot (1/6)^6 = (720/46.656)^6$$

Die kans is in het echt natuurlijk enorm veel groter. Ik ben geen wiskundige, maar dat is wel te onderbouwen. De figuur hieronder laat zien hoe zes worpen en zes maal zes worpen zich tot elkaar verhouden. Met zes worpen krijg je een random patroon met grote kans op stapeltjes van 0, met 36 worpen is de kans op een stapeltje van 0 al veel kleiner.

³⁵⁹ In *Een filosofie van de maatschappelijke praktijk* kwam deze relatie ook al voor als Identiteit = Proces.



We werpen dus 36 maal met een dobbelsteen en mikken op perfecte balans: zes stapels van zes. Zolang je een stapelhoogte van 6 maar niet overschrijdt is iedere waarde goed. De eerste zes worpen zijn daarom allemaal altijd goed. De kans dat dit lukt is $(6/6)^6 = 1$. Tot zover niets nieuws onder de zon, want bij zes maal werpen en mikken op perfecte balans is de kans dat de eerste worp lukt ook 1.

Maar dan komen de volgende waarden. Zolang je nog geen enkele stapel van 6 hebt kun je zorgeloos doorgooien: de kans op een passende worp blijft $6/6$. Pas zodra de eerste stapel van 6 vol is wordt de kans op een volgende passende worp $5/6$. En de kans dat dat al na de eerste zes worpen het geval is, is heel erg klein, namelijk voor ieder van de zes waarden slechts $1/6 \cdot 1/6 \cdot 1/6 \cdot 1/6 \cdot 1/6 \cdot 1/6 = 1/6^6 = 1/46.656$. De kans dat het niet zo is, is $(46.656 - 6) / 46.656$. (Een simulatie zal zo dadelijk laten zien dat de eerste stapel van zes gemiddeld pas boven de 20 worpen aan de orde is bij 36 worpen, in plaats van bij worp zes). Je hebt dus een enorm voordeel bij 36 worpen boven 6 worpen, een soort presidentsbonus.

Zijn twee stapels vol, dan wordt de kans op een passende worp $4/6$. Maar de kans dat dit al na 12 worpen het geval is, is slechts $2/6 \cdot 2/6 \cdot 2/6 \cdot 2/6 \cdot 2/6 \cdot 2/6 = 2^6/6^6$. (Een simulatie zal zo dadelijk laten zien dat de tweede stapel van zes bij 36 worpen gemiddeld pas boven de 25 worpen aan de orde is, in plaats van bij worp 12).

Dit schaalvoordeel blijft doorspelen, tot en met de laatste zes worpen. Alleen als er al vijf stapeltjes van zes liggen is de kans precies $1/6$ voor ieder van de laatste zes worpen om de perfecte zes maal zes configuratie te realiseren. Dat is precies dezelfde kans als bij laag voor laag.

Uiteindelijk is de kans op zes stapels van zes daarom *veel* groter dan zes maal de kans op een setje 1 2 3 4 5 6 (in willekeurige volgorde). En hoe groter het aantal worpen, hoe sterker dit fenomeen wordt.

Het aantal mogelijkheden om een symmetrische configuratie te realiseren, zes even hoge stapels, groeit dus steeds verder naarmate het aantal worpen stijgt. Ik heb eerder in dit boek, in Sectie I bij het Maatschappelijke Balansmodel, dit fenomeen al toegelicht als entropie, en het daar toegepast op het werpen met een munt en het mengen van twee gassen. Het aantal mogelijkheden om een asymmetrische configuratie te realiseren neemt juist af naarmate het aantal worpen stijgt. Dit gaat immers met $(1/6)^n$. En precies hierom

koerst het steeds vaker herhalen van een in essentie volslagen random proces, het eenmaal werpen met een dobbelsteen, weliswaar niet-monotoon maar wel op de steeds langere termijn, onverstoort door in de richting van perfecte balans, perfecte symmetrie. (Overigens doorgaans zonder dit te bereiken, dat wordt een steeds grotere zeldzaamheid.)

Ik heb voor een toenemend aantal worpen n , allemaal zesvouden (want dan is er kans op perfecte balans), een aantal simulaties verricht met een LISP programma (een snel geschreven *throw away program*, zoals dat zo fraai heet) om hier scherper zicht op te krijgen. De perfecte balans is als er zes stapels van $n/6$ hoog uit het proces komen. Ik heb gecontroleerd na hoeveel worpen gemiddeld de eerste stapel, de tweede, de derde, de vierde, de vijfde en de zesde met hoogte $n/6$ optreedt. Hoeveel van deze stapels er in een simulatie optreden hangt af van de specifieke ontwikkeling van de stapels, dit is minimaal 1 (bij 1 stapel van $> 5.n/6$) en maximaal 6 (alle zes precies $n/6$, want $6.n/6 = n$). Eerst staan hieronder de resultaten van vijf simulaties (de eerste kolom) van 36 worpen. De tweede kolom geeft aan na hoeveel worpen de eerste stapel van 6, de tweede, de derde enzovoorts optreedt. Kolommen 3 tot en met 8 laten dan de ontwikkeling van de stapels zien precies op die momenten dat er weer een stapel van 6 vol is.

36 worpen met symmetrische stapelhoogte 6

1

19 6 2 3 3 4 1
25 7 2 4 6 5 1
27 7 2 6 6 5 1
31 8 3 6 7 6 1

2

21 2 4 3 6 5 1
28 3 4 5 7 6 3
29 3 4 6 7 6 3

3

22 6 4 1 3 3 5
24 6 4 2 3 3 6

4

23 2 4 5 6 3 3
28 3 6 5 6 3 5
29 3 6 6 6 3 5
33 4 7 7 6 3 6

5

19 2 3 6 2 4 2
24 2 3 8 3 6 2

In de vijf simulaties verschijnt de eerste stapel van 6 bij respectievelijk 19, 21, 22, 23 en 19 worpen. Pas op dat moment wordt de kans op een volgende passende worp $5/6$. Dat is aanzienlijk later dan bij de zesde worp! De tweede stapel van 6 verschijnt bij 25, 28, 24, 28 en

24 worpen. De derde stapel treedt alleen op bij experimenten 1, 2 en 4, bij respectievelijk 27, 29 en 29 worpen. De vierde stapel treedt alleen op bij experimenten 1 en 4, bij respectievelijk 31 en 33 worpen.

Hieronder volgen de simulaties voor 360, 3600, 360000 en 36000000 worpen:

360 worpen met symmetrische stapelhoogte 60

1

319 60 59 48 56 37 59
324 61 59 49 56 39 60
328 63 60 49 56 40 60
344 64 62 51 60 44 63

2

279 60 54 43 43 39 40
292 60 60 45 46 40 41

3

304 43 60 58 58 42 43
314 46 62 58 60 45 43
325 48 65 60 64 45 43

4

331 57 56 53 55 60 50
352 60 56 58 59 63 56

5

307 50 60 52 52 41 52
342 55 63 55 60 53 56
355 55 66 59 61 54 60
358 56 66 60 62 54 60

3600 worpen met symmetrische stapelhoogte 600

1

3318 600 549 558 562 543 506
3544 644 588 596 600 572 544
3555 645 589 600 602 573 546

2

3426 586 541 569 600 566 564
3506 600 555 585 611 578 577
3569 607 567 600 616 593 586

3

3432 593 525 600 570 588 556
3479 600 537 605 578 594 565
3522 605 549 611 587 600 570
3600 620 561 629 600 610 580

4

3468	581	567	567	570	600	583
3531	596	574	574	578	609	600
3539	600	574	576	579	610	600

5

3408	593	540	531	572	572	600
3444	600	547	536	575	578	608
3556	624	564	557	589	600	622

360000 worpen met symmetrische stapelhoogte 60000

1

358805	59542	59842	59754	60000	59722	59945
359098	59592	59890	59806	60042	59768	60000
359741	59703	60000	59909	60151	59884	60094

2

358239	59834	59722	59379	59435	60000	59869
359078	60000	59868	59499	59587	60132	59992
359099	60003	59871	59502	59589	60134	60000
359783	60130	60000	59603	59696	60240	60114

3

358830	60000	59752	59755	59743	59620	59960
359106	60046	59789	59804	59794	59673	60000

4

357769	59423	59633	59487	60000	59564	59662
359791	59764	60000	59799	60335	59927	59966
359961	59783	60034	59830	60359	59955	60000

5

358549	59861	59318	59875	59656	60000	59839
359260	59968	59460	60000	59766	60114	59952
359412	60000	59489	60023	59788	60141	59971
359600	60029	59527	60054	59824	60166	60000

36000000 worpen met symmetrische stapelhoogte 6000000

1

35963950	5989089	6000000	5992747	5989736	5996921	5995457
35982370	5992188	6003068	5995814	5992755	6000000	5998545
35991453	5993774	6004634	5997332	5994229	6001484	6000000

2

35983888	5999164	6000000	5995305	5996382	5995588	5997449
35988849	6000000	6000812	5996116	5997212	5996447	5998262
35999460	6001809	6002586	5997833	5999022	5998210	6000000

3

35976687 5994739 6000000 5993229 5996481 5993767 5998471
35986115 5996280 6001577 5994758 5998089 5995411 6000000
35997687 5998211 6003508 5996692 6000000 5997354 6001922
4
35971659 5995570 6000000 5996716 5994747 5993314 5991312
35992074 5998939 6003402 6000000 5998139 5996790 5994804
35998498 6000000 6004426 6001073 5999266 5997855 5995878
5
35982751 5998972 5994438 6000000 5995304 5998095 5995942
35989282 6000000 5995494 6001083 5996400 5999237 5997068
35994085 6000809 5996296 6001881 5997255 6000000 5997844

Er is slechts één stapel die *noodzakelijkerwijs* (iedere keer) de barrière van $n/6$ zal doorbreken. In principe kun je immers n keer één waarde gooien. We zien dat de worp waarbij de eerste stapel de barrière van $n/6$ doorbreekt naar n toe kruipt, naarmate n groeit. Dit is *geen* monotoon proces: tussentijds kan de symmetrie ook weer lager worden (en de berekende symmetriewaarde dus hoger) maar dat zie je bij deze intervallen niet. In zijn algemeenheid geldt: iedere keer als een worp een lager dan gemiddelde stapel verhoogt wordt de symmetrie beter (iets vooruit lopend: de berekende waarde zakt richting 0), en iedere keer als een worp een hoger dan gemiddelde stapel verhoogt wordt de symmetrie slechter (iets vooruit lopend: de berekende waarde stijgt richting 10). Hoe veel de stijging of daling is hangt af van de mate waarin de betreffende stapel afwijkt van de balanswaarde. In ieder geval geldt dat een ophoging van een te lage stapel de balans meer verbetert dan dat een ophoging van een te hoge waarde de balans verslechtert. Ook zo kun je de trend dat de balans steeds beter wordt begrijpen.

Dit naar n toe kruipen van de eerste stapel moet dan natuurlijk ook gelden voor de tweede en eventuele derde en vierde en vijfde en zesde stapel (die treden immers, als ze zich voordoen, noodzakelijkerwijs bij een *latere* worp op). Het aantal mogelijkheden om symmetrie te verbeteren neemt dus gemiddeld toe naarmate n toeneemt. Onderstaande tabel toont dit gemiddeld over de vijf simulaties, voor alle stapels (voor zover aanwezig), ook in procenten uitgedrukt. De enorme beweging naar symmetrie, naar balans toont zich glashelder. Absoluut wordt de afwijking van de perfecte balans groter, maar relatief wordt hij steeds kleiner.

Aantal worpen	36	360	3600	360000	36000000
1 ^e stapel	20,8 (57 %)	308 (86 %)	3410 (95 %)	358438 (99,57 %)	35975787 (99,933 %)
2 ^e stapel	25,8 (72 %)	325 (90 %)	3501 (97 %)	359267 (99,80 %)	35987738 (99,966 %)

3 ^e stapel	28,3 (79 %)	336 (93 %)	3564 (99 %)	359553 (99,88 %)	35996236 (99,990 %)
4 ^e stapel	32 (89 %)	351 (98 %)	3600 (100 %)	359692 (99,91 %)	-
5 ^e stapel	-	-	-	-	-

*Na hoeveel worpen worden perfecte stapels gemiddeld bereikt
(gemiddeld bij 5 identieke simulaties).*

Je kunt deze trek naar symmetrie ook benaderen vanuit een meer structurele optiek. We duiken hier eigenlijk opnieuw, net zoals veel eerder in dit boek, in de entropie: de relatie tussen microconfiguraties en macroconfiguraties. Daarbij zijn twee elkaar aanvullende gezichtspunten relevant. De eerste is: welke resultaten zijn mogelijk? Dit bepaalt wat zich kan voordoen. De tweede is: hoeveel routes zijn beschikbaar om deze resultaten te realiseren? Dit bepaalt hoe de werkelijkheid zich uiteindelijk aan ons toont (zo ervaren althans dualisten dit). Het is geen toeval dat routes en resultaten precies de elementen van een perspectief zijn die je vanuit de ene beleving in een andere tillen:



Een ander resultaat wordt door een andere route gerealiseerd

De *mogelijke* resultaten bepalen welke uitkomsten op *kunnen* treden bij het werpen van dobbelstenen. Andere dan deze kunnen zich nooit manifesteren. Ik noemde al dat de verwachtingswaarde van 3,5 nooit op kan treden bij slechts één worp van één dobbelsteen: dit is voor $n=1$ een onmogelijk resultaat. Zo geldt ook dat de ideale balans, zes even hoge stapels enen, tweeën, ... , zessen alleen op kan treden als n een zesvoud is. Voor een andere n is de ideale balans onmogelijk.

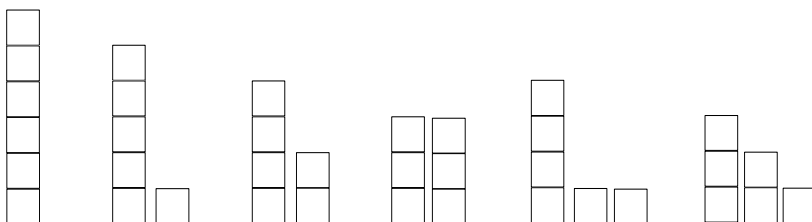
Het aantal routes dat tot deze mogelijke uitkomsten leidt bepaalt welk aantal uitkomsten zich ook daadwerkelijk *zullen* manifesteren (Boltzmann). Denk hierbij ook terug aan de ballentafel, en steeds meer symmetrische stapels bij steeds hogere n . Misschien denkt u nu: ja maar ik kan toch via verschillende routes naar de Dam van Amsterdam gaan? Pragmatisch gesproken is dat zeker waar, want de Dam is wel ongeveer hetzelfde, of je nu een beetje eerder of een beetje later daar aankomt. Maat als je echt veel meer perspectief betreft, betekent bijvoorbeeld aankomen op een andere plek van de Dam of een ander moment dat de Dam echt een heel klein beetje anders is. De verf van de kozijnen slijt een heel klein beetje meer of minder, en andere mensen zullen er aanwezig zijn op andere plaatsen. Ik noemde al eerder in dit boek dat je vele keren naar een ijssalon kunt gaan, en dat deze vanuit de beperkte, perspectivisch gesproken fors teruggesnoeide interpretatie dat je er een ijsje kunt kopen, hetzelfde is. Maar als het echt *volledig* hetzelfde zou zijn, zou

je het verschil tussen beide situaties en processen helemaal niet kunnen ervaren. Dan zouden verschillende microstaten immers niet bestaan, dan was het er maar één.

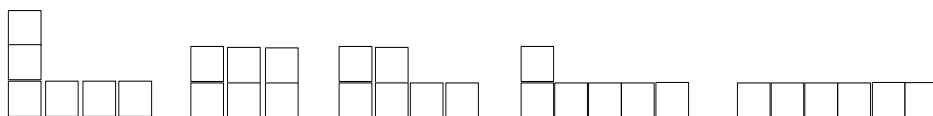
Of je overigens wel echt het onderscheid kunt maken tussen een *onmogelijk* resultaat en een (empirisch) *extreem onwaarschijnlijk* resultaat is filosofisch gesproken een boeiende kwestie. Zo is het werpen van een serie van 100.000 zessen met een dobbelsteen theoretisch gesproken een mogelijk resultaat, maar tegelijkertijd praktisch gesproken totaal onmogelijk. Je kunt dit natuurlijk wel berekenen, maar dat betreft toch echt een heel andere ervaring. De kans hierop is $(1/6)^{100.000}$, praktisch gesproken bestaat dat niet. Het Recursief Perspectivisme gaat ervan uit dat je extreem onwaarschijnlijke zaken, nog veel onwaarschijnlijker dan het winnen van de loterij, nooit mee zult maken. Je zult ze niet beleven, het onttrekt zich aan de ervaring, het is hiermee transcendent, niet werkelijk. Hetzelfde geldt voor het onderscheid tussen een *extreem grote waarschijnlijkheid* en een *werkelijk* resultaat. Ook dit onderscheid is pragmatisch gesproken niet te maken. Vanuit het perspectivisme gesproken geldt het volgende. Werkelijk is wat we altijd ervaren, tot we het een keer niet ervaren (pas dan begint een geringe twijfel). Onmogelijk is wat we nooit ervaren, totdat we het een keer ervaren (pas dan begint een geringe twijfel). Onze levens spelen zich tussen deze twee uitersten af. Het ervaren is gewoon weer spectraal.

Drie situaties zijn extra interessant: het aantal resultaten is veel groter dan het aantal routes, het aantal routes is veel groter dan het aantal resultaten, en het aantal routes is in evenwicht met het aantal resultaten. Waar het aantal resultaten veel groter wordt dan het aantal routes verdwijnen die ervaringen uit beeld waar weinig routes naar leiden. Dat zien we bij de eerder gepresenteerde simulaties van het werpen met dobbelstenen aan het ontbreken van de perfecte gemiddelde waarde 3,5 en het ontbreken van hoge asymmetrieën voor hoge n . Maar het gebeurt ook als je een beroepskeuze maakt: de beleefwerelden van andere beroepen verdwijnen daarmee doorgaans uit beeld. Waar het aantal routes veel groter wordt dan het aantal resultaten worden die ervaringen waar heel veel routes naar leiden onvermijdelijk. Ook dat zien we bij het herhaaldelijk werpen met een dobbelsteen: de reeks zet met een ongelofelijke vastberadenheid koers richting de optimale symmetrie (overigens zonder de vereiste daar precies aan te komen). Het aantal worpen nodig voor het realiseren van de eerste stapel van $n/6$ rukt toeloos op naar n als n extreem groot wordt. Dat gaat met zo'n vaart en zekerheid dat het hele werpen van de dobbelsteen nutteloos wordt, althans om deze ervaring op te doen. En dan rest nog het evenwicht. Het aantal routes is even groot als het aantal resultaten. Dat is precies het punt waarop het zinvol is te wikken en te wegen, waar het perspectivische bewustzijn in zijn element is, waar we balans ervaren. Dat is ook het punt waarop de gekwantiseerde omgekeerde evenredigheid precies in diagonale balans is, waar de binomiale verdeling en (dus) de klokkromme van Gauss opduiken in meer complexe situaties. Maar daarover zo dadelijk meer, in Sectie IV: Patroonwetten in perspectief.

Bij het werpen met een dobbelsteen zijn de *mogelijke* resultaten welbepaald. Alle mogelijke resultaatstructuren bij zes worpen staan in de figuur hieronder. Het aantal varianten wisselt per resultaat, en dit geheel beschrijft alle mogelijke resultaten van zes worpen. Ik geef een aantal voorbeelden:



6 varianten
1 route



1 resultaat
6.5.4.3.2.1 routes

De mogelijke basisstructuren bij 6 worpen.

Van de structuur “stapel van zes” bestaan zes varianten: zes enen, zes tweeën, ... , zes zessen.

Van de structuur “stapel van vijf en stapel van een” bestaan maar liefst $6 \cdot 5 = 30$ specifieke varianten: de stapel van vijf kan immers gevormd worden door ieder van de zes waarden, en de stapel van één door ieder van de resterende vijf waarden. Uitgeschreven zijn dit de dertig mogelijkheden (de eerste positie geeft het aantal enen weer, de tweede positie het aantal tweeën, enzovoorts):

(510000)(501000)(500100)(500010)(500001)
(150000)(051000)(050100)(050010)(050001)
(105000)(015000)(005100)(005010)(005001)
(100500)(010500)(001500)(000510)(000501)
(100050)(010050)(001050)(000150)(000051)
(100005)(010005)(001005)(000105)(000015)

Één stapel van twee en vier van een komt ook in $6 \cdot 5 = 30$ specifieke varianten voor:

(201111)(210111)(211011)(211101)(211110)
(021111)(120111)(121011)(121101)(121110)
(012111)(102111)(112011)(112101)(112110)
(011211)(101211)(110211)(111201)(111210)
(011121)(101121)(110121)(111021)(111120)
(011112)(101112)(110112)(111012)(111102)

Deze twee sets van 30 mogelijkheden zijn qua structuur volledig aan elkaar gelijk. Dat komt omdat beide structuren bestaan uit drie elementen die in dezelfde verhouding voorkomen. De volgende correspondentieregels leveren de sleutel: $5 \Leftrightarrow 2$, $1 \Leftrightarrow o$ en $o \Leftrightarrow 1$. Als we de stapels van nul expliciet benoemen is dat meteen duidelijk:

één stapel van vijf, één stapel van een en vier stapels van nul

één stapel van twee, één stapel van nul en vier stapels van een

Van de structuur “twee stapels van drie” bestaan 15 specifieke varianten:

(330000)(303000)(300300)(300030)(300003)
 (033000)(030300)(030030)(030003)
 (003300)(003030)(003003)
 (000330)(000303)
 (000033)

Tot zover de bespreking van mogelijke resultaten. Ik ga nu over naar routes. Naarmate de balans tussen de stapels beter is, neemt het aantal routes, het aantal realisatiemogelijkheden toe. Dat komt omdat het dan minder uitmaakt welke specifieke ogen er gegooid worden op een bepaalde plek in de reeks worpen. Bij maximale asymmetrie (één stapel van 6) is alleen de eerste worp vrij (alle waarden zijn goed), de vijf worpen daarop volgend kennen maximale restrictie omdat ze precies hetzelfde aantal ogen moeten hebben. Het kansenverloop is $6/6.1/6.1/6.1/6.1/6$. Bij maximale symmetrie (zes stapels van een) is de eerste worp ook vrij, maar kennen alle volgende worpen veel minder restrictie. Als de eerste worp achter de rug is heeft de tweede worp $5/6$ kans om een ander aantal ogen dan de eerste worp te gooien. De derde $4/6$, en zo voorts. Het kansenverloop is daarom $6/6.5/6.4/6.3/6.2/6.1/6$: de totale kans is aanzienlijk hoger. Feitelijk drukken deze kansen een aantal routes uit om bij het resultaat te komen.

Iedere specifieke afwijking van de balans 1 2 3 4 5 6 (in de stapelnotatie (111111)) kent altijd andere specifieke afwijkingen die deze afwijking precies neutraliseren: samen realiseren ze balans. Ze delen vaak een bepaalde symmetrie in hun structuur, waardoor ze precies evenveel routes hebben. Zo kunnen individuele afwijkingen van de balans samen (als set) toch weer tot balans leiden. Naarmate n toeneemt, nemen de neutralisatiemogelijkheden toe, met als resultaat dat balans wordt bevorderd ten opzichte van onbalans. De reeks trekt op naar balans. Ik geef een aantal voorbeelden.

Het eenvoudigste voorbeeld is wel de situatie dat één waarde mist en een andere waarde twee keer voorkomt. Deze onbalans wordt geneutraliseerd door de precies omgekeerde situatie dat de missende waarde twee keer voorkomt, en de dubbele waarde mist. Samen zijn deze twee setjes precies in balans: twee enen, twee tweeën, enzovoorts. De kans op symmetrie is vanwege deze en vergelijkbare neutralisaties bij twee maal zes worpen groter dan bij één maal zes worpen. Een voorbeeld staat hieronder.

2 2 3 4 5 6
1 1 3 4 5 6

Een ander voorbeeld is dat twee waardes missen, en een derde drie keer voorkomt. Samen met twee andere opties, precies even waarschijnlijk, wordt ook hier de balans hersteld. Een voorbeeld staat hieronder.

3 3 3 4 5 6
1 1 1 4 5 6
2 2 2 4 5 6

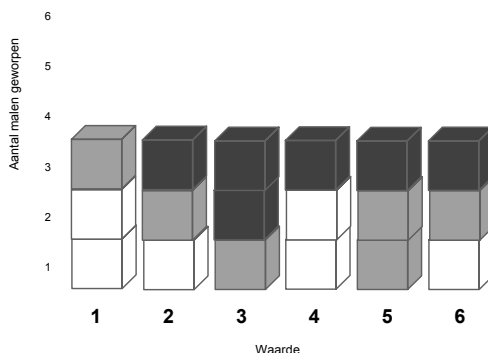
Je kunt ook met gelijke kans zowel zes enen als zes tweeën als zes drieën als zes vieren als zes vijven als zes zessen gooien. Zes keer deze ultieme onbalans in zes worpen leidt evengoed samen tot een perfecte balans over 36 worpen.

1 1 1 1 1 1
2 2 2 2 2 2
3 3 3 3 3 3
4 4 4 4 4 4
5 5 5 5 5 5
6 6 6 6 6 6

Datzelfde geldt voor de situatie dat één waarde ontbreekt, en de *volgende* waarde dubbel voorkomt (zie het rijtje hieronder). Het aantal enen is zes, het aantal tweeën is zes, en ga zo maar door: samen zijn ze weer perfect in balans. Dit is een specifiekere variant van het eerdere voorbeeld waarin één waarde ontbreekt en een willekeurige andere dubbel gegooid is.

2 2 3 4 5 6
1 3 3 4 5 6
1 2 4 4 5 6
1 2 3 5 5 6
1 2 3 4 6 6
1 1 2 3 4 5

Hieronder staat een laatste voorbeeld van hoe zelfs *onderling* asymmetrische worpen toch samen een balans kunnen creëren:



Drie setjes van zes worpen, samen in balans.

Iedere enkele worp met een dobbelsteen is volslagen random. Daarom heeft iedere stapel, als je het strikt per worp bekijkt, precies evenveel kans om te groeien. Als dit het enige effect zou zijn, zouden we nooit uitkomen op balans, op symmetrie tussen de zes stapels. Bij 36 worpen zou de kans op 36 enen precies even groot zijn als van zes enen, zes tweeën, zes drieën et cetera (zes gelijke stapels: de optimale balans). Maar dit is niet het enige effect. Het andere effect, dat pas optreedt als we herhaaldelijk werpen en de resultaten als geheel bezien, is dat combinaties van setjes van zes worpen die niet in balans zijn (die afwijken van 1 2 3 4 5 6) toch weer samen tot de perfecte balans leiden. En hoe groter het aantal worpen, hoe sterker dit effect.

Daarom is, strikt gemiddeld gesproken, de kans op een min of meer gelijke hoogte (relatief) van de zes stapels bij 12 worpen groter dan bij 6, en bij 18 worpen weer groter dan bij 12. Hoe meer veelvouden van zes gegoeid zijn, hoe groter de kans op een betere relatieve balans. (En hoe kleiner, paradoxaal gesproken, de kans op de perfecte balans.) In termen van Boltzmann: er zijn veel meer microconfiguraties die dezelfde macroconfiguratie realiseren kunnen, de entropie is veel hoger. En naarmate we n verder per stap laten stijgen zien we een niet perfect maar wel onmiskenbaar pad naar steeds hogere balans. De analogie met *Het pad van de mensheid* is hier natuurlijk groot.

Nu zien we hoe nauw balans, kans van voorkomen, stabiliteit, symmetrie, objectiviteit, waarde en inspanning aan elkaar verwant zijn. De mate van balans wordt bij een dobbelsteen uitgedrukt als de mate van symmetrie tussen alle zes de mogelijkheden, en hoe hoger het aantal worpen, hoe groter de kans op relatieve symmetrie, hoe stabielere deze configuratie, en hoe groter de kans dat we hem dus zullen ervaren. Het kost ook de minste inspanning deze relatieve balans te realiseren: dat gaat vanzelf. Balans betekent symmetrie betekent stabiliteit betekent minder inspanning. Onbalans betekent asymmetrie betekent instabiliteit betekent meer inspanning. De meest stabiele, de meest symmetrische configuraties zie je naar verwachting het meest. Omgekeerd betekent dit dat je voor een situatie die niet in balans is veel inspanning zult moeten leveren. En dat nu doe je alleen bewust als deze situatie veel waarde vertegenwoordigt.

We zien nu ook waarom het gemiddelde van 3,5 van een dobbelsteen eigenlijk een suboptimale indicator voor deze waardebalans vormt. Als je een even aantal keren werpt, en alleen maar enen en zessen gooit, in een gelijke verhouding, dan is de waardebalans ver zoek, de symmetrie ver beneden de maat, maar het gemiddelde is evengoed 3,5. Alleen de mate waarin de zes stapels even hoog zijn is een goede maat voor de waardebalans. De perfecte balans is alleen mogelijk als n een zesvoud is, en komt in de praktijk van grote n niet voor. Die kans wordt zelfs kleiner naarmate n stijgt. In de praktijk is een perfecte balans gelukkig ook helemaal niet nodig: vrijwel in balans is in verreweg de meeste gevallen meer dan goed genoeg.

Naarmate het aantal worpen toeneemt verwachten we dus een betere relatieve balans, een hogere relatieve symmetrie. Dit betreft een stochastisch verhaal. Voor vele reeksen worpen samen gaat het op. Individuele reeksen worpen zoeken min of meer balans, maar zijn hierin veel grilliger, en kunnen op momenten stevig afwijken.

Om dit te illustreren heb ik simulaties uitgevoerd voor $n = 1$ tot en met 360000 worpen met één dobbelsteen (met intervallen). In perfecte balans (dat kan alleen bij zesvouden) krijg je zes even hoge stapels. Vijf willekeurige resultaten van simulaties staan hieronder weergegeven. Duidelijk is te zien hoe de symmetrie tussen de stapels (van 1 tot en met 6) aan het begin ver te zoeken is. Naarmate het aantal worpen stijgt, wordt de relatieve symmetrie steeds sterker en de balans steeds beter (de onderlinge afwijking zakt naar promille niveau):

1

6	(0 2 0 0 3 1)
12	(1 2 2 2 3 2)
18	(2 3 3 5 4 1)
24	(3 5 3 2 7 4)
36	(8 6 4 5 7 6)
360	(70 56 68 53 50 63)
3600	(627 559 615 620 578 601)
36000	(6030 5898 6010 6094 6067 5901)
360000	(60241 60058 59707 59867 60461 59666)

2

6	(0 1 1 1 0 3)
12	(0 0 3 4 3 2)
18	(4 2 3 2 3 4)
24	(6 1 4 4 4 5)
36	(5 5 9 6 7 4)
360	(64 55 55 61 60 65)
3600	(564 604 600 585 582 665)
36000	(5918 5962 6065 5985 6086 5984)
360000	(60123 59505 60147 60179 59985 60061)

3

6	(0 1 0 0 3 2)
12	(1 2 4 3 1 1)
18	(4 4 3 4 1 2)
24	(2 5 3 5 4 5)
36	(8 7 6 5 5 5)
360	(67 43 59 76 57 58)
3600	(551 614 611 591 632 601)
36000	(6092 5982 6015 6037 6017 5857)
360000	(59878 60078 59716 60144 60374 59810)

4

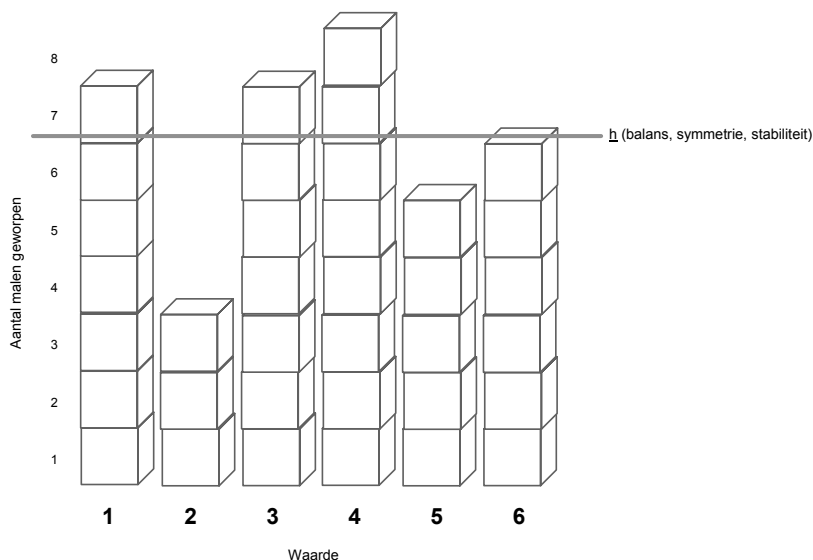
6	(1 2 1 1 0 1)
12	(1 1 6 4 0 0)
18	(5 6 1 2 1 3)
24	(5 2 4 6 4 3)
36	(3 9 0 12 9 3)
360	(44 60 62 78 55 61)
3600	(634 590 593 603 581 599)
36000	(5963 6025 6018 6108 5911 5975)
360000	(60463 59905 60161 59678 60218 59575)

5

6	(1 1 0 1 2 1)
12	(1 2 2 3 2 2)
18	(2 2 1 1 5 7)
24	(3 4 5 4 2 6)
36	(7 5 8 5 6 5)
360	(65 61 54 56 69 55)
3600	(591 558 599 650 601 601)
36000	(6020 5926 5988 6057 5964 6045)
360000	(60145 60132 60032 60215 59642 59834)

De simulatie is nogmaals uitgevoerd, nu met als doel de symmetrie (de balans) te berekenen, voor n oplopend met intervallen. Bij n worpen is de minimale balans (de minimale symmetrie) aan de orde als n maal één specifieke waarde, bijvoorbeeld n maal een zes, geworpen is. De maximale balans (de maximale symmetrie) doet zich juist voor als alle zes de waarden precies even vaak voorkomen, en de zes stapeltjes dus precies even hoog zijn. Perfecte symmetrie (perfecte balans) is daarom bij een dobbelsteen alleen mogelijk als n een zesvoud betreft.

Zie bijvoorbeeld in de figuur hier beneden een willekeurig resultaat van 36 worpen (zonder balk is deze figuur al eerder getoond). Er missen vier blokken onder de streep, en een gelijk aantal bevindt zich dus erboven.



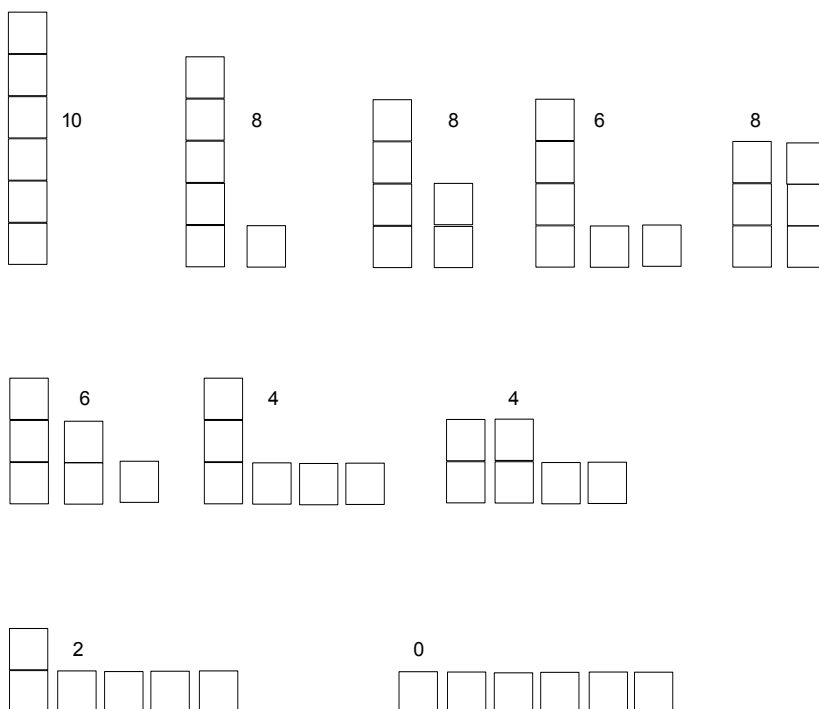
Afwijking van balans en symmetrie bij 36 worpen.

De perfecte balans, de perfecte symmetrie is 0. Omdat het 0 is kun je hier ook aan denken als minimale onbalans. De maximale onbalans is gelijk aan $10 \cdot h$: één toren heeft dan hoogte n en vijf torens zijn 0 hoog. De positieve afwijking van de hoge toren is $5 \cdot h$, de negatieve afwijking per resterende toren is h , dit maal vijf is nogmaals $5 \cdot h$. Samen levert dit $10 \cdot h$. Als je dit deelt door h normeer je de onbalans op de range van 0 (maximale balans) tot 10 (minimale balans). De range van de balansfactor (de symmetriefactor, de stabiliteitsfactor) loopt nu van 0 (maximaal in balans, maximale symmetrie, zes gelijke torens van hoogte h) tot 10 (maximaal in onbalans, minimale symmetrie, één toren van hoogte n). Je kunt dit cijfer interpreteren als een maat voor de kans op, de inspanning voor een specifieke configuratie.

De mate van symmetrie wordt dus berekend als de som van de afwijkingen per kolom van de perfecte stapelhoogte, en dit gedeeld door de perfecte stapelhoogte³⁶⁰. Omdat alleen de mate van afwijking van de perfecte symmetrie hier relevant is, en de som van de positieve afwijkingen gelijk moet zijn aan de som van de negatieve afwijkingen, is de *absolute waarde*

³⁶⁰ Een nog betere maat zou zijn als je ook de mate van afwijking per stapel verdisconteert. Immers: de configuraties bij 18 worpen (3 3 2 2 4 4) en (3 3 1 3 3 5) hebben allebei een totale afwijking van 4, maar de eerste is meer symmetrisch dan de tweede (en er leiden dus meer routes naar toe). Voor deze verkenning voldoet de gehanteerde vereenvoudiging.

van de afwijkingen opgeteld. De gemiddelde stapelhoogte is $\bar{h} = n/6$. In dit geval van $n = 36$ geldt $\bar{h} = 36/6 = 6$. De perfecte balans is als alle stapels $\bar{h}$ (dus in geval van 36 worpen 6) hoog zouden zijn. In de figuur hierboven zijn de positieve afwijkingen van $\bar{h}$ 1, 1 en 2 (kolommen 1, 2 en 4). De negatieve afwijkingen zijn 3 en 1 (kolommen 2 en 5). Kolom 6 is in balans: de afwijking is 0. De som van de afwijkingen is nu $1 + 3 + 1 + 2 + 1 + 0 = 8$. De balanswaarde is $8/\bar{h} = 8/6 = 1,33$.



Symmetriewaarden voor zes worpen. 0 is de maximale symmetrie.

Als je kijkt naar de *mogelijke* uitkomsten moet je constateren dat dit er bij 36 worpen heel veel zijn. Iedere worp opnieuw zijn immers weer alle zes waarden mogelijk. Alle structuren, van één grote toren tot zes precies even hoge stapels, kunnen worden gerealiseerd, de enige beperking is dat het om 36 blokken gaat.

Voor alle waarden van n kan de minimale symmetrievorm 10 optreden. Dit is altijd een *mogelijk* resultaat. Maar de kans op symmetrievorm 10 (minimale symmetrie) is altijd het allerlaagste, er is immers maar één route beschikbaar om hem te werpen (stug één waarde gooien), en 10 raakt daarom bij toenemende n al snel uit beeld. En groeit n verder dan zien we 10 om deze reden nooit meer terug.

Alleen bij zesvouden betreft perfecte balans (balanswaarde 0) een *mogelijk* resultaat. Er bestaan echter veel meer mogelijke resultaten met ieder hun eigen aantal routes. Voor

waarden dichter bij de symmetrie geldt gemiddeld gesproken dat het aantal routes groter is. En daarom trekt de balans bij toenemende n naar symmetrie³⁶¹.

In de tabel hieronder staan 180 simulaties van twee worpen. Een 10 staat voor de situatie dat je twee keer hetzelfde aantal ogen gooit (een stapeltje van 2). Een 8 staat voor de situatie dat je twee verschillende waarden gooit (twee stapeltjes van 1).

	2	2	2	2	2	2
1	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000
2	8.0000000	8.0000000	8.0000000	10.000000	8.0000000	10.000000
3	8.0000000	8.0000000	8.0000000	10.000000	8.0000000	8.0000000
4	8.0000000	8.0000000	8.0000000	10.000000	8.0000000	8.0000000
5	8.0000000	8.0000000	10.000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000
6	8.0000000	10.000000	10.000000	10.000000	8.0000000	8.0000000
7	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	10.000000
8	8.0000000	8.0000000	8.0000000	10.000000	8.0000000	8.0000000
9	8.0000000	8.0000000	10.000000	8.0000000	10.000000	8.0000000
10	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000
11	8.0000000	10.000000	8.0000000	10.000000	10.000000	8.0000000
12	8.0000000	8.0000000	10.000000	8.0000000	10.000000	8.0000000
13	8.0000000	8.0000000	8.0000000	10.000000	8.0000000	8.0000000
14	8.0000000	8.0000000	8.0000000	10.000000	8.0000000	8.0000000
15	8.0000000	8.0000000	10.000000	8.0000000	10.000000	8.0000000
16	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000
17	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	10.000000	8.0000000
18	8.0000000	8.0000000	10.000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000
19	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000
20	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000
21	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000
22	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000
23	8.0000000	10.000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	10.000000
24	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000
25	8.0000000	10.000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000
26	8.0000000	8.0000000	10.000000	8.0000000	8.0000000	10.000000
27	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	10.000000
28	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	10.000000
29	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000
30	10.000000	8.0000000	10.000000	10.000000	8.0000000	8.0000000

De verhouding tussen tien en achten in de simulaties hierboven is 33 op de 180, dus 1:5,46. Dat kunnen we beredeneren vanuit de mogelijke resultaten en het aantal routes. De *mogelijke* resultaten zijn een stapeltje van twee (6) en twee verschillende waarden (15):

Symmetrie tien: 11,22,33,44,55,66 (zes in totaal)

Symmetrie acht: 12,13,14,15,16,23,24,25,26,34,35,36,45,46,56 (15 in totaal)

Iedere dubbele waarde heeft 1 route. Iedere set van twee verschillende waarden heeft 2 routes. Je kunt immers eerst een drie en dan een vijf gooien, of eerst een vijf en dan een drie. Nu kan de verwachte verhouding 10:8 berekend worden als: $6.1:15.2 = 6:30 = 1:6$. Dat is

³⁶¹ Voor mijn doel zo meteen is deze omschrijving afdoende, maar kijken we met een loop dan zien we dat de symmetrie via een random proces gemiddeld steeds dichter naar de o slingert. Iedere keer als een worp een lager dan gemiddelde stapel verhoogt wordt de feitelijke symmetrie beter, iedere keer als een worp een hoger dan gemiddelde stapel verhoogt wordt de feitelijke symmetrie slechter. Als n een zesvoud is *kan* de o al eerder gehaald worden, en als dit gebeurt is de symmetrie de vijf worpen hierna bijvoorbeeld per definitie lager (deze kans is bij steeds grotere n overigens vrijwel o). Een perfecte balans onderweg is een interessant punt, omdat dit ook letterlijk een symmetriepunt is: vanaf hier start het proces alsof het overnieuw begint.

aardig in de buurt van 1:5,46. Zouden we het aantal simulaties vergroten dan stroomt de verhouding op richting de 1:6.

Hieronder vindt u de resultaten van drie simulatie experimenten waarin de resulterende balans (symmetrie) weergegeven is. De eerste tabel (over twee bladzijden) bevat de balans na $n = 1$ tot en met 12 worpen. De tweede tabel bevat de balans na $n = 1, 6, 12, 18, 24$ en 36 worpen. De derde tabel bevat de balans na 1, 10, 100, 1000, 10000 en 100000 worpen. Voor ieder zijn 50 simulaties verricht.

	1	2	3	4	5	6
1	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	6.0000000	6.0000000
2	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	4.0000000	4.0000000
3	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	6.0000000	6.0000000
4	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	4.0000000	0.0000000
5	10.000000	8.0000000	8.0000000	6.0000000	4.0000000	4.0000000
6	10.000000	8.0000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	2.0000000
7	10.000000	8.0000000	6.0000000	4.0000000	4.0000000	4.0000000
8	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	6.0000000	4.0000000
9	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	4.0000000	4.0000000
10	10.000000	8.0000000	10.000000	4.0000000	4.0000000	6.0000000
11	10.000000	8.0000000	8.0000000	4.0000000	4.0000000	0.0000000
12	10.000000	8.0000000	6.0000000	4.0000000	4.0000000	2.0000000
13	10.000000	8.0000000	8.0000000	6.0000000	8.0000000	4.0000000
14	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	2.0000000	2.0000000
15	10.000000	8.0000000	8.0000000	4.0000000	6.0000000	6.0000000
16	10.000000	8.0000000	8.0000000	6.0000000	4.0000000	4.0000000
17	10.000000	8.0000000	8.0000000	4.0000000	4.0000000	6.0000000
18	10.000000	8.0000000	8.0000000	6.0000000	4.0000000	4.0000000
19	10.000000	8.0000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	6.0000000
20	10.000000	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	6.0000000
21	10.000000	8.0000000	8.0000000	6.0000000	8.0000000	2.0000000
22	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	4.0000000	6.0000000
23	10.000000	8.0000000	6.0000000	4.0000000	4.0000000	2.0000000
24	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	6.0000000	6.0000000
25	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	6.0000000	2.0000000
26	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	4.0000000	4.0000000
27	10.000000	10.000000	6.0000000	4.0000000	4.0000000	2.0000000
28	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	8.0000000	4.0000000
29	10.000000	8.0000000	8.0000000	4.0000000	2.0000000	2.0000000
30	10.000000	10.000000	6.0000000	8.0000000	4.0000000	2.0000000
31	10.000000	8.0000000	8.0000000	8.0000000	6.0000000	4.0000000
32	10.000000	8.0000000	8.0000000	4.0000000	6.0000000	4.0000000
33	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	6.0000000	4.0000000
34	10.000000	8.0000000	8.0000000	4.0000000	4.0000000	4.0000000
35	10.000000	10.000000	8.0000000	4.0000000	6.0000000	2.0000000
36	10.000000	8.0000000	8.0000000	6.0000000	4.0000000	4.0000000
37	10.000000	8.0000000	6.0000000	4.0000000	4.0000000	4.0000000
38	10.000000	8.0000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	4.0000000
39	10.000000	8.0000000	8.0000000	6.0000000	4.0000000	6.0000000
40	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	6.0000000	6.0000000
41	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	4.0000000	8.0000000
42	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	2.0000000	4.0000000
43	10.000000	8.0000000	6.0000000	4.0000000	4.0000000	6.0000000
44	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	4.0000000	6.0000000
45	10.000000	8.0000000	6.0000000	8.0000000	6.0000000	2.0000000
46	10.000000	10.000000	6.0000000	6.0000000	8.0000000	4.0000000
47	10.000000	8.0000000	8.0000000	6.0000000	4.0000000	4.0000000
48	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	4.0000000	2.0000000
49	10.000000	8.0000000	8.0000000	6.0000000	4.0000000	4.0000000
50	10.000000	8.0000000	6.0000000	6.0000000	6.0000000	6.0000000

	7	8	9	10	11	12
1	2.8571430	5.0000000	4.6666665	1.6000000	2.7272727	4.0000000
2	4.5714290	3.0000000	2.6666667	3.6000000	1.8181819	2.0000000
3	4.5714290	3.5000000	2.6666667	3.6000000	1.8181819	3.0000000
4	6.2857140	3.5000000	2.6666667	4.8000000	3.8181818	4.0000000
5	6.2857140	4.0000000	4.6666665	3.6000000	3.8181818	3.0000000
6	6.2857140	4.5000000	3.3333333	2.4000000	2.7272727	5.0000000
7	3.1428570	4.5000000	4.0000000	4.8000000	4.9090910	4.0000000
8	4.5714290	5.0000000	5.3333335	4.4000000	3.8181818	2.0000000
9	2.8571430	3.0000000	5.3333335	5.6000000	3.8181818	3.0000000
10	4.2857140	2.0000000	4.0000000	3.6000000	2.7272727	3.0000000
11	4.2857140	3.5000000	3.3333333	4.8000000	2.9090910	4.0000000
12	2.8571430	4.5000000	4.6666665	4.0000000	2.9090910	1.0000000
13	4.5714290	2.0000000	4.6666665	2.4000000	3.8181818	3.0000000
14	1.4285715	4.0000000	4.6666665	2.8000000	4.9090910	4.0000000
15	4.5714290	3.0000000	4.0000000	3.6000000	2.9090910	3.0000000
16	4.2857140	4.5000000	4.6666665	6.0000000	4.0000000	2.0000000
17	3.1428570	3.0000000	4.6666665	4.0000000	3.8181818	5.0000000
18	4.5714290	3.0000000	4.6666665	3.2000000	2.9090910	2.0000000
19	2.8571430	3.0000000	4.0000000	2.8000000	4.0000000	2.0000000
20	6.0000000	3.5000000	3.3333333	3.6000000	3.8181818	1.0000000
21	4.5714290	3.5000000	4.6666665	4.8000000	1.8181819	3.0000000
22	4.5714290	4.5000000	4.6666665	2.0000000	4.9090910	3.0000000
23	3.1428570	6.5000000	4.0000000	2.8000000	2.9090910	5.0000000
24	4.5714290	5.0000000	2.6666667	4.8000000	2.7272727	4.0000000
25	4.5714290	3.0000000	3.3333333	4.4000000	1.8181819	4.0000000
26	4.5714290	3.0000000	2.0000000	1.6000000	5.8181820	3.0000000
27	4.5714290	4.5000000	2.6666667	1.6000000	2.7272727	3.0000000
28	2.8571430	3.5000000	2.0000000	3.2000000	2.9090910	2.0000000
29	1.4285715	4.5000000	4.0000000	5.6000000	2.7272727	4.0000000
30	2.8571430	3.0000000	2.0000000	5.2000000	2.7272727	3.0000000
31	4.5714290	6.5000000	4.6666665	3.6000000	2.9090910	5.0000000
32	4.2857140	3.5000000	4.0000000	3.2000000	2.9090910	2.0000000
33	4.8571430	3.5000000	3.3333333	2.4000000	0.9090909	4.0000000
34	4.5714290	6.5000000	3.3333333	4.8000000	3.6363637	2.0000000
35	4.5714290	3.5000000	2.6666667	3.6000000	3.8181818	4.0000000
36	8.0000000	4.5000000	3.3333333	3.6000000	2.7272727	3.0000000
37	4.8571430	8.0000000	3.3333333	6.0000000	3.8181818	3.0000000
38	2.8571430	3.5000000	6.0000000	4.0000000	4.0000000	3.0000000
39	2.8571430	3.5000000	3.3333333	2.8000000	2.9090910	4.0000000
40	4.2857140	5.0000000	2.6666667	3.2000000	2.7272727	3.0000000
41	4.5714290	4.5000000	2.6666667	5.6000000	2.9090910	3.0000000
42	4.5714290	4.5000000	4.0000000	4.8000000	2.7272727	4.0000000
43	4.5714290	3.0000000	3.3333333	2.4000000	4.7272725	2.0000000
44	4.2857140	3.0000000	4.6666665	3.6000000	2.7272727	4.0000000
45	2.8571430	2.5000000	2.0000000	1.6000000	4.0000000	3.0000000
46	6.0000000	6.5000000	4.0000000	3.6000000	4.9090910	3.0000000
47	2.8571430	5.0000000	4.6666665	2.4000000	2.7272727	3.0000000
48	4.2857140	3.0000000	4.6666665	3.6000000	2.9090910	1.0000000
49	2.8571430	4.5000000	2.6666667	2.4000000	2.9090910	3.0000000
50	6.2857140	4.0000000	3.3333333	3.6000000	3.8181818	4.0000000

Symmetrie bij het herhaaldelijk werpen van één dobbelsteen (10 is minimaal, 0 is maximaal) bij een toenemend aantal worpen (zie bovenste rij). 50 maal herhaald.

	1	6	12	18	24	36
1	10.000000	6.0000000	3.0000000	2.0000000	2.5000000	2.0000000
2	10.000000	4.0000000	2.0000000	1.3333334	1.5000000	2.6666667
3	10.000000	2.0000000	5.0000000	2.0000000	1.5000000	2.0000000
4	10.000000	4.0000000	3.0000000	1.3333334	2.5000000	2.0000000
5	10.000000	4.0000000	4.0000000	1.3333334	1.5000000	1.6666666
6	10.000000	0.0000000	3.0000000	2.6666667	2.5000000	2.3333333
7	10.000000	2.0000000	3.0000000	2.0000000	2.5000000	1.0000000
8	10.000000	4.0000000	4.0000000	4.0000000	4.5000000	2.0000000
9	10.000000	6.0000000	4.0000000	2.0000000	2.5000000	2.3333333
10	10.000000	4.0000000	2.0000000	2.0000000	1.5000000	1.3333334
11	10.000000	2.0000000	4.0000000	3.3333333	2.0000000	3.3333333
12	10.000000	4.0000000	3.0000000	1.3333334	2.5000000	0.3333333
13	10.000000	4.0000000	2.0000000	3.3333333	2.5000000	2.6666667
14	10.000000	2.0000000	2.0000000	4.0000000	3.0000000	1.3333334
15	10.000000	4.0000000	4.0000000	2.0000000	2.0000000	2.0000000
16	10.000000	4.0000000	3.0000000	2.6666667	1.5000000	1.0000000
17	10.000000	4.0000000	3.0000000	1.3333334	2.5000000	2.0000000
18	10.000000	4.0000000	3.0000000	3.3333333	3.5000000	2.3333333
19	10.000000	4.0000000	3.0000000	2.6666667	1.5000000	2.0000000
20	10.000000	6.0000000	4.0000000	2.0000000	2.0000000	2.0000000

21	10.000000	2.0000000	5.0000000	3.3333333	2.5000000	1.6666666
22	10.000000	6.0000000	4.0000000	2.0000000	2.5000000	2.3333333
23	10.000000	8.0000000	3.0000000	1.3333334	4.0000000	1.6666666
24	10.000000	2.0000000	2.0000000	2.0000000	2.5000000	2.0000000
25	10.000000	4.0000000	5.0000000	2.0000000	3.0000000	1.6666666
26	10.000000	4.0000000	5.0000000	2.6666667	1.5000000	2.3333333
27	10.000000	4.0000000	3.0000000	2.6666667	3.0000000	2.0000000
28	10.000000	6.0000000	3.0000000	3.3333333	2.0000000	0.6666667
29	10.000000	2.0000000	2.0000000	1.3333334	2.0000000	1.6666666
30	10.000000	2.0000000	5.0000000	3.3333333	2.0000000	1.3333334
31	10.000000	4.0000000	2.0000000	3.3333333	2.5000000	1.0000000
32	10.000000	2.0000000	3.0000000	2.0000000	2.0000000	1.3333334
33	10.000000	4.0000000	3.0000000	0.0000000	1.5000000	2.0000000
34	10.000000	6.0000000	5.0000000	4.0000000	1.5000000	2.3333333
35	10.000000	2.0000000	2.0000000	2.6666667	1.5000000	2.3333333
36	10.000000	2.0000000	3.0000000	2.0000000	2.0000000	1.3333334
37	10.000000	2.0000000	2.0000000	2.6666667	2.0000000	1.6666666
38	10.000000	2.0000000	3.0000000	2.6666667	2.0000000	2.0000000
39	10.000000	6.0000000	3.0000000	2.0000000	2.0000000	1.3333334
40	10.000000	6.0000000	3.0000000	2.6666667	2.5000000	2.0000000
41	10.000000	8.0000000	2.0000000	2.0000000	2.0000000	1.3333334
42	10.000000	4.0000000	2.0000000	3.3333333	2.5000000	1.6666666
43	10.000000	6.0000000	3.0000000	1.3333334	2.0000000	2.0000000
44	10.000000	2.0000000	1.0000000	0.6666667	2.5000000	2.3333333
45	10.000000	4.0000000	3.0000000	2.0000000	1.5000000	1.0000000
46	10.000000	4.0000000	3.0000000	2.0000000	0.5000000	2.3333333
47	10.000000	4.0000000	3.0000000	2.6666667	2.0000000	2.0000000
48	10.000000	6.0000000	2.0000000	2.6666667	2.0000000	2.0000000
49	10.000000	4.0000000	3.0000000	2.0000000	3.0000000	1.6666666
50	10.000000	4.0000000	1.0000000	3.3333333	2.5000000	1.0000000

Symmetrie bij het herhaaldelijk werpen van één dobbelsteen (10 is minimaal, 0 is maximaal) bij een toenemend aantal worpen (zie bovenste rij). 50 maal herhaald.

	1	10	100	1000	10000	100000
1	10.000000	2.4000000	1.6000000	0.4600000	0.0568000	0.0323600
2	10.000000	2.4000000	1.0800000	0.2360000	0.0928000	0.0310400
3	10.000000	2.8000000	1.2000000	0.5280000	0.0584000	0.0277200
4	10.000000	3.6000000	1.0400000	0.4440000	0.0864000	0.0410400
5	10.000000	3.2000000	1.1600000	0.3280000	0.0900000	0.0266400
6	10.000000	3.6000000	0.3600000	0.3480000	0.0704000	0.0279200
7	10.000000	3.6000000	1.2400000	0.3960000	0.0716000	0.0116400
8	10.000000	2.8000000	1.6800000	0.3040000	0.1212000	0.0328000
9	10.000000	3.6000000	0.9600000	0.2360000	0.0612000	0.0455600
10	10.000000	4.8000000	1.0400000	0.3960000	0.1776000	0.0379200
11	10.000000	2.4000000	0.9600000	0.3240000	0.0740000	0.0426000
12	10.000000	4.8000000	1.2000000	0.3000000	0.0764000	0.0519200
13	10.000000	3.6000000	0.9600000	0.2760000	0.0940000	0.0252800
14	10.000000	3.6000000	1.0400000	0.2280000	0.0492000	0.0260400
15	10.000000	4.4000000	0.6000000	0.3480000	0.1656000	0.0395200
16	10.000000	3.6000000	0.4400000	0.2800000	0.1256000	0.0464400
17	10.000000	3.6000000	1.2000000	0.3480000	0.1572000	0.0167600
18	10.000000	5.6000000	1.1600000	0.3960000	0.1308000	0.0368400
19	10.000000	3.6000000	0.8400000	0.4520000	0.0592000	0.0111600
20	10.000000	4.4000000	1.0800000	0.2200000	0.1260000	0.0149200
21	10.000000	3.2000000	1.9200000	0.1560000	0.1392000	0.0342000
22	10.000000	2.4000000	0.5200000	0.3600000	0.1508000	0.0519600
23	10.000000	2.4000000	1.2000000	0.1920000	0.0912000	0.0249200
24	10.000000	3.6000000	0.6400000	0.1320000	0.1848000	0.0454000
25	10.000000	4.8000000	1.3200000	0.3720000	0.1164000	0.0446800
26	10.000000	2.8000000	1.2800000	0.1800000	0.1480000	0.0340800
27	10.000000	4.8000000	0.8400000	0.2520000	0.1104000	0.0501600
28	10.000000	2.4000000	1.5600000	0.5040000	0.0836000	0.0264800
29	10.000000	3.2000000	1.3200000	0.2920000	0.0576000	0.0404800
30	10.000000	4.0000000	1.0400000	0.2800000	0.1236000	0.0181200
31	10.000000	3.6000000	1.2000000	0.2440000	0.1884000	0.0614000
32	10.000000	4.8000000	1.3200000	0.3120000	0.0924000	0.0359600
33	10.000000	4.8000000	1.2800000	0.2760000	0.1108000	0.0453200
34	10.000000	3.6000000	0.7200000	0.1640000	0.1300000	0.0318000
35	10.000000	4.8000000	0.7600000	0.2400000	0.1884000	0.0255600
36	10.000000	2.4000000	0.8400000	0.4640000	0.0648000	0.0438000
37	10.000000	4.8000000	1.2000000	0.2880000	0.0720000	0.0594000
38	10.000000	3.2000000	1.2000000	0.3600000	0.0624000	0.0217600
39	10.000000	3.6000000	0.6800000	0.3000000	0.1060000	0.0577200
40	10.000000	3.6000000	1.3200000	0.2600000	0.0824000	0.0310000
41	10.000000	4.4000000	1.6800000	0.1560000	0.1232000	0.0389600
42	10.000000	3.6000000	2.1600000	0.3000000	0.1800000	0.0453600

43	10.000000	2.4000000	0.3600000	0.1800000	0.1104000	0.0452400
44	10.000000	5.6000000	0.7200000	0.1680000	0.1132000	0.0473600
45	10.000000	2.4000000	0.7600000	0.3360000	0.1204000	0.0289200
46	10.000000	3.2000000	1.0800000	0.3680000	0.0772000	0.0310800
47	10.000000	2.4000000	0.8800000	0.2640000	0.0544000	0.0405600
48	10.000000	3.6000000	0.8800000	0.1480000	0.1268000	0.0450400
49	10.000000	3.6000000	0.9200000	0.3560000	0.1252000	0.0354000
50	10.000000	2.8000000	0.7200000	0.2040000	0.1356000	0.0332800

Symmetrie bij het herhaaldelijk werpen van één dobbelsteen (10 is minimaal, 0 is maximaal) bij een toenemend aantal worpen (zie bovenste rij). 50 maal herhaald.

De simulaties laten zien dat de reeksen bij toenemende n vanuit maximale onbalans (10, een volstrekt willekeurige eerste worp levert altijd één stapel van 1 op) richting maximale balans (0, zes gelijke stapels) optrekken.

$n = 1$ levert 1 stapel (van één blok), dit leidt onvermijdelijk tot 10. Voor $n = 2$ kunnen alleen 10 en 8 voorkomen, omdat er slechts 1 stapel (van twee) of twee stapels (van één) mogelijk zijn. We verwachten meer achten dan tienen (vanwege het aantal routes maal het aantal resultaten). Voor $n = 3$ komt 6 erbij, we verwachten meer zessen dan achten dan tienen. Inderdaad komt de 10 nog maar één keer voor in kolom 3. Voor $n = 4$ komt de balanswaarde 4 erbij, opnieuw geldt dat we meer vieren dan zessen dan achten dan tienen verwachten. De tienen kunnen nog wel, maar zijn vanaf hier praktisch gesproken uit beeld. We zien nog 3 achten. Voor $n = 5$ komt ook de 2 erbij.

We zien waarden opduiken en weer verdwijnen. De acht lijkt de tien te verdringen, en dat klopt ook. Verderop staat ook de 8 dit lot te wachten. De achten worden steeds dunner gezaaid, in kolom 7 experiment 36 en kolom 8 experiment 37 duikt er nog eentje op. De zes-symmetrie laat zich nog twee keer zien bij 10 worpen (rij 16 en rij 37). Voor $n = 1$ duiken alleen maar tienen op, voor $n = 2$ ook achten.

De subjectiviteits- en uniciteitsillusies gaan van links naar rechts onvermijdelijk over in de objectiviteits- en continuïteitsillusies (en omgekeerd): je kunt je, naarmate het aantal worpen groeit, steeds moeilijker aan de indruk onttrekken dat er sprake is van een poging zes gelijke stapels te bouwen, en dat dit de uitvoerder ook steeds beter lukt (de dobbelsteen leert?). Dat komt helemaal niet omdat de perfecte balans vaak genoeg voorkomt, zoals de eerder getoonde matrix van twee worpen lijkt te suggereren. De perfecte balans wordt bij heel veel worpen nooit gehaald, daarin is hij nauwelijks anders dan één toren van allemaal dezelfde worpen, neem de zes. De trek naar de balans komt omdat bij steeds meer worpen het aantal mogelijkheden om meer symmetrische blokkenstapels te creëren veel sneller toeneemt dan om meer asymmetrische blokkenstapels te creëren. Het is stom toeval en zelfs extreem zeldzaam als ze *precies* even hoog zijn. De 0 komt in de simulaties 10.000 en 100.000 geen enkele keer voor, en dat hoef je ook niet te verwachten. Dat kan helemaal niet, het zijn immers geen zesvouden. Daarom is het experiment nog eens herhaald, nu voor hoge zesvouden: 36, 360, 3600, 36000, 360000 en 3600000 (zie volgende bladzijde). Ook daar blinkt de 0 uit in afwezigheid, conform verwachting, maar nu niet omdat hij onmogelijk, maar omdat hij onwaarschijnlijk is. Praktisch gesproken maakt dat eigenlijk niets uit.

	36	360	3600	36000	360000	3600000
1	2.0000000	0.8666667	0.1333333	0.0753333	0.0239000	0.0063133
2	1.6666666	0.5333333	0.2000000	0.0260000	0.0177666	0.0077366
3	1.6666666	0.6000000	0.1066666	0.0600000	0.0214000	0.0067666
4	2.0000000	0.5666666	0.1866666	0.0713333	0.0175666	0.0067266
5	2.0000000	0.6333333	0.1866666	0.0430000	0.0190666	0.0036533
6	2.6666667	0.8666667	0.0733333	0.0773333	0.0207666	0.0055766
7	2.0000000	0.5000000	0.2666666	0.0500000	0.0186666	0.0068500
8	3.0000000	0.3666666	0.2066666	0.0373333	0.0241000	0.0059500
9	1.3333334	0.8333333	0.2100000	0.0596666	0.0153000	0.0031933
10	2.3333333	0.6333333	0.2600000	0.0513333	0.0335666	0.0078600
11	1.6666666	0.7000000	0.0766666	0.0303333	0.0082333	0.0047600
12	2.0000000	0.4666666	0.1533333	0.0753333	0.0146333	0.0055666
13	1.6666666	0.4333333	0.1833333	0.0520000	0.0241000	0.0086666
14	2.0000000	0.4666666	0.2100000	0.0553333	0.0178000	0.0054166
15	1.0000000	0.8333333	0.0966666	0.0750000	0.0206000	0.0054033
16	0.6666667	0.3000000	0.1566666	0.0543333	0.0111000	0.0023500
17	1.3333334	0.6333333	0.2133333	0.0420000	0.0152333	0.0051733
18	1.3333334	0.5000000	0.2166666	0.0700000	0.0152333	0.0075166
19	0.6666667	0.6333333	0.1533333	0.1156666	0.0160000	0.0038566
20	1.6666666	0.4666666	0.2200000	0.0730000	0.0097333	0.0047300
21	2.3333333	0.6000000	0.1333333	0.0553333	0.0132000	0.0110233
22	2.0000000	0.5333333	0.2233333	0.0516666	0.0168333	0.0060600
23	2.3333333	0.6333333	0.1100000	0.0890000	0.0156333	0.0040333
24	2.6666667	0.8333333	0.1066666	0.0650000	0.0162000	0.0053066
25	1.3333334	0.6000000	0.2166666	0.0496666	0.0228333	0.0072166
26	1.3333334	0.5666666	0.1233333	0.0336666	0.0214333	0.0104733
27	2.3333333	0.6333333	0.2000000	0.0556666	0.0088666	0.0027300
28	2.0000000	0.5000000	0.2433333	0.0366666	0.0088666	0.0044266
29	2.6666667	0.4666666	0.2133333	0.0396666	0.0135333	0.0063000
30	1.3333334	0.2000000	0.1466666	0.0430000	0.0306666	0.0038933
31	1.3333334	0.9666666	0.2500000	0.0760000	0.0157666	0.0043633
32	1.0000000	0.4666666	0.1633333	0.0626666	0.0317333	0.0081266
33	1.3333334	0.5666666	0.1533333	0.0503333	0.0121666	0.0044233
34	2.6666667	0.4666666	0.1566666	0.0576666	0.0312333	0.0066400
35	2.0000000	0.8333333	0.1166666	0.0563333	0.0129000	0.0079833
36	2.0000000	0.6333333	0.1500000	0.0773333	0.0234666	0.0089466
37	2.3333333	0.7000000	0.1600000	0.0353333	0.0243000	0.0087300
38	2.0000000	0.7666666	0.1566666	0.0763333	0.0167666	0.0047400
39	1.3333334	0.7000000	0.1866666	0.0473333	0.0098000	0.0062833
40	2.3333333	0.4666666	0.1200000	0.0303333	0.0180666	0.0050166
41	2.6666667	0.4666666	0.1533333	0.0520000	0.0127000	0.0045600
42	1.6666666	0.6666667	0.1933333	0.0666666	0.0249666	0.0047500
43	1.0000000	0.5666666	0.0866666	0.0420000	0.0153666	0.0038000
44	1.0000000	0.5333333	0.1366666	0.0333333	0.0214666	0.0079000
45	1.3333334	0.5666666	0.0766666	0.0723333	0.0137000	0.0040133
46	1.0000000	0.5666666	0.2000000	0.0310000	0.0204666	0.0050466
47	0.6666667	0.4333333	0.1700000	0.0540000	0.0205666	0.0065700
48	2.0000000	0.4000000	0.1700000	0.0593333	0.0192333	0.0083366
49	2.3333333	0.7000000	0.2400000	0.0730000	0.0159000	0.0074000
50	1.6666666	0.7000000	0.1800000	0.0553333	0.0188000	0.0037766

Statistische, thermodynamische en ergodische verwantschappen

De waarschijnlijkheid van het voorkomen van een systeem in een specifieke macroschaal (van buitenaf) is proportioneel met het aantal manieren waarop dit systeem op microschaal (van binnenuit) kan worden samengesteld.

Hypothese van Boltzmann, 1877 (in mijn eigen woorden)

Het werpen met een dobbelsteen is een voorbeeld van een herhaalbaar proces met een gekend³⁶² aantal mogelijke uitkomsten per herhaling³⁶³. We hebben het hier dus over situaties (resultaten) en processen. Van die uitkomsten per herhaling, zes bij een dobbelsteen, dient de waarschijnlijkheid bekend te zijn (bij een dobbelsteen zijn de kansen gelijk). Een worp met een dobbelsteen is een eenvoudig voorbeeld, het ervaren van een stroom van perspectieven door een multi-actor bewustzijn (inmiddels beter bekend onder de naam *maatschappij*) is een complex voorbeeld.

De werking van zo'n herhaalbaar proces kan nu bondig beschreven worden. Het begrip balans staat centraal. Balans is een eigenschap van het totaalresultaat van herhalingen. Balans heeft hier de specifieke betekenis van een hoge uitwisselbaarheid van kleinere herhalingsreeksen, zonder dat dit voor het totaalresultaat consequenties heeft (voorbeelden volgen). Het gaat steeds om een statistische benadering, het draait om gemiddelden. De beschrijving verbindt resultaat en proces via een omkering. Het betreft een verwachtingshypothese die rust op balans. Hij luidt als volgt.

Stel je hebt een herhaalbaar proces met per herhaling een gekend aantal uitkomsten u , met een bekende waarschijnlijkheid.

Bij een hogere mate van balans in het resultaat neemt het aantal routes om dit resultaat te kunnen realiseren toe.

En precies daarom ontwikkelt zich het proces, naarmate het aantal herhalingen stijgt, naar verwachting in de richting van een steeds hogere mate van balans in het resultaat.

Betrokken op dobbelstenen: naarmate de hoogten van de stapels enen, tweeën, drieën, vieren, vijven en zessen relatief meer gelijk zijn aan elkaar³⁶⁴, is de balans hoger en zijn er dus meer routes, meer mogelijkheden om dit totaalresultaat (deze totaalconfiguratie) tot

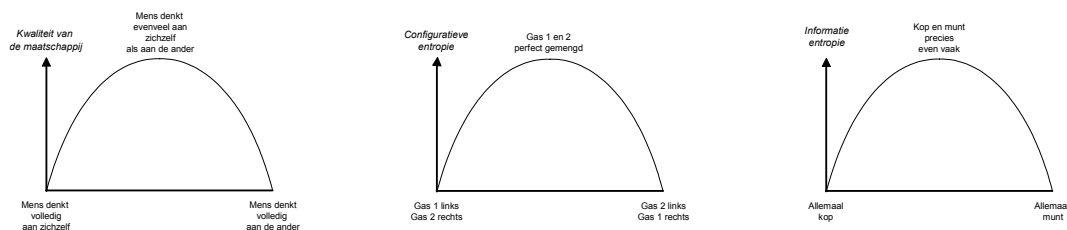
³⁶² Een gekend aantal is iets anders dan een vast aantal.

³⁶³ Dit is een (variant van een) *finite state machine*.

³⁶⁴ Hier geldt de meest strikte symmetrieopvatting, die ook de mate van afwijking per stapel verdisconteert. Immers: de configuraties bij 18 worpen (3 3 2 2 4 4) en (3 3 1 3 3 5) hebben allebei een totale afwijking van 4 volgens de grove symmetrievormule uit de simulaties hiervoor, maar de eerste is meer symmetrisch dan de tweede (en er leiden dus meer routes naar toe).

stand te brengen. En precies daarom ontwikkelt het *proces* van het steeds vaker werpen van een dobbelsteen zich weliswaar niet monotoon maar wel onstuitbaar in de richting van de hoogste balans. Afwijkingen treden op, maar uiteindelijk keert altijd weer de wal het schip.

Onderstaande figuur toont de drie voorbeelden die ik al eerder in dit boek noemde bij de bespreking van (maatschappelijke) entropie (Sectie I): het Maatschappelijke Balansmodel, het chemische balansmodel en het informatietheoretische balansmodel.



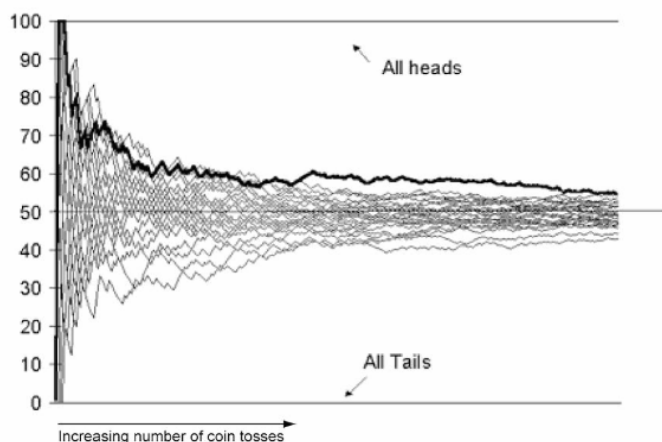
Het in dit boek gepresenteerde Maatschappelijke Balansmodel (links), het chemische balansmodel van het mengen van twee gassen (midden) en het informatietheoretische balansmodel van werpen van kop of munt (rechts, Shannon).

Ze tonen hoe het bovenstaande uitpakt voor de drie sterk van elkaar verschillende duale systemen. Het draait allemaal om entropie. Als er geen verdere voorkeur bestaat geldt: hoe meer mogelijkheden er zijn om tot een specifieke configuratie te komen, hoe groter de kans op deze configuratie is. Of: hoe meer microconfiguraties er zijn om een bepaalde macrostaat te realiseren, hoe waarschijnlijker deze is. Ze zoeken daarom alle drie de balans op, ieder volgens hun eigen particuliere notie van balans.

Voor een dobbelsteen geldt dat alle zes de waarden naar elkaar toe groeien. Het werpen van de munt (het rechter balansmodel) is het meest verwant met de dobbelsteen. De uiterste balans is hier als kop net zo vaak voorkomt als munt: beiden 50 % (dat kan alleen bij een even aantal worpen). De uiterste onbalans is als je alleen maar kop of alleen maar munt gooit. Onderstaande twee figuren werpen hier een intrigerende blik op³⁶⁵.

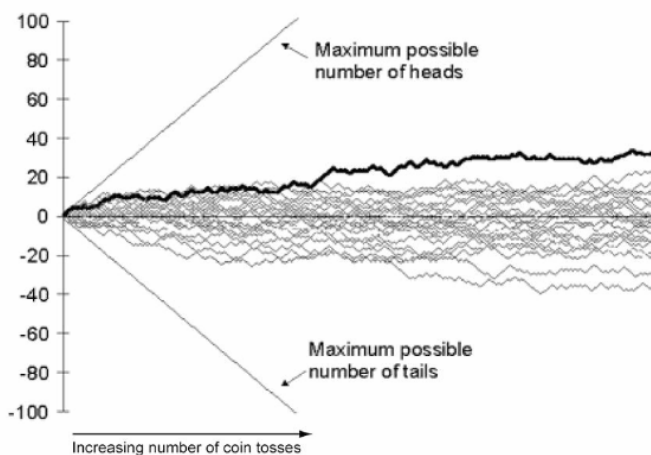
³⁶⁵ Courtesy of Dr. Nigel Turner, Centre for Addiction and Mental Health, the Institute of Ontario, dedicated to the solution of Problem Gambling (see www.problemgambling.ca). De Zwitserse wiskundige en natuurkundige Jacob Bernoulli (1654-1705), de eerste uit een dynastie van wiskundigen, heeft veel werk aan dit soort processen verricht, en de onderliggende aard van dit soort figuren wiskundig beschreven.

Figure 1. Percentage of heads and tails over an increasing number of coin tosses.



The percentage of heads and tails converges towards the mean.

Figure 2. The balance of heads and tails over an increasing number of coin tosses.



The actual number of heads and tails does not converge towards the mean; rather, it diverges away from the mean.

Absoluut en relatief. Hoe vaker je een munt werpt, hoe meer de verhouding kop-munt naar 50 % convergeert (bovenste figuur). Het absolute verschil wijkt op de lange termijn steeds meer af (onderste figuur). Courtesy of Dr. Nigel Turner, Centre for Addiction and Mental Health, the Institute of Ontario.

De bovenste figuur laat zien hoe de verhouding kop/munt bij diverse reeksen worpen steeds verder opstoot richting de 50 %, naarmate de reeksen langer worden, ook al

gebeurt dit bijzonder rommelig. De onderste figuur laat zien hoe het absolute verschil op de lange termijn steeds meer afwijkt, maar relatief steeds dichterbij de balansas trekt³⁶⁶.

Het pad van de mensheid is verwant aan de dikke zwarte lijn in de bovenste figuur, maar dan juist *omgekeerd*, van rechts naar links (rechts staat dan één verbeterperspectief, naar links worden het er steeds meer). De toename van de maatschappelijke kwaliteit is steeds sneller, en er is sprake van stevige ups en downs (denk aan de op- en neergang van het Romeinse rijk). Dat is eigenlijk ook wel logisch: er zit een vergelijkbaar mechanisme achter. Net zoals een munt twee zijden kent, kop en munt, kent een perspectief *in abstracto* drie mogelijkheden: verbeteren en verslechteren en geen van beiden³⁶⁷. Ervan uitgaande dat de mens verbeterperspectieven tegenkomt en benut, en verslechterperspectieven tegenkomt en vermijdt, is het logisch dat een verloop dat één van de twee zijden structureel bevordert, te weten verbeterperspectieven, gelijkenis vertoont met *Het pad van de mensheid*. Het is, kortom, de mens als verbeteraar (de intentionaliteit van de mens) die er zorg voor draagt dat een van de meer uiterste curven wint. We verslaan aldus met onze intelligentie de chaos. Dat je hem moet omdraaien komt omdat de mens startte met weinig verbeterpotentie, en deze steeds verder tracht te verbeteren (verbeterpotentie is min of meer cumulatief).

De onderste figuur van de twee toont dat dit niet betekent dat het absolute overschot aan kop of munt kleiner wordt. Bondig gesteld: relatief trekt de balans naar 50 % (zie de bovenste figuur), maar absoluut trekt het overschot juist naar steeds grotere waarden (met $\sqrt{n}$, zoals Bernoulli al aantoonde, zie de onderste figuur). Tot zover het herhaaldelijk werpen van een munt. Het mengen van twee gassen (midden) kent als balans dat de gassen volledig door elkaar gemengd zijn. De uiterste onbalans is hier dat het ene gas netjes links, en het andere gas netjes rechts in de ruimte zit, of omgedraaid (ook hier twee opties dus).

Het Maatschappelijke Balansmodel, gepresenteerd in dit boek, heeft als uiterste balans dat mensen (actoren) goed van de onderscheidende kwaliteiten en potenties van anderen op de hoogte zijn, deze inzetten in collectieven, en hiervan de waarde ervaren, zonder hun eigenheid te verwaarlozen. De uiterste onbalans is hier dat mensen (actoren) alleen oog hebben voor hun eigen potenties, of alleen voor de potenties van andere actoren.

Ik gaf hierboven aan balans de specifieke betekenis van een hoge uitwisselbaarheid van kleinere herhalingsreeksen, zonder dat dit voor het totaalresultaat consequenties heeft. Dat is exact wat balans is: onverstoorbaarheid bij wisselende verlopen. Dit is bij alle drie de voorbeelden bij uitstek aan de hand. Bij het werpen met de munt kun je grote delen van hele lange reeksen worpen zonder problemen uitwisselen, de verhouding zal daar slechts in

³⁶⁶ Dit is analoog aan hoe de verhouding tussen priemfactorisaties met even en oneven lengte op de lange termijn naar de balansas trekken (zie ook de Denjoy interpretatie van de Riemann hypothese, in Thema IV: Patroonwetten in perspectief, zo meteen, de getallenlijn vertoont hier bovenop echter nog interleaving).

³⁶⁷ Natuurlijk zijn er gradaties in beter en slechter, maar die middelen uiteindelijk uit. Vaste verbeter- en verslechterperspectieven zijn een redelijke aanname.

hele uitzonderlijke gevallen sterk door veranderen. Bij het mengen van gassen kun je delen van het gasvolume zo omdraaien, of gas in dezelfde verhouding toevoegen, dat heeft nauwelijks tot geen invloed op de menging. En bij een maatschappij in balans kunnen delen zonder grote problemen uitvallen, het geheel zal niet uiteen vallen want mensen begrijpen elkaar en kunnen eenvoudig samen nieuwe dingen aanpakken en voor elkaar inspringen als dat nodig of wenselijk is. De kansen voor maatschappelijke innovatie zijn dan optimaal.

Hierboven gaf ik een beschrijving die resultaat en proces via een omkering met elkaar verbindt. Je kunt ook deze integrale beschrijving nu omdraaien:

Bij een lagere mate van balans in het resultaat neemt het aantal routes om dit resultaat te kunnen realiseren af.

En precies daarom toont het proces, naarmate het aantal herhalingen afneemt, een steeds lagere mate van balans in het resultaat, en dus een random resultaat. De verwachting schuift bij steeds minder herhalingen op in de richting van een labiel (een random) proces.

Één worp correspondeert met een volslagen random proces. De laagste balans hoort bij één soort ogen van de dobbelsteen, bijvoorbeeld zessen of drieën. Of het nu om een stapel van één een, drie tweeën of twaalfduizend zessen gaat, er is maar één route beschikbaar om deze stapel van hetzelfde aantal ogen te gooien: stug die waarde door blijven gooien.

Zo vormen labiliteit en stabiliteit het alfa en het omega van het ervaren. Bij heel weinig worpen van de dobbelsteen slaan de subjectiviteits- en de uniciteitsillusie toe, en vatten we het resultaat op als random. Bij al wat meer worpen vatten we het op als kansrekening. En bij heel veel worpen slaat de objectiviteits- en de continuïteitsillusie toe en vatten we het resultaat op als werkelijk, objectief.

Dit geldt ook voor maatschappelijke ontwikkelingen. Het te herhalen proces is hier het ervaren van perspectief. Met een goede vriend, of een maatschappelijke partner, bouw je veel ervaring op. Je kent hem daarom steeds beter, je deelt steeds meer perspectief. Je denkt op een gegeven moment zelfs dat je een behoorlijk objectieve kijk op hem of haar of deze maatschappelijke partner hebt (ook al weet je het natuurlijk nooit zeker). De vriendschap of het partnerschap resulteert zo in een nieuwe multi-actor, en als de gezamenlijke ervaringen nog verder doorgaan staat zelfs een nieuwe actor op een grotere schaal op (denk aan een goed huwelijk of een sterk team of een cultureel bewust volk of de wereldgemeenschap van Team Wereld). Als je een goede vriend of partner uit het oog verliest neemt deze gedeelde ervaring relatief gesproken af. Jouw verwachting schuift vanuit een behoorlijk objectieve verwachting meer op in de richting van een random proces. Kom je een nieuw iemand tegen, dan kun je er van alles van verwachten, vanwege ontbrekende ervaringen. Dat is een random proces binnen de mogelijkheden, net als bij een nieuwe eerste worp met een dobbelsteen, of een doelman die een strafschop moet keren.

Bovenstaande samenvatting doet meteen denken aan de tweede hoofdwet van de thermodynamica³⁶⁸. Deze stelt, losjes gesproken, dat een random proces³⁶⁹ in de richting van een grotere waarschijnlijkheid (een hogere entropie) verloopt. Hiermee is bovenstaande beschrijving in overeenstemming (en dat is mooi want een strijd *tegen* de thermodynamica zul je hoogst waarschijnlijk verliezen).

De samenvatting is ook sterk geïnspireerd door Boltzmann, een groot theoretisch fysicus uit de 19^e eeuw. Volgens hem waren de chaotische botsingen tussen moleculen de oorzaak van bijvoorbeeld het mengen en verspreiden van gassen. Het ontsnappen van parfumdampen werd door criticasters vaak als voorbeeld gebruikt waarom hij er naast zou zitten met zijn theorie: parfummoleculen ontsnappen immers wel spontaan uit het flesje, maar keren er nooit spontaan weer *en masse* in terug, en dat leken de ideeën van Boltzmann wel mogelijk te maken. Deze discussie speelde, voor een goed begrip, in een tijd dat het vooronderstellen van het bestaan van atomen en moleculen voor velen, waaronder niet de minste fysici, nog een verontrustende noviteit was. Boltzmann kreeg zware kritiek op zijn ongehoorde ideeën. Hoe kan het dan dat we parfumdampen nooit weer terug in de fles zien gaan?

Daar nu had Boltzmann een even eenvoudige als geniale verklaring voor. Hij stelde voor dat de *waarschijnlijkheid* van een specifieke staat van een systeem (hij sprak vooral over fysieke systemen, het Recursief Perspectivisme handelt over maatschappelijke multi-actor systemen) proportioneel is met *het aantal mogelijke manieren* waarop dit systeem intern geconfigureerd kan worden, zonder dat dit van de buitenkant enig verschil maakt. Dat is precies waarin het werpen van een munt, het mengen van gassen en het ontwikkelen van een maatschappelijke praktijk in de perspectivische ruimte exact hetzelfde zijn. Als kruis of munt ongeveer even vaak voorkomen, als twee gassen welhaast perfect gemengd zijn, of als de drie perspectivische dimensies pluriformiteit, uniformiteit en eenheid mooi in balans zijn, kun je deze macroverschijning op de meeste micromanieren samenstellen. En daarom trekken al deze systemen onvermijdelijk naar deze balans. Net als we zojuist gezien hebben bij de dobbelsteen. *Perspectief biedt de recursieve microbouwsteen die ons helpt om onze maatschappelijke praktijken als macrofenomenen beter te begrijpen.*

Ten slotte doet bovenstaande samenvatting mij denken aan de *ergodische hypothese*. De ergodische hypothese verbindt resultaat en proces via een omkering. Een resultaat is statisch, een proces is dynamisch. Een resultaat is geplaatst in de ruimte, een proces is geplaatst in de tijd. Juist daarom staat bovenstaande samenvatting voor mij dicht bij de ergodische hypothese, die voortkomt uit de fysische en chemische thermodynamica. Hij stelt twee gemiddelden aan elkaar gelijk: de één van een totaalsysteem over de tijd, de ander van verschillende subsystemen van dat gehele systeem op één moment. Deze

³⁶⁸ De eerste hoofdwet van de thermodynamica is de wet van behoud van energie.

³⁶⁹ De thermodynamica spreekt doorgaans niet van random processen, maar van “processen waar geen arbeid op wordt uitgeoefend”, maar dat lijkt me exact hetzelfde als een random proces.

gelijkstelling was en is onderwerp van diepe discussie onder uitstekend ingevoerde natuurwetenschappers, ik waag me daarom niet aan verdere uitspraken hierover³⁷⁰. Maar de ergodische hypothese relateert een proces in de tijd aan een situatie in de ruimte, en ook de beschrijving hierboven speelt met ruimte en tijd, in termen van perspectief³⁷¹. Recursief perspectief gaat aan tijd en ruimte en materie en kennis vooraf (het is pre-ontologisch en pre-epistemologisch, zie ook het hoofdstuk Schuiven met panelen in Thema II, en meer specifiek het onderdeel Ruimte en tijd). Het is daarom niet vreemd dat de perspectivistische ruimte een kader biedt om de ergodische hypothese beter te plaatsen. De ergodische hypothese beschrijft, zo vermoed ik, gewoon een perspectivistische balans.

De verkenning van de dobbelsteen in perspectief

Ik ben hier aan het einde gekomen van mijn verkenning van de dobbelsteen. Ik gebruikte de dobbelsteen als eenvoudig model om beter te doorzien hoe een op de kleinste schaal random en discreet proces zich puur door herhaling tot een anker van continuïteit en voorspelbaarheid ontwikkelt (en omgekeerd). Ik wilde zo meer grip krijgen op de wijze waarop bewustzijn en maatschappelijke praktijken zich ontwikkelen, resulterend in *Het pad van de mensheid*.

Een mens wordt geboren als verbaasde en nieuwsgierige baby in een omgeving van voor hem onbegrijpelijke chaotische en discrete prikkels. Hij leert gedurende zijn leven, al ervarend en proberend, met vallen en opstaan, de wereld kennen als een objectieve, materiële basis waar je op kunt bouwen, en waarbinnen zich ook onverwachte dingen afspelen. Het perspectivisme giet dit proces in een recursieve stroom van perspectief. Er is dus onmiskenbaar sprake van verwantschap tussen het herhaaldelijk werpen van een dobbelsteen en het ervaren van een stroom van perspectief. Beiden gaan van willekeur op microschaal naar verwachting op macroschaal. We kennen allemaal uit onze ervaring het wonderlijke mengsel van voorspelbaarheid en toeval, anticipatie en confrontatie dat het leven samenstelt. Dat geldt voor een dobbelsteen niet anders, ook al beseft hij het niet.

Tot zover het intermezzo over de dobbelsteen. Ik begon met de constatering dat de kans op iedere waarde gelijk is bij iedere worp, en daarom gooi je bij toenemende herhaling uiteindelijk iedere waarde gemiddeld even vaak. Daar staan we zelden bij stil. Dat spreekt toch vanzelf.

Inmiddels denk ik dat het omgekeerde ook waar moet zijn. Omdat we gemiddeld iedere waarde even vaak gooien, moet bij afnemende herhaling de kans op iedere waarde even groot zijn. Dan is er geen sprake meer van een causale redenering, maar van correspondentie. Dobbelstenen, het blijven rare dingen.

³⁷⁰ Zie bijvoorbeeld P.W. Atkins (1982), *Physical Chemistry*, Chapter 20, Statistical Thermodynamics, Oxford University Press (second edition).

³⁷¹ Ik heb dit in *Een filosofie van de maatschappelijke praktijk* samengevat als de formule Proces = Identiteit.

8

Thema IV: Patroonwetten in perspectief

8.1 Perspectivistische basis van patroonwetten

"This isn't right, it is not even wrong!"

Wolfgang Pauli, Duits kwantumtheoreticus (1900-1958)

"If we take in our hand any volume; of divinity or school metaphysics, for instance; let us ask, Does it contain any abstract reasoning concerning quantity or number? No. Does it contain any experimental reasoning concerning matter of fact and existence? No. Commit it then to the flames: For it can contain nothing but sophistry and illusion."

David Hume, Schots filosoof (1711-1776)

Right and wrong

Ik start dit thema met een uitspraak van Wolfgang Pauli, een groot Duits kwantumtheoreticus (1900-1958), onder andere beroemd vanwege zijn Pauli Principe³⁷². Je moet soms even over zijn uitspraken nadenken, hij was een bijzonder intelligente man, en ze blijven dan lang hangen. Pauli gaf met zijn messcherpe commentaar *"This isn't right, it is not even wrong!"* aan dat er volgens hem nog iets veel erger bestaat dan fouten maken (*"being not right"*), en dat is als iets *helemaal* niet getoetst kan worden op "right" of "wrong". *"Being not even wrong!"* dient u dus als een bijzonder ominus oordeel op te vatten.

Ik zit bij het schrijven van dit boek regelmatig aan en soms over de grenzen van mijn kunnen, en maak hier en daar vast fouten. *"This isn't right"*, kunt u dan denken. Fouten maken is denk ik inherent aan het ontwikkelen van een unificerende maatschappelijke filosofie als het Recursief Perspectivisme. Ik ben op lang niet alle deelgebieden die ik aansnij competent, ervaren of zelfs belezen. Ik zal dus de laatste zijn die durft te bezweren dat ik met dit boek een op alle fronten 100 % kloppend stuk werk presenteert. In tegendeel. Evengoed: dit is zover als dat ik het op *dit* moment brengen kan. Ik hoop dat anderen mij bij ernstige fouten corrigeren, en vooral dat ze aansluitend samen met mij verdere stappen en sprongen vooruit willen maken. Met alléén voorzichtig denken schieten we immers niet op, en de hoofdgedachten van dit boek zijn te relevant om ze geen verdere aandacht te geven: ze gaan over niets minder dan het verbeteren van onze maatschappijen van de toekomst. Tot zover *"This isn't right"*.

Maar dan het tweede deel van de uitspraak: *"it is not even wrong!"*. Hierin zit het venijn. Volgens Pauli is iets dat je – ook na grondige overdenking en studie en evaluatie - niet naar juistheid kunt schatten nog minder waard dan iets met fouten. Ik ben dat zelfs als reflectief

³⁷² Het Pauli principe, ook wel het uitsluitings- of exclusieprincipe genoemd, stelt dat twee identiteiten zich niet in exact dezelfde kwantumtoestand mogen bevinden. Het is volgens mij ook onverkort in de structuur van maatschappelijke praktijken van toepassing, het verklaart bijvoorbeeld waarom maatschappijen noodzakelijkerwijs van klein en intiem naar groot en afstandelijk ontwikkelen, schalen van klein naar groot ontwikkelen en invullen dus.

pragmaticus met hem eens. Als reflectieve pragmaticus heb ik natuurlijk niet zo heel veel ruimte over voor begrippen als absoluut waar en absoluut onwaar, maar je moet iets naar waarde, naar juistheid kunnen schatten. Hoe kun je het anders verkiezen boven iets anders, of verbeteren?

Dat schept een extra eis voor dit boek en deze serie. Als je je waagt aan het ontwikkelen van een maatschappelijke filosofie als het Recursief Perspectivisme, loop je een levensgroot risico iets op te schrijven dat helemaal niet gefalsificeerd, niet als fout ontmaskerd kan worden³⁷³. Als je het niet als (more³⁷⁴) *right* of (more) *wrong* kunt waarderen kun je ook niet verbeteren. Een pragmaticus dient dus altijd de vraag te stellen: snijdt het hout, werkt het? Schept het waarde? Snijdt het meer hout, werkt het beter, schept het meer waarde dan een alternatief?

Sectie III biedt methoden en werkwijzen voor maatschappelijke innovatie. Daar zitten nu al herkenbare en getoetste elementen in, en die zullen in de praktijk nog verder getoetst kunnen en moeten worden. Maar is er *nu al* bewijslast voor het Recursief Perspectivisme als unificerende methodologie? Kunnen we de praktische werking van het Recursief Perspectivisme *nu al* in onze omgeving ervaren? Of gaat het hier om een niet toetsbaar concept? Een gedachtenspinsel dat “*not even wrong*” is en hiermee het risico loopt een postume kat van formaat van Pauli te ontvangen?

Welnu, ik denk dat de werking van het Recursief Perspectivisme, voor wie weet hoe te kijken, ook nu al overal om ons heen waarneembaar is. In dit Thema IV zal ik aangeven hoe het Recursief Perspectivisme zijn werking nu al aan ons mensen toont in de vorm van *patroonwetten*, die rusten op perspectivische balans. Het allergrootste perspectivische patroon is de naamgever van dit boek: *Het pad van de mensheid* zelf.

Patroonwetten

Het Recursief Perspectivisme blijkt een bijzonder filosofisch vertrekpunt te bieden om het optreden van *patroonwetten* beter te begrijpen en zelfs te verklaren. Of omgekeerd: zien we patroonwetten, dan zien we het Recursief Perspectivisme in werking.

Onder patroonwetten versta ik de even indrukwekkende als verrassende en onverklaarbare regelmatigheden en ordeningen op allerlei schalen in onze ervaringen en observaties. Patroonwetten rusten volgens mij op perspectief, en staan centraal in het menselijke ervaren. Voorbeelden van patroonwetten zijn de Wetten van Zipf en Benford, en *Het pad van de mensheid* zelf. Ik denk dat ook vele natuurwetenschappelijke, sociologische en psychologische wetten en ervaringen kwalificeren als patroonwetten. Het *Pareto principe* (vernoemd naar de Italiaan Vilfredo Pareto, maar veralgemeniseerd door Joseph Juran) is

³⁷³ Zie ook het begrip “falsificatie” van de filosoof Karl Popper.

³⁷⁴ *Right* en *wrong* als absolute categorieën zijn volgens mij onbereikbare limietgevallen. Ik spreek zelf daarom liever van *more right* en *more wrong*, in de zin van beter en slechter. De mens is immers een onverbeterlijke verbeteraar.

bijvoorbeeld een patroonwet. Volgens het Pareto Principe wordt 80% van de uitkomsten veroorzaakt door 20% van de oorzaken (er bestaan ook andere varianten). Ik denk bijvoorbeeld ook aan de klokvormige verdeling van de maat van sinaasappelen of de lengte van mensen in een populatie (ook wel bekend als “een normale Gauss verdeling”), de Algemene Gaswet, of de wet van Coulomb, of de tweede wet van Newton, of Einsteins $E=mc^2$, of de economische wet van verminderende meerwaarde, of de perceptie van sensorische prikkels. Zelfs het ervaren van soorten überhaupt (als filosofisch beginsel) rust volgens mij op patroonwetten en perspectief.

Centraal in al deze patroonwetten staat volgens mij de discrete omgekeerde evenredigheid. Deze rust op zijn beurt op de Harmonische reeks en op de kwantumtheoretische aard van de perspectivische ruimte. De wet van Zipf toont direct zijn discrete omgekeerd evenredige aard. Ik zal in dit thema tonen hoe discrete omgekeerde evenredigheden in de perspectivische ruimte als basis vanzelf leiden tot patronen als de wet van Benford, klokvormige normale patronen (Gauss patronen), S-vormige maatschappelijke transitiecurven en intrigerende golfpatronen die doen denken aan de Schrödinger vergelijking uit de kwantummechanica. Ook het raadselachtige schoksgewijze verspringen van onze ervaringen, hetzij in onze maatschappelijke ontwikkelingen langs *Het pad van de mensheid*, hetzij in beurskoersen, hetzij in het waterstofatoom, rust volgens mij op een kwantumtheoretische interpretatie van de perspectivische ruimte. Het is allemaal een kwestie van perspectivische balans.

Thema IV tracht dus een dieper begrip en zelfs het begin van een verklaring te leveren voor het optreden van deze patroonwetten. Centraal staat de zogenaamde perspectivische analyse: een uiteenrafeling van de configurationele mogelijkheden van specifieke en vaste hoeveelheden perspectief, mede op basis van de perspectivische ruimte. Configuraties van perspectief corresponderen immers met meer omvangrijke, samengestelde ervaringen. Patroonwetten zullen blijken te rusten op perspectivische configuraties, en perspectivische configuraties rusten op hun beurt op priemgetallen. Uiteindelijk verklaren priemgetallen dus de patroonwetten. Patroonwetten vertellen hiermee een verhaal over, of wellicht liever tonen steeds de resultaten tot dusverre van de werking van een perspectivisch bewustzijn.

Dit thema hakt eerste paden door de nog grotendeels onontgonnen perspectivische jungle. Het jongleert stevig met priemgetallen, diverse soorten symmetrieën en verbeterpotenties. Het rust mede op wiskunde, maar ik heb het geschreven als wiskundig amateur. Ik meng begrippen en principes uit vele disciplines. Er wordt een link gelegd met de kwantummechanica, maar ik ben verre van een kwantumfysicus. Het is daarom wellicht niet voor iedereen het meest eenvoudige of toegankelijke thema in dit boek (voor getaltheoretisch wiskundigen en kwantumfysici en eigenlijk voor iedereen), daar ben ik me van bewust. Voor een *praktisch* begrip van Maatschappelijke innovatie (Sectie III van dit boek, verderop) is lezing en zeker bestudering of een volledig begrip van dit Thema IV niet essentieel. Schrikken bovenstaande woorden u af, bladert u daarom dan eens luchtig door dit thema heen, pik eruit op wat u wel interesseert, en pak de maatschappelijke draad weer op bij Sectie III: Maatschappelijke Innovatie van dit boek.

Dit Thema IV is dus niet echt eenvoudig te lezen, en draagt alle sporen van mijn eigen ontdekkingsreis en incompetenties. Maar daar staat wel iets bijzonders tegenover. Dit thema graaft naar de diepste verklaringen van waarom en hoe wij als bewuste mensen onze wereld, onze maatschappij op specifieke en herkenbare manieren ervaren, ons begrip ervan kunnen ontwikkelen, en zijn aard kunnen manipuleren. Het raakt bijvoorbeeld aan de grondslag van natuurwetten en ervaren regelmatigheden. Dat het Recursief Perspectivisme een van de meest raadselachtige fenomenen, het optreden van patroonwetten, verder weet te belichten vind ik zelf wellicht de meest bijzondere vrucht van dit boek. We kijken met het Recursief Perspectivisme als het ware naar de structurele kant van inhoudelijk begrip, naar de structurele werking van ons inhoudelijke bewustzijn, naar de structurele achterkant van hoe wij onze beleefwerelden inhoudelijk beleven om zo onze rol als verbeteraar in te kunnen vullen.

Hieronder licht ik eerst de intrigerende Wetten van Zipf en Benford, al eerder in dit boek geïntroduceerd (Thema I), nader toe. Ik zal zowel de wet van Benford als de wet van Zipf in termen van perspectief onderbouwen en verklaren. Dan leg ik relaties tussen de Harmonische reeks, de discrete omgekeerde evenredigheid en de optredende patroonwetten. De binomiaalcoëfficiënten van Newton en de – in afdoende complexe situaties – sterk hierop gelijkende Gauss curve (ook breed bekend als “de normale verdeling” of de klokkromme) spelen hierin een centrale rol. Ook de Driehoek van Pascal duikt prominent op. Mede op basis van deze ingrediënten, wiskunde van eeuwen, zelfs millennia oud, beschrijf ik dan de intrigerende relatie tussen perspectivische configuraties en verbeterpotenties. Priemgetallen zullen blijken een hoofdrol te spelen. Als je je verdiept in perspectivische configuraties val je onvermijdelijk middenin de getaltheorie: de wiskunde van gehele getallen. Ik zit hier als niet-wiskundige op verschrikkelijk glad ijs. Het Recursief Perspectivisme rust op priemgetallen, en als vanzelf komt daarom ook Riemann met zijn hypothese ter sprake, een naam die bij iedere wiskundige vele bellen doet rinkelen. De befaamde en beruchte Riemann hypothese betreft de hogeschool van de wiskunde. Dat stelde mij allemaal niet gerust, maar toch ben ik verder gegaan, en heb ik onderbouwd waarom ik denk dat de Riemann hypothese waar is.

Ik sluit dit thema af met een bijzonder resultaat, dat op al het voorgaande rust: een nauw aan het atoommodel van Bohr verwante **maatschappelijke kwantumtheorie**. Deze theorie verklaart waarom onze maatschappij zich organiseert in actoren en lagen, hij voorspelt dat specifieke ordeningen meer voor de hand liggen dan andere, en laat zien dat bepaalde maatschappelijke patronen waarschijnlijker zijn dan andere, puur op grond van perspectivische structuur en verbeterpotentie. Het komt neer op een perspectivisch-structurele verklaring van waarom en hoe een maatschappij zich ontwikkelen zal, waarom en hoe *Het pad van de mensheid* zijn typische vorm van een om de diagonaal fluctuerende, zich *grosso modo* opwaarts ontwikkelende meerschalligheid noodzakelijkerwijs aanneemt, en dat de aanwezigheid van verschillende sprongen hierin onvermijdelijk is. Zoals ik al eerder schreef: de incrementalist zit er onherroepelijk naast.

Dat er zich een pad aftekent, en dat we dit volgen, met daarop herkenbare maatschappelijke plateaus (jagers-verzamelaars, sedentaire samenlevingen, stadstaten en zo verder, maar dit is slechts op een zeer grof niveau), is een inherent gevolg van het al verbetering zoekend rondwalen van een maatschappelijk bewustzijn in een perspectivische ruimte, een tot op heden onzichtbaar perspectivisch landschap. De drijvende kracht is het steeds maar verder valoriseren van verbeterperspectief.

Dat pad geldt voor alle ervaringen van voldoende perspectivische complexiteit, op alle schalen, maar het meest duidelijk op de meer complexe schalen. Of het nu om de kleinste sub-atomaire deeltjes, of om onze integrale maatschappelijke ordeningen draait, het komt neer op het ervaren van recursief perspectief, het recursief zoeken en ervaren van waarde, in welke vorm dan ook. Dat is waarom ik het Recursief Perspectivisme een unificatiemethodologie noem: het biedt een onderlegger voor een enorm breed scala aan ervaringen.

Of het Recursief Perspectivisme ook absoluut en overal en eeuwig waar is? Dat zijn termen die het Recursief Perspectivisme zelf afwijst. Als ik af en toe de suggestie wek dat ik dat denk, komt dat wellicht door het enthousiasme van dat moment. (Er is niets mis met enthousiasme!) Maar de waarheidsdiscussie laat ik graag aan fundamentalisten van allerlei slag. Ik gun ze hun zekerheden van harte, maar vrees tegelijkertijd dat ze door hun starheid op de langere termijn weinig verbeteringen zullen ervaren. Ik zie de ontwikkeling van het Recursief Perspectivisme gewoon als een onderdeel van onze integrale ontwikkeling, een verdere methodologische stap langs *Het pad van de mensheid*. Laten we zien waar het Recursief Perspectivisme ons naar toe leidt. Laten we kijken of het pragmatisch werkt. We moeten de zaken immers wel in perspectief blijven zien.

We duiken met dit Thema IV dus diep in de krochten van het Recursief Perspectivisme. Ik voelde me bij het schrijven van juist dit thema met regelmaat beperkt, onbelesen en incapabel. Maar ik heb het citaat van Schrödinger, in mijn voorwoord, nog maar eens herlezen, en ben doorgegaan. Ik had immers een helder verbeterperspectief voor ogen: een beter begrip van *Het pad van de mensheid*, met het oogmerk dit pad samen beter te kunnen gaan benutten richting een betere toekomst.

We maken de patronen zelf

De in de prelude al geïntroduceerde patroonwetten van Benford en Zipf duiken werkelijk overal in onze objectieve, materiële omgeving op. Dat ervaren we als een groot raadsel.

Waarom is het zo dat de inwonersaantallen van Amerikaanse provincies en de kwartaalomzet van vele bedrijven over tientallen jaren en de lengte van rivieren voldoen aan de wet van Benford? Hoe komt het dat woorden in boeken, en de omvang van steden zich voegen naar de wet van Zipf? Waarom gaat de algemene (ideale) gaswet ($PV=nRT$) op? Waarom ontstaan biologische soorten, en zien we de tussenvormen, pak hem beet tussen een olifant en een giraffe, niet? Hoe is het mogelijk dat dergelijke patronen zich overal en in vele varianten in onze omgeving tonen? De patronen zijn niet keihard en 100 % zuiver, er is

sprake van stochastische afwijkingen. Meetfouten, zeggen naïef-dualistische *diehards*. Ik denk zelf dat dualisten dat veel te simpel zien.

Ook *Het pad van de mensheid*, nader in de verf gezet in Sectie I, en zojuist in perspectief ingekleurd in Sectie II, is niets anders dan een patroonwet, en wel de patroonwet op de allergrootste menselijke schaal. Begrip van kleinere patroonwetten, zoals de Wetten van Zipf en Benford, helpt ons vanwege deze verwantschap ook *Het pad van de mensheid* beter te begrijpen.

Ik val meteen maar met de deur in huis bij het verklaren van de alomtegenwoordigheid van de Wetten van Zipf en Benford en *Het pad van de mensheid*. Het Recursief Perspectivisme, met zijn spectrale, anti-dualistische grondslag, biedt hier een bijzondere verklaring voor. Het cruciale punt is dit. Deze wetten rusten volgens mij op de werking van ons perspectivische bewustzijn. Kort en bondig: de patronen zijn niet toegankelijk en zichtbaar aanwezig in een *a priori* en op voorhand al aanwezige objectieve inhoudelijke omgeving, maar een perspectivisch bewustzijn zoekt en maakt (selecteert, comfigureert) deze patronen zelf.³⁷⁵

Volgens het Recursief Perspectivisme is wat objectief en subjectief is, wat materieel en mentaal is, niet al *a priori* (op voorhand) toebedeeld. Deze noties ontstaan, ze emergeren, ze ontwikkelen zich terwijl we al perspectieven ervarend onze levens leiden als pragmatische verbeteraars, ons richtend naar veel waarde voor weinig inspanning. Objectief is dat perspectief dat steeds weer opnieuw, voor iedereen, ervaarbaar is en zich bewijst. Subjectief is dat perspectief dat particulier is, en dus afhangt van de individuele beschouwer³⁷⁶.

De discrete omgekeerde evenredigheid speelt een centrale rol in deze perspectivische object-subject balans (zie ook het object-subject vlak in de prelude). Diezelfde discrete omgekeerde evenredigheid ligt ook ten grondslag aan de patroonwetten. Patronen die rusten op deze omgekeerd evenredige relatie, vinden we terug in onze "objectieve" omgeving. De patroonwetten nemen we dus niet waar omdat die patronen er al op voorhand zouden zijn in een van ons onafhankelijke, *a priori* objectieve omgeving. Nee, ons perspectivische bewustzijn ontwikkelt ze, en kan niet anders³⁷⁷. Patroonwetten, of het nu *Het pad van de mensheid*, de wet van Benford of de wet van Zipf betreft, of welke herhaaldelijk voorkomende of regelmatige patronen dan ook, zijn het resultaat van het functioneren van ons perspectivische bewustzijn, en van ons overleven als mensheid. In dit thema zal ik verder uiteenzetten (wellicht is uitzoeken een betere term) hoe dit zit.

³⁷⁵ Nog correcter is te stellen dat een perspectivisch bewustzijn deze patronen creëert. Zowel het zelfbewustzijn als het omgevingsbewustzijn vormen hier immers een onderdeel van, en deze buitelen steeds over elkaar heen.

³⁷⁶ Zie ook Deel 1 van deze serie: Een filosofie van de maatschappelijke praktijk.

³⁷⁷ Deze visie is sterk mede geïnspireerd door de Duitse filosoof Immanuel Kant (1724-1804), en dan vooral zijn *Kritiek der reinen Vernunft*.

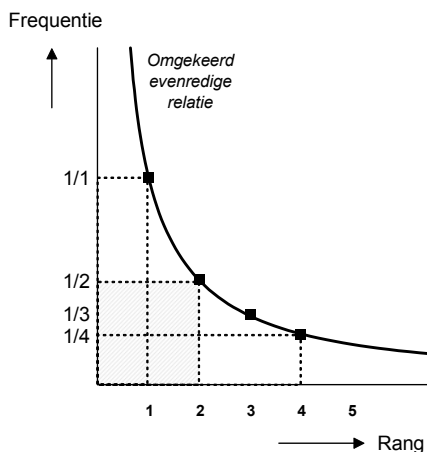
8.2 De wet van Zipf

De taalkundige George Kingsley Zipf ontdekte in de jaren dertig van de twintigste eeuw dat de *frequentie* van woorden in een boek en de *rang* van woorden in dit boek een *bijzondere relatie* met elkaar hebben. De frequentie van een woord (f) is hoe vaak dit woord voorkomt in een boek. De rang van een woord (r) is de plek in de rij van meest voorkomend naar minst voorkomend in een boek. Het meest voorkomende woord in een boek heeft rang 1, het op één na meest voorkomende woord heeft rang 2, en zo verder naar beneden.

Die bijzondere relatie is inmiddels voor u als lezer van dit boek een oude bekende: het betreft de discrete omgekeerd evenredige relatie. Bijvoorbeeld: Zipf vond dat in het boek *Ulysses* (van James Joyce, uitgebracht in 1922) het woord “I” (het Engelse “ik”) rang 10 en frequentie 2653 heeft. Het woord “say” heeft rang 100 en frequentie 265. Zipf zag dat rang en frequentie vrijwel *omgekeerd evenredig* waren, met een hoge nauwkeurigheid: $10 \times 2653 \sim 26500$, en $100 \times 265 = 26500$. De formule is:

$$r \cdot f = c$$

Dit resulteert voor het boek *Ulysses* in de volgende formule: $r \cdot f = 26500^{378}$. Het woord met rang 1 (het meest frequente woord) komt dan twee keer zo vaak voor als het woord met rang 2 (het op één na meest frequente), en drie maal zo vaak als het woord met rang 3 (het op twee na meest frequente). In iets grotere stappen: een woord met rang 10 komt tien keer vaker voor dan een woord met rang 100, en honderd keer vaker dan een woord met rang 1000.



De wet van Zipf voor de frequentie van de woorden in een boek.

³⁷⁸ Zie het boek *Hoe getallen het leven weerspiegelen, en het leven getallen*, van Alex Bellos, voor een toegankelijke beschrijving.

Dergelijke patronen en sprongen zijn bijzonder raadselachtig en intrigerend. Het gaat voor alle boeken spontaan op. Schrijvers hebben er doorgaans niet eens weet van, laat staan dat ze erop zouden aansturen. Dat zouden ze niet eens kunnen, leesbare literatuur doelgericht schrijven volgens dit patroon.

Maar waarom zouden de woorden in een boek als vanzelf voldoen aan dit patroon?

In de figuur hieronder staat een voorbeeld van het opgaan van deze wet van Zipf voor een stuk tekst. Als je bij een omgekeerde evenredigheid (de kromme uit de grafiek hierboven, we zien hier duidelijk de Harmonische rij in terug) van beide assen: de rang en de frequentie, de logaritme neemt, ontstaat de min of meer³⁷⁹ rechte lijn die hieronder is afgedrukt. Geen schrijver die hiermee bezig is, en toch ontstaat iedere keer weer een dergelijk patroon! Zipf zelf vermoedde dat zijn wet te maken moest hebben met inspanning: op de één of andere wijze moet dit patroon volgens hem een inspanningsvoordeel bieden, zonder dat de schrijver dit beseft. Hij wordt hierin gestuurd door een onzichtbare hand, zou een neoliberaal kunnen zeggen.

³⁷⁹ Ik zal verderop toelichten waarom de lijn niet exact recht is. Het zijn volgens mij geen logaritmen die ten grondslag liggen aan de wet van Zipf, maar de Harmonische reeks. Deze Harmonische reeks kan benaderd worden met een logaritme, zoals Euler al uitwerkte, maar een benadering beschrijft en nadert het patroon, en biedt er geen grondslag ervoor. Dat doet volgens mij de Harmonische reeks wel.

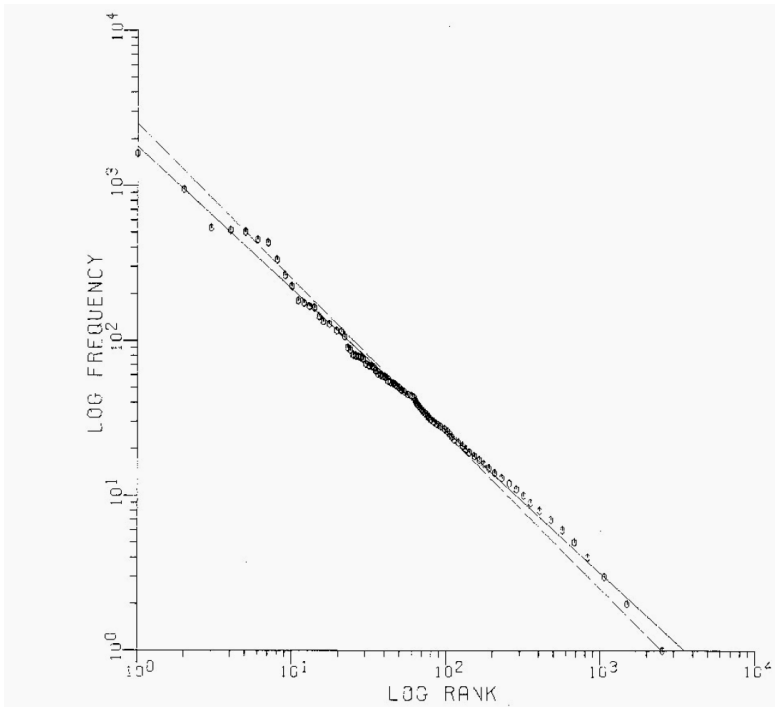


Figure 1. Observed Rank-Frequency Pairs for a Corpus of 21,354 Words

The solid line is the regression line for the data and has slope -0.92; the dashed line has slope -1.0.

Source: Wyllys, Ronald E. *The Measurement of Jargon Standardization in Scientific Writing Using Rank-Frequency ('Zipf') Curves*. Ph.D. dissertation, University of Wisconsin—Madison, 1974.

Een dubbellogaritmische plot van de rang versus de frequentie van woorden in een boek verandert de omgekeerd evenredige kromme in een (vrijwel³⁸⁰) rechte lijn³⁸¹.

De wet van Zipf is niet beperkt tot woorden in boeken: hij treedt werkelijk overal naar voren. Ik noemde al de omvang van steden in Frankrijk (zie grafiek in de prelude, thema I van dit boek), vergelijkbare patronen zijn in vele landen te zien. Voor de rang van biologische soorten naar aantallen individuen van die soorten geldt precies hetzelfde discrete omgekeerd evenredige verband.

In de krant stond een grafiek van topsalarissen van Nederlandse bedrijven: het salaris van de topman (of topvrouw, maar die zijn ver in de minderheid) stond weergegeven in afnemende volgorde (een rangorde). Het patroon is niet te missen: een omgekeerde evenredigheid, ook al is hij niet zo fraai als de rangorde in Ulysses. Weinigen verdienen veel, en velen verdienen weinig. Slechts één iemand is *top dog*. Ik begreep opeens waarom salarissen van topmensen in Nederland vroeger altijd lager waren, maar met de

³⁸⁰ Vrijwel, want de basis van de wet van Zipf is de Harmonische reeks in meerdere dimensies, en niet de logaritme, zoals ik verderop zal uiteenzetten.

³⁸¹ Bron: R.E.Wyllys, *Empirical and Theoretical Bases of Zipf's Law*, *Library Trends* 30 (1), summer 1981, p. 53-64. Originele bron: Zipf.

toenemende mondialisering enorm groeiden. Of dat in alle gevallen terecht is, daar ga ik niet over, maar het is in de basis een schaaleffect: als de schaal groter wordt ligt dat gewoon in de lijn der verwachtingen. Bij meer perspectief wordt de spreiding groter, je komt dan terecht op de discrete punten van een hogere discrete omgekeerd evenredige lijn: een hogere isolijn. Voor salarissen van profvoetballers *idem dito*: ook hier de omgekeerde evenredigheid (en de schaalsprong bij internationalisering van de voetbalwereld).

Ons adaptieve bewustzijn veroorzaakt object en subject

We hebben hierboven gezien hoe de wet van Zipf een discrete omgekeerde evenredigheid toont in de objectieve wereld om ons heen. De perspectivische verklaring van patroonwetten is dat we dit omgekeerd evenredige patroon onbewust creëren met ons perspectivische bewustzijn. De vroege analyses van Zipf maken dit duidelijk: een schrijver creëert een boek, en hij veroorzaakt dit patroon daarbij volledig onbewust met zijn bewustzijn. Terwijl ik dit schrijf voel ik de slagschaduw van Immanuel Kant over me heen vallen. Kant beschreef al hoe de voorwaarden voor begrip van onze omgeving niet op voorhand in die omgeving aanwezig zijn, maar (mede) rusten op ons kenvermogen³⁸².

Een bewustzijn werkt doelmatig, en construeert daarom netwerken en samenhangende clusters uit perspectieven met min of meer gemiddelde waarden (per perspectief) voor cruciale eigenschappen. Het Recursief Perspectivisme neemt aan dat er zoiets bestaat als een gemiddelde perspectief. Ik denk dan bijvoorbeeld aan de inspanning die ze kosten en de waarde die ze opleveren, dit vanzelfsprekend in de ogen (de ervaringen, in termen van perspectief) van de drager van dit bewustzijn, een actor of multi-actor.

Genereren we eens veel waarde voor weinig inspanning, dan noemen we dat een meevaller. Genereren we juist weinig waarde voor veel inspanning, dan is dat een tegenvaller. Er is dus zeker sprake van variatie om deze gemiddelden heen. Vaak valt dat wel mee, maar soms loopt het uit de hand: we kennen ook heel af en toe extreme meevallers en ontstellende pech. Maar meevallers en tegenvallers kunnen we slechts ervaren, onderscheiden tegen de coulissen van een langere termijn gemiddelde ervaring van inspanning en waarde.

Daar komt dan nog bij dat we maar wat graag slechtere perspectieven (met veel inspanning voor weinig waarde) inwisselen voor betere (met weinig inspanning voor veel waarde). Hiervoor hanteren we op de korte termijn de dan geldende gemiddelden, maar hierdoor verleggen deze gemiddelden zich op de langere termijn. Een perspectivisch bewustzijn is

³⁸² Immanuel Kant zette in zijn tweede kritiek, de *Kritiek der reinen Vernunft* (1781), uiteen hoe de basisvoorwaarden voor het begrijpen van onze omgeving zich niet in die omgeving bevinden, maar in onszelf. Dat komt omdat het verstand betekenis geeft aan de waarneming. De ordeningen zitten dus niet op voorhand al buiten ons - althans als er ordeningen buiten ons zijn kunnen wij die niet begrijpen, ervaren, dat zijn Kants befaamde Dingen an sich - maar de ordeningen zitten in onszelf, we maken ze op basis van ons kenvermogen. We kunnen alleen kennen zoals het verstand kan modelleren. En dat doen we volgens het Recursief Perspectivisme op basis van perspectief.

immers bij uitstek een adaptief verbetersysteem. Waar het kan zal het zijn perspectieven verbeteren, en ook als het deze verbetering niet realiseren kan beseft het dit.

Dat aanpassen doen we in ruimtelijke (materiële) zin door ons bewust in onze omgeving te verplaatsen, en onze omgeving bewust aan te passen (te veranderen). We gaan naar de woonkamer om in een comfortabele stoel te zitten. Die omgeving verandert natuurlijk ook vanzelf, ook dat volgen we, neem het weer. Als de lucht erg donker wordt volgt vaak regen, dus weten we dat we bij donkere lucht een regenjas mee moeten nemen, of een paraplu. In mentale zin veranderen we bijvoorbeeld onze opvattingen: we leren. Ook dat leren gebeurt deels bewust, en deels vrijwel vanzelf.

Dualisten stellen dat het mentale en materiële domein er op voorhand (*a priori*) al gewoon zijn, en zijn dan klaar met het onderscheid. Al denkend kunnen we de omgeving te lijf. De recursief perspectivist verwerpt de beide noties van *mind* en *matter* als absolute, *a priori* sferen. De recursief perspectivist herkent daar bovenop nog vele gradaties tussen objectief en subjectief in. Iets subjectiefs kan immers objectief worden, en iets objectiefs subjectief (denk aan Gallileo en zijn dispuut met de kerk). Dat is wat de geschiedenis ons keer op keer leert. We brengen wat we materieel en mentaal vinden zelf tot stand, terwijl we onze levens leiden, als pragmatische verbeteraars, als zoekers en scheppers van waarde.

We kunnen dit uitstekend begrijpen in termen van de object-subject spanningen discussie die ten grondslag ligt aan het Recursief Perspectivisme (zie de Methodologische basis aan het begin van dit boek). Als de aanpassing zich vooral aan de subjectieve kant bevindt, noemen we dit *leren*. Als de aanpassing zich vooral aan de objectieve kant voltrekt, noemen we dit *empirisch ervaren en handelen*. Als de verandering zich aan beide kanten voltrekt, dan neemt soms de objectieve kant meer het voortouw, en soms de subjectieve, maar meestal bevinden we ons ergens tussen de uitersten in. Dit woeste geheel van ervaren, waarbij object en subject ook haasje-over spelen, noemen we *leven*.

Het netto resultaat is een adaptief bewustzijn dat op ieder moment werkt met en steeds op zoek is naar perspectieven met een minimale inspanning en maximale waarde. Zo ontwikkelt en richt zich een bewustzijn in termen van perspectief. Maar zo creëert een bewustzijn ook voor hem werkbare – pragmatische, en dus niet *a priori* en absolute - noties van objectief en subjectief. Zoals we in mentale zin zaken kunnen leren en vergeten, kunnen we in materiële zin zaken voor objectief waar gaan houden en omgekeerd ook niet meer ervaren. Dat gaat zover dat we uiteindelijk slechts bepaalde zaken nog objectief waarnemen, en andere zaken helemaal niet meer. Het is de ultieme omkering: we trainen onszelf continu (of worden getraind, ook vanuit een evolutionaire optiek) in het waarnemen van bepaalde waardevolle fenomenen, en *als* we die dan uiteindelijk (vrijwel) de hele tijd waarnemen noemen we juist deze fenomenen objectief en waar en echt. De hele lange termijn en de hele korte termijn spelen zo een waardevol spel met ons.

Misschien bent u een verstokte dualist, en spoort dit niet met uw idee van wat objectief is. Dualisten stellen immers dat de materiële, objectieve wereld er al op voorhand is, *a priori*,

als een gegeven. Je moet het boek van de natuur open slaan en lezen, zo drukte de koning van de toen gloednieuwe natuurwetenschappen, Sir Isaac Newton (1643-1747) dat uit. Maar ik denk dat die opvatting, toen revolutionair en vernieuwend, inmiddels slechts een deel van de pragmatische waarheid is. Voor mind en matter geldt dat de één bestaat bij de gratie van de ander, en ze gaan ook gewoon in elkaar over, als dat zo uitkomt of aan de orde is. De eerste Westerling die met een verhaal over Kangoeroes met hun buidels thuiskwam zal best wel raar zijn aangekeken. Dat overkwam Max Planck immers ook, toen hij stelde dat energie in vaste, temperatuurafhankelijke pakketjes overdraagt, dat dit de kleur van het haardvuur verklaart, en hij zo de kwantumtheorie van de kleinste deeltjes zijn grondslag gaf (Kangoeroes waren er natuurlijk al lang, als grotere deeltjes). Klassieke fysici van meer conservatieve snit vonden Planck maar een rare snuiter (hij was overigens zelf aan het begin ook niet onverdeeld blij met zijn ongewone inzichten). Hij kreeg evengoed, geheel verdiend, de Nobelprijs.

Ik zelf werd als chemicus met mijn neus op *de relativiteit van objectiviteit* gedrukt gedurende mijn werk als kennisanalist, in de tachtiger en negentiger jaren van de vorige eeuw, inmiddels al weer zo'n 25-35 jaar geleden³⁸³. Mijn taak was het om samen met topspecialisten na te gaan en te beschrijven hoe zij hun kennisintensieve taken uitvoerden. Het idee was dat we kennisgebaseerde computersystemen zouden maken (*expert systemen*), die leken en beginners zouden helpen dezelfde taken uit te voeren als topexperts. Denk bijvoorbeeld aan het kiezen van analysemethoden (HPLC kolommen) voor chemische analyses, het diagnosticeren en verhelpen van binnenmilieuproblemen (*sick buildings* en vochtige woningen), of het inschatten (op basis van emissiefactoren, dus zonder metingen te verrichten) van de luchtverontreinigende emissies van installaties zoals industriële ovens en fornuizen. De programmeurs stonden letterlijk te trappelen om aan de slag te gaan in die tijd. Of wij kennisanalisten maar even de kennis op wilden schrijven en aan hen overhandigen. Of wij die *nuggets* van kennis maar even uit die fysieke hersenpan wilden lichten. Maar wat een onderschatting van de rijkheid en weidsheid van menselijke expertise was dat! Ik heb sindsdien een groot ontzag ontwikkeld voor de diepte van menselijke expertise, de worteling van hedendaagse opvattingen in het verleden, en de verknootheid en relativiteit van denken en omgeving en ervaring die aan menselijke activiteiten en opvattingen ten grondslag liggen³⁸⁴. Ik maakte toen dagelijks mee hoe topexperts, ook onderling, hele *andere* dingen zagen en waarnamen en concludeerden, terwijl ze naar "*precies hetzelfde*" keken als hun collega's en ik. En ik heb het hier niet over onzinnige belevingen, maar over waardevolle en hoogwaardige, actiegerichte belevingen. Mijn conclusie? We creëren onze omgeving grotendeels, we interpreteren hem grotendeels sterk theoriegeladen, we nemen hem slechts zelden echt objectief waar, zo dit al mogelijk is. Het beste wat we vermogen op dit vlak is dat we het eens worden (en een overspanning

³⁸³ Ik had in die tijd, midden tussen specialisten van allerlei snit, een zelf geformuleerde slogan boven mijn bureau hangen: *Kennis is bias*.

³⁸⁴ Ik noemde al de ontwikkelingspsycholoog Piaget die hier theorieën over heeft geformuleerd en rake opmerkingen over heeft geplaatst.

van uniformiteit is maatschappelijk gesproken weer bijzonder ongewenst, zo toont het samenspel van p, u en e aan).

Zolang we ons in een cultureel verwante en ons allen goed bekende gedeelde omgeving bevinden kunnen we de objectiviteitsillusie nog wel hooghouden. Maar deze omschrijving is natuurlijk niets anders dan een tautologie. Ga als laat-moderne mens op bezoek bij jagers-verzamelaars, en niets is meer wat het was (dat ervoer ik op bezoek bij de Hazabe). Een vergelijkbare maar veel mildere ervaring doen we op gedurende onze vakanties: je ervaart je eigen cultuur het best in contrast met een andere. We zijn als intentionele mensen zo veel meer verknoopt met onze ideeën en onze omgeving als beleefwereld dan we beseffen.

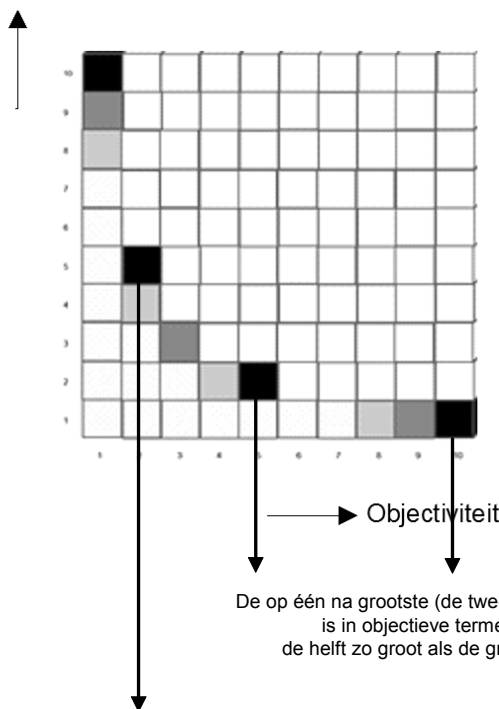
8.2.1 Een perspectivische verklaring van de wet van Zipf

Perspectieven zijn gekwantiseerd. De grondlegger van de kwantumtheorie, de fysicus Max Planck toonde ons dat slechts gehele veelvouden van vaste pakketjes energie, energiekwanten, passen bij een specifieke temperatuur. Dit verklaart de stralingskleur van het vuur in onze open haard. Alleen de vlamkleur die bij de heersende temperatuur past komt voor, *de anderen passen niet*.

Analoog toont het kwantiseringsproces van objectieve en subjectieve perspectieven ons dat er slechts bepaalde gekwantiseerde combinatiepakketjes van objectiviteit en subjectiviteit passen bij een specifieke hoeveelheid perspectieven n . Deze combinatiepakketjes voldoen aan de discrete omgekeerde evenredigheid. Alleen combinaties die voldoen aan deze discrete omgekeerde evenredigheid, die uniek en specifiek is voor iedere schaal van n , iedere hoeveelheid perspectieven n , komen voor. De anderen niet.

Ieder specifiek aantal beschikbare perspectieven n legt een welbepaald aantal *mogelijke* posities in het object-subject vlak exact vast (zie de gitzwarte vierkantjes voor $n=10$ in de figuur hieronder). En deze mogelijke discrete posities verhouden zich exact omgekeerd evenredig tot elkaar. Neem de posities (10, 1) en (5, 2), ze bevinden zich netjes op de discrete posities van de omgekeerd evenredige curve voor $n=10$. De objectieve aandelen zijn 10 en 5 (zie de pijlen in onderstaande figuur).

Subjectiviteit



De op één na grootste (de tweede in rang)
is in objectieve termen
de helft zo groot als de grootste

De op vier na grootste (de vijfde in rang) is in objectieve termen
1/5 zo groot als de grootste

Een perspectivisch bewustzijn dat beperkt is tot n perspectieven en twee dimensies, objectief en subjectief, neemt als vanzelf de mogelijke posities van de discrete omgekeerde evenredigheid in. Daarbij strijden objectiviteit en subjectiviteit om voorrang, er is sprake van doelmatigheidsoverwegingen, de perspectivische capaciteit die een bewustzijn voorhanden heeft is immers beperkt. Het moet immers (in dit geval ook letterlijk) uit de lengte of de breedte komen.

We kunnen, strikt gemiddeld gesproken, iets dat in objectieve termen uit twee keer zoveel perspectivische bouwstenen bestaat, in subjectieve perspectivische bouwsteentermen maar de helft van de aandacht geven, uitgaande van een bepaalde perspectivische capaciteit. En iets dat uit drie keer zo weinig bouwstenen bestaat in objectieve termen, kan drie keer zoveel aandacht krijgen in subjectieve termen, gegeven een bepaalde hoeveelheid perspectief. (Dan moeten we het natuurlijk wel drie keer zo veel waard vinden. Anders geven we het die aandacht niet, dan richten we ons bewustzijn elders.)

De redenering is volledig symmetrisch. Gegeven een bepaalde vaste hoeveelheid perspectief n (gegeven een bepaalde perspectivische capaciteit) geldt: laat je het aandeel objectiviteit toenemen, dan moet het aandeel subjectiviteit afnemen, en laat je het aandeel objectiviteit afnemen, dan kan het aandeel subjectiviteit toenemen.

Voor 10 perspectieven bestaat wel een heel tweevoud (2, 5) en een heel vijfvoud (5, 2), maar geen heel drievoud of viervoud. De hele posities tussen n en $1/2.n$, tussen $1/2.n$ en $1/3.n$, tussen $1/3.n$ en $1/4.n$ enzovoorts zijn per definitie nooit beschikbaar. Dat is waarom de discrete omgekeerde evenredigheid zich toont. Voor $n=10$ worden alleen de zwarte posities in de figuur hierboven toegelaten. We zien hier de discrete omgekeerde evenredigheid als vanzelf tot stand komen, op basis van capaciteitsoverwegingen (n ligt vast) van gekwantiseerd perspectief.

Voor kleine n is het aantal posities in het object-subject vlak beperkt. We missen dan bepaalde stappen uit de discrete omgekeerde evenredigheid. Bij $n=10$ vinden we het éénvoud en het tweevoud (de grootste en de op één na grootste), maar we missen de drievouden en viervouden. Het vijfvoud is weer aanwezig, en inderdaad: de objectieve waarde van de “ideale” vijfde in rang is $1/5$ van de grootste.

Er zijn wel drievouden en viervouden beschikbaar die in de buurt komen van het product 10. Neem $3.3=9$ en $4.2=8$. Ik zal de wijze waarop een omgekeerde evenredigheid pragmatisch heel redelijk benaderd kan worden in een discreet vlak zo dadelijk, bij het uitwerken van het patroon van Benford, verder uit de doeken doen³⁸⁵. Deze redelijke benaderingen vormen de oorzaak ervan dat de patronen van Zipf (en Benford) heel redelijk opgaan in onze omgeving, maar nooit exact. Als de posities voor een exacte fit niet beschikbaar zijn, voldoen posities in de buurt vaak ook heel redelijk. Geef een stochastisch proces met een perspectivische capaciteit van n de tijd, en herhaal het (of laat het parallel lopen), en de resultaten zullen zich steeds beter voegen naar de complete discrete omgekeerde evenredigheid. Maar helaas: de perfecte discrete omgekeerde evenredigheid bestaat niet voor alle rangen $1-n$. Het beste wat in die gevallen kan is dat je in hele complexe gevallen bij heel veel herhalingen heel erg in de buurt komt. (De afwijkingen worden dan als meetfouten benoemd.)

In complexere ongecontroleerde situaties en processen (waar Benford en Zipf doorgaans opgaan) worden veel meer perspectieven ingezet dan de 10 waarmee ik in dit voorbeeld werk: de capaciteit n wordt dan veel groter. Voor heel grote waarden van n is er altijd wel een positie *in de buurt*³⁸⁶ te vinden die bijna voldoet aan de discrete omgekeerde evenredigheid. En de aantallen perspectieven die een bewustzijn verwerkt zijn enorm.

Dit draagt er zorg voor dat *als objectief ervaren* fenomenen, als we ze tegenkomen in onze omgeving, dit zeer regelmatig doen in verhoudingen zoals deze voorspeld worden door de

³⁸⁵ De reden waarom omgekeerde evenredigheden zich in de natuurwetenschappen zo duidelijk aftekenen, en bij bijvoorbeeld inwoneraantallen veel minder “nauwkeurig”, heeft alles te maken met de schaal n . Het aantal deeltjes is zeker in de klassieke natuurwetenschappen vaak enorm veel groter, met als resultaat beter passende, meer nauwkeurig omgekeerde evenredigheden, die zelfs als continu kunnen worden opgevat.

³⁸⁶ Ik zeg *in de buurt*, omdat als n een priemgetal is, er echt geen enkele deler te vinden zal zijn. We hebben dan slechts de beschikking over $(n, 1)$ en $(1, n)$. Maar als we n een beetje aanpassen gaat er een wereld van mogelijkheden voor ons open.

omgekeerde evenredigheid. De grootste is dan twee keer zo groot als de op één na grootste, drie keer zo groot als de op twee na grootste, vier maal zo groot als de op drie na grootste, et cetera. Exact zoals in de wet van Zipf. Exact zoals de omgekeerde evenredigheid in het object-subject vlak uitpakt voor de objectieve as van een subjectieve beschouwer.

8.2.2 Een rekenkundige verklaring van de wet van Zipf

Ik zal het discrete omgekeerd evenredige patroon van de wet van Zipf hieronder ook nog op een rekenkundige wijze uit de perspectivische netwerkstructuur lichten. Centraal in deze rekenkundige verklaring staat het begrip *verbeterpotentie*: dit is de waardegenererende potentie waarover een vast aantal perspectieven gemiddeld gesproken beschikt. Als je deze perspectieven inzet wordt deze waarde gemiddeld gesproken gerealiseerd en ervaren (het betreft dan de zogenaamde relativistische waarde, de belevingswaarde, zie Sectie II). Wat *verbeterpotentie* is voorafgaande aan inzet van de betreffende perspectieven, wordt dus *belevingswaarde* net na inzet van deze perspectieven.

Laat nu het aantal samenstellende, samenhangende perspectieven gestaag toenemen met 1, uitgaande van 1. Dus n (het aantal perspectieven) loopt van 1 naar 2, 3, 4, 5 enzovoorts, steeds verder omhoog. Volgens het hoofdtheoremema van de getaltheorie (ook wel de hoofdstelling van de rekenkunde) kan elk geheel getal groter dan 1 slechts op één manier geschreven worden als het product van priemgetallen. Een priemgetal is slechts geheel deelbaar door de getallen 1 en zichzelf. Hieronder vindt u bijvoorbeeld de *priemfactorisaties* (ontbindingen in priemgetallen) van de gehele getallen 2 tot en met 12 (het product van de priemfactoren is steeds gelijk aan n ; 1 en n zijn triviaal):

n priemfactorisaties

2	(2)
3	(3)
4	(2 2)
5	(5)
6	(2 3)
7	(7)
8	(2 2 2)
9	(3 3)
10	(2 5)
11	(11)
12	(2 2 3)

De priemfactorisatie kan gepositioneerd worden als een punt in een ruimte met evenveel dimensies als er priemfactoren zijn. Bijvoorbeeld: 12 factoriseert tot (4 3) of (2 6), want hun producten zijn 12, maar het verst factoriseert 12 in priemgetallen, namelijk tot (2 2 3). Dit punt kan in een driedimensionale ruimte gepositioneerd worden als het punt (2, 2, 3). Het getal 12 heeft dus drie priemfactoren.

Priemgetallen hebben slechts één dimensie nodig (en tot hun beschikking). Maar ik kan kortere factorisaties gewoon aanvullen met enen. Immers: het product van zowel (7) als (7 1 1) is gelijk aan 7. Het product van zowel (3 3) als (3 3 1) is 9. Zo kan ik alle factorisaties van de getallen 2-12 in een willekeurig dimensionale ruimte plaatsen, mits de ondergrens maar drie is omdat 8 en 12 drie dimensies nodig hebben (zie het lijstje priemfactoren voor n tot en met 12 hierboven). Priemfactorisaties met enen erin noem ik triviaal (de enen voegen niets toe), priemfactorisaties zonder enen erin zijn niet-triviaal.

Naarmate n toeneemt zal de *kans* op een niet-triviale factorisatie met meer dimensies toenemen. De langste niet-triviale factorisatie (langste in de zin van de meeste dimensies) is altijd een product van tweeën³⁸⁷, omdat een 2 nu eenmaal de laagst mogelijke niet-triviale factor is. Dit betekent ook dat er onder een waarde n met factorisatie 2^d geen enkel ander getal voorkomt met een factorisatie die bestaat uit d of meer dimensies. Een paar voorbeelden:

$8 = (2.2.2) = 2^3$, daarom geldt dat er *onder* $n=8$ geen factorisaties voor kunnen komen met 3 of meer factoren. (U kunt dit controleren in het lijstje hierboven.)

$16 = (2.2.2.2) = 2^4$, daarom geldt dat er *onder* $n=16$ geen factorisaties voor kunnen komen met 4 of meer factoren.

De harmonische aanname

Ik hanteer nu exact dezelfde harmonische aanname als eerder (zie de prelude, maar vooral Sectie II voor een toelichting van belevingswaarde): de gemiddeld toegevoegde verbeterpotentie per *toegevoegd* perspectief aan een *samengesteld* perspectief, neemt in één dimensie af volgens de Harmonische rij. De Harmonische rij is $1/1$, $1/2$, $1/3$, $1/4$, enzovoorts.

Als het aantal verbeterperspectieven dan in één dimensie van 1 naar 4 oploopt, loopt de totale verbeterpotentie op volgens de Harmonische reeks³⁸⁸:

$$1: (1/1) = 1$$

$$2: (1/1 + 1/2) = 1,5$$

$$3: (1/1 + 1/2 + 1/3) = 1,833$$

$$4: (1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4) = 2,083$$

³⁸⁷ Je kunt immers oneindig enen toevoegen, en die tellen daarom niet. Het aardige hiervan is wel dat je het aantal dimensies altijd gelijk kunt maken door enen toe te voegen tot aan de factorisatie met de meeste dimensies.

³⁸⁸ De decimale som betreft vaak een afronding.

Kiezen we er echter voor het getal 4 in twee dimensies te positioneren in plaats van in één, dus te factoriseren als 2.2, dan volgen we de Harmonische reeks tot en met 2, op dat moment (die positie) wisselen we van dimensie, van richting, en starten we een nieuwe reeks op basis van de uitkomst van de eerste reeks. Qua formule komt dit neer op een verbeterpotentie voor (2 2) van $(1/1 + 1/2)(1/1 + 1/2) = 2,25$.

We zien dus dat de configuratie van vier perspectieven in één dimensie een verbeterpotentie van 2,083 oplevert, terwijl de configuratie van vier perspectieven in 2 maal 2 perspectieven over twee dimensies een verbeterpotentie van 2,25 oplevert. Er is sprake van een configuratiebonus voor verdeling over meer dimensies.

Opnieuw geldt: de verbeterpotenties gelden statistisch, probabilistisch (dat is overigens een eigenschap van alle kwantumtheoretische werkwijzen). Verderop in dit thema staan meer rekenvoorbeelden. De paragraaf *Relativistische waarde in een eendimensionaal bewustzijn* in Sectie II gaf al de onderbouwing hiervan, en generaliseert deze onderbouwing naar meer dan 1 dimensie.

Een goede balans in veel dimensies is de moeite waard

Als consequentie van de harmonische aanname hebben gehele hoeveelheden perspectief n met een balanspositie (een positie op of dichtbij een diagonale balansas) een hogere verbeterpotentie dan vergelijkbare aantallen die verder van deze balansas af liggen. Ook geldt dat configuraties van n met een positie dicht bij de oorsprong (met lagere factoren) een hogere verbeterpotentie hebben *per perspectief* dan configuraties met een positie verder van de oorsprong af. Deze twee effecten zijn in elkaar vervlochten in een intrigerende tango. Hieronder vindt u de priemfactorisaties en de bijbehorende verbeterpotenties (dit zijn dus de hoogst mogelijke verbeterpotenties; minder ver uitgefactoriseerde posities resulteren in lagere verbeterpotenties) van getallen van samengestelde perspectieven die bestaan uit 1 tot en met 64 perspectieven:

n	prime factors	improvement pot	improvement pot
1	(1)	1.0	XXXXXXXXXX
2	(2)	1.5	XXXXXXXXXXXXXX
3	(3)	1.8333334	XXXXXXXXXXXXXXXXXX
4	(2 2)	2.25	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
5	(5)	2.2833333	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
6	(2 3)	2.75	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
7	(7)	2.5928571	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
8	(2 2 2)	3.375	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
9	(3 3)	3.3611112	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
10	(2 5)	3.425	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
11	(11)	3.0198774	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
12	(2 2 3)	4.125	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
13	(13)	3.1801338	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
14	(2 7)	3.8892858	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
15	(3 5)	4.186111	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
16	(2 2 2 2)	5.0625	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
17	(17)	3.4395525	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
18	(2 3 3)	5.0416665	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
19	(19)	3.5477397	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
20	(2 2 5)	5.1375	XX
21	(3 7)	4.7535715	XX
22	(2 11)	4.529816	XX
23	(23)	3.7342916	XX
24	(2 2 2 3)	6.1875	XX
25	(5 5)	5.2136111	XX
26	(2 13)	4.7702007	XX
27	(3 3 3)	6.162037	XX
28	(2 2 7)	5.839286	XX
29	(29)	3.9616537	XX
30	(2 3 5)	6.2791667	XX
31	(31)	4.027245	XX
32	(2 2 2 2 2)	7.59375	XX
33	(3 11)	5.536442	XX
34	(2 17)	5.159529	XX
35	(5 7)	5.92057	XX
36	(2 2 3 3)	7.5625	XX
37	(37)	4.2015862	XX
38	(2 19)	5.3216095	XX
39	(3 13)	5.830245	XX
40	(2 2 2 5)	7.70625	XX
41	(41)	3.862933	XX
42	(2 3 7)	7.1380573	XX
43	(43)	4.3499985	XX
44	(2 2 11)	6.794724	XX
45	(3 3 5)	7.674537	XX
46	(2 23)	5.601437	XX
47	(47)	4.437964	XX
48	(2 2 2 3)	9.28125	XX
49	(7 7)	6.72908	XX
50	(2 5 5)	7.8204165	XX
51	(3 17)	6.305846	XX
52	(2 2 13)	7.155301	XX
53	(53)	4.556912	XX
54	(2 3 3 3)	9.243055	XX
55	(5 11)	6.8953867	XX
56	(2 2 2 7)	8.750893	XX
57	(3 19)	6.5041895	XX
58	(2 29)	5.942486	XX
59	(59)	4.6632037	XX
60	(2 2 3 5)	9.41875	XX
61	(61)	4.696264	XX
62	(2 31)	6.04068	XX
63	(3 3 7)	8.714881	XX
64	(2 2 2 2 2 2)	11.390625	XX

Tabel: Verbeterpotenties voor de priemfactorisaties van een aantal perspectieven 1-64

Het beeld is globaal vergelijkbaar met dat van de tweedimensionale variant die in Thema I (de prelude, voorafgaande aan Sectie I) is getoond. (Verschillen zijn er natuurlijk ook, zij worden zo meteen nader besproken.) We zien duidelijk hoe het verbeterpotentieel, door de oogharen gezien, volgens een macropatroon toeneemt met het aantal perspectieven, maar op microschaal juist met stevige pieken en putten verspringt. Het Thracische dienstmeisje lijkt steeds meer ongelijk te krijgen, conservatisme loont niet en verder kijken dan je neus lang is wel. Maar ook geldt dat de arme Thales zijn nek steeds waarschijnlijker zal breken, ten minste als hij geen besef heeft van de enorme pieken en kloven.

Kijk je naar de verbeterpotenties van de priemgetallen, 1, 2, 3, 5, 7 en 11 (zie lijst hieronder, vet gedrukt), dan zie je ze netjes oplopen met de (divergerende) Harmonische reeks: de totale waarde zal steeds verder stijgen.

1:	1,0
2:	1,5
3:	1,833
4:	2,25 (2.2)

5:	2,283	
6:	2,74	(2.3)
7:	2,593	
8:	3,375	(2.2.2)
9:	3,361	(3.3)
10:	3,425	(2.5)
11:	3,020	

De eerste twee niet-priemgetallen, 4 en 6 (cursief gedrukt) springen er opwaarts uit. Dat komt omdat hun priemfactorisaties de diagonale positie (een perfecte symmetrie) beter benaderen, en deze getallen hierdoor een configurationeel voordeel hebben wat zich statistisch uit als een hogere verbeterpotentie.

Van de niet-priemen 8, 9 en 10 neemt de verbeterpotentie steeds verder af, ook *per perspectief* (je deelt de bijbehorende verbeterpotentie door respectievelijk 8, 9 en 10, zie de tabel verderop). Dat is ook logisch, want de diagonale positie wordt steeds slechter. 8 heeft de hoogste symmetrie - het is het eerste getal met drie factoren - en de laagste diagonale positie: 2.2.2, dat is dus niet alleen een lokale top, maar, althans vanaf 1 komend, ook een absolute top. Voor 9 geldt 3.3, niet slecht maar net minder. Voor 10 geldt 2.5, net weer wat minder. Voor 11 geldt dat de verbeterpotentie weer ronduit beroerd is, het is immers een priemgetal, minimaal symmetrisch, maximaal ver van een diagonaal en van de oorsprong, en hij volgt dus weer gewoon de Harmonische reeks.

"My doctor told me to stop having intimate dinners for four. Unless there are three other people."
Orson Welles

Balans in het reddingsbootje: is less wel more?

De hoogste pieken zijn balansposities met zo veel mogelijk dimensies, de diepste putten ééndimensionale priemgetallen. Zie bijvoorbeeld de waarden 61 en 64. Absoluut zijn ze vrijwel gelijk, maar qua verbeterpotentie liggen ze met 4,70 en 11,40 fors uiteen. 61 is een priemgetal, en kan dus slechts op één manier bereikt worden: als $1 + 1/2 + 1/3 + \dots + 1/61 = 4,696$. Daar tegenover staat 64, het is een product van maar liefst 6 tweeën: $2^6 = (2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2 \ 2)$, dit leidt via een samengestelde Harmonische reeks met veel wisselingen tot een verbeterpotentie van 11,40.

Je kunt hier ook strikt entropisch naar kijken (met Boltzmann, de grondlegger van de statistische thermodynamica, in gedachten). Er is maar één direct pad om bij 61 te komen, precies langs een as (het is immers een priemgetal), er is dus ook maar één gefactoriseerde configuratie mogelijk, en daarom is de kans op verschijnen, de potentie laag. Er staan echter vele routes open om vanuit (priem)getallen door vermenigvuldiging op 64 uit te komen, je kunt ook verschillende gefactoriseerde configuraties maken met 64. Je kunt 64 steeds verder factoriseren, totdat je uitkomt op de priemfactorisatie 2.2.2.2.2.2, en ook alle tussenresultaten (de niet-priemfactorisaties) betreffen legitieme factorisaties. Als consequentie (zie ook de behandeling van entropie in Sectie I) is de entropie en dus de

verbeterpotentie van een structuur van 64 verbeterperspectieven veel hoger dan die van een structuur van 61 verbeterperspectieven.

Je ziet hier dat een zo hoog mogelijke factorisatie (die te vinden is bij zo veel mogelijk zo laag mogelijke termen, optimaal is allemaal tweeën zoals bij $64 = 2.2.2.2.2.2$), spoort met een zo breed en flexibel mogelijke inzetbaarheid, en dus een zo hoog mogelijke verbeterpotentie.

Zou je 61 perspectieven tot je beschikking hebben, een priemgetal, dan doe je er dus goed aan eentje op te geven, weg te gooien, want met 60 perspectieven kun je de configuratie (2 2 3 5) creëren, en die levert een verbeterpotentie op van maar liefst 9,419, in plaats van 4,696 bij 61. Een alternatief is dat je met drie perspectieven *erbij* een nieuwe configuratie maakt, dan spring je met 64 in de configuratie (2 2 2 2 2 2) naar een verbeterpotentie van 11,40. Merk op dat je in beide gevallen stevig moet herconfigureren en substitueren, vanwege de toename in dimensies. (Schumpeter zou weer bleek om zijn neus worden van zoveel *creatieve destructie*.)

Door de oogharen bezien geldt op macroschaal een wat gezapige *more is more* en *less is less*. Business as usual. Maar in specifieke gevallen geldt op microschaal ook vaak een onverwacht scherpe *more is more* en *less is less*. En, tegen de continue intuïtie in, geldt op diezelfde microschaal ook vaak een scherpe *more is less*, en een scherpe *less is more*, dit laatste een gezegde uit de 19^e eeuw dat onder andere door modernistisch-minimalistische architecten als de Duits-Amerikaanse Ludwig Mies van der Rohe (1886 – 1969) als Leitmotiv gebezigd werd. Perspectivisch gesproken hebben ze zeker een punt, althans op hele specifieke posities.

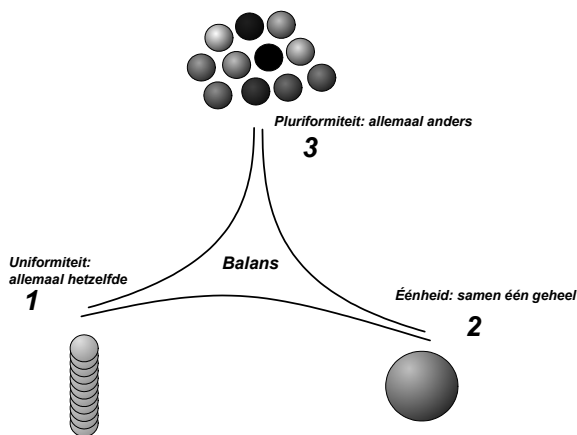
De oorzaak van dat 60 en 64 perspectieven de voorkeur verdienen boven 61 perspectieven is dat ze op statistische en configuratieve gronden (of alternatief: entropisch gesproken, volgens de verwante entropische interpretatie) over veel meer verbeterpotentie beschikken, en daarom door de bank genomen meer belevingswaarde zullen leveren. Veel meer configuraties zijn voorhanden, en dus een veel betere balanspositie. Je kunt ook op veel meer manieren op de isolijnen/vlakken/hypervlakken 60 en 64 komen.

Dit is een abstracte formulering van het principe dat er in het echte beleven perspectivische kwantumtheoretische voorkeursposities bestaan. Maar dit kun je ook heel goed concreet maken aan de hand van voorbeelden uit het echte leven, die enorm veel meer perspectieven omvatten. Ik geef een aantal voorbeelden.

U kent allemaal het gezegde *two is company, three is a crowd*. Korter kun je het haast niet uitdrukken.

Stel u zou stranden op een onbewoond eiland, met onbekende gevaren, met een schip. Waar zou u de voorkeur aan geven, aan een schip met slechts één soort lading, of aan een schip met een grotere diversiteit aan spullen? En zou een schip met enorm veel verschillende spullen, van ieder precies één, ook nog de voorkeur verdienen?

Of neem het bekende ethische dilemma dat u zich in een reddingsbootje bevindt met drie anderen, en het bootje maakt water door overbelading. Met één persoon minder kunt u vooruit, anders verdrinkt u allemaal. Wat doet u? Hier melden zich exact de drie perspectivische basisprincipes pluriformiteit, uniformiteit en éénheid weer (zie figuur hieronder). Het dilemma ontstaat namelijk juist *omdat* er geen perspectivische balans mogelijk is. Het is dus van drieën één. Als iedereen iedereen anders vindt (pluriformiteit overheerst), dan ontstaat een inhoudelijke discussie of overweging en wellicht consensus maar waarschijnlijk ruzie over wie de boot moet verlaten. Als iedereen iedereen gelijk vindt (uniformiteit overheerst), dan loot u, en de verliezer moet eruit (wellicht ontaardt de zaak alsnog in ruzie als de verliezer *second thoughts* heeft). En als u samen één hecht geheel vormt (éénheid overheerst), dan kunt u er ook samen voor kiezen liever als één geheel ten onder te gaan, dan dat één persoon zich opoffert of uit de boot gesmeten wordt. Ik moet hier denken aan het beeld van het orkestje dat doorspeelt terwijl de Titanic zinkt.



Of wat dacht u van pestgedrag? Er worden dan mensen buitengesloten uit groepen. Deels zijn het wellicht bepaalde gedragskenmerken (inhoudelijk) die iemand tot slachtoffer van pestgedrag maken, maar vaak ook komt het schijnbaar uit de lucht vallen. Is het dan wellicht de perspectivische structuur? Het is een intrigerende gedachte. Dat er in kleinere klassen minder gepest wordt krijgt opeens mogelijk een structurele onderbouwing in perspectief.

Neem de fenomenen van *boomtowns* en slaperige provinciestadjes. Een *boomtown* is als een speer onderweg naar, ja, naar wat? In ieder geval op de kortere termijn naar een toekomst op een veel grotere perspectivische schaal, en dat gaat gepaard met allemaal groeipiïnen die nu uitstekend kunnen worden begrepen als een combinatie van sprongen en herconfiguraties. Tegelijkertijd vertonen provinciestadjes vaak tientallen jaren (en soms zelfs eeuwen) bijzondere stabiliteit in termen van aantallen inwoners. Ze zijn configurationeel in diepe rust.

De grootste voorbeelden vinden we natuurlijk bij de grote hoogteverschillen langs *Het pad van de mensheid* (de verticale as toont immers de maatschappelijke belevingswaarde). Het Romeinse Rijk kan opgevat worden als een vroeg-moderne samenleving, maar deze zakte helemaal door zijn hoeven, tot aan het niveau van stadstaten en sedentaire dorpen terug. En waar Europa heen zal gaan op de korte termijn van zeg een eeuw, wie zal het zeggen?

Het zijn slechts voorbeelden, maar wel voorbeelden die aangeven dat perspectivische structuur, naast de inhoudelijke kwaliteit van perspectieven, een enorme invloed heeft op onze belevingsprocessen, van psychologische fenomenen als het schrijven van een boek (Zipf) tot aan het integrale maatschappelijke ontwikkelingspad van de mensheid.

De gemiddelde verbeterpotentie per perspectief

Hieronder staat exact dezelfde grafiek als hierboven, maar nu wordt de beste *gemiddelde verbeterpotentie per perspectief* berekend (die van de priemfactorisatie) en grafisch uitgezet. Voor iedere waarde van n in de grafiek hieronder geldt dus: verbeterpotentie/ n maal n levert weer de totale verbeterpotentie van de eerdere grafiek hierboven op. We zien duidelijk hoe het verbeterpotentieel per perspectief afneemt, door de oogharen gezien volgens een macropatroon, maar op microschaal met stevige pieken en putten, vanwege configurationele symmetrievoordelen. Er geldt: hoe lager de priemfactoren en hoe dichter bij een diagonaal, hoe beter.

[illegible]

Beide bovenstaande grafieken tonen hetzelfde patroon op een iets andere wijze. Net als in de eerdere tweedimensionale grafiek (voor n tot en met 70, zie de prelude) corresponderen de diepste putten (qua verbeterpotentie) met priemgetallen. Dit is logisch, want zij kunnen slechts gerealiseerd worden door de Harmonische reeks in één dimensie steeds verder af te lopen, waardoor de harmonische verbeterwaarde van ieder toegevoegd perspectief het meest lager wordt. Hoe meer dimensies beschikbaar zijn, hoe dichter je bij de oorsprong kunt blijven, hoe minder ver de harmonische waarde terugloopt voordat je van richting wisselt en de harmonie opnieuw start, en hoe hoger de verbeterpotentie is.

6	(2 3)	2.75
8	(2 2 2)	3.375
12	(2 2 3)	4.125
16	(2 2 2 2)	5.0625
18	(2 3 3)	5.0417
20	(2 2 5)	5.1375
24	(2 2 2 3)	6.1875
27	(3 3 3)	6.1620
30	(2 3 5)	6.2792
32	(2 2 2 2 2)	7.5938

Zelfs bij lage waarden van n zien we al dat 8 (2 2 2), 16 (2 2 2 2), 32 (2 2 2 2 2) en 64 (2 2 2 2 2 2) uitstekende verbeterpotenties realiseren. Allen hebben een factorisatie die volledig bestaat uit tweeën, het betreft een schaalonafhankelijke *verdubbelingsreeks*, hij gaat maar door. 4 (2 2) doet het overigens ook uitstekend, maar dit betreft geen relatieve top omdat dit fenomeen steeds sterker optreedt bij hogere n (4 is te laag voor een sterk geprononceerd effect). De harmonische afname in verschillende richtingen zet een mechanisme aan het werk dat steeds hogere symmetrische factorisaties die bestaan uit een lage factor het meest omhoog tilt. $64 = 2^6 = (2 2 2 2 2 2)$ is in de tabel tot en met 64 het meest sterke voorbeeld.

Maar factorisaties die bestaan uit allemaal tweeën en één drie vormen ook stevige toppen. Neem het paar 24 (2 2 2 3) en 16 (2 2 2 2), of het paar 48 (2 2 2 2 3) en 32 (2 2 2 2 2). We zien hier een schaalonafhankelijke verhouding 3 : 2 die keer op keer optreedt, en die ook goed te begrijpen is.

Hetzelfde geldt voor de verhouding 16 (2 2 2 2) en 12 (2 2 3), deze is 4 : 3. Ook 48 (2 2 2 2 3) knalt eruit, en dit is exact $3/4$ van 64 (2 2 2 2 2 2), zoals ook uit de factorisatie blijkt. Er ontstaat een schaalonafhankelijk patroon van pieken (... 2 2 3) en (... 2 2 2 2) dat exact voldoet aan de verhouding 3 : 4.

Naarmate n groeit worden dit soort patronen steeds meer uitgesproken. Ik zal verderop in dit thema nog harde noten te kraken hebben over de vermeende goede posities van zogenaamde *symmetrische* priemfactorisaties (zoals $16 = (2 2 2 2)$), ze ontberen namelijk flexibiliteit, maar als eerste benadering is het beeld dat ik hier schets al heel behoorlijk.

We zien, kortom, verhoudingspatronen die passen bij de wet van Zipf aan kans winnen. Juist in complexe contexten slaat de statistiek onverbiddelijk toe: de wet van Zipf emergeert aan de hoge kant van de verbeterpotenties terwijl we erbij staan. Aan de lage kant, de kant van de priemgetallen, regeert de schijnbare chaos.

Een balanspositie als 121 (11 11) doet het beter dan bijvoorbeeld 122 (2 61) hoewel 122 hoger is dan 121. Toch legt 121 het grandioos af tegen bijvoorbeeld 96 en 64, die qua aantal perspectieven veel lager zijn. Dat komt omdat twee genoemde principes samen aan het

werk zijn, samen bepalen hoe een aantal perspectieven in samenhang – strikt probabilistisch gesproken - scoren in termen van verbeterpotentie:

Principe 1: Zoek balans. Bij een *gelijk aantal dimensies* wint – bij ongeveer gelijke n - een positie met meer balans het van een positie met minder balans. Daarom scoort 121 (11 11) duidelijk beter dan 122 (2 61), ook al is 122 net iets hoger. Er is dus sprake van een trek naar balans. Symmetrie wint.

Principe 2: Zoek hoge dimensionaliteit. Een redelijke balanspositie met veel dimensies en dus lage waardes op de assen scoort veel beter dan een perfecte balanspositie met weinig dimensies en dus hoge waardes op de assen. Daarom scoort bijvoorbeeld 48 (2 2 2 2 3) veel hoger dan 49 (7 7), hoewel ze vrijwel gelijk zijn, en 49 perfect op een tweedimensionale balansas ligt, en 48 niet perfect op een vijfdimensionale balansas. Dimensionaliteit wint in dit specifieke geval met glans van symmetrie.

Beide principes zijn samen vervlochten in één intrigerend systemisch perspectivisch balansproces. Ik zeg “systemisch” omdat balansposities samen weer op kunnen treden als de bouwstenen van grotere balansposities, dit introduceert een derde principe, het principe van recursiviteit. Principes als deze veroorzaken zowel patroonwetten als de meerschalgheid van *Het pad van de mensheid*, via de notie van verbeterpotentie. We dienen ze daarom op te vatten als belangrijke principes binnen maatschappelijke ontwikkelingspaden (en ook binnen het menselijke ervaren in zijn algemeenheid).

De incrementalist opnieuw ontwapend

Het is hier relevant nog eens terug te komen op de incrementalist, die denkt dat maatschappelijke structuren met kleine maar gestage stapjes te verbeteren zijn. In termen van perspectief betekent de kleinste stap: steeds één perspectief erbij. Dit lijkt zo voor de hand liggend, aantrekkelijk ook, beheersbaar. Voorzichtig aan, dan breekt het lijntje niet.

Maar de incrementalist heeft het grondig mis. Het is praktisch gesproken enorm lastig, zelfs ronduit onverstandig het incrementele traject van steeds één perspectief erbij te doorlopen. Dit lijkt een bijzonder aantrekkelijk pad, maar het is ronduit af te raden, want het gaat gepaard met een werkelijk verschrikkelijke verkisting van inspanning en een navenante vernietiging van waarde. De figuren hierboven geven dat duidelijk aan.

Bekijk bijvoorbeeld de stappen van 59 (een priemgetal, dus op één as) via 60 (2 2 3 5, vier assen) naar 61 (een priemgetal, dus opnieuw op één as): we moeten dan eerst drie dimensies eraan toevoegen, en die vervolgens weer afdanken. Dat is nauwelijks een pad te noemen, dat is regelrechte chaos, pureren, want het gaat gepaard met een enorme creatie en destructie van verbeterperspectieven. De Oostenrijkse econoom Schumpeter (1883-1950) zag creatieve destructie als een onlosmakelijk aan innovatie verbonden proces, volgens hem boeken we vooruitgang over de puinhopen van de verliezers, maar zelfs hij zou van destructie op *deze* schaal bleek om de neus worden, zo vermoed ik. Configuratie 60 (2 2 3 5) zal dus niet staan te springen om perspectief 61 op te nemen. Beter is het een pad min of

meer langs de diagonaal te kiezen (zoals we dat daarom ook onbewust doen). Dat impliceert stevige sprongen in termen van aantallen perspectieven. Maar we kunnen dan de putten bewust en zorgvuldig met elkaar over proberen te steken, al zoekend naar de landingsplaats aan de andere kant. Zolang dat niet lukt blijven we liever waar we zitten.

De incrementalist, degene die denkt dat vele kleine stapjes één grote maken, is hiermee definitief ontwapend. Hij zit ernaast. Of, nog scherper gesteld: hij zal nooit iets anders zien dan de top van de Holterberg, en weet dat niet eens, want hij heeft geen benul van de ruimere omgeving. Wellicht is daarom een incrementalist doorgaans niets anders dan een verstokte conservatief in camouflagekledij. Datzelfde geldt overigens voor de brokkenpiloot, iemand die onbesuisd een verre sprong waagt: hij zal vaak eindigen in de put, zijn nek jammerlijk gebroken. Ook zijn voorbeeld verdient geen navolging.

Zo bieden de noties van gekwantiseerd perspectief en perspectivische verbeterpotentie een geheel nieuwe, verklarende blik op de wet van Zipf, en onderbouwen ze onze diepste menselijke intuïties. Het leven vereist van ons dat we onze horizon steeds verleggen, maar we doen dat het best verstandig. Thales en het Thracische dienstmeisje hand in hand. De lamme helpt de blinde. Samen worden we zo nog completer, met nog meer uitgesproken competenties dan in isolement van elkaar. Zo kunnen we steeds hogere toppen bereiken, en de kloven vermijden, zo goed en zo kwaad als dat gaat.

8.3 De wet van Benford

Een andere imposante patroonwet, naast die van Zipf, is de wet van Benford. We weten sinds 1881 van het bestaan van de wet van Benford, omdat Newcomb (de oorspronkelijke ontdekker van de wet maar niet de naamgever) een steeds weer optredend patroon zag in de slijtage van de logaritmeboeken om hem heen. De bladzijden met logaritmetabellen die begonnen met 1 sleten veel harder dan de bladzijden van cijfers die begonnen met 9. Bij ingenieurs kwam klaarblijkelijk 1 als leidend cijfer vaker voor in hun getallen dan 2, 2 weer vaker dan 3, enzovoorts. Het werd als curiositeit door Newcomb opgemerkt, maar kreeg al snel geen aandacht meer. In 1936 herontdekte Benford dit patroon, opnieuw op basis van logaritmeboeken, en gaf het een veel bredere onderbouwing door ook naar vele geheel andere datasets te kijken. Denk aan de getallen die voorkomen in kranten, facturen en belastingbrieven, tabellen met inwonersaantallen van Amerikaanse steden, hoogtes van bergen, lengtes van rivieren, huisnummers, fysische en mathematische constanten (zoals de atoomgewichten van elementen), de oppervlakte van rivieren, sportstatistieken, priemgetallen³⁸⁹ en nog vele, vele voorbeelden meer. In al deze datasets, en dus al de onderliggende fenomenen, kwam de 1 vaker voor als leidend cijfer dan de 9, en toonde zich

³⁸⁹ Priemgetallen staan hier in het rijtje, maar de getaltheorie ligt feitelijk aan de basis van de patronen.

het onderkende patroon. Door dit monnikenwerk van Benford kreeg deze patroonwet zijn naam.

Het patroon van de wet van Benford dus is dat de getallen 1 tot en met 9 in allerlei datasets in een min of meer vaste verhouding opduiken als eerste getal in cijfers³⁹⁰. (Datzelfde, maar dan in andere – minder van elkaar verschillende - verhoudingen, geldt overigens ook voor de tweede, derde, ... cijfers.) Dat geldt zelfs voor volstrekt onsamenhangende datasets. U kunt dat zelf controleren. Neem voldoende willekeurige getallen van de voorpagina's van verschillende Nederlandse en internationale kranten: ze voldoen aan de wet van Benford.

Opnieuw geldt dat de redenen hiervoor in nevelen gehuld zijn. Al die journalisten van al die kranten hebben echt geen geheimzinnig numeriek pact gesloten. Het is een compleet raadsel. Ik stel dat de wet van Benford zijn oorsprong vindt in de werking van een perspectivisch bewustzijn, zoals hiervoor ook bij de wet van Zipf uiteengezet. De verhouding in getallen van de wet van Benford is als volgt (deze tabel is al eerder getoond in Thema I, de prelude):

<u>1^e</u> getal	1	2	3	4	5	6	7	8	9
%	30,1	17,6	12,5	9,7	7,9	6,7	5,8	5,1	4,6

De wet van Benford: de verhouding tussen gehele getallen onder de 10 op de eerste positie van getallen uit zowel specifieke datasets als ongestructureerde bronnen. (Tabel herhaald.)

De wet van Zipf, hiervoor besproken, drukt een discrete omgekeerde evenredigheid uit. Maar ook de wet van Benford rust volledig op de omgekeerde evenredigheid. In de wet van Benford heeft deze relatie zich echter beter verstoppt.

De wiskundige Pinkham sprak al in 1961 de intuïtie uit dat de wet van Benford te maken heeft met schaalinvariantie. De wet van Benford toont de *enige* verhouding tussen eerste cijfers die hetzelfde blijft na schaalverandering, dus na vermenigvuldiging met een willekeurig getal (vandaar de term schaalinvariantie). Dit werd bewezen door Ted Hill in 1995. Is er sprake van schaalinvariantie, dan zie je het patroon van Benford terug.

Dat lijkt op het eerste gezicht raar. Je vermenigvuldigt een rij getallen, waarvan de leidende getallen voldoen aan Benford, met een *willekeurig* gekozen ander getal. De resulterende reeks getallen voldoet dan nog steeds aan het patroon van Benford voor het leidende getal.

³⁹⁰ De 0 is niet gebruikelijk in leidende positie voor datasets als inwoneraantallen en de hoogte van bergen. Dat komt omdat getallen in het dagelijkse leven hoeveelheden, herhalingen uitdrukken: doorgaans drukken ze een macrostructuur uit in een hoeveelheid van een veel kleinere microstructuur. Je begint met 1 en kunt dan steeds verder omhoog.

Je kunt enig gevoel krijgen voor hoe deze schaalinvariantie werkt door een reeks getallen van 1 tot en met 10 te vermenigvuldigen met het getal 2:

Getallen tussen	1,0 en 1,5	maal	2	leiden tot een	2	op de eerste plaats.
Getallen tussen	1,5 en 2,0	maal	2	leiden tot een	3	op de eerste plaats.
Getallen tussen	2,0 en 2,5	maal	2	leiden tot een	4	op de eerste plaats.
Getallen tussen	2,5 en 3,0	maal	2	leiden tot een	5	op de eerste plaats.
Getallen tussen	3,0 en 3,5	maal	2	leiden tot een	6	op de eerste plaats.
Getallen tussen	3,5 en 4,0	maal	2	leiden tot een	7	op de eerste plaats.
Getallen tussen	4,0 en 4,5	maal	2	leiden tot een	8	op de eerste plaats.
Getallen tussen	4,5 en 5,0	maal	2	leiden tot een	9	op de eerste plaats.

Getallen tussen	5,0 en 5,5	maal	2	leiden tot een	1	op de eerste plaats.
Getallen tussen	5,5 en 6,0	maal	2	leiden tot een	1	op de eerste plaats.
Getallen tussen	6,0 en 6,5	maal	2	leiden tot een	1	op de eerste plaats.
Getallen tussen	6,5 en 7,0	maal	2	leiden tot een	1	op de eerste plaats.
Getallen tussen	7,0 en 7,5	maal	2	leiden tot een	1	op de eerste plaats.
Getallen tussen	7,5 en 8,0	maal	2	leiden tot een	1	op de eerste plaats.
Getallen tussen	8,0 en 8,5	maal	2	leiden tot een	1	op de eerste plaats.
Getallen tussen	8,5 en 9,0	maal	2	leiden tot een	1	op de eerste plaats.
Getallen tussen	9,0 en 9,5	maal	2	leiden tot een	1	op de eerste plaats.
Getallen tussen	9,5 en 10,0	maal	2	leiden tot een	1	op de eerste plaats.

Je raakt na vermenigvuldiging met twee alle *oorspronkelijk bestaande* leidende enen kwijt (zie de eerste twee regels van bovenstaande tabel). Maar daar komt wel iets voor terug: *alle* leidende getallen 5, 6, 7, 8 en 9 (de laatste 10 regels van de tabel) resulteren na vermenigvuldiging met 2 in *nieuwe* leidende getallen van 1. En de opgetelde Benford percentages van deze getallen van 5 tot en met 9: 7,9 en 6,7 en 5,8 en 5,1 en 4,6 tellen netjes op tot, u raadt het al, 30,1. Dit is precies het Benford percentage voor leidend getal 1. Zo zal een Benford verdeling na vermenigvuldiging met een willekeurig getal weer in een Benford verdeling resulteren.

De schaalinvariantie van de percentages van de wet van Benford kan begrepen worden op grond van een specifieke functie. U zou inmiddels de aard van deze functie kunnen raden: het is de *continue* perfect omgekeerd evenredige relatie. Als we voor een specifieke waarde van n de lijn $n=x.y$ tekenen (of, anders geformuleerd, $f(x) = n/y$ met x en y continu) krijgen we één continue perfect omgekeerd evenredige kromme. De figuur hieronder (uit mijn proefschrift) toont de perfecte continue omgekeerde evenredigheden voor verschillende waarden van n met gelijke tussenstappen. We zien hoe de gelijkvormigheid (de schaalinvariantie) ook voor deze curves toeneemt bij toenemende n . Wat we hier ook zien is dat dit een benaderde schaalinvariantie is, en geen exacte. Ik noem dit *pragmatische schaalinvariantie*: voor alle pragmatische doelstellingen op macroschaal kunnen we voor

steeds grote n doen alsof er sprake is van een steeds betere schaalinvariantie, maar op microschaal blijken de curven anders te verlopen.

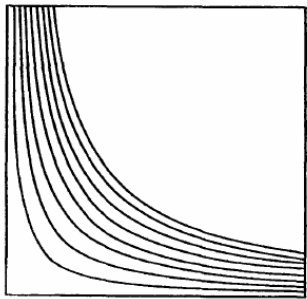


Figure 3b: A cross-section of a sequence of iso-planes.

Continue omgekeerde evenredigheden voor verschillende n. Bron: Henk Diepenmaat (1997), Trinity, model-based support for multi-actor problem solving, pagina 60, PhD Thesis University of Amsterdam.

Ik heb het principe van praktische schaalinvariantie al eerder toegelicht in dit boek, bij de bespreking van de praktische schaalinvariantie van de derde perspectivische balans (zie de paragraaf *De praktische schaalinvariantie van de perspectivische ruimte* in Sectie II). Ook daar had ik deze figuur kunnen plaatsen als voorbeeld: naarmate de isolijn hoger wordt, wordt hij meer schaalinvariant.

De theoretische percentages van de wet van Benford rusten als volgt op bovenstaande grafiek van de omgekeerde evenredigheid. Als we de x-as (of de y-as, de grafiek is immers diagonaalsymmetrisch) van de *continue* omgekeerde evenredigheid voor een willekeurige maar specifieke n in 10 precies gelijke segmenten opdelen, en we nummeren ze vanaf 0, verhouden de oppervlakten *onder* deze continue lijn van de segmenten 1 tot en met 9 (dus 0 doet niet mee) zich als de percentages van Benford³⁹¹. Dus:

Segment	Deel x-as	Oppervlakte
0	Van 0 tot en met 10 %:	Niet relevant (< 1)
1	Van 10 tot en met 20 %:	30,1 %
2	Van 20 tot en met 30 %:	17,6 %
3	Van 30 tot en met 40 %:	12,5 %
4	Van 40 tot en met 50 %:	9,7 %
5	Van 50 tot en met 60 %:	7,9 %
6	Van 60 tot en met 70 %:	6,7 %
7	Van 70 tot en met 80 %:	5,8 %
8	Van 80 tot en met 90 %:	5,1 %
9	Van 90 tot en met 100 %:	4,6 %

³⁹¹ Voor een wiskundige toelichting zie Wikipedia, lemma ‘wet van Benford’.

Segment 0 doet niet mee, en dat lijkt op het eerste gezicht een vreemde en zelfs willekeurige kunstgreep. Dit eens te meer omdat zich juist onder segment 0 een enorm oppervlak bevindt, met daarin inbegrepen een limiet. Maar juist als je hier kwantumtheoretisch naar kijkt, wordt deze randvoorwaarde glashelder. Ik kom hier zo meteen, bij de bespreking van de relatie tussen de Harmonische rij en de omgekeerde evenredigheid, specifiek op terug.

Pseudo-afleiding van de wet van Benford

Benford gaat uit van tien intervallen op de x-as (of de objectiviteitsas), waarvan de eerste wegvalt. De resterende negen segmenten corresponderen met de eerste nummers 1 tot en met 9. De “echte” kans dat een getal x tussen twee gehele getallen a en b in het interval 1-10 ligt is voor een continue omgekeerde evenredigheid door wiskundigen bepaald als $\log_{10}(b/a)$. Inderdaad: $\log_{10}(3/2) = 0,17609$, en $\log_{10}(9/8) = 0,05115$, Benford getallen. De kans dat een getal het nummer a als leidend cijfer heeft is $p(a) = \log_{10}(1 + 1/a)$. En inderdaad: $\log_{10}(1 + 1/4) = 0,09691$, en $\log_{10}(1 + 1/6) = 0,06695$.

Maar toch is dat, recursief perspectivisch bekeken, een omgekeerde voorstelling van zaken. Natuurlijk is het zo dat de continuïteitsillusie steeds sterker en praktisch gesproken onontkoombaar wordt, naarmate het aantal perspectieven tot enorme hoeveelheden toeneemt. Dan zijn die logaritmische functies handige benaderingen. Maar het Recursief Perspectivisme gaat uit van een *discrete* wereld, opgebouwd uit perspectivische ervaringen, en *niet* van een continue wereld. Er bestaat in de perspectivische ervaringswereld helemaal geen “echte oppervlakte” onder een “continue kromme”. Er bestaan slechts perspectivische configuraties, discrete weefsels van recursief perspectief.

Berekening van de wet van Benford

Je kunt de Benford verhoudingen ook door middel van een andere benadering berekenen. De figuur hieronder toont een manier. De figuur gaat uit van $n=20$ langs de x-as. De 10 segmenten gaan nu van 0-2, 2-4, 4-6, 6-8, 8-10, 10-12, 12-14, 14-16, 16-18 en 18-20. Het eerste segment, van 0-2, doet niet mee³⁹². De oppervlakten onder de gesegmenteerde “curve” zijn berekend als de som van het oppervlakte van een rechthoek (het rechte deel van iedere

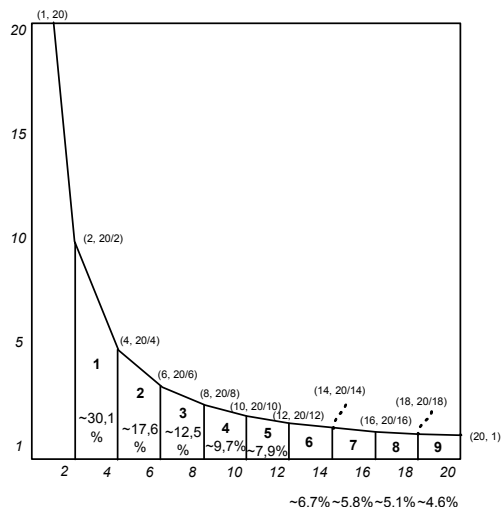
³⁹² De wet van Benford voorspelt getallen op basis van de aanwezigheid van leidende (en volgende) cijfers. Het eerste cijfer is in de domeinen van voorkomen, en uitgaande van een decimale telling, een 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 of 9, en geen 0³⁹². Waarom de 0 niet meedoet kun je als volgt begrijpen. De wet van Benford gaat op in *die* gevallen waarin we grote fenomenen uitdrukken in kleine eenheden. Bergen zijn honderden en duizenden meters hoog, rivieren zijn tientallen tot duizenden kilometers lang en dorpen en steden hebben van honderden tot miljoenen inwoners. Het aantal micro-eenheden in de macro-fenomenen is hoog. Praktisch gesproken fungeren die kleine eenheden als kwanten. We noemen ze niet voor niets eenheden. En kleiner dan één zo’n microfenomeen, dat bestaat in een discrete wereld niet. We drukken dus een macrofenomeen uit in de eenheden van een microfenomeen (we drukken een macroschaal uit in een microschaal). Een maat van een bergtop of een rivier die kleiner is dan 1 micro-eenheid zijn we daarom niet gewend tegen te komen. In ons computertijdperk zien we de 0 al veel vaker, maar dat is meer een notatiekwestie, eenvoudig op te lossen door de komma op te schuiven naar rechts, en dus de schaal meetkundig te veranderen. Het draait om het eerste wezenlijke getal.

oppervlakte van segment 1-9) en een halve rechthoek (het schuine deel van iedere oppervlakte van segment 1-9) over de breedte 2^{393} . De berekende verhoudingen van de oppervlakten (zie in de figuur linksonder) sporen al bij een n van 20 langs de as goed met de theoretische waarden van de wet.

Opp 1: $20/4 \times 2 + ((20/2 - 20/4) \times 2)/2 = 15,00$
 Opp 2: $20/6 \times 2 + ((20/4 - 20/6) \times 2)/2 = 8,33$
 Opp 3: $20/8 \times 2 + ((20/6 - 20/8) \times 2)/2 = 5,83$
 Opp 4: $20/10 \times 2 + ((20/8 - 20/10) \times 2)/2 = 4,50$
 Opp 5: $20/12 \times 2 + ((20/10 - 20/12) \times 2)/2 = 3,66$
 Opp 6: $20/14 \times 2 + ((20/12 - 20/14) \times 2)/2 = 3,10$
 Opp 7: $20/16 \times 2 + ((20/14 - 20/16) \times 2)/2 = 2,68$
 Opp 8: $20/18 \times 2 + ((20/16 - 20/18) \times 2)/2 = 2,36$
 Opp 9: $20/20 \times 2 + ((20/18 - 20/20) \times 2)/2 = 2,11$

Totale oppervlakte 1-9: 47,57

	(benaderd)	(theoretisch)
Percentage opp 1: $15,00/47,57 \times 100 =$	31,5	30,1
Percentage opp 2: $8,33/47,57 \times 100 =$	17,5	17,6
Percentage opp 3: $5,83/47,57 \times 100 =$	12,3	12,5
Percentage opp 4: $4,50/47,57 \times 100 =$	9,46	9,7
Percentage opp 5: $3,66/47,57 \times 100 =$	7,70	7,9
Percentage opp 6: $3,10/47,57 \times 100 =$	6,52	6,7
Percentage opp 7: $2,68/47,57 \times 100 =$	5,63	5,8
Percentage opp 8: $2,36/47,57 \times 100 =$	4,96	5,1
Percentage opp 9: $2,11/47,57 \times 100 =$	4,44	4,6



Berekening van wet van Benford op basis van de omgekeerde evenredigheid voor n=20. De omgekeerde evenredigheid is benaderd door lineaire berekening in stappen van 2 langs de x-as.

Die extra halve rechthoek (de driehoek bovenaan iedere balk) is feitelijk een beetje een kunstgreep, en onnodig. Als je n steeds groter laat worden, kun je de “echte oppervlakte” onder de “continue omgekeerde evenredigheid” voor de segmenten 1-9 van de x-as steeds beter “benaderen”³⁹⁴. Dit wordt de Riemann³⁹⁵ andersom genoemd. De discrete berekeningen op basis van slechts rechthoeken benaderen de “echte”, maar liever zeg ik de theoretische waarden van de wet van Benford op basis van de continue omgekeerde evenredigheid steeds beter³⁹⁶, als de rechthoeken maar smal genoeg worden. Maar smaller

³⁹³ De meest nauwkeurigste berekening voor n=20 zou deze procedure voor breedte 1 doen, dan zijn er dus meer knikpunten in de lijn.

³⁹⁴ We raken hier de infinitesimaalrekening, een ontwikkeling van Newton en Leibniz in de tweede helft van de 17e eeuw.

³⁹⁵ Riemann, de naam moest vallen. De Duitse wiskundige en fysicus Bernhard Riemann (1826-1866) is de opsteller van de majestueuze *Riemann hypothese*, waarvan zo meteen een voorstel voor een bewijs.

³⁹⁶ Om de puntjes scherp op de i te zetten: het is de omgekeerde wereld om te stellen dat de discrete berekening hierboven met rechthoeken en driehoeken de theoretische waarde steeds beter benadert. Binnen het Recursief Perspectivisme zijn die theoretische waarden op basis van de continue omgekeerde evenredigheid immers helemaal niet echt. Dat komt omdat beleving, ervaring nu eenmaal plaats vindt in termen van perspectieven, en deze zijn niet continu maar discreet. Naarmate n stijgt en het aantal intervallen toeneemt worden ze steeds beter benaderd, maar bereiken zal je ze nooit. De reden is dat binnen

dan de breedte van de x-as gedeeld door n kan niet, dat is nu eenmaal de maximale nauwkeurigheid van een discreet systeem met n gelijke onderscheiden op de x-as.

De omgekeerde evenredigheid rust op de Harmonische reeks

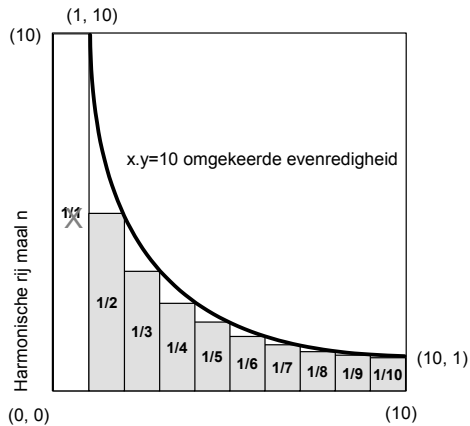
Voor ieder getal n kunnen we de omgekeerde evenredigheid tekenen in een tweedimensionaal vlak. En moet dan gelden $x \cdot y = n$. In formulevorm kun je ook schrijven: $y = n / x$ of $x = n / y$.

Stel we hebben een *continue* omgekeerde evenredigheid gebaseerd op $n=10$, dus voor getallenparen x en y moet gelden $x \cdot y = 10$. Voor de beeldvorming: een paar *natuurlijke* punten zijn (1, 10), (2,5), (5,2), (10,1). Maar ook ($\sqrt{10}$, $\sqrt{10}$) ligt er op.

Nu wil ik de oppervlakte onder deze kromme berekenen, van $x=1$ tot en met $x=10$. Het stuk van 0-1 laat ik weg (hier is nog geen sprake van een geheel perspectief). De “exacte” oppervlakte krijg ik door het aantal rechthoeken naar ∞ op te laten lopen, door ze steeds smaller te maken, en hun oppervlakten op te tellen. Maar ∞ bestaat niet in een perspectivische wereld met $n=10$ langs de as. En ook $1/3$ perspectief bestaat niet. En $100/3$ perspectieven, 33,333 perspectieven bestaan niet. Dat is allemaal niet gekwantiseerd.

Daarom hanteer ik het maximale aantal rechthoeken op de x-as, dat exact gelijk is aan n. Deze specifieke *Riemann andersom* is gelijk aan de Harmonische reeks vanaf 1 (dus met ingang van 2) tot en met n, de reeks die overal in dit boek opduikt en die aan verbeterpotentie en belevingswaarde ten grondslag ligt. (De Harmonische reeks is de *sommatie* van de Harmonische rij). De figuur geeft het voorbeeld voor $n=10$:

het Recursief Perspectivisme perspectieven en waarden discreet en gekwantiseerd zijn. Een continue omgekeerde evenredigheid bestaat niet echt in de praktijk. Dat zie je bijvoorbeeld aan de ideale gaswet $PV=nRT$: het aantal gasdeeltjes n mag dan enorm zijn, en praktisch gesproken werkt de continue wet uitstekend, maar het blijven deeltjes (kwanten), de n staat niet voor niets in de formule, en juist de continue wet is dus de benadering. Echt continue en glooiend krom is de beleving op microschaal nooit. Je stuit uiteindelijk altijd weer op de discrete aard van perspectief, en dus op ‘muizentrapjes’ met wisselende optrees. Maar we kunnen het ervaren, het beleven voor grote n uitstekend als continu benaderen. Naarmate n stijgt, wordt die benadering beter. Bij grote n treedt de continue illusie in, en noemen we wat we dan ervaren de continue werkelijkheid. Vanuit een pragmatische optiek werkt dat meestal uitstekend. Maar niet altijd. In wezen benadert de theorie hier dus steeds beter de praktijk. (Zoals dat hoort, zeg ik dan als sterk reflectieve pragmaticus).



De Harmonische reeks van 2 tot en met n (hier 10) vormt een Riemann ondersom van de omgekeerde evenredigheid n vanaf 1 tot en met n.

Nu zien we waarom Benford juist opgaat in complexe situaties, met heel veel perspectieven. Naarmate n groter wordt, wordt het aantal rechthoekjes namelijk groter (en hun breedte kleiner) waardoor de relatief steeds smallere grijze pilaartjes steeds nauwer aansluiten tegen de continue omgekeerd evenredige kromme. De berekening van de oppervlakte wordt dus steeds “nauwkeuriger” (maar liever zeg ik “specifieker”).

De tabel hieronder laat n toenemen, en toont hoe de Riemann ondersom vanaf 1 tot en met n (met ingang van 2 dus, de perspectivische formule $\sum_{2 \rightarrow n} 1/n$, let op de 2 want de eerste kolom doet niet mee) steeds dichter nadert aan de continu berekende oppervlakte $\ln(n)$. Die continu berekende oppervlakte vanaf 0 tot en met n is gelijk aan $\ln(n)$, want de primitieve van $y = 1/x$ is gelijk aan $\ln(x)$.

n	ln (n) (continu)	$\Sigma_{2-n} 1/n$ (Harmonische Riemann ondersom)	Δ (delta) $\ln(n) - \Sigma_{2-n} 1/n$	Harmonisch / continu (1,000 $\approx$ gelijk)
2	0.6931472	0,5	0.19314718	0.721
3	1.0986123	0,833333	0.26527894	0.759
4	1.3862944	1,083333	0.3029611	0.781
5	1.609438	1.2833	0.32610464	0.797
10	2.3025851	1.9289682	0.37361693	0.838
20	2.9957323	2.5977397	0.3979926	0.867
30	3.4011974	2.9949872	0.40621018	0.881
40	3.6888795	3.278543	0.4103365	0.889
50	3.912023	3.499205	0.41281796	0.894
100	4.6051702	4.1873775	0.4177928	0.909
200	5.2983174	4.878031	0.42028666	0.921
300	5.7037826	5.282664	0.42111874	0.926
400	5.9914646	5.5699296	0.42153502	0.930
500	6.214608	5.7928233	0.42178488	0.932
1000	6.9077554	6.485471	0.4222846	0.939
2000	7.6009026	7.1783686	0.422534	0.944
3000	8.006368	7.58375	0.4226179	0.947
4000	8.29405	7.8713903	0.42265987	0.949
5000	8.517194	8.094509	0.42268467	0.950
10000	9.2103405	8.787606	0.42273426	0.954
20000	9.903488	9.480728	0.42276	0.957
30000	10.308953	9.886185	0.4227686	0.959
40000	10.596635	10.173862	0.4227724	0.960
50000	10.819778	10.397004	0.4227743	0.961
100000	11.512925	11.090146	0.42278004	0,963

De harmonische ondersom nadert de continu berekende oppervlakte naarmate n toeneemt.

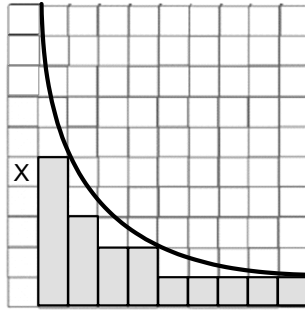
In de vierde kolom zien we het verschil (de delta) tussen de Harmonische Riemann ondersom *vanaf* 2 (inclusief) en de benadering $\ln(n)$. Naarmate n toeneemt lijkt dit verschil te convergeren: $\ln(n) - \Sigma_{2 \rightarrow n} 1/n$ nadert aan 0,42278 als $n \rightarrow \infty$.

De Zwitserse wiskundige en natuurkundige Leonhard Euler (Basel 1707 – Sint Petersburg 1783) heeft al vastgesteld dat $\sum_{1 \rightarrow n} 1/n - \ln(n)$, dus de ondersom vanaf 1 (inclusief), nadert aan 0,5772156... voor $n \rightarrow \infty$. Dit getal wordt γ (de kleine Griekse letter gamma) genoemd, en gaat onder de naam de *Euler-Mascheroni constante*. En inderdaad: 0,5772156... + 0,42278... nadert aan 1.

De discrete omgekeerde evenredigheid is gekwantiseerd

Ik ben nog een verklaring schuldig voor waarom het eerste segment van de tien (behorend bij $n=1$) qua oppervlakte niet meedoet in de wet van Benford. Ik stelde dat dit, juist kwantumtheoretisch bekeken, glashelder is en kom er hier, zoals beloofd, specifiek op terug. De figuur van de Harmonische Riemann ondersom (de vorige figuur) laat dit feitelijk al zien. We gaan immers uit van een indeling in *kwanten*. In geval van de wet van Benford in een decimaal getallenstelsel draait het dan om 10 gelijke stukken ($n=10$). Dat wil zeggen dat je pas op 10 % je eerste kwant “bij elkaar hebt”. Daarvoor is er nog niets, want gedeeltelijke perspectieven, die worden door kwantumtheoretische benaderingen als het Recursief Perspectivisme niet onderkend! Als je koeien telt, of elektronen, ook dan heb je pas een eerste bij elkaar bij $n = 1$, en voor perspectieven is het niet anders. Zou n 100 zijn, dan loopt het eerste segment van 0 tot 1 op een schaal van 100.

Als je consequent kwantumtheoretisch werkt moet je niet alleen de x-as, maar ook de y-as kwantiseren. Omdat het Recursief Perspectivisme uitgaat van zinvolle gemiddelde waarden van perspectieven, en perspectieven dan balans zoeken, geldt dan zowel voor de x-as als voor de y-as dat het maximum n is, in de figuur hieronder $n=10$. Voor iedere x-waarde gebruik je de hoogst mogelijke gehele y-waarde die nog onder de kromme past. In meer dan 2 dimensies werkt dit exact hetzelfde, voor iso(hyper)vlakken. De gekwantiseerde waarden zullen, door de oogbaren bezien en naarmate n stijgt, de theoretische continue waarde steeds beter gaan benaderen, maar natuurlijk treden hier nu kwantumsprongen op, omdat de oppervlaktesprongen immers verlopen in gehele meervouden van het oppervlakte van één vierkant. De figuur hieronder laat zien welke Riemann sommatie geldt bij een tweedimensionale strikte kwantumtheoretische aanpak. Naarmate n stijgt wordt de oppervlakte van één vierkant relatief kleiner, maar de stapelingen worden gemiddeld complexer. Dit leidt tot bijzondere kwantumsprongen, voor vierkanten in twee dimensies, kubussen in drie dimensies en hyperkubussen in meer dimensies, maar daarover zo dadelijk meer. Eerst een aantal simulaties inzake de wet van Benford.



Een tweedimensionale kwantumtheoretische Riemann ondersom. Deze is volledig gekwantiseerd, en benadert de theoretische oppervlakte onder de continue kromme beter naarmate n groter wordt, maar langzamer, want sommige rechthoeken raken de continue kromme niet. Bijstapelen voor hogere n gebeurt in termen van veelvouden van kleinere gehele vierkantjes, en de toename van oppervlakte is dus gekwantiseerd: er is sprake van specifieke kwantumsprongen.

Simulaties inzake de wet van Benford

De wet van Benford gaat het beste op in complexe situaties met een flinke random component. Er dient geen sprake te zijn van een of andere centrale sturing, planning of planner die de cijfers een specifieke kant uit kan trekken, weg van de probabilistische verdeling. Voorbeelden van dergelijke verstoringen zijn bij salarissen stevige belastingschalen, of bij financiële opgaven frauduleuze (en dus bedachte) cijfers. (Afwezigheid van Benford patronen in financiële cijfers heeft al fraude aan het licht gebracht!)

Om te verkennen hoe het genereren van random x-waarden via de continue omgekeerde evenredigheid leidt tot een patroon van Benford in de y-waarden, heb ik drie simulaties verricht. Ik licht ze hieronder toe en toon de resultaten.

Simulatie 1: Hoe stochastiek leidt tot Benford. In de eerste simulatie heb ik een toenemend aantal random gehele x-waarden (stochastisch, dus afhankelijk van het toeval) getrokken tussen $x=1$ en $x=n=1000$ (inclusief). Ik heb gewerkt met 100, 1000, 10000 en 100000 trekkingen. De continue omgekeerd evenredige functie $y = n/x$ is gebruikt met $n=1000$ (ofwel $1000=x \cdot y$) om de bijbehorende y-waarden te berekenen³⁹⁷. Toen heb ik gekeken welk aandeel van de y-waarde in de 10 % x-intervallen van 2 – 10 van de x-waarde valt (dit spoort met de 1-9 van Benford). De verwachting is dat de gesommeerde y-waarden per 10 % x-interval zich voor kleine steekproeven slecht, maar bij groeiende steekproeven steeds beter aan de wet van Benford zullen conformeren, en ik wil zien of dit optreedt en enig gevoel krijgen voor hoe snel dat gaat. De resultaten van de simulaties staan in de tabel hieronder,

³⁹⁷ Zou ik de discrete omgekeerde relatie hebben gebruikt, dan maakt dat voor het globale beeld wat ik hier wil tonen weinig uit.

voor de verschillende steekproefgrootten, in de *linkerhelft* (kolommen 2-4 omdat ik iedere simulatie drie maal heb herhaald).

De resultaten in kolommen 2-4 geven bij toenemende steekproefgrootte in stappen van 10 (100, 1000, 10000 en 100000) duidelijk de convergentie van de stochastische processen naar de ideale Benford verdeling aan. Omgekeerd: als het aantal steekproeven afneemt komt het beeld steeds willekeuriger over. Benford is een stochastisch patroon dat de balans zoekt en een zekere omvang vereist.

100 trekkingen van x

%	n = 1000 (3 simulaties)			n ook random tussen 0 en 100000		
10-20	35.80	39.24	14.11	38.33	31.30	30.85
20-30	14.37	14.48	16.29	11.96	17.94	11.73
30-40	8.21	17.54	15.68	15.69	7.80	8.43
40-50	11.95	7.79	15.19	9.56	6.94	16.25
50-60	6.67	4.28	9.88	4.38	8.73	8.13
60-70	4.99	6.62	10.48	8.87	7.69	8.14
70-80	7.80	4.09	7.17	3.50	8.52	7.88
80-90	5.41	3.16	4.39	4.45	7.82	4.01
90-100	4.80	2.79	6.82	3.25	3.28	4.59

1000 trekkingen van x

%	n = 1000 (3 simulaties)			n ook random tussen 0 en 100000		
10-20	30.79	31.19	31.51	23.83	30.28	32.77
20-30	15.40	15.83	16.59	20.73	15.85	21.71
30-40	11.22	12.83	12.93	13.68	13.79	12.20
40-50	11.09	9.84	10.32	10.01	9.49	8.40
50-60	8.82	8.78	8.09	8.29	7.80	6.58
60-70	6.30	6.83	4.68	7.42	6.36	5.36
70-80	5.75	5.79	5.61	6.61	5.99	4.67
80-90	5.10	5.19	4.93	4.68	4.97	4.37
90-100	5.54	3.72	5.35	4.74	5.47	3.95

10000 trekkingen van x

%	n = 1000 (3 simulaties)			n ook random tussen 0 en 100000		
10-20	29.90	30.68	30.05	30.55	30.25	30.08
20-30	18.21	18.01	17.07	16.48	17.41	17.37
30-40	12.52	12.36	12.82	12.67	12.88	12.77
40-50	9.61	9.52	10.19	10.05	9.47	9.82
50-60	7.76	7.72	7.99	7.70	7.99	7.89
60-70	7.03	6.73	6.36	6.81	6.48	6.93
70-80	5.47	5.49	5.75	5.87	5.81	5.56
80-90	5.04	4.92	5.24	5.13	5.12	5.12
90-100	4.48	4.57	4.54	4.74	4.60	4.47

100000 trekkingen van x

%	n = 1000 (3 simulaties)			n ook random tussen 0 en 100000		
10-20	29.76	30.63	30.42	30.09	30.01	29.90
20-30	17.79	17.48	17.58	17.64	17.59	17.57
30-40	12.52	12.43	12.42	12.44	12.48	12.71
40-50	9.79	9.66	9.62	9.63	9.56	9.85
50-60	7.99	7.69	7.85	7.91	8.07	7.80
60-70	6.77	6.61	6.72	6.67	6.78	6.72
70-80	5.75	5.87	5.79	5.85	5.80	5.80
80-90	5.10	5.10	5.12	5.16	5.18	5.02
90-100	4.53	4.52	4.49	4.60	4.54	4.63

De tweede, derde en vierde kolom van de tabel hierboven geeft (in drie onafhankelijke simulaties) het patroon in de y-waarden van respectievelijk 100, 1000, 10000 en 100000 random x-waarden van de relatie $n=x.y$, verdeeld over 10 % segmenten van de x-as. n staat vast op 1000.

Simulatie 2: Hoe stochastiek in meer datasets leidt tot Benford. Bovenstaande simulatie laat zien hoe bij één omgekeerd evenredige relatie een stochastisch proces tot Benford patronen leidt. Ted Hill heeft in de late negentiger jaren van de vorige eeuw vastgesteld dat, als je willekeurige steekproeven neemt uit willekeurig gekozen gegevensverzamelingen die voldoen aan de wet van Benford, deze wet blijft opgaan voor het resultaat van deze steekproeven. De wet gaat steeds beter op als je het aantal dataverzamelingen én het aantal steekproeven steeds groter laat worden.

Ik heb daarom een tweede simulatie verricht om het effect van verschillende datasets door elkaar heen, *ieder met zijn eigen omgekeerde evenredigheid*, te verkennen. Iedere trekking van x vindt dan plaats op basis van zijn eigen n, en dus zijn eigen omgekeerde evenredigheid. Daartoe heb ik de experimenten van hierboven herhaald, met dit verschil dat ik nu voor iedere trekking *eerst* een gehele waarde van n random tussen 1 en 100000 heb genomen, en *daarna* de eveneens gehele x-waarde random op het resulterende segment van 0 tot n (de zojuist random getrokken n). De y-waarden zijn dan berekend met de functie $y = n/x$ voor deze specifieke n en x. De schalen komen dan allemaal random en kriskras door elkaar te staan. Dit lijkt sterk op de manier hoe willekeurige cijfers uit kranten zich tot elkaar verhouden. Opnieuw zijn de y-waarden per 10 % segment gesommeerd, nu over het gehele stuk van 1 tot en met 100000, en is de onderlinge verhouding van deze sommaties bepaald.

De resultaten van deze simulatie met random getrokken wisselende n staan in kolommen 5-7 van bovenstaande tabellen (de rechterhelft). Het patroon van Benford treedt opnieuw op, en beter naarmate het stochastische proces omvangrijker wordt.

De resultaten van bovenstaande twee simulaties sporen met de resultaten van Ted Hill. Hill constateerde dat als je willekeurige steekproeven neemt uit willekeurig gekozen gegevensverzamelingen die voldoen aan de wet van Benford, de wet van Benford steeds beter opgaat naarmate het aantal dataverzamelingen en het aantal steekproeven steeds groter wordt. De simulaties tonen dat als je willekeurige x-waarden trekt en bijbehorende y-waarden berekend via het omgekeerd evenredige patroon, de wet van Benford steeds beter opgaat als het aantal steekproeven toeneemt, ook als je iedere steekproef uit een eigen omgekeerd evenredige relatie (een eigen n in $n=x.y$) trekt.

Simulatie 3: Hoe stochastiek leidt tot de Harmonische reeks. Als derde simulatie heb ik naar de gemiddelde y-waarde gekeken bij een random steekproef van 500000 gehele x-waarden tussen 1 en n (inclusief) bij een specifieke n . Dit heb ik gedaan voor $n=10$, $n=100$, $n=1000$, $n=10000$, $n=100000$ en $n=1000000$. Op deze wijze kan ik de relaties tussen de omgekeerd evenredige relatie en de Harmonische reeks onderzoeken. De steekproef is zo groot, 500000, omdat ook n tot een hoge waarde (1000000) oploopt.

Voor iedere willekeurige x geldt dat $y=n/x$. Wat is nu het gemiddelde van de gegenereerde y-waarden? De resultaten staan in de tabel hieronder. De simulaties zijn ieder 30 keer herhaald, omdat ik gevoel wilde krijgen voor de variatie in de uitkomsten. Ook kan ik zo bij de grotere waarden ([1-100000] en [1-1000000]) toch goede gemiddelden bepalen.

Run	[1-10]	[1-100]	[1-1000]	[1-10000]	[1-100000]	[1-1000000]
1	2.820915	5.172921	7.495371	9.977143	11.754852	13.436769
2	2.8350387	5.192069	7.366431	10.091122	11.914243	15.800744
3	2.825438	5.167555	7.551248	9.522476	12.127086	14.95653
4	2.8277194	5.161293	7.3881984	9.848412	11.505151	14.574149
5	2.82831	5.183273	7.393528	9.819738	12.667835	14.715172
6	2.8323872	5.186689	7.4267273	10.117863	12.607053	15.071616
7	2.8309147	5.177937	7.5164084	9.650394	12.056781	13.65333
8	2.8280895	5.160725	7.5937505	10.075152	12.504028	15.53605
9	2.8258715	5.168421	7.5679245	9.7448	11.637748	13.633389
10	2.8333237	5.1625285	7.43561	9.848354	11.626225	11.803477
11	2.8328817	5.2033963	7.5458603	9.719665	12.409117	16.146484
12	2.8336034	5.1775165	7.392273	9.75029	12.485771	12.280086
13	2.8295486	5.181681	7.438072	10.053047	12.499079	14.503494
14	2.828502	5.190998	7.5042076	9.538144	11.842828	12.770968
15	2.830317	5.165118	7.50376	9.666662	11.846335	18.925568
16	2.8290732	5.2012525	7.4276347	10.125554	12.105681	14.306798
17	2.827011	5.197101	7.5673723	10.069655	11.673217	14.810577
18	2.8331194	5.171814	7.50197	9.904004	12.64972	12.355571
19	2.8201942	5.1778574	7.499413	9.749615	11.776774	15.860482
20	2.8274949	5.175601	7.3999085	9.830585	11.976509	12.807056
21	2.8279524	5.18337	7.518857	9.865521	12.450871	12.747414
22	2.840723	5.171612	7.48927	10.021301	11.989178	13.474811
23	2.8220842	5.167306	7.49377	9.980624	12.030733	14.34081
24	2.828652	5.2017617	7.448649	9.911747	11.785691	13.524009
25	2.8239253	5.170489	7.575548	9.629418	13.103757	13.226744

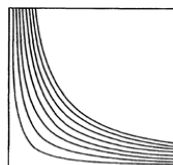
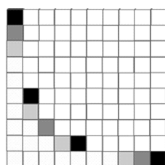
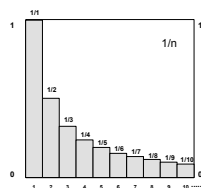
26	2.8357449	5.2169633	7.290105	9.617899	10.813663	14.564939
27	2.828394	5.1791825	7.4267554	9.944005	12.892521	14.622495
28	2.8227668	5.1653123	7.5258565	9.954264	12.328321	20.083447
29	2.8338287	5.162151	7.4337006	9.999978	11.990867	14.171261
30	2.828941	5.186107	7.528937	9.802183	12.169468	17.904406

Gem: 2.8290927 5.1793337 7.474905 9.860987 12.10737 14.553622

De gemiddelde belevingswaarde y volgens $n=x.y$ bij trekkingen van 500000 random gehele x -waarden, op de x -segmenten 1-10, 1-100, 1-1000, 1-10000 en 1-100000 (inclusief).

Het gemiddelde van de 30 simulaties staat in de onderste regel van de tabel (de regel die begint met Gem:). De waarden van deze laatste regel betreffen hiermee het gemiddelde van 30 simulaties van 500000 random gehele x -waarden, in totaal dus 15 miljoen x -waarden. Conform de centrale limietstelling uit de wiskunde moet de verdeling rond het gemiddelde Gaussisch zijn, en wordt de nauwkeurigheid steeds beter naarmate het aantal random trekkingen groter wordt. We zien, als we door de kolommen heen kijken, dat de nauwkeurigheid afhangt van het aantal steekproeven in verhouding tot het aantal mogelijke x -waarden. In kolom [1-10] is het gemiddelde 2.829 met een spreiding van 2.821 – 2.841. In kolom [1-1000000] is het gemiddelde 14.554 met een spreiding van 11.803 – 18.926. De spreiding loopt van links naar rechts per kolom op, in overeenstemming met het gegeven dat de bemonstering van de x -as dunner wordt.

Hier toont zich opnieuw de nauwe relatie tussen de harmonisch te berekenen verbeterpotentie van het Recursief Perspectivisme en de stochastische wet van Benford. Deze relatie loopt via de omgekeerde evenredigheid. We zagen bij de toelichting van de belevingswaarde al hoe nauw de Harmonische rij en de omgekeerde evenredigheid met elkaar verbonden zijn. De belevingswaarde in een dimensie loopt af met de Harmonische rij. Als we de verticale as van een horizontaal uitgezette Harmonische rij tot en met n vermenigvuldigen met n , krijgen we een gekwantiseerde diagonaalsymmetrische figuur. Dat is precies de figuur die in Thema I (de prelude) gebruikt werd om objectiviteit en subjectiviteit in samenhang te begrijpen.



De Harmonische rij tot en met n (links) verandert door discrete herschaling van de verticale as in n gelijke delen in een discrete omgekeerde evenredigheid (midden). Bij steeds grotere n benadert deze de continue omgekeerde evenredigheid steeds beter³⁹⁸.

³⁹⁸ Strikt genomen hangt dit natuurlijk ook af van het aantal priemfactoren van n . De meeste posities vinden we bij $n=2^h$, de minste bij n = priemgetal. Maar naarmate n groeit wordt het aantal bruikbare discrete

Het Recursief Perspectivisme stelt dat, statistisch en dus strikt gemiddeld gesproken, de totale verbeterpotentie en dus ook de gemiddelde belevingswaarde - bij een toenemend aantal perspectieven n in één dimensie - gebaseerd is op de Harmonische reeks (de sommatie van de Harmonische rij). Dit kun je (ik herhaal) als volgt in een formule uitdrukken:

$$\text{Verbeterpotentie (n)} = \sum_{i=1 \rightarrow n} 1/n.$$

Bijvoorbeeld: Verbeterpotentie (3) = $1/1 + 1/2 + 1/3 \approx 1.833$. Precies deze formule heb ik gebruikt in de prelude om de gemiddelde verbeterpotentie te berekenen. Bij meer dimensies begin je telkens opnieuw met de Harmonische rij, vertrekkend vanuit het resultaat van de eerdere dimensie(s), dus volledig gekwantiseerd. Dat resulteerde voor het object-subject vlak in het volgende plaatje (herhaald):

5	2,283	3,425	4,186	4,757	5,213
4	2,083	3,125	3,819	4,340	4,757
3	1,833	2,750	3,361	3,819	4,186
2	1,500	2,250	2,750	3,125	3,425
1	1,000	1,500	1,833	2,083	2,283
	1	2	3	4	5

Verbeterpotentie per samengesteld perspectief (biharmonische ontwikkeling)

Hieronder staat een aantal uitkomsten van deze formule voor de ééndimensionale verbeterpotenties voor $n=10$, $n=100$, $n=1000$, $n=10000$, $n=100000$ en $n=1000000$ perspectieven:

Verbeterpotentie (10) = 2.9289682

Verbeterpotentie (100) = 5.1873775

Verbeterpotentie (1000) = 7.485471

Verbeterpotentie (10000) = 9.787606

Verbeterpotentie (100000) = 12.090146

Verbeterpotentie (1000000) = 14.392727

posities om de continue omgekeerde evenredigheid te benaderen steeds beter. Dit wordt zo meteen nog nader toegelicht.

We zien nu dat deze resultaten overeenkomen met de resultaten van het stochastische simulatie experiment 3 van zojuist, mits het aantal simulaties maar groot genoeg is. De gemiddelde y-waarde van een groot aantal stochastisch verkregen x-waarden, waarvoor geldt $1 \leq x \leq n$, ingevoerd in de continue omgekeerde verdeling $n=x.y$, nadert steeds nauwkeuriger aan de berekende uitkomst van de Harmonische formule Verbeterpotentie $(n) = \sum_{i=1}^n 1/n$.

Onderstaande tabel vergelijkt de gemiddelde verbeterpotenties uit de onderste regel van de tabel van simulatie 3 hierboven met de berekende gemiddelde verbeterpotentie volgens de formule Verbeterpotentie $(n) = \sum_{i=1}^n 1/n$ voor verschillende n. We zien hier dus hoe zowel de perspectivische belevingswaarde (de verbeterpotentie) als de wet van Benford beiden gebaseerd zijn op exact dezelfde relatie: de omgekeerde evenredigheid. Beiden rusten op de Harmonische reeks, of liever nog op de omgekeerd evenredige volledig kwantumtheoretische Riemann ondersom.

	Gesimuleerde gemiddelde belevingswaarde	Berekende gemiddelde verbeterpotentie	Berekend/Gesimuleerd
n = 10	2.829	2.929	1.035
n = 100	5.179	5.187	1.002
n = 1000	7.475	7.485	1.001
n = 10000	9.861	9.788	0.993
n = 100000	12.107	12.090	0.999
n = 1000000	14.553622	14.392727	0.989

De gemiddelde stochastisch gesimuleerde belevingswaarde van simulatie experiment 3 en de berekende gemiddelde belevingswaarde volgens de formule Verbeterpotentie $(n) = \sum_{i=1}^n 1/n$ zijn praktisch gesproken gelijk, mits n maar groot genoeg is, en de steekproef maar groot genoeg is in relatie tot n.

De berekende belevingswaarden zijn, los van kleine variaties³⁹⁹, *identiek* aan de gemiddelde resultaten van de derde simulatie. Wordt de x-as groter, dan wordt de overeenkomst bij een

³⁹⁹ Die kleine variaties lijken voor de snelle beschouwer vooral stochastisch. Maar de scherpe observator zal ook opvallen dat de variantie *binnen* de eerste kolom met 30 gesimuleerde waarden voor $n=1-10$ *kleiner* is dan het verschil met de berekende Harmonische waarde. De gesimuleerde waarden vallen alle 30 binnen de range 2.821 – 2.841. De berekende waarde is 2,929. Dit structurele effect komt vanwege het ondersom-effect (missende “passtukjes”): de berekende waarden overschatten de integraal ten opzichte van de simulatie, dit effect treedt relatief het sterkst op bij lage n, en is alleen zichtbaar boven de stochastiek uit bij een hoge bemonstering (daarom is het voor $n=10000$ en hoger niet te zien). Waarschijnlijk is de overschatting bij de berekening voor $n=1-100$ ook nog een gevolg van dit effect, en wellicht geldt het ook nog voor $n=1000$. In een zuiver gekwantiseerde uitvoering van dit simulatie-experiment zou ik hebben kunnen werken met de in twee dimensies gekwantiseerde “Harmonische reeks”. Voor steeds grotere n maakt dit steeds minder uit.

gelijkblijvende steekproefgrootte gemiddeld gesproken slechter. Neemt de steekproefgrootte toe bij een gelijkblijvend aantal perspectieven n , dan wordt de overeenkomst gemiddeld gesproken beter. Opnieuw: Benford is perspectivische stochastiek met lange adem.

Lijken we goed naar de tabel hierboven, dan zien we dat de berekende gemiddelde verbeterpotentie voor iedere factor 10 in n omhoog gaat met $\sim 2,303$ (en de gesimuleerde belevingswaarde doet hetzelfde). Dit suggereert een logaritmisch verband. De Zwitserse wiskundige Euler (1707-1783) vond een benaderingsformule voor de Harmonische reeks, die steeds beter werkt voor steeds grotere n , en die inderdaad een natuurlijk logaritmisch verband bevat:

$$\sum_n 1/n = 1/1 + 1/2 + 1/3 + \dots + 1/n \approx \ln(n) + \gamma + 1/2n - 1/12n^2$$

Waarin γ (gamma) de reeds genoemde constante van Euler-Mascheroni is:

$$\gamma = \sum_{n \rightarrow \infty} 1/n - \ln(n) = 0,5772156\dots \text{ voor } n \rightarrow \infty.$$

Voor $n \rightarrow \infty$ worden $1/2n$ en $1/12n^2$ immers steeds kleiner. Het stochastische resultaat, het berekende resultaat en het benaderde resultaat worden steeds meer aan elkaar gelijk. De natuurlijke logaritme benadert, maar *aan de basis* staat de Harmonische reeks.

	Gesimuleerde gemiddelde belevingswaarde	Berekende gemiddelde verbeterpotentie	Benaderingsformule $\ln(n) + \gamma$
$n = 10$	2.829	2.929	2.880
$n = 100$	5.179	5.187	5.182
$n = 1000$	7.475	7.485	7.485
$n = 10000$	9.861	9.788	9.788
$n = 100000$	12.107	12.090	12.090
$n = 1000000$	14.553622	14.392727	14.392721

Een discrete verklaring van de wet van Benford

We weten nu dat en hoe de wet van Benford werkt als er sprake is van random trekkingen uit (pseudo-)continue omgekeerde evenredigheden. *Continue* perfecte omgekeerde evenredigheid leidt tot de wet van Benford in de wereld om ons heen. En een perspectivisch bewustzijn creëert precies deze omgekeerde evenredigheid tussen subjectiviteit en objectiviteit, maar ook tussen vele andere paren, en driebouden, en

Hiermee is de perspectivische verklaring van de wet van Benford *bijna* compleet, want er is nog één horde te nemen. Het Recursief Perspectivisme resulteert niet in een continue, maar in een *discrete* perfecte omgekeerde evenredigheid van objectiviteit en subjectiviteit. Perspectieven zijn immers, binnen statistische vrijheidsgraden, kwanten. Dat geldt in alle perspectivische dimensies.

Gekwantiseerde omgekeerde evenredigheden zijn steeds gebaseerd op gehele natuurlijke getallen. Ze leveren specifieke blokken (stapstenen, de zwarte blokken in de figuren die volgen) op in het object-subject vlak, en geen continue omgekeerd evenredige lijnen. Als het aantal beschikbare perspectieven een priemgetal is, moeten we zelfs concluderen dat er geen tussenliggende stapstenen zijn, alleen maar de “oeverstenen” $(n, 1)$ en $(1, n)$. Dit geldt voor twee, maar ook voor willekeurige hoeveelheden dimensies, neem $(n, 1, 1)$, $(1, n, 1)$ en $(1, 1, n)$ voor de driedimensionale perspectivische ruimte.

De kernkwestie hier is dus deze. Als ik de discrete omgekeerde evenredigheid (de volledig gekwantiseerde omgekeerde evenredigheid) van het object-subject vlak kan herleiden tot (pseudo-)continue omgekeerde evenredigheid heb ik de laatste stap gezet in de perspectivische verklaring voor het optreden van de wet van Benford. Dan is er een directe brug tussen het Recursief Perspectivisme en onze vele Benford ervaringen in wat wij kennen als de “echte wereld”, onze dagelijkse wereld, bezien vanuit de continuïteitsillusie. Maar kan ik dat? Hoe verhoudt zich de omgekeerd evenredige continue lijn dan tot de discrete omgekeerd evenredige verzameling losse blokken, losse stapstenen? (Zie figuur hieronder).

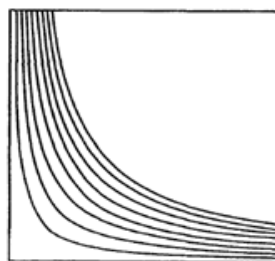
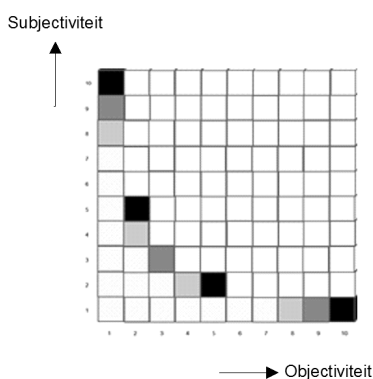


Figure 3b: A cross-section of a sequence of iso-planes.

Hoe maak je van een discrete omgekeerd evenredige verzameling stapstenen (de gitzwarte blokken links) een continue omgekeerd evenredige lijn (een lijn uit de figuur rechts, uit mijn proefschrift)? De grijze blokken geven al een hint.

Stapstenen

Door het kwantiseren heb ik me hierboven strikt beperkt tot aftelbare gehele natuurlijke getallen. Dat past bij het concrete, gesitueerde perspectivische beleven, dat immers discreet is en niet continu. Er liggen *vijf* appels in de fruitschaal op tafel, en er staan *acht* stoelen om deze tafel heen.

Deze kwantisering resulteert in verschillende bevindingen. Ten eerste is voor iedere $n_{\max}$ het blokkenpatroon op microschaal volstrekt uniek. Ten tweede kan ik de blokkenwand (of

de kubus, of de hyperkubus) zonder gaten en zonder plaatsconflicten opbouwen⁴⁰⁰. En ten derde is de relatie perfect discreet omgekeerd evenredig.

Wel betaal ik hiervoor op het eerste oog een enorme prijs: de gekwantiseerde omgekeerde evenredigheid vult per $n_{\max}$ slechts hele specifieke blokken van de perspectivische ruimte in, en dit lijkt mijlenver te staan van de continue lijnvormige omgekeerd evenredige functie waarop de wet van Benford gebaseerd lijkt te zijn. Een vaste maar beperkte verzameling punten vormt nu eenmaal geen omgekeerd evenredige lijn, en al helemaal niet als ze ver uit elkaar liggen. Wil je een omgekeerd evenredig pad afleggen dan moet je van steen naar steen springen als bij het oversteken van een rivier, het betreft omgekeerd evenredige *stapstenen*. Als $n_{\max}$ een priemgetal is, ontbreken de stapstenen zelfs helemaal, en is er (althans in twee perspectivische dimensies) slechts sprake van twee oeverstenen. Wat nu als ik toch ongeveer het *omgekeerd evenredige continue pad* wil afleggen door deze ruimte, in bijvoorbeeld twee dimensies vanaf de positie (12,1)? Moet ik dan springen naar het meest nabije blok met product 12? Dat worden grote sprongen, in het geval van hoge priemgetallen zelfs enorme diagonale sprongen (er zijn oneindig veel priemgetallen, bewees Euclides al, dus ook enorm grote priemgetallen, en er liggen dan immers geen tussenblokken).

Maar als je door de oogharen heen kijkt toont een discrete omgekeerde evenredigheid bij een gestaag toenemende $n_{\max}$ een ontwikkelpatroon waarbij op basis van losse blokken steeds beter de continue omgekeerde evenredigheid wordt benaderd. Er rijst dan uit een voortgaande discrete stapeling⁴⁰¹ een praktisch gesproken *continue* omgekeerde evenredigheid op. Hij is niet continu, maar praktisch gesproken werkt hij wel zo. De continuïteit (de continuïteitsillusie) emergeert zo, rijst zo op uit het doorstapelen van gekwantiseerde perspectieven. In eerdere figuren heb ik grijs tinten gebruikt om de eerdere generaties van het stapelproces in beeld te houden. En dan zie je dat de doorlopende discrete ontwikkeling, als je steeds een aantal generaties bij elkaar neemt, een steeds betere benadering van een continue omgekeerde evenredigheid toont. Bijna tot in de perfectie, als je maar lang genoeg doorgaat. Bijna, want de wereld in perspectief blijft natuurlijk discreet, er is sprake van een continuïteitsillusie, maar echt continu, dat wordt hij nooit.

We kunnen het stapstenenprobleem nu ook strikt pragmatisch benaderen. We zoeken dan niet de absolute perfectie, we jagen geen spoken na, maar bijna perfect is ook meer dan goed genoeg. Ik start bijvoorbeeld bij positie (12,1). Daaromheen liggen blokken met de productwaarde 11, 22 en 24. De waarde 12 is in geen velden of wegen in zijn omgeving te zien (zie figuur hieronder in de rechteronderhoek).

⁴⁰⁰ Het antwoord op de aloude filosofische vraag: "Waarom is er iets, en niet veeleer niets?", in deze vorm gesteld door Leibniz, is: dat komt door de gekwantiseerde relatie tussen perspectief en waarde, en het perfecte stapelwerk van de wand/kubus/hyperkubus die hieruit resulteert.

⁴⁰¹ Ik denk dat dit proces de relatie tussen het discrete ervaren van gesitueerde dagelijkse dingen als stoelen, huizen en snelwegen, en het continue ervaren van afstanden en tijdseenheden verklaart: de laatste categorie is veel omvangrijker in termen van samenstellende perspectieven ($n_{\max}$ is veel groter).

12	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144
11	11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

De som van het pad is 267,
de gemiddelde waarde is $267/23 = 11,61$

*Praktisch gesproken kan het omgekeerd evenredige pad benaderd worden, zelfs al voor lage n .
Naarmate n_{max} groeit wordt de perfect omgekeerd evenredige vorm steeds beter benaderd (de resolutie
wordt als het ware steeds hoger).*

Ik moet dus praktisch zijn, anders kom ik niet verder. Ik kijk welke waarde het dichtste in de buurt van de 12 komt. Daarbij kan ik alleen kleinere, alleen grotere, of beide afwijkingen toestaan. Ik kies hier voor beide, dat biedt steeds de meeste keus. De positie (11,1) met waarde 11 komt het dichtste in de buurt van 12. Ik zoek nu steeds de volgende positie waarvan het product het dichtste bij de 12 in de buurt komt, het liefst natuurlijk 12 zelf (een donkere *stepping stone*). Het meest pragmatische pad is dan (zie de figuur hierboven):

12, 11, 10, 9, 8, 16, 14, 12, 10, 15, 12, 9, 12, 15, 10, 12, 14, 16, 8, 9, 10, 11 en 12.

Perspectivisch gesproken dank ik zo wat perspectieven af, en plaats ik er weer wat bij. Op bedrijfsschaal is Schumpeter in actie, in één individueel menselijk bewustzijn ben je wat aan het wikken en wegen en exploreren, op de grootste maatschappelijke schaal gaan culturen elkaar te lijf, goedschiks of kwaadschiks. Dit pad is symmetrisch ten aanzien van de diagonaal $x=y$.

De twee figuren hieronder tonen de paden voor $n=5$ en $n=11$, twee priemgetallen, zij hebben geen *stepping stones*, slechts twee oeverstenen zijn aanwezig. Dan moet je nog een slag pragmatischer zijn, en volledig zonder tussentijdse ankerpunten het pad afleggen. Maar ook dat gaat eigenlijk zonder problemen, als je maar praktisch bent.

5	5	10	15	20	25
4	4	8		16	20
3	3	6	9		15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5

De som van het pad is 40,
de gemiddelde waarde is $40/9 = 4,44$

11	11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

De som van het pad is 211,
de gemiddelde waarde is $211/21 = 10,05$

Met een pragmatische inslag is zo van (12, 1) naar (1, 12) een pad te volgen dat al heel behoorlijk lijkt op een perfect omgekeerd evenredig pad (zie twee figuren eerder). Het is alsof je een continue omgekeerd evenredige lijn tekent op een beeldscherm met een hele lage resolutie. Of dat de lijn gelegd moet worden met flinke gekleurde kubusvormige blokken, witte en grijze. Naarmate n groeit duikt onmiskenbaar het beeld van een steeds beter aan het patroon van continue perfecte omgekeerde evenredigheid tegemoetkomend pad op. De resolutie wordt steeds beter, de blokken relatief steeds kleiner (of het veld groter, het is maar hoe je het bekijkt), en de lijn steeds dunner en mooier krom relatief ten opzichte van het scherm. Het geheel komt steeds beter uit de verf (denk ook terug aan hoe de schilderijen van Rembrandt oprijzen uit de penseelstroken, de beschrijving waarmee ik dit boek opende). Naarmate het aantal mogelijke posities op de x -en dus de y -as toeneemt, ze zijn immers gelijk, wordt de benadering van de omgekeerde evenredigheid en de praktische schaalinvariantie steeds beter.

Op macroschaal neemt de praktische schaalinvariantie steeds maar verder toe, en dit terwijl op macroschaal het pad van iedere n uniek, en dus niet perfect geschaald is met een ander pad. We zien hier verklaard hoe de structuren op macroschaal aantoonbaar uniek en

discreet zijn, maar op macroschaal een pragmatische continuïteit en schaalinvariantie opduikt. Continuïteit emergeert uit kwanten. Algemeenheid emergeert uit uniciteit⁴⁰².

Op microschaal blijft het een unieke, ook wat rommelige bedoening. Dat geldt overigens in meer dan twee dimensies ook. We zien dan muizenrapjes opdoemen met allerlei maten optree, maar we weten waar we welke optree zo ongeveer kunnen verwachten. Bij balans, bij de diagonaal is het bewegen verreweg het meest eenvoudig. De weg richting perfectie verloopt niet-monotoon, en de perfectie wordt nooit bereikt, dat is een illusie. Daarom zijn de patronen van Zipf en Benford ook nooit exact. Maar de ontwikkeling is onmiskenbaar. Naarmate n toeneemt wordt de illusie van een continue omgekeerd evenredige lijn steeds meer onontkoombaar (er ontstaat een continuïteitsillusie). De blokkenstapelaars kijken steeds meer tevreden naar hun continue illusies, misschien gaan ze er zelfs in geloven. Voor alle praktische doeleinden voldoet daarom, mits het aantal perspectieven n maar groot genoeg is, de continue interpretatie van $n=x.y$ als macrostructuur van de discrete onderliggende unieke microstructuur van het pad.

De discrete omgekeerde evenredigheid kan dus pragmatisch worden omgezet in de continue omgekeerde evenredigheid. De prijs is onzekerheid, onnauwkeurigheid, ruis. Meetfouten, zegt de verstokte dualist dan. Meten is weten, schrijven zij op een tegeltje aan de muur. Maar al te SMART⁴⁰³ wordt al snel een beetje dom, zeg ik dan. Als het aantal perspectieven groter wordt, wordt deze benadering steeds beter, maar we raken een zekere perspectivische onnauwkeurigheid en onverwachte verrassingen nooit kwijt. Dat weten we even zeker als dat er altijd een groter priemgetal zal zijn.

Hoe het ook zij: op basis van een discrete omgekeerde evenredigheid is uitstekend een praktisch gesproken vrijwel continue omgekeerde evenredigheid samen te stellen. En dat is een belangrijke randvoorwaarde voor het perspectivisch van toepassing kunnen zijn van de wet van Benford.

⁴⁰² Ook deze uitspraken kun je natuurlijk omdraaien. Kwanten rijzen op als je inzoomt. Uniciteit ontstaat zo uit continuïteit. Ze wisselen elkaar eindeloos af. Wie zoekt die vindt, is hier het devies.

⁴⁰³ SMART: Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch en Tijdsgebonden: de wereld van de conservatief. Einstein zou in verbazing opkijken bij een dergelijke halve kijk op de wereld.

8.4 Perspectivische analyse

Dit hoofdstuk introduceert wat ik de perspectivische analyse ben gaan noemen. Onder perspectivische analyse versta ik het analyseren van structurele en inhoudelijke karakteristieken van hoeveelheden perspectief n, met als centraal concept hun mogelijke configuraties en hun mogelijke ontwikkeling.

Ik begin de perspectivische analyse eenvoudig, met het stapelen van blokken tot een omgekeerd evenredig bouwsel. Bouwsels van blokken zijn erg illustratief in het verbeelden van perspectivische configuraties tot en met drie dimensies. Dat we in drie ruimtelijke dimensies bewegen, en in drie perspectivische configuraties p, u en e ervaren (leven), zijn hiervoor al hele sterke aanwijzingen.

Hierop aansluitend wordt de relatie tussen het aantal te stapelen blokken in het blokkenstapelproces (de structuur) en de getalsmatige positie in de perspectivische ruimte van configuraties (de inhoud) gelegd.

Op deze basis worden dan verschillende aspecten van de perspectivische analyse uitgewerkt en toegelicht. Dat zijn er veel en ze zijn divers: de perspectivische analyse betreft het kloppende getalsmatige hart van het Recursief Perspectivisme, en hiermee van het perspectivische ervaringsproces. Het betreft daarom met recht een vlootshouw aan aspecten dat aan de orde komt. De aspecten lopen van binomiale curven en Gauss curven, de centrale limietstelling en onzekerheidsrelaties via de Driehoek van Pascal en symmetrieën tot aan de Riemann hypothese en intrigerende golfkarakteristieken die verwantschap tonen met golf functies en stringtheorie. Opnieuw opereer ik hier (soms ver) buiten mijn domeinen van competentie, maar dat valt hier nauwelijks te vermijden.

8.4.1 De vastberaden blokkenstapelaar (2 D)

Ik begin met opnieuw te kijken naar hoe een discrete omgekeerde evenredigheid zich verhoudt tot een continue omgekeerde evenredigheid. Dat zal ik nader illustreren met behulp van het stapelen van een blokkenwand in twee dimensies door een blokkenbouwer. Een wand heeft twee dimensies (in tegenstelling tot bijvoorbeeld een stapel of toren van blokken, met één dimensie, of een kubus van blokken, met drie dimensies). De blokkenstapelaar wil graag een omgekeerd evenredig effect realiseren met zijn wand. Het stapelproces, de procedure van stapelen kan nu op verschillende manieren beschreven worden (het resultaat is steeds exact hetzelfde):

Stapelmanier 1. We laten n beginnen met 1, en aansluitend steeds toenemen met 1. Steeds worden in iedere stap (iedere generatie, iedere volgende n) slechts *die* blokken bijgeplaatst

die exact voldoen aan de discrete gekwantiseerde omgekeerd evenredige relatie die hoort bij die hoeveelheid van n , in twee dimensies. Dus:

$1=x.y \Rightarrow (1\ 1)$	1 blok
$2=x.y \Rightarrow (1\ 2)$ en $(2\ 1)$	2 blokken
$3=x.y \Rightarrow (3\ 1)$ en $(1\ 3)$	2 blokken
$4=x.y \Rightarrow (1\ 4)(2\ 2)(4\ 1)$	3 blokken
$5=x.y \Rightarrow (5\ 1)$ en $(1\ 5)$	2 blokken
$6=x.y \Rightarrow (6\ 1)(3\ 2)(2\ 3)(1\ 6)$	4 blokken
Et cetera.	

We zien hier de *eerste* perspectivische balans terug (zie Sectie II). Deze procedure ziet er eenvoudig uit, maar vergis u niet. Wil je deze procedure netjes volhouden, dan zul je alle factoren van een generatie n moeten kennen. (Factoren zijn de gehele delers van een geheel getal. Priemfactoren zijn hier weer een deelverzameling van: die factoren die niet verder deelbaar zijn op basis van gehele getallen) En voor *echt* grote getallen n vormt het een enorme uitdaging de factoren te berekenen.

Stapelmanier 2. We kunnen dit stapelproces ook beschrijven met *recursieve stapelregels*. Recursief werken wil zeggen dat je een vergelijkbare manier van werken (een vergelijkbare procedure) herhaaldelijk inzet, ook op verschillende schalen. Dat maakt een proces althans in principe⁴⁰⁴ herkenbaar en overzichtelijk: het wordt opgedeeld in verwante onderdelen op verschillende schalen. Bij het toelichten helpt onderstaande figuur, de witte “blokken” zijn lege plekken (vacatures), de grijze zijn gevuld met blokken. Ik zal het begrip *stap* gebruiken als synoniem voor *generatie*.

7	7	14	21	28	35	42	<u>49</u>
6	6	12	18	24	30	<u>36</u>	42
5	5	10	15	20	<u>25</u>	30	35
4	4	8	12	<u>16</u>	20	24	28
3	3	6	<u>9</u>	12	15	18	21
2	2	<u>4</u>	6	8	10	12	14
1	<u>1</u>	2	3	4	5	6	7
	1	2	3	4	5	6	7

Recursie in hoekstenen en stapels (1).

⁴⁰⁴ De eerlijkheid gebiedt te zeggen dat het rationeel begrijpen van recursie voor veel mensen ook een cognitieve tour de force is, ze kunnen er aardig de draad van kwijt raken. Maar ons bewustzijn werkt nu eenmaal in sterke mate recursief, en dat gaat heel intuïtief, als vanzelf. Recursie is eenvoudig toe te passen, maar al wat lastiger expliciet te implementeren.

In stap 1 leg je een hoeksteen (zie de 1 linksonder). In stap 2 leg je in beide richtingen, omhoog en naar rechts, de tweede steen van twee stapels (de beide nummers 2, je hebt nu de situatie van de figuur hierboven.) In stap 3 de beide derde stenen (de beide nummers 3). In stap 4 de beide vierde stenen (de beide nummers 4 langs de kanten). Maar nu is er voor generatie 4 ook positie $4=(2\ 2)$. Dat is een diagonale positie, een symmetrie. Deze wordt daarom opgevat als een *tweede* hoeksteen, meer naar binnen, voor twee nieuwe stapels. Ook vanuit deze “binnenhoeksteen” kunnen we nu in twee dimensies stapelen, omhoog en naar rechts. Alleen doen we dat twee keer zo langzaam, dus iedere tweede keer, en niet iedere keer.

Je stapelt door. In stap 5 de beide vijfde blokken op de buitenste hoeksteen (de binnenste hoeksteen slaat immers iedere tweede keer over). En in stap 6 maar liefst vier blokken, op beide hoekstenen. We hebben nu de situatie van de figuur hieronder. Op de binnenste hoeksteen staat exact hetzelfde patroon als op de buitenste hoeksteen één figuur en drie generaties eerder (vergelijk onderstaande figuur met bovenstaande figuur, dan ziet u de recursie). Het tweede recursieve patroon start later, en groeit langzamer.

7	7	14	21	28	35	42	49
6	6	12	18	24	30	36	42
5	5	10	15	20	25	30	35
4	4	8	12	16	20	24	28
3	3	6	9	12	15	18	21
2	2	4	6	8	10	12	14
1	1	2	3	4	5	6	7
	1	2	3	4	5	6	7

Recursie in hoekstenen en stapels (2).

De figuren samen laten fraai het fenomeen van recursie zien. Zoals we vanuit hoeksteen (1 1) omhoog en naar rechts stapelen, doen we dan vanuit binnenhoeksteen (2 2) ook, steeds met één blok, alleen twee keer zo langzaam (we slaan steeds één beurt over). En inderdaad zien we vanuit positie (2 2) omhoog kijkend de nummers 4, 6, 8, 10, ..., steeds wordt er een beurt overgeslagen, en naar rechts kijkend idem dito.

Maar dan moet de diagonale positie (3 3) met nummer 9 ook weer een binnenhoeksteen zijn, de derde. Van hieruit stapelen we drie keer zo langzaam omhoog en naar rechts, steeds met één blok (we slaan steeds twee beurten over). Inderdaad, vanuit (3 3) omhoog en naar rechts zien we de nummers 12, 15, 18, 21, ..., steeds worden er twee overgeslagen, iedere *derde* beurt wordt er gestapeld (dus drie keer zo langzaam als bij de buitenste hoeksteen).

We zien nu, al terugkijkend, in dat positie (1 1) ook al gewoon een diagonale positie was, de eerste, de startconditie, de ultieme hoeksteen.

De recursieve stapelregel is daarom als volgt. We starten een nieuw (binnen)hoekblok op iedere $n=h^2$ met $h=1, 2, 3, \dots$, dus $1=(1\ 1)$, $4=(2\ 2)$, $9=(3\ 3)$, $16=(4\ 4)$, $25=(5\ 5)$. De eerste is de hoeksteen van de hele wand, de volgende zijn binnenhoekstenen op de diagonaal. Vervolgens geldt dat de twee stapels van de eerste hoeksteen iedere keer met twee blokken worden bijgestapeld (iedere stapel 1), de tweede hoeksteen iedere tweede keer, de derde hoeksteen iedere derde keer. En op deze wijze komt de wand tot stand.

Je moet nu weten wanneer met een nieuwe hoeksteen te beginnen, en hoeveel en welke er zijn. Dit draait dus om de symmetrische rij, die diagonaal vereenvoudigt de zaak aanzienlijk want deze biedt de mogelijkheid tot een recursief proces. Voor de rest is het zaak goed te tellen.

Stapelmanier 3. In twee dimensies kunnen we ook met een nog véél eenvoudiger stapelregel uit. Bij deze stapregel hoef je niet te kunnen vermenigvuldigen, je hoeft slechts te tellen. De regel is als volgt. We geven de eerste stapel *iedere* keer een blok erbij. De tweede stapel iedere *tweede* (iedere even) keer. De derde stapel iedere *derde* keer (ieder drievoud), en zo voorts. Dat is het. We voegen zo nooit meer dan één blok per generatie aan een stapel toe. Deze derde manier vergt niet dat we omgekeerde evenredigheden berekenen (manier 1) of dat we recursief werken en weet hebben van diagonalen (manier 2). We hoeven slechts stug te kunnen tellen.

Het voordeel van deze derde manier ten opzichte van de rekenkundige manier 1 en de recursieve manier 2 is de eenvoud. Het nadeel is dat je steeds maar toevoegt als een blind paard: je leeft in het moment, je kunt niet abstraheren of reflecteren.

We vullen zo vanuit de horizontale dimensie de verticale (of omgekeerd, dat maakt niet uit). In de zesde generatie krijgen bijvoorbeeld de eerste stapel, de tweede stapel ($6=2.3$), de derde stapel ($6=3.2$) én de zesde stapel ieder één blok. De eerste stapel krijgt zijn zesde blok, de tweede zijn derde blok, de derde zijn tweede blok, en de zesde zijn eerste blok (zie de zwarte blokken in de figuur voor de stap van $n=5$ naar $n=6$). De vierde en vijfde stapel krijgen niets, ze staan in generatie 6 stil. 4 blokken in totaal voor de zesde generatie, precies in overeenstemming met de stapfunctie.

Dat waren de drie stapelmanieren. Alle drie de manieren leveren exact dezelfde diagonaalsymmetrische wand op. We zien in onderstaande figuur hoe de blokkenstapelaar zo een perfecte blokkenwand in twee dimensies stapelt, en daarmee op een *discrete* wijze, met blokken (kwanten), steeds beter een *continue omgekeerde evenredigheid* benaderen kan. Je kunt de wand kantelen, de assen wisselen, dat maakt niet uit, je krijgt hetzelfde resultaat.

Het bouwen van de wand

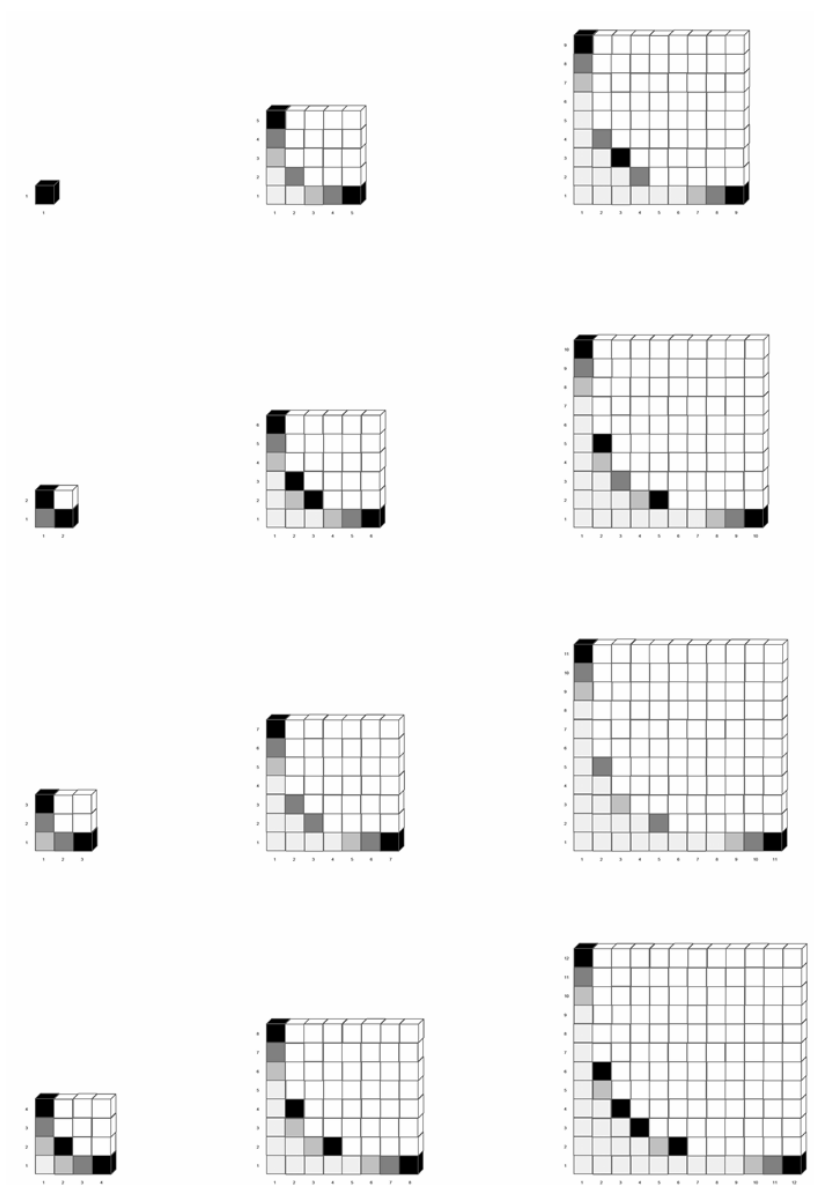
De wand groeit en groeit. Het fundament, één blok hoog, wordt naar rechts toe langer en langer. De eerste stapel, de randstapel aan de linker zijde dus, één blok breed, wordt in

hetzelfde tempo hoger en hoger. Fundament en eerste stapel groeien exact even hard. Er tussenin groeien de stapels conform de *discrete* omgekeerde evenredigheid. Het is een hopeloze poging, een uitzichtloos proces als je een *vierkante* muur wil vormen, want de twee assen worden veel sneller groter dan dat het vlak ertussen gevuld kan worden⁴⁰⁵.

Er wordt een balans zichtbaar (er *emergeert* een balans): hoewel het stapelproces grillig verloopt, en geen twee generaties hetzelfde zijn, benadert de wand *vanuit* de doorgaande stapeling van discrete generaties steeds beter de illusie van de *continue* omgekeerde evenredigheid.

De drie manieren (de drie stapelprocedures) zijn ieder precies noodzakelijk én afdoende om een perfecte blokkenwand op te trekken. Het stapelproces plaatst in iedere generatie n precies evenveel blokken in de wand erbij, als er factoren voor n zijn (het betreft immers delers). Iedere *verticale* kolom krijgt zo steeds óf één blok erbij, óf niets (en voor iedere horizontale rij geldt vanwege de diagonaalsymmetrie exact hetzelfde).

⁴⁰⁵ Precies dit is natuurlijk de reden dat de mens dit gaat relativeren. We gaan de randen harmonisch minder waard vinden, en het vlak biharmonisch invullen.



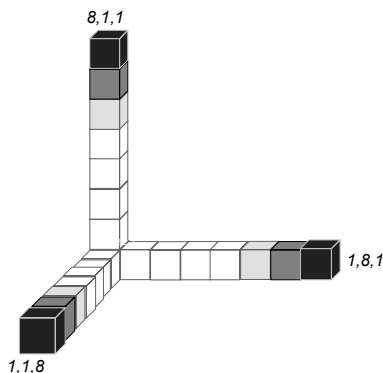
*Gekwantiseerde posities voor groeiende n vullen het vlak op tot de lijn $n = x.y$, zonder te dubbelen.
(Drie generaties worden getoond: hoe donkerder, hoe recenter opgevuld).*

De blokkenwand is perfect, in de zin van *zonder gaten*⁴⁰⁶ (voor iedere plek is minstens één blok) en *zonder blokconflicten* (nooit maakt een nieuw blok aanspraak op een plek die al is ingevuld). Het proces is precies noodzakelijk én afdoende om een perfecte blokkenwand op te trekken.

8.4.2 De vastberaden blokkenstapelaar (3 D)

De discussie hierboven startte met het stapelen van een wand in twee dimensies: het resultaat is een steeds betere benadering van een continue isolijn ($x.y=n$). Het wandstapelproces kan ook worden uitgebreid tot meer dimensies. In drie dimensies betreft het een driedimensionale discrete structuur in opbouw. Het draait dan om isovlakken ($x.y.z=n$), in meer dimensies dan 3 om isohypervlakken. De basisprincipes blijven hetzelfde. De (priem)factoren van een getal n worden immers niet anders. Wat wel anders wordt, is het aantal blokken dat je dan kunt stapelen, en dus ook het aantal perspectivische configuraties dat je kunt vormen met deze n perspectieven. Je hebt immers meer dimensies tot je beschikking, je wordt niet meer beperkt door een tekort aan dimensies.

Neem drie dimensies (hierop slaat de 3 D in de titel). Als je een getal n met drie of meer priemfactoren hebt, en je kunt deze over drie dimensies verdelen in plaats van over 2 (met als randvoorwaarde dat het product n is), heb je meer blokken te stapelen. Neem bijvoorbeeld een priemgetal: in twee dimensies stapel je dan twee blokken bij op de hoekstapels. In drie dimensies worden dit er natuurlijk drie, je hebt nu immers drie hoekstapels. Er zijn opnieuw drie stapelmanieren, net zoals bij twee dimensies:



Stapelmanier 1: In drie dimensies stapel je een vorm op die steeds beter een “continu” isovlak in drie dimensies benadert (een isovlak is een hollend vlak in drie dimensies dat voldoet aan de vergelijking $x.y.z=n$). Dit is het analogon van stapelmanier 1 van de wand.

⁴⁰⁶ Dit biedt een bijzondere perspectivische kijk op de vraagstelling “Waarom is er iets, en niet veeleer niets?”, een vraag die in deze specifieke vorm het eerste gesteld is door Leibniz in zijn godsbewijs (wat intrigerend is, omdat het Recursief Perspectivisme grenzen legt aan de differentiaalrekening, in de 17^e eeuw ontwikkeld door dezelfde Leibniz en Isaac Newton). In perspectief geldt: als we ervaren is er iets, en ervaren we niet dan is er niets. Bewustzijn richt zich steeds weer opnieuw op het ervaren, is het ervaren van (in) perspectief.

We laten n beginnen met 1, en aansluitend steeds toenemen met 1. Steeds worden in iedere stap (iedere generatie, iedere volgende n) slechts *die* blokken bijgeplaatst die exact voldoen aan de discrete gekwantiseerde omgekeerd evenredige relatie die hoort bij die hoeveelheid van n , maar nu in *drie* dimensies. Dus voor oplopende n :

$$1=x.y.z \Rightarrow (1\ 1\ 1)$$

$$2=x.y.z \Rightarrow (1\ 1\ 2) \text{ en } (1\ 2\ 1) \text{ en } (2\ 1\ 1)$$

$$3=x.y.z \Rightarrow (1\ 1\ 3) \text{ en } (1\ 3\ 1) \text{ en } (3\ 1\ 1)$$

$$4=x.y.z \Rightarrow (1\ 1\ 4)(1\ 4\ 1)(4\ 1\ 1) (1\ 2\ 2)(2\ 1\ 2)(2\ 2\ 1)$$

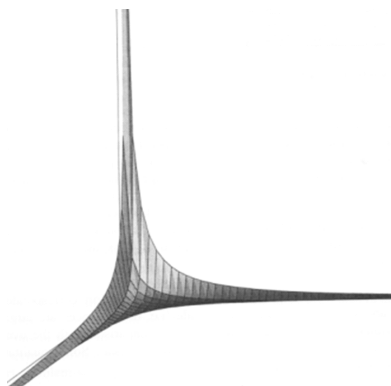
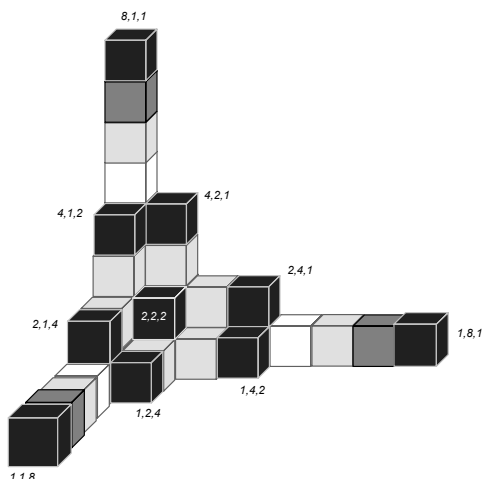
$$5=x.y.z \Rightarrow (1\ 1\ 5)(1\ 5\ 1) (5\ 1\ 1)$$

$$6=x.y.z \Rightarrow (1\ 1\ 6)(1\ 6\ 1)(6\ 1\ 1)(1\ 2\ 3)(1\ 3\ 2)(2\ 1\ 3)(2\ 3\ 1)(3\ 2\ 1)(3\ 1\ 2)$$

$$7=x.y.z \Rightarrow (1\ 1\ 7)(1\ 7\ 1) (7\ 1\ 1)$$

$$8=x.y.z \Rightarrow (1\ 1\ 8)(1\ 8\ 1) (8\ 1\ 1)(1\ 2\ 4)(1\ 4\ 2)(2\ 1\ 4)(2\ 4\ 1)(4\ 1\ 2)(4\ 2\ 1)(2\ 2\ 2)$$

Et cetera. De gestapelde blokken voor $n=8$, 10 stuks, zijn zwart in onderstaande figuur.

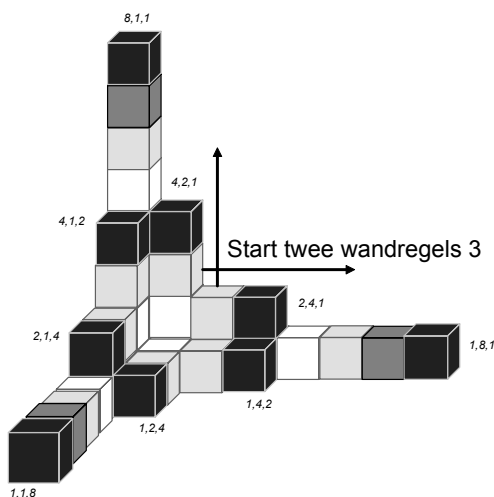


Gekwantiseerde posities voor $n=8$ (de zwarte blokken) in drie dimensies. Hoe donkerder, hoe recenter de generatie bijgeplaatste blokken. Naarmate je doorstapelt wordt steeds beter het isovlak in drie dimensies benaderd.

Stapelmanier 2. We kunnen dit stapelproces in drie dimensies ook beschrijven met hetzelfde resultaat, door (recursieve) *stapelregels*. Denk aan in elkaar geplaatste dozen. Recursief gesproken is een gevulde doos immers niets anders dan een verzameling steeds kleinere onge vulde dozen, in elkaar gestapeld (of juist om elkaar heen). Denk aan hoe de Russische Matroesjka poppen elkaar omvatten, denk aan het fameuze Droste effect, of denk aan de Sierpinski driehoek (elders in dit boek gerepresenteerd).

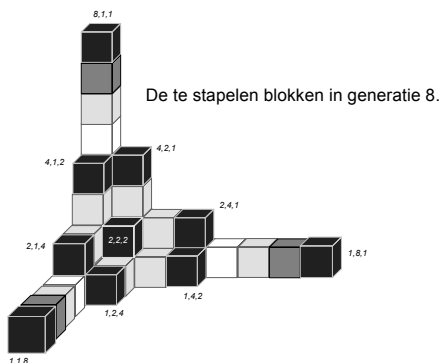
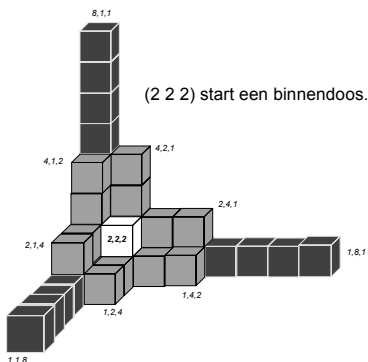
We leggen eerst de hoeksteen. We beginnen dan met nu drie haaks op elkaar staande stapels, in plaats met twee, wat het geval was bij de wand. Een doos, een box heeft immers drie wanden. *Ieder* van de drie stapels draagt bij aan *twee* van de drie wanden.⁴⁰⁷

We weten dat we op stap 4 een nieuwe wandhoeksteen op de diagonale wandplaatsen (2 2) moeten plaatsen (nu 3 stuks, er zijn immers drie wanden, de derde dimensie is 1). En op stap 9 - de drie plekken (3 3) - en 16 (4 4) en 25 (5 5) et cetera. Vanaf het moment van plaatsen van zo'n diagonale steen moeten we iedere tweede stap 6 blokken plaatsen op die zes stapels van de binnenhoeksteen (2 2), iedere derde stap zes blokken op de stapels van de binnenhoekstenen (3 3), et cetera, exact analoog aan de enkele wand, alleen in drievoud (want drie wanden).



Maar zoals we een *tweedimensionale* diagonaal hebben, hebben we ook een *driedimensionale* diagonaal: $8=(2\ 2\ 2)$, $27=(3\ 3\ 3)$, $64=(4\ 4\ 4)$, et cetera. Op stap 8 plaatsen we dus de hoeksteen (2 2 2) van de eerste binnendoos (zie de figuur hieronder links), en ook daaraan beginnen we te bouwen.

⁴⁰⁷ *Ieder* van de drie stapels draagt bij aan *twee* van de drie wanden. Dat introduceert een voordeel.



Alle andere reeds opgestarte stapelprocessen gaan gewoon door (zie figuur hierboven rechts): alle zwarte blokken, in totaal 10, worden in stap 8 gestapeld.

Het algemene principe van manier 2, in hoeveel dimensies dan ook, is dat je in iedere generatie n en werkend in k dimensies *alle* stapels ($k=1$), rechthoeken en vierkanten ($k=2$), balken en kubussen ($k=3$), hyperbalken en hyperkubussen ($k>3$) stapelt die je maar kunt. De vormen hoger dan het aantal dimensies waar je in werkt, die negeer je. Er is sprake van een wervelend recursief proces.

Stapelmanier 3. Ook in drie dimensies kunnen we een hele eenvoudige stapelregel volgen, die vooral vereist dat we goed tellen. We leggen nu een grondvlak neer in twee dimensies. Daarop plaatsen we dezelfde nummering als bij een tweedimensionale wand: we gooien deze wand van virtuele blokken als het ware om tot hij plat op de grond ligt.

Leg hem plat

7	7	14	21	28	35	42	49
6	6	12	18	24	30	36	42
5	5	10	15	20	25	30	35
4	4	8	12	16	20	24	28
3	3	6	9	12	15	18	21
2	2	4	6	8	10	12	14
1	1	2	3	4	5	6	7
	1	2	3	4	5	6	7

De virtuele grondplaat van een isovlak.

Nu gaan we gewoon stapelen volgens de frequentie van de nummers op de grondplaat. Op positie (1 1) ofwel 1 stapelen we iedere keer een blok. Op de twee posities 2 plaatsen we iedere tweede keer een blok. Op de twee posities drie plaatsen we iedere derde keer een

blok. Op de drie posities 4 plaatsen we iedere vierde keer een blok. Op de twee posities 5 iedere vijfde keer, en zo gaan we maar door.

Merk op dat we ook nu gewoon tien blokken plaatsen in stap 8. We plaatsen immers de drie nieuwe eindblokken van de drie hoekstapels op de acht (net buiten de figuur), we plaatsen twee blokken op de 8-en op posities (2 4) en (4 2), we plaatsen drie blokken op de nummers 4 (4 1)(1 4)(2 2), en we plaatsen twee blokken op de nummers 2, ook die is immers in generatie 8 weer aan de beurt. Dat telt op tot 10 blokken, het gaat als vanzelf.

Patronen in bijstapelen

Het aantal blokken dat per generatie bijgestapeld wordt kan nu exact berekend worden. Voor twee dimensies gaat dit als volgt. Op generaties 1, 4, 9, 16, ... (de kwadraten) wordt er één hoeksteen bijgeplaatst, de diagonaal loopt zo steeds langzamer maar gestaag vol vanuit de oorsprong. Op alle generaties *na* de allereerste generatie worden er twee blokken bijgeplaatst. Op alle tweede generaties na 4 worden er ook nog twee blokken bijgeplaatst (op de eerste binnenhoeksteenstapels). Op alle derde generaties na 9 worden er ook nog twee blokken bijgestapeld (op de tweede binnenhoeksteenstapels). Enzovoorts.

De figuur hieronder toont het grillige maar goed berekenbare totaalpatroon van deze stapfunctie in twee dimensies. (We zien hem in actie voor n van 1 tot en met 12 in de samengestelde figuur aan het einde van *De vastberaden blokkenstapelaar* (2 D) en dus net voor het begin van *De vastberaden blokkenstapelaar* (3 D)). Ik vergroot met een factor 5 (ieder kruisje worden er vijf, vijf kruisjes staan dan voor één blok), en kantel, dan ontstaat het volgende patroon. We zien dat in de basis het aantal bij te stapelen blokken afhankelijk is van het aantal priemfactoren. Dubbele priemfactoren reduceren dit (hier kom ik nog op terug).

1	1	1	xxxxx
2	2	3	xxxxxxxxxx
3	2	5	xxxxxxxxxx
4	3	8	xxxxxxxxxxxxxx
5	2	10	xxxxxxxxxx
6	4	14	xxxxxxxxxxxxxxxxxx
7	2	16	xxxxxxxxxx
8	4	20	xxxxxxxxxxxxxxxxxx
9	3	23	xxxxxxxxxxxxxx
10	4	27	xxxxxxxxxxxxxxxxxx
11	2	29	xxxxxxxxxx
12	6	35	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
13	2	37	xxxxxxxxxx
14	4	41	xxxxxxxxxxxxxxxxxx
15	4	45	xxxxxxxxxxxxxxxxxx
16	5	50	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
17	2	52	xxxxxxxxxx
18	6	58	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
19	2	60	xxxxxxxxxx
20	6	66	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
21	4	70	xxxxxxxxxxxxxx
22	4	74	xxxxxxxxxxxxxxxxxx
23	2	76	xxxxxxxxxx
24	8	84	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
25	3	87	xxxxxxxxxxxxxx
26	4	91	xxxxxxxxxxxxxxxxxx
27	4	95	xxxxxxxxxxxxxxxxxx
28	6	101	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
29	2	103	xxxxxxxxxx
30	8	111	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
31	2	113	xxxxxxxxxx
32	6	119	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
33	4	123	xxxxxxxxxxxxxx
34	4	127	xxxxxxxxxxxxxx
35	4	131	xxxxxxxxxxxxxx
36	9	140	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
37	2	142	xxxxxxxxxx
38	4	146	xxxxxxxxxxxxxx
39	4	150	xxxxxxxxxxxxxx
40	8	158	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
41	2	160	xxxxxxxxxx
42	8	168	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
43	2	170	xxxxxxxxxx
44	6	176	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
45	6	182	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
46	4	186	xxxxxxxxxxxxxx
47	2	188	xxxxxxxxxx
48	10	198	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Resultaten voor de stapfunctie per generatie in twee dimensies

U zou een gevoel van herkenning kunnen hebben bij dit resulterende patroon. Het toont een bijzonder treffende maar niet exacte gelijkenis met een al eerder getoond patroon: dat van de verbeterpotentie van de *priemfactorisaties* van een aantal perspectieven van 1 tot en met 64, berekend met de harmonische formule voor de verbeterpotentie in meerdere dimensies. Om de twee patronen goed te kunnen vergelijken, zet ik ze hieronder rug aan rug (zie volgende figuur, de linker en de rechter “vleugel”).

De bij de rechter vleugel behorende waarde van de meerdimensionale harmonische verbeterpotentie staat in de vierde kolom, direct links van de rechtervleugel. Het patroon van de linker vleugel draait om het aantal bij te stapelen blokken bij een omgekeerd evenredige wand die 1 perspectief hoger en breder is, en dan hoogte en breedte n bereikt. Dit aantal blokken staat in de eerste kolom, direct rechts naast de linkervleugel. De tweede kolom geeft het aantal perspectieven n en dus het generatienummer, en de derde de bijbehorende priemfactorisatie.

xxxxxx	1	1	(1)	1.8	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	2	2	(2)	1.5	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	2	3	(3)	1.833333	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxx	3	4	(2 2)	2.25	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxx	2	5	(5)	2.283333	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxx	4	6	(2 3)	2.75	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	2	7	(7)	2.592857	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	4	8	(2 2 2)	3.75	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	3	9	(3 3)	3.361112	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxx	4	10	(2 5)	3.425	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	5	11	(11)	3.090909	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxx	6	12	(2 2 3)	4.125	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	2	13	(13)	3.181818	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	4	14	(2 7)	3.857143	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxx	4	15	(3 5)	4.166667	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxx	5	16	(2 2 2 2)	5.0625	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	2	17	(17)	3.435294	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	6	18	(2 3 3)	5.044444	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	2	19	(19)	3.547397	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxxxx	6	20	(2 2 5)	5.1275	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	4	21	(3 7)	4.755952	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	4	22	(2 11)	4.529816	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	2	23	(23)	3.729916	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	8	24	(2 2 2 3)	6.1875	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	3	25	(5 5)	5.213611	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	4	26	(2 13)	4.770247	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	4	27	(3 3 3)	6.162807	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	6	28	(2 2 7)	5.839286	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	2	29	(29)	3.965517	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	8	30	(2 3 5)	6.279167	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	2	31	(31)	4.872448	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	6	32	(2 2 2 2)	7.59375	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	4	33	(3 11)	5.536442	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	2	34	(2 17)	5.152941	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	4	35	(5 7)	5.928571	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	9	36	(2 2 3 3)	7.5625	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	2	37	(37)	4.215662	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	4	38	(2 19)	5.321649	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	2	39	(3 13)	5.833333	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	8	40	(2 2 2 5)	7.78625	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	2	41	(41)	4.382933	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	8	42	(2 3 7)	7.158571	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	2	43	(43)	4.349998	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	6	44	(2 2 11)	6.790724	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	6	45	(3 3 5)	7.674537	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	4	46	(2 23)	5.681637	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	2	47	(47)	4.627664	xxxxxxxxxxxx
xxxxxxxxxx	10	48	(2 2 2 3)	9.28125	xxxxxxxxxxxx

Links: aantal bij te stapelen blokken in 2 D bij toenemende n ($5 \times$ is één blok). Rechts: harmonische verbeterpotentie voor priemfactorisatie van n perspectieven ($5 \times = 0.5$).

Pieken links en rechts correleren hoog, putten links en rechts correleren hoog, en ook er tussenin is de geschaalde correlatie hoog. Als menselijke patroonherkenners zien we de overeenkomst meteen. Klaarblijkelijk correleert het aantal bij te stapelen blokken voor een specifieke n door de oogharen bezien met de relatieve verbeterpotentie van de priemfactorisatie van deze n .

Links zien we een basislijn optreden voor de priemgetallen die, na een opstap van 50 % (vijf kruisjes) voor $n=1$, constant blijft op twee blokken (10 kruisjes). In twee dimensies veroorzaakt een priemgetal immers het bijstapelen van 2 blokken, één bovenop de eerste stapel en één rechts aan het einde van het fundament. Ook voor extreem hoge priemgetallen blijft de hoogte 10 kruisjes. Rechts neemt de verbeterpotentie wel zeker toe als het priemgetal groter wordt, tot oneindig aan toe, ook al gaat dit steeds langzamer (d'Oresme).

Links zien we ook een basislijn optreden voor vermenigvuldigingen van 2 van elkaar verschillende priemgetallen, neem $6=(2 \ 3)$, $10=(2 \ 5)$, $14=(2 \ 7)$, $15=(3 \ 5)$, $46=(2 \ 23)$, het maakt niet uit welke we nemen maar ze vereisen telkens 4 bijgestapelde blokken, en dus 20 kruisjes. Kijken we rechts naar de verbeterpotenties van 6, 10, 14, 15, ..., 46, dan zien we de verbeterpotentie wel zeker flink toenemen, en stevig ook, vanwege de Harmonische reeks, nu in twee dimensies in plaats van één dimensie bij de priemgetallen.

Dit patroon gaat door: voor drie van elkaar verschillende priemgetallen, neem $30=(2 \ 3 \ 5)$ of $42=(2 \ 3 \ 7)$ worden 8 blokken bijgestapeld en betreft het dus consequent 40 kruisjes (8×5). De verbeterpotenties groeien echter nog weer steviger, vanwege de Harmonische reeks die nu in drie richtingen wordt ingezet. Voor vier van elkaar verschillende priemgetallen, neem $210=(2 \ 3 \ 5 \ 7)$ of $330=(2 \ 3 \ 5 \ 11)$, worden steeds 16 blokken bijgestapeld, consequent 80 kruisjes, maar de verbeterpotentie van de priemfactorisatie van 210 is 16,28, en voor 330

geldt een waarde van 18,96, een flink verschil gezien de hoogte. Onderstaande tabel geeft een impressie:

Getal	Aantal bijgestapelde blokken	Verbeterpotentie
211 (priem)	$2^1=2$	5,931
331 (priem)	$2^1=2$	6,380
206=(2 103)	$2^2=4$	7,825
309=(3 103)	$2^2=4$	9,564
222=(2 3 37)	$2^3=8$	11,55
322=(2 7 23)	$2^3=8$	14,52
210=(2 3 5 7)	$2^4=16$	16,28
330=(2 3 5 11)	$2^4=16$	18,96

We zien in de tweede kolom de macht 2^p waarin p het aantal priemfactoren is van een getal met allemaal unieke priemfactoren. Klaarblijkelijk hangt het aantal bij te stapelen blokken niet af van de grootte van de priemfactoren, maar puur van het aantal priemfactoren.

De correlatie rust op het volgende fenomeen. Een relatief hoge verbeterpotentie impliceert een relatief lange priemfactorisatie met veel lage priemgetallen. Dit houdt in dat er veel dimensies zijn, en dus ook veel factoren (delers: priemfactoren en producten van priemfactoren). En als er veel factoren zijn, kunnen er veel blokken bijgestapeld worden.

Maar het is ook logisch dat ze van elkaar afwijken, dat de correlatie tussen de vleugels niet perfect is. Dit heeft te maken met enerzijds **dimensie-effecten** en anderzijds **symmetrieën**. Met *dimensie-effecten* bedoel ik dat, naarmate n hoger wordt, de kans op een steeds langere priemfactorisatie en dus steeds meer dimensies ook steeds groter wordt. Hierdoor neemt het aantal te stapelen blokken toe. Voor een priemgetal geldt bijvoorbeeld dat er op iedere voor die n beschikbare dimensie een blok geplaatst kan worden. Vanaf 4 is het aantal beschikbare dimensies 2 want $2.2=4$, vanaf 8 is het aantal beschikbare dimensies 3 want $2.2.2=8$, vanaf 16 is het aantal beschikbare dimensies 4, want $2.2.2.2=16$, et cetera.

Symmetrieën hebben te maken met diagonale posities: op diagonalen vallen er blokken uit. Diagonale blokken hebben dubbele of meervoudig dubbele priemen in de priemfactorisatie. In de getaltheorie worden dit, ook de hogere machten, *kwadraten* genoemd, neem $12=(2\ 2\ 3)=(2^2\ 3)$ en $27=(3\ 3\ 3)=(3^3)$). Priemfactoren met identieke priemgetallen zijn dus kwadraten, ze nemen plaats op diagonalen. Is er sprake van kwadraten, dan vallen er daarom te stapelen blokken uit, de linker vleugel wordt dan lager.

Neem als voorbeeld van symmetrieën 6 met vier stapelblokken: (1 6), (6 1), (2 3) en (3 2); en 9 met drie stapelblokken: (9 1), (1 9) en (3 3). Bij 6 stapel je vier blokken bij, maar bij 9 stapel je slechts drie blokken bij: (3 3) is immers volledig identiek aan het omgekeerde: (3 3), daarom valt er één blok weg. Kijken we bijvoorbeeld naar 4, 8, 16 en 32, dan zien we dat de

linkervleugel duidelijk lager scoort dan de rechtervleugel, vanwege de symmetrieën inzake de 2. Vergelijken we het aantal bij te stapelen blokken, dan zien we het volgende beeld:

$6=(2\ 3)$: 4 blokken (gangbaar in twee dimensies)

$4=(2\ 2)$: 3 blokken (1 minder vanwege kwadraat)

$30=(2\ 3\ 5)$: 8 blokken (gangbaar in drie dimensies)

$8=(2\ 2\ 2)$: 4 blokken (4 minder vanwege kwadraat)

$210=(2\ 3\ 5\ 7)$: 16 blokken (gangbaar in 4 dimensies)

$16=(2\ 2\ 2\ 2)$: 5 blokken (11 minder vanwege kwadraat!)

Onderstaande vier grafieken tonen het *totale aantal* gestapelde blokken (de som) op verschillende schalen. De eerste kolom toont het generatienummer. De tweede kolom representeert het aantal blokken dat per generatie wordt bijgestapeld (dus het beeld van de linker helft van de rug-aan-rug grafiek). De derde kolom geeft de totale som tot dan toe van het aantal bijgestapelde blokken weer. Hier komt het stapfunctie-karakter goed tot zijn recht: als n één hoger wordt, stapt de functie omhoog, met een ogenschijnlijk grillig maar welbepaald en exact berekenbaar patroon. De minimale stapgrootte is alleen bij de eerste generatie gelijk aan 1 (de hoeksteen), en vanaf dat moment altijd 2, want bij een priemgetal worden er slechts twee blokken op de twee buitenste hoeksteenstapels van een tweedimensionale wand bijgezet. Een sprong van 2 indiceert dus per definitie een priemgetal. De grootste sprongen horen bij de langste priemfactorisaties.

We zien dat de grilligheid van de totaalgrafiek hieronder in absolute stappen (kruisjes) toeneemt, maar in relatieve termen (in verhouding tot het totaal) juist afneemt. Dit doet denken aan hoe een dobbelsteen op de lange termijn naar gemiddelden tendeert. Het doet ook direct denken aan de $\sqrt[n]{n}$ van Bernoulli, waarmee bij het werpen van een munt (een voorbeeld van een zogenaamd Bernoulli experiment) de verhouding tussen kruis en munt gemiddeld afwijkt van de perfecte balans: absoluut wordt de afwijking steeds groter, maar relatief juist kleiner. Voor een balanssysteem in drie dimensies, zoals de driedimensionale perspectivische ruimte p , u , e , gaat het dan om de derde macht wortel van n . Voor een balanssysteem van zes dimensies, zoals een dobbelsteen, gaat het dan om de zesde macht wortel.

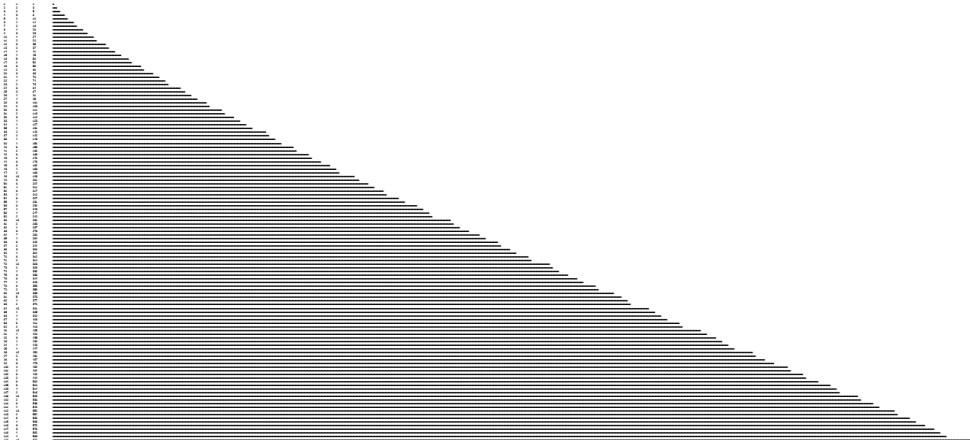
We zien, naarmate n groeit, minder kleine sprongetjes, en meer grotere (de grootste het minst vaak) en dat de helling hierdoor langzaamaan zowel steiler wordt als minder “kromt”, hij kan steeds beter over steeds grotere stukken als een constante helling worden opgevat. Om dit fenomeen beter te kunnen zien heb ik deze grafiek ook voor $n=1$ tot en met 120 gemaakt, en eronder geplaatst (de derde grafiek hieronder). Dat is in termen van aantallen perspectief voor een bewustzijn nog steeds volslagen *peanuts*, maar naarmate n groeit wordt de helling onmiskenbaar steeds minder krom. Hij komt steeds meer tot rust. Je zou zelfs met enige welwillendheid kunnen zeggen: hij is aan het begin discreet en niet

lineair, en hij lijkt steeds meer continu en lineair te worden. Dat laatste, continu en lineair, is hij natuurlijk nooit, maar pragmatisch kun je hem steeds beter zo opvatten.

N stap som som grafisch

1	1	1	x
2	2	3	xxx
3	2	5	xxxxx
4	3	8	xxxxxxx
5	2	10	xxxxxxxxx
6	4	14	xxxxxxxxxxxxx
7	2	16	xxxxxxxxxxxxxxx
8	4	20	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx
9	3	23	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
10	4	27	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
11	2	29	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
12	6	35	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
13	2	37	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
14	4	41	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
15	4	45	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
16	5	50	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

1	1	1	x
2	2	3	xxx
3	2	5	xxxxx
4	3	8	xxxxxxx
5	2	10	xxxxxxxxx
6	4	14	xxxxxxxxxxxxx
7	2	16	xxxxxxxxxxxxxxx
8	4	20	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx
9	3	23	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
10	4	27	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
11	2	29	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
12	6	35	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
13	2	37	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
14	4	41	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
15	4	45	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
16	5	50	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx



```

99 6 473 473
100 9 482 482
101 2 484 484
102 8 492 492
103 2 494 494
104 8 502 502
105 8 510 510
106 4 514 514
107 2 516 516
108 12 528 528
109 2 538 538
110 8 548 548
111 4 562 562
112 10 552 552
113 2 554 554
114 8 562 562
115 4 566 566
116 6 572 572
117 6 578 578
118 4 582 582
119 4 586 586
120 16 602 602

```

De groei van de som van het aantal gestapelde blokken. Grafiek 1: van $n=1$ -16. Grafiek 2: van $n=1$ -48. Grafiek 3: van $n=1$ -120. Grafiek 4: het rechtse puntje van grafiek 3 voor $n=99$ -120, vergroot. Alle grafieken zijn geschaald op één kruisje = 1 blok.

Het verschil tussen 2 en 3 dimensies

Hieronder vindt u de bijbehorende stapfunctie in drie dimensies.

N		blokken totaal	blokken grafisch
1	1	1	x
2	3	4	xxx
3	3	7	xxx
4	6	13	xxxxxxx
5	3	16	xxx
6	9	25	xxxxxxxxx
7	3	28	xxx
8	10	38	xxxxxxxxxxx
9	6	44	xxxxxxx
10	9	53	xxxxxxxxxxx
11	3	56	xxx
12	18	74	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx
13	3	77	xxx
14	9	86	xxxxxxxxxxx
15	9	95	xxxxxxxxxxx
16	15	110	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx
17	3	113	xxx
18	18	131	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx
19	3	134	xxx
20	18	152	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx
21	9	161	xxxxxxxxxxx
22	9	170	xxxxxxxxxxx
23	3	173	xxx
24	30	203	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
25	6	209	xxxxxxx
26	9	218	xxxxxxxxxxx
27	10	228	xxxxxxxxxxx
28	18	246	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx
29	3	249	xxx
30	27	276	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
31	3	279	xxx
32	21	300	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
33	9	309	xxxxxxxxxxx
34	9	318	xxxxxxxxxxx
35	9	327	xxxxxxxxxxx
36	36	363	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
37	3	366	xxx
38	9	375	xxxxxxxxxxx
39	9	384	xxxxxxxxxxx
40	30	414	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
41	3	417	xxx
42	27	444	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
43	3	447	xxx
44	18	465	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx

(12 1 1)(1 12 1)(1 1 12)

(6 2 1)(6 1 2)(2 6 1)(2 1 6)(1 2 6)(1 6 2)

(4 3 1)(4 1 3)(3 4 1)(3 1 4)(1 4 3)(1 3 4)

(2 2 3)(2 3 2)(3 2 2)

We zien hoe een toename van het aantal dimensies het aantal mogelijke configuraties vergroot. Hebben we minder dimensies dan priemfactoren, dan wordt het aantal stapelblokken beperkt. De vuistregel is: hoe meer priemfactoren, hoe meer dimensies, hoe meer stapelblokken.

Maar wat we hier ook zien, is dat symmetrieën in de priemfactorisatie (dubbele priemfactoren, zoals in $12=(2\ 2\ 3)$ en $8=(2\ 2\ 2)$), het aantal alternatieve configuraties en dus het aantal stapelblokken flink terugsnoeit. 8 perspectieven, met priemfactorisatie $(2\ 2\ 2)$, resulteren in slechts 10 stapelblokken. 30 perspectieven, met priemfactorisatie $(2\ 3\ 5)$, heeft maar liefst 27 stapelblokken (zie voorgaande tabel). Dit fenomeen komt verderop nog uitgebreid aan de orde.

Meer dimensies leiden tot meer verbeterpotentie. Verhoging van de dimensionaliteit, ten minste tot en met een waarde gelijk aan de lengte van de priemfactorisatie, leidt tot een betere balanspositie met lagere waarden, en dus een hogere verbeterpotentie. De maximaal “uitgefactoriseerde” configuratie (positie), de priemfactorisatie dus, is – strikt statistisch gesproken – degene met de hoogste verbeterpotentie. Dat komt omdat hij zich het minst ver op de meeste dimensies bevindt, en hierdoor het dichtst bij de diagonaal (mogelijk op de diagonaal).

Neem 8 perspectieven, de beste configuratie is priemfactorisatie $(2\ 2\ 2)$ met lage waarden op zoveel mogelijk dimensies (toegevoegde enen zijn triviaal), de verbeterpotentie is 3,375. Hebben we maar 2 dimensies tot onze beschikking, dan zijn de best mogelijke posities $(4\ 2)$ en $(2\ 4)$, met verbeterpotentie 3,125. In één dimensie zijn dit zelfs $(8\ 1)$ en $(1\ 8)$, met de laagste verbeterpotentie 2,7178571. De harmonische verbeterwaarden worden steeds slechter vanwege de stijgende getalswaarden en de verslechterende balanspositie.

Of neem $12=(2\ 2\ 3)$. In twee dimensies zijn de beste posities $(3\ 4)$ en $(4\ 3)$ met verbeterpotentie 3.8194444. In één dimensie geldt voor (12) de verbeterpotentie 3.1032107. In drie dimensies geldt voor $(2\ 2\ 3)$ de verbeterpotentie 4.125.

8.4.3 Stapelblokken in 2 D, factoren en perspectivische configuraties

Factoren

De factoren van een getal n zijn de gehele delers, inclusief de priemfactoren (zie tabel hieronder, de derde en de zesde kolom). Het *aantal* blokken dat per generatie bijgestapeld wordt in een tweedimensionale wand is gelijk aan het *aantal* factoren van n , dus aan het *aantal* gehele delers van n , dus aan het *aantal* mogelijke tweedimensionale configuraties van n . De *plek* van de blokken van iedere generatie in een tweedimensionale wand wordt bepaald door de *specifieke factoren* (hun waarden) van het generatienummer n .

Iedere factor van n vormt één maal een x -waarde, en één maal een y -waarde van de omgekeerd evenredige wand, en wel op dusdanige wijze dat hun product n moet zijn. Het betreft dan dus twee verschillende, diagonaalsymmetrische blokken (neem (5 2) en (2 5)), of één symmetrisch blok op de diagonaal (neem (7 7)). Dit verklaart waarom het aantal bijgeplaatste blokken per generatie (de zwarte blokken in de figuur), althans in twee dimensies (een wand), logischerwijs gelijk is aan het aantal factoren. Het aantal blokken per generatie en de plek ervan reflecteren zo het aantal en de waarde van de factoren van het generatienummer n , en omgekeerd: factoren bepalen aantal én ligging van de zwarte blokken.

De tweedimensionale coördinaten van een blok vind je als volgt uit de factorenlijst. Je neemt een factor uit de factorenlijst. Je neemt dan de bijbehorende factor, dat is diegene die na vermenigvuldiging met de factor die je al hebt n oplevert. (Dit is in de gesorteerde factorenlijst altijd de gespiegelde vanuit het midden van de lijst, vanwege de diagonaalsymmetrie). Samen leveren ze de coördinaten van een blok. Is de lijst van factoren oneven, dan is er sprake van een symmetrie (zie toelichting verderop).

Zo leidt generatie 12 met factoren (1 2 3 4 6 12) tot zes bij te stapelen blokken: (1 12)(2 6)(3 4) en hun inversen: (12 1)(6 2)(4 3), samen zes. De eerdere figuur met omgekeerd evenredige blokstapeling van 1 tot en met 12 toont dit voorbeeld rechtsonder. Het getal 36 heeft factoren (1 2 3 4 6 9 12 18 36), dit leidt tot 9 blokken: (1 36)(2 18)(3 12)(4 9) en (6 6) en hun inversen. Je ziet hier stapelmanier 1 in terug. Een oneven aantal verraadt een symmetrie: als je (6 6) omdraait krijg je dezelfde, vandaar een totaal van 9.

Dat de omgekeerd evenredig opgetrokken blokkenwand perfect is, komt door de hoofdstelling van de rekenkunde die hier in actie is. De hoofdstelling van de rekenkunde zegt dat ieder geheel getal n slechts op één unieke manier in zijn priemfactoren gefactoriseerd kan worden. Priemfactoren zijn *die* factoren die niet verder gedeeld kunnen worden (het draait om hele getallen, we werken immers met kwanten). De hoofdstelling van de rekenkunde zegt dus dat *ieder* getal zijn *eigen* unieke setje van priemfactoren, zijn eigen unieke, volgorde-onafhankelijke priemfactorisatie heeft. Perspectivisch luidt het equivalent als volgt: ieder samenhangend geheel van n perspectieven heeft, als volgorde er niet toe doet, zijn *unieke* configuratie op het hoogst dimensionale (het verst uitgefactoriseerde) niveau. En factoren rusten op deze unieke onderliggende priemfactoren. (Zie de tabel hieronder, de tweede en vijfde kolom).

Als je de priemfactoren van n samen met 1 in een lijst gooit, en alle mogelijke gedeeltelijke vermenigvuldigingen kleiner dan n toevoegt, dan krijg je de factoren. Juist dit maakt de positie van ieder zwart blok in de eerdere stapelfiguur van 1 tot en met 12 uniek: de uniciteit van de priemfactorisatie (volgens de hoofdstelling van de rekenkunde) wordt doorgegeven, omdat de coördinaten van iedere positie met elkaar vermenigvuldigd n moeten opleveren. In het voorbeeld van 36 met priemfactorisatie (2 2 3 3) hierboven zijn coördinaten bijvoorbeeld (1 36), (2 18), (3 12), (4 9), (18, 2), (36, 1), allen met product 36. *Ieder* van deze coördinatenparen is uniek, ook afgezet tegen alle andere getallen, omdat ze *volledig* putten uit de priemfactorisatie, die uniek is voor dit getal 36. Dat er langs de gehele getallenlijn in generaties doorgeteld wordt, zorgt dan voor de passende aansluiting tussen de blokken. De priemfactorisatie en de hoofdstelling van de rekenkunde onderbouwen zo dat de blokkenstapelaar de wand netjes in twee dimensies stapelen kan.

Gen	PrimeFactors	Factors	Gen	PrimeFactors	Factors
1	-	(1)	33	(3 11)	(1 3 11 33)
2	(2)	(1 2)	34	(2 17)	(1 2 17 34)
3	(3)	(1 3)	35	(5 7)	(1 5 7 35)
4	(2 2)	(1 2 4)	36	(2 2 3 3)	(1 2 3 4 6 9 12 18 36)
5	(5)	(1 5)	37	(37)	(1 37)
6	(2 3)	(1 2 3 6)	38	(2 19)	(1 2 19 38)
7	(7)	(1 7)	39	(3 13)	(1 3 13 39)
8	(2 2 2)	(1 2 4 8)	40	(2 2 2 5)	(1 2 4 5 8 10 20 40)
9	(3 3)	(1 3 9)	41	(41)	(1 41)
10	(2 5)	(1 2 5 10)	42	(2 3 7)	(1 2 3 6 7 14 21 42)
11	(11)	(1 11)	43	(43)	(1 43)
12	(2 2 3)	(1 2 3 4 6 12)	44	(2 2 11)	(1 2 4 11 22 44)
13	(13)	(1 13)	45	(3 3 5)	(1 3 5 9 15 45)
14	(2 7)	(1 2 7 14)	46	(2 23)	(1 2 23 46)
15	(3 5)	(1 3 5 15)	47	(47)	(1 47)
16	(2 2 2 2)	(1 2 4 8 16)	48	(2 2 2 2 3)	(1 2 3 4 6 8 12 16 24 48)
17	(17)	(1 17)	49	(7 7)	(1 7 49)
18	(2 3 3)	(1 2 3 6 9 18)	50	(2 5 5)	(1 2 5 10 25 50)
19	(19)	(1 19)	51	(3 17)	(1 3 17 51)
20	(2 2 5)	(1 2 4 5 10 20)	52	(2 2 13)	(1 2 4 13 26 52)
21	(3 7)	(1 3 7 21)	53	(53)	(1 53)
22	(2 11)	(1 2 11 22)	54	(2 3 3 3)	(1 2 3 6 9 18 27 54)
23	(23)	(1 23)	55	(5 11)	(1 5 11 55)
24	(2 2 2 3)	(1 2 3 4 6 8 12 24)	56	(2 2 2 7)	(1 2 4 7 8 14 28 56)
25	(5 5)	(1 5 25)	57	(3 19)	(1 3 19 57)
26	(2 13)	(1 2 13 26)	58	(2 29)	(1 2 29 58)
27	(3 3 3)	(1 3 9 27)	59	(59)	(1 59)
28	(2 2 7)	(1 2 4 7 14 28)	60	(2 2 3 5)	(1 2 3 4 5 6 10 12 15 20 30 60)
29	(29)	(1 29)	61	(61)	(1 61)
30	(2 3 5)	(1 2 3 5 6 10 15 30)	62	(2 31)	(1 2 31 62)
31	(31)	(1 31)	63	(3 3 7)	(1 3 7 9 21 63)
32	(2 2 2 2 2)	(1 2 4 8 16 32)	64	(2 2 2 2 2 2)	(1 2 4 8 16 32 64)

Blokkenstapelen in tabelvorm tot en met generatie 64.

Bovenstaande tabel illustreert dus wat zojuist beschreven is. Factoren worden direct bepaald door de priemfactoren, die volgens de hoofdstelling van de rekenkunde voor ieder getal n uniek zijn.

Ik vat samen. Het aantal blokken dat in een omgekeerd evenredige wand van twee dimensies bijgestapeld wordt in een generatie n, is gelijk aan het aantal factoren van n, en dit wordt bepaald door het aantal priemfactoren p van n^{408} . Hun specifieke positie wordt - via de waarde van de gewone factoren - bepaald door de waarden van de priemfactoren van n.

⁴⁰⁸ Los van symmetrieoverwegingen, waarover zo meteen meer.

In de nu volgende paragrafen zal ik eerst ervan uitgaan dat priemfactorisaties geen dubbele priemmen (geen kwadraten) bevatten. Dat dit *niet* zo is, is eenvoudig te zien in bovenstaande tabel. Neem $4=(2 \ 2)=2^2$, of $8=(2 \ 2 \ 2)=2^3$ of $18=(2 \ 3 \ 3)=2 \cdot 3^2$. In het hoofdstuk *Symmetrieën verminderen het aantal factoren* zal ik dan de effecten van de aanwezigheid van dubbele priemgetallen (en driedubbele, en allerlei andere symmetrieën) in een priemfactorisatie op het aantal factoren uiteenzetten. Dubbele priemmen in factorisaties noem ik symmetrieën. Symmetrieën hebben een structurele en een inhoudelijke kant. Structureel is relevant wat voor symmetrie het betreft: een dubbel-, driedubbel of zevendubbelsymmetrie, of wellicht een combinatie van een dubbel- en een vierdubbelsymmetrie? De waarde doet er dan niet toe. Alleen varianten zijn mogelijk. Inhoudelijk gaat het vooral om de waarde van de symmetrie: welke specifieke priemfactoren betreft het die dubbel voorkomen?

De relatie priemmen-factoren als een pure structuurformule: f_p

De *precieze* relatie tussen enerzijds aantal priemmen en anderzijds aantal factoren (aantal blokken op de discrete omgekeerde evenredigheid) is in een formule uit te drukken. Kortweg is deze formule: $f_p=2^p$, de p -de macht van 2, waarin p een aantal *van elkaar verschillende* priemgetallen betreft. Het gaat mij hier echter niet zozeer op het totale aantal blokken dat er op de omgekeerd evenredige wand wordt gegooid, maar om de diepere structuur van de plek van deze blokken. Ik licht dit toe.

De formule f_p is gebaseerd op eeuwenoude wiskunde. Dit gaat als volgt. Stel we hebben $n=30$ met een priemfactorisatie $(2 \ 3 \ 5)$ want $2 \cdot 3 \cdot 5=30$. Er zijn 3 priemmen, p staat voor het aantal priemfactoren, dus $p=3$. We laten nu het aantal priemfactoren dat we gebruiken oplopen van 0 tot en met p .

We weten, en dit is stap 0, dat 1 altijd een factor is (deze is triviaal). De priemfactoren zelf zijn natuurlijk ook allemaal factoren, dat is stap 1. De factoren van stap 0 (1) en stap 1 (2 3 5) stoppen we dus al samen in de factorenlijst-in-opbouw: (1 2 3 5).

Nu stappen we verder omhoog vanaf 2 (inclusief) tot en met p . Stap 2: we nemen alle producten van 2 priemfactoren en voegen deze aan de lijst toe. Dat zijn 6, 10 en 15, we voegen ze toe aan de factorenlijst: (1 2 3 5 6 10 15). Dan stap 3 (de laatste, want $p=3$): we nemen alle producten van 3 priemfactoren (dat is er slechts 1, te weten $2 \cdot 3 \cdot 5=30$), ook deze is triviaal en ook deze voegen we toe. Dan stoppen we, we hebben immers p bereikt, en de lijst met factoren is compleet: (1 2 3 5 6 10 15 30). We kunnen exact deze factorenlijst bij 30 in de tabel hierboven terugvinden.

We kunnen deze berekening nu formaliseren door op basis van de wiskundige formule voor combinaties (de zogenaamde binomiale formule, waaraan de naam van Newton verbonden is) een samenstelling te maken. Als we k keer trekken uit een rijtje van p

priemfactoren, *zonder* terugleggen, en de volgorde van de trekking is *niet* belangrijk⁴⁰⁹, dan berekenen we in essentie de x-coördinaat van een stapelblok (het product van de rest van de priemfactoren levert de y-coördinaat), en geldt hiervoor het volgende aantal mogelijke combinaties:

$$\text{Comb}(p, k) = p! / k!(p-k)!$$

De *integrale formule* om het aantal factoren f bij (een getal n met) p priemfactoren te berekenen is derhalve:

$$f_p = \text{Comb}(p, 0) + \text{Comb}(p, 1) + \text{Comb}(p, 2) + \dots + \text{Comb}(p, p)$$

of, kort en bondig,

$$f_p = \sum_{k=0 \rightarrow p} \text{Comb}(p, k)$$

Waarin p = het aantal priemfactoren in de priemfactorisatie van n, en k = het aantal trekkingen uit deze priemfactorisatie waaruit de combinatie gemaakt wordt die als product de x-coördinaat levert. De waarde van deze formule is niet zozeer dat hij het totale aantal factoren of blokken laat zien, dit is immers 2^p , maar ook de opbouw hiervan in termen van priemfactorisaties, de k loopt immers op van 0 tot en met p.

Er geldt dat $\text{Comb}(p, 0) = 1$ (er is maar één lege verzameling, $0! = 1$, dit is stap 0 hierboven). Verder geldt dat $\text{Comb}(p, 1) = p$ (iedere priem is dan één van de combinaties, dit is stap 1 hierboven). Verder geldt dat $\text{Comb}(p, p)$ altijd gelijk is aan 1 (dit is stap k, de laatste). Er tussenin moet je rekenen. Een aantal voorbeeldberekeningen:

$$\text{Comb}(1, 1) = 1! / 1!0! = 1$$

$$\text{Comb}(3, 0) = 3! / 0!3! = 1$$

$$\text{Comb}(3, 1) = 3! / 1!2! = 3$$

$$\text{Comb}(3, 2) = 3! / 2!1! = 3$$

$$\text{Comb}(3, 3) = 3! / 3!1! = 1$$

Totaal 8 factoren bij 3 priemfactoren

$$\text{Comb}(4, 0) = 4! / 0!4! = 1$$

$$\text{Comb}(4, 1) = 4! / 1!3! = 4$$

$$\text{Comb}(4, 2) = 4! / 2!2! = 6$$

$$\text{Comb}(4, 3) = 4! / 3!1! = 4$$

$$\text{Comb}(4, 4) = 4! / 4!0! = 1$$

Totaal: 16 factoren bij 4 priemfactoren

⁴⁰⁹ Combinaties zonder terugleggen, waarbij de volgorde nu wél belangrijk is, worden variaties genoemd. De formule is $\text{Var}(p, k) = p! / (p-k)!$.

```

Comb (5, 0) = 5! / 0!5! = 1
Comb (5, 1) = 5! / 1!4! = 5
Comb (5, 2) = 5! / 2!3! = 10
Comb (5, 3) = 5! / 3!2! = 10
Comb (5, 4) = 5! / 4!1! = 5
Comb (5, 5) = 5! / 5!0! = 1

```

Totaal: 32 factoren bij 5 priemfactoren

Het *product* van de elementen van *iedere* combinatie levert één van de factoren, en dus één van de coördinaten en dus één van de blokken in het stapelproces van de omgekeerd evenredige wand in twee dimensies. Voor $n=30$, het voorbeeld van hierboven, geldt $p=3$ (er zijn immers drie priemfactoren, de priemfactorisatie is $(2\ 3\ 5)$), het totale algoritme voor het aantal factoren van 30 komt dan uit op 8. Dit correspondeert netjes met de lengte van $(1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 10\ 15\ 30)$:

$$\begin{aligned}
 f_3 &= 1 + 3 + [p! / k!(p-k)!]_{k=2} + [p! / k!(p-k)!]_{k=3} \\
 &= 1 + 3 + 3!/2!(3-2)! + 3!/3!(3-3)! = 1 + 3 + 3 + 1 = 8
 \end{aligned}$$

We hebben met f_p dus een structuurformule in handen die, gegeven slechts de *lengte* van de priemfactorisatie, het aantal factoren en dus het *aantal* in twee dimensies te stapelen blokken *in deze generatie n* oplevert. Hij is gebaseerd op pure structuur, en onafhankelijk van de *waarde* van de priemfactoren: hij levert voor priemfactorisatie $(2\ 3\ 5)$ exact evenveel factoren op als voor priemfactorisatie $(487\ 317\ 509)$.

We kunnen het proces ook bondig in schema presenteren:

```

30=(2 3 5), p=3 => k=3
k=0 => (1)
k=1 => (2 3 5)
k=2 => (6 10 15)
k=3 => (30)
Factorenlijst: (1 2 3 5 6 10 15 30)

```

Of neem als voorbeeld $n=78578911$ met een priemfactorisatie $(487\ 317\ 509)$:

```

78578911=(317 487 509), p=3 => k=3
k=0 => (1)
k=1 => (317 487 509)
k=2 => (154379 161353 247883)
k=3 => (78578911)
Factorenlijst: (1 317 487 509 154379 161353 247883 78578911)

```

Beide voorbeelden zijn qua waarde van n , qua waarde van de priemfactoren, qua waarde van de factoren en dus qua positie van blokken nauwelijks vergelijkbaar. Qua structuur van n en dus qua aantal priemfactoren, factoren en blokken zijn ze juist maximaal vergelijkbaar. Vergelijk dit nu met bijvoorbeeld $n=509$ en $n=510$:

N	priemfactoren	factoren
509	(509)	(1 509)
510	(2 3 5 17)	(1 2 3 5 6 10 15 17 30 34 51 85 102 170 255 510)

Deze zijn qua waarde van n vrijwel identiek, maar qua structuur (priemfactoren, factoren) minimaal vergelijkbaar. Het zijn, kortom, gezien vanuit mogelijke perspectivische configuraties geheel andere soorten getallen. Onderstaande tabel toont het verband tussen het aantal priemfactoren (zonder symmetrieën, dus zonder dubbele) en het totale aantal factoren (de lengte van de priemfactorisatie en de lengte van de factorenlijst), voorbeelden vindt u in de tabel hierboven:

Lengte Priem-factorisatie	Aantal factoren
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64

Het aantal factoren loopt met het aantal priemfactoren op volgens de verdubbelingsreeks 2 4 8 16 32 64 ... (zie de tweede kolom), of anders gesteld: conform de formule $f=2^p$. Dit volgt direct uit de formule: de voorbeeldberekeningen op de vorige bladzijde laten zien dat de faculteiten voor de verschillende k 's *onder* de deelstreep netjes diagonaal verlopen: de eerste faculteit onder de deelstreep wordt steeds één verhoogd, de tweede wordt steeds één verlaagd (neem het derde voorbeeld, met 5 priemfactoren: $0!5! 1!4! 2!3! 3!2! 4!1! 5!0!$). Dit resulteert in een exact gespiegeld verloop na het midden (de introductie van symmetrieën), en een exacte verdubbeling als je p met één verhoogt.

Binomiale curven en de normale verdeling

We zien aan de structuur van de berekeningen en de voorbeeldwaarden van Comb hier boven dat zich voor grotere waarden van p een herkenbaar symmetrisch patroon af begint te tekenen: het aantal factoren stijgt eerst bij toenemende k , en daalt dan weer netjes gespiegeld. Als p stijgt zien we al snel een fraai discreet patroon ontstaan, wat zich bij groeiende p steeds sterker uit alsof het een Gauss curve (een zogenaamde “normale verdeling” of klokkromme) betreft (zie de figuren hieronder). Het is strikt gesproken geen “echte” Gauss curve die emergeert (verderop wordt de “echte” Gauss curve toegelicht). Het discrete Gaussachtige patroon dat we zien emergeren hoort bij een binomiale verdeling, passend bij een zogenaamd *Bernoulli experiment* (naar één van de Bazelse wiskundigen Bernoulli, ze leefden zo’n 300 jaar geleden). Een voorbeeld van een Bernoulli experiment in twee dimensies is het herhaaldelijk werpen met een muntstuk, kruis of munt. Een dobbelsteen realiseert dan natuurlijk zes dimensies. Je kunt een continue Gauss kromme uitstekend gebruiken om een binomiale “Gauss” kromme te beschrijven, als p maar groot genoeg wordt, en je maar een aantal zaken in de gaten houdt, want het zijn echt andere dingen! Een binomiale Gauss is altijd discreet en exact, de waarden zijn rationaal, en zijn staarten zijn begrensd, ze worden afgekapt zou een continue dualist zeggen. Een continue

Gauss is (de naam zegt het al) continu, en de staarten lopen maar door (ook al negeren we ze als de waarden klein worden).⁴¹⁰

De priemgetallen tonen *inhoudelijk* (qua waarde) weinig tekenen van regelmaat. Het feit dat hier zomaar een pracht van een Gaussachtig patroon begint te emergeren, puur op basis van het *aantal* priemfactoren van een hoeveelheid van n perspectieven, laat duidelijk zien dat er wel zeker sprake is van een hele sterke *structurele* orde.

De formule f_p hierboven berekent het aantal factoren, en dus het aantal stapelstenen in twee dimensies, puur op basis van de lengte van een priemfactorisatie, door k op te laten lopen en de bijdragen op te tellen. De waarden, links in de drie figuren hieronder, geven het aantal factoren (en dus het aantal te stapelen blokken in twee dimensies) zoals berekend met de formule $\text{Comb}(p, k) = p! / k!(p-k)!$ voor toenemende k vanaf 0 tot en met p , voor een getal n met p priemfactoren (zonder symmetrieën). De aantallen factoren zijn exacte gehele getallen voor iedere specifieke k . De figuren hieronder tonen de resultaten van $\text{Comb}(p, 0)$ tot en met $\text{Comb}(p, p)$ voor $p=1$ t/m 5, 15 en 120. Van de laatste grafiek, van getallen met $p=120$, is de hoogte van de “Gauss” in verhouding tot de breedte twee keer zo klein geschaald vanwege het passen op de breedte van de pagina. Een getal waarvan de priemfactorisatie bestaat uit $p=120$ van elkaar verschillende priemfactoren, 2^{120} , is echt enorm groot. Het is bijzonder dat de factorenstructuur van een dergelijk getal grafisch weergegeven kan worden, zonder de feitelijke waarde te hoeven kennen of zelfs maar te benoemen.

Cumulatie (optellen) leidt, mits p hoog genoeg is, tot een S-curve⁴¹¹, een cumulatieve Gauss (zie de laatste grafiek voor de s-curve van $n=120$, iets kleiner geschaald t.o.v. de binomiale Gauss, draai een kwartslag voor de S-vorm).

```

      from Comb (1 0)
  1  | x
  1  | x
-----
      till Comb (1 1)

top value 1, sum value 2, one x is 1, sum/top  2.0

      from Comb (2 0)
  1  | x
  2  | xx
  1  | x
-----
      till Comb (2 2)

top value 2, sum value 4, one x is 1, sum/top  2.0

      from Comb (3 0)
  1  | x
  3  | xxx
  3  | xxx
  1  | x
-----
      till Comb (3 3)

top value 3, sum value 8, one x is 1, sum/top  2.6666667
```

⁴¹⁰ Volgens het Recursief Perspectivisme is de discrete Gauss wat we ervaren, en de continue Gauss een pragmatische benadering. Volgens dualisten benaderen meetwaarden een “echte”, continue Gauss.

⁴¹¹ De S-curve wordt door onder andere transitieonderzoekers van DRIFT (Erasmus Universiteit Rotterdam) gehanteerd als een ideaaltypisch model voor maatschappelijke transities richting duurzaamheid.

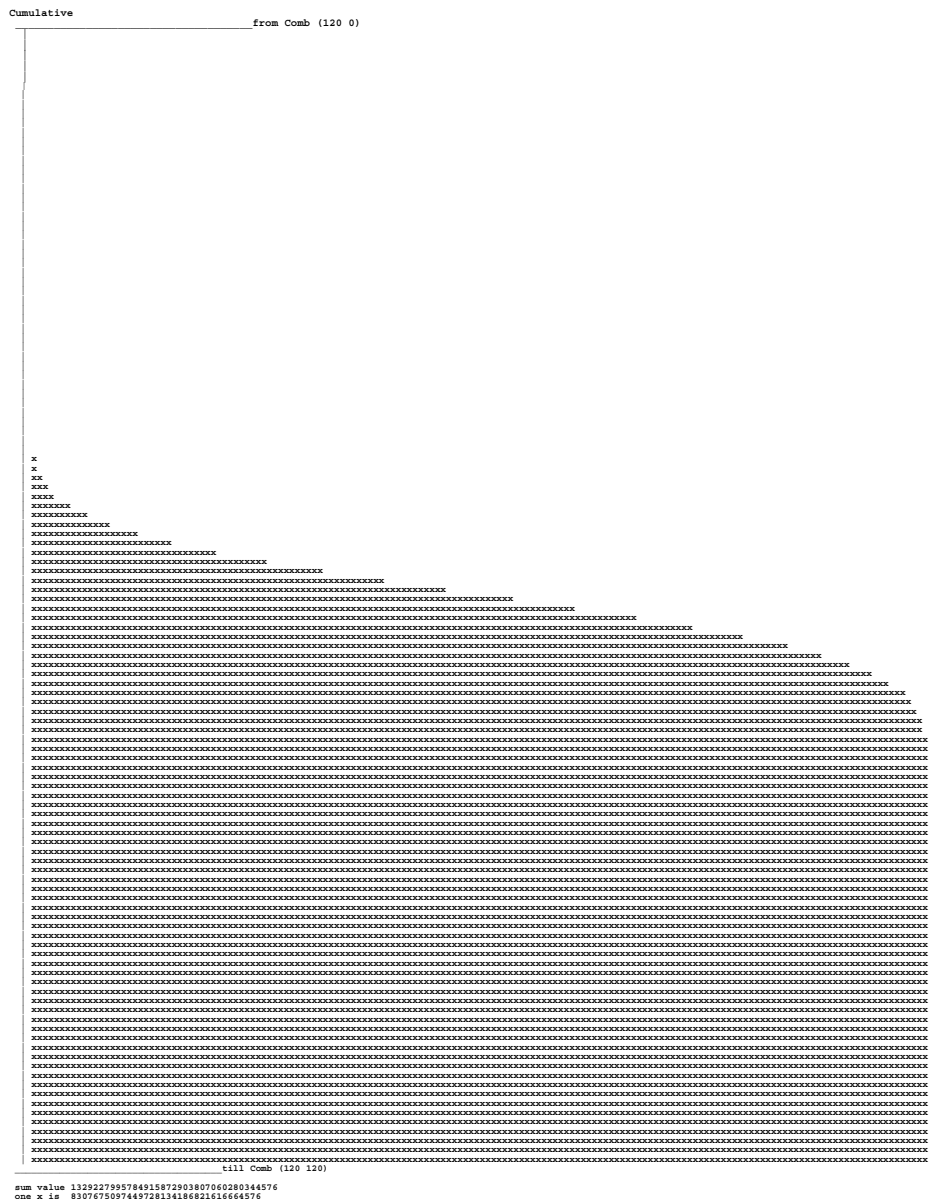
	from Comb (120 0)
1	
120	
7140	
280840	
8214570	
190578024	
3652745460	
69487568920	
840261910995	
10456592670160	
116068178638776	
1160681786387760	
1054285955688820	
87586833265107120	
669413654240461560	
4730523156632595024	
31044058215401404845	
189916591435396829640	
1086744939880326302940	
5834104414094383130520	
29462227291176635718126	
14029632043174455800600	
63133441953785051102700	
2690029448324823261220200	
10872202353646160680764975	
41749257038001257014137504	
152545362254235362167040880	
531083853774004594211179360	
1763957085749372402201417160	
5596001789273871069052771680	
16974538760797408909460074096	
49280918982960219414561505440	
137062555921358110246749187005	
365500149123621627324664498680	
93525038158101311095465040740	
2298043794741963878691714100104	
5425936737585192491355436069690	
12318142863706923493888017023089	
26905854149675648684018563497780	
5657128308393415181782620687640	
114556846244965165743109806892471	
22352555751151542913384989058480	
420440929679546949765652717514760	x
762660291046620048412114231770960	x
1334655509313585084721199905599180	xxx
2254084860204454809751359840567504	xxxx
3675138359029002407203304087881800	xxxxx
5786388054641408045383925585175600	xxxxxxx
8800131833100474735688053494121225	xxxxxxxxxxxx
129308059588415138973737497991361800	xxxxxxxxxxxxxxxx
1836174446155494973421931814773756	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
2520239435899698981281417065516920	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
3344163868669082960738803413858990	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
429062533862169362439676644196440	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
5323536608824717191588395651132620	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
638824393058669082960738803413858990	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
74149497419434427516855265371220435	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
904327808817784695406058674156320	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
950105787576720256120636742333760	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
96614908840363322603893139521372656	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
950105787576720256120636742333760	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
904327808817784695406058674156320	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
8325557604989128703649069890493120	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
74149497419434427516855265371220435	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
638824393058669082960738803413858990	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
5323536608824717191588395651132620	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
429062533862169362439676644196440	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
3344163868669082960738803413858990	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
2520239435899698981281417065516920	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
1836174446155494973421931814773756	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
129308059588415138973737497991361800	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
8800131833100474735688053494121225	xxxxxxxxxxxx
5786388054641408045383925585175600	xxxxxx
3675138359029002407203304087881800	xxxxx
2254084860204454809751359840567504	xxxx
1334655509313585084721199905599180	xxx
762660291046620048412114231770960	x
420440929679546949765652717514760	x
22352555751151542913384989058480	
114556846244965165743109806892471	
5657128308393415181782620687640	
26905854149675648684018563497780	
12318142863706923493888017023089	
5425936737585192491355436069690	
2298043794741963878691714100104	
93525038158101311095465040740	
365500149123621627324664498680	
137062555921358110246749187005	
49280918982960219414561505440	
16974538760797408909460074096	
5596001789273871069052771680	
1763957085749372402201417160	
531083853774004594211179360	
152545362254235362167040880	
41749257038001257014137504	
10872202353646160680764975	
2690029448324823261220200	
63133441953785051102700	
14029632043174455800600	
29462227291176635718126	
5834104414094383130520	
1086744939880326302940	
189916591435396829640	
31044058215401404845	
4730523156632595024	
669413654240461560	
87586833265107120	
1054285955688820	
1160681786387760	
116068178638776	
10456592670160	
840261910995	
69487568920	
3652745460	
190578024	
8214570	
280840	
7140	
120	
1	

till Comb (120 120)

```

top value 96614908840363322603893139521372656
sum value 21202329227995784915872903807060280344576
one x is 80512427223947276916044561645568
sum/top 13.758

```



Het aantal factoren wordt volgens de formule f_p steeds groter als de priemfactorisatie steeds langer wordt (p groeit). Voor 120 van elkaar verschillende priemfactoren (de laatste twee figuren, de Gaussachtige en de S-curve) geldt een totaal aantal factoren voor alle k's van maar liefst $2^{120}=1329227995784915872903807060280344575$ (zie de *sum value*). Dit is een getal met 37 cijfers: echt ontzettend, ontzettend veel. Het aantal mensen op de wereld heeft slechts 10 cijfers, het bereikt deze eeuw wellicht 11 cijfers. Een mensenleven van maar liefst 100 jaar kent 3153600000 seconden, een getal met slechts 10 cijfers. Één mol van een stof, de chemici onder u weten dat, bevat $\sim 6 \cdot 10^{23}$ deeltjes, 23 cijfers, ook dat is ontzettend veel, maar

het komt nog niet eens in de buurt. 1 mol gas bij kamertemperatuur is overigens 22.4 liter, om het parfumvoorbeeld van Boltzmann in perspectief te plaatsen. Als een kamer naar parfum ruikt, snapt u dat dit integrale systeem echt heel erg veel moleculen omvat, maar nog steeds lang niet zoveel als het getal met 37 cijfers hierboven.

Het bouwproces van de omgekeerd evenredige wand neemt dus een afschrikwekkende omvang aan. De blokken worden met bakken tegelijk op de wand gesmeten, en allemaal (ongeveer) op de juiste plaats. Dat is wat een bewustzijn nu eenmaal doet, *parallel* werken op enorme schalen, en ook nog in veel meer dimensies tegelijk dan twee.

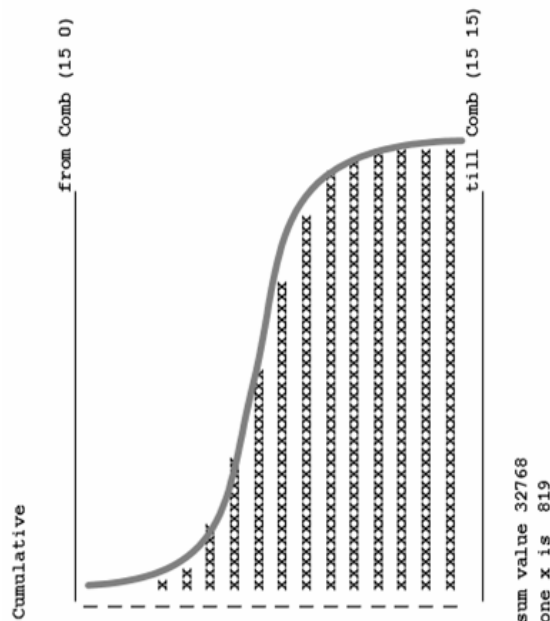
De neurofysiologie kijkt heel anders tegen bewustzijnsprocessen aan dan het Recursief Perspectivisme, namelijk dualistisch, en dat is nuttig voor bijvoorbeeld biofysische en fysisch-medische doeleinden. Maar grote aantallen, daar zijn ook neurofysiologen niet vies van. Het aantal neuronen heeft volgens de meest recente mij bekende neurofysiologische inzichten ook ongeveer 11 cijfers, net als het aantal mensen (zou dat trouwens toeval zijn of toch een kwestie van balans?) en *ieder* neuron heeft dan duizenden verbindingen. Hoe dan ook: de parallelle processen zijn werkelijk gigantisch. Een bewustzijn rommelt zo flink aan met enorme hoeveelheden perspectieven. (Zo dadelijk zal ik toelichten hoe symmetrieën deze processen vereenvoudigen.)

Gesitueerde beleving. Mensen voelen aan of een activiteit veel of weinig deelervaringen, deelactiviteiten omvat. Het Recursief Perspectivisme vat deze ervaringen op als perspectieven. We bevinden ons als ervarende mensen iedere keer weer opnieuw gesitueerd, geplaatst in een beleving (een beleefwereld), en het aantal perspectieven *n* wordt dus niet monotoon groter, maar is in iedere context van beleven – hoewel wellicht onbekend en onzeker, en in tijd en ruimte variërend – in principe bepaald. Oudere mensen hebben gemiddeld wel meer relevante ervaringen meegemaakt. In vele culturen wordt daar waarde aan gehecht.

De consequentie van een gesitueerde beleving, en dus een *vaste en bepaalde* hoge *n* (in contrast met een steeds maar groter wordende *n*) is dat de hierbij beschikbare priemgetallen (en dus factoren) vast liggen en qua aantal (*p*) begrensd zijn. Neem het primoriale⁴¹² getal $210 = (2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7)$. We weten exact de maximale *p*: deze is 4, en van deze *p* komt slechts één getal voor: $210 = (2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7)$. Tot en met 210 komt een kwadraatvrij getal met $p > 4$ niet voor, en tot 210 geldt dus de bovengrens $p = 3$.

We zien hier de diepere aard van de klokvorm van f_p en de S-vorm van maatschappelijke transitiecurven: ze vinden plaats binnen een beleefwereld die bepaald wordt door een vast aantal perspectieven, en die is opgespannen door twee dimensies met een discreet omgekeerd evenredig verband (denk aan de stapelblokken). Wat aarzelend begint als een groeiprocés gaat steeds sneller, de versnelling bereikt een maximum en neemt daarna af,

⁴¹² Van een primoriaal getal bestaat de priemfactorisatie uit een aaneengesloten reeks priemfactoren vanaf 2 (inclusief). Voorbeelden zijn $210 = (2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7)$ en $510510 = (2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13 \cdot 17)$.



Het aantal factoren van een kwadraatvrij getal n met p van elkaar verschillende priemfactoren wordt eerst steeds *groter* met een stijgende k , conform de corresponderende rij van de Driehoek van Pascal. Er zijn immers voldoende kandidaat-priemgetallen om mee te vermenigvuldigen. Maar op een gegeven moment ontstaat schaarste en raken ze uiteindelijk op na $k=p$. Het proces is volstrekt symmetrisch, de neergang is exact een spiegelbeeld van de toename.

Voor $p=4$ krijgen we een nogal gemankeerde (in de zin van niet-Gaussische) klokkromme, maar voor $p=15$ lijkt het al heel aardig, en voor $p=120$ (zie de figuur een paar bladzijden eerder) ontstaat al een pracht van een klokkromme van Gaussische allure, strikt gebaseerd op *structuur*.

8.4.4 De relatie tussen structuur en inhoud

Een “echte” Gauss?

De getallen links van de binomiale “Gaussen” (zie de vorige figuren boven de S-curve) lijken een steeds fraaiere boog te vormen naarmate p groeit (praktische schaalinvariantie, de emergentie van de Gauss is ook een voorbeeld van dit fenomeen). Dit suggereert dat er wellicht een benaderingsformule met Π (π) en een logaritme aan dit patroon ten grondslag ligt. Gauss (een Duitse wiskundige *hors categorie*, 1777-1855) vond zo’n formule: de (continue) *Gauss verdeling*, ook wel de *Gauss curve* of de *normale* verdeling genaamd. De Gauss verdeling ziet er in formulevorm als volgt uit:

$$g(x) = 1 / (\sigma\sqrt{2\pi}) \exp (-1/2 [(x-\mu) / \sigma]^2)$$

$\exp$ is hierin de exponentiële functie e (de inverse van de natuurlijke logaritme $\ln$). μ is de verwachtingswaarde, deze geeft aan waar de gemiddelde uitkomst ligt. σ is de standaarddeviatie, deze geeft aan hoe breed de curve is. Met deze twee parameters (μ en σ) ligt de “echte” Gauss verdeling vast.

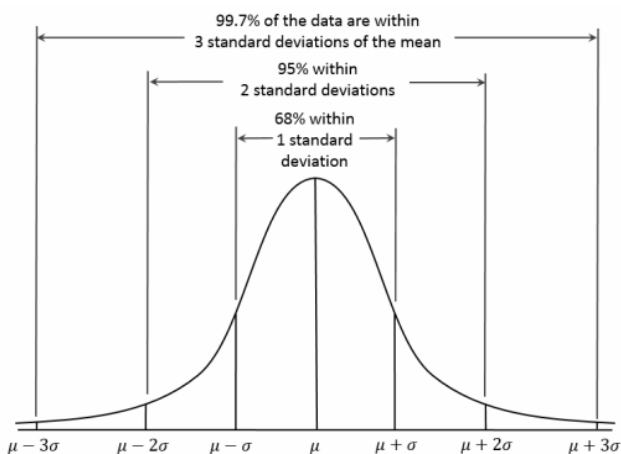
De Gauss verdeling is vooral bekend uit de kansrekening. Neem de diameters van sinaasappels in een hele stapel kisten: je gaat ervan uit dat deze “normaal verdeeld” zijn, dus volgens een Gauss verdeling. Je neemt voor de zekerheid een aselechte steekproef, zeg $n=100$ sinaasappels uit diverse kisten, je meet hun diameters (100 diameters zijn het resultaat), je bepaalt het gemiddelde. Dat is dan een schatter van het “echte” gemiddelde. Je hoeft zo niet alle sinaasappels te meten. Als je de standaarddeviatie van de Gauss curve deelt door de wortel van de omvang van je steekproef (het aantal gemeten sinaasappels) krijg je de standaardafwijking van je gemiddelde: $s_{\text{gemiddeld}} = s_{\text{Gauss}}/\sqrt{n}$. De formule voor de standaarddeviatie is:

$$\sigma = S_x = \sqrt{(\sum (x_i - x_{\text{gem}})^2 / n_x)}$$

met hierin x_{gem} het gemiddelde van je steekproef (de top van de Gauss curve), n_x de omvang van de steekproef, en x_i de waarde i van de steekproef. Hoe meer sinaasappels je meet, hoe zekerder je waarde is, denkt de dualist. Ik betwijfel dat, ik denk dat steeds meer metingen

ook hun eigen onzekerheden op gaan leveren langs de andere twee assen van het p u e-systeem (herhaalde metingen betreffen slechts de u, de uniformiteitsas). Maar op een gegeven moment vind je het wel een keer genoeg, en wordt het nauwelijks nog beter, daarover zijn de dualist en ik het wel eens.

Een Gauss curve laat dus zien hoe de verdeling van een waarde, in dit geval de diameter van sinaasappels, verloopt over de populatie sinaasappels. Links staan de kleinste diameters, rechts de grootste, maar dat zijn uitzonderingen en (de naam zegt het al) die komen niet veel voor. De oppervlakte onder de Gauss voor een bepaald diameterinterval geeft het aandeel van de sinaasappels ten opzichte van het totale oppervlak dat zich onder deze Gauss bevindt, dat de diameters van alle sinaasappels representeert. De volgende kentallen gelden voor een (continue) Gauss curve (zie ook onderstaande figuur, van het onvolprezen Wikipedia):



68,26%	wijkt tot 1 keer de standaardafwijking af van het midden
95,44%	wijkt tot 2 keer de standaardafwijking af van het midden
99,73%	wijkt tot 3 keer de standaardafwijking af van het midden
99,9937%	wijkt tot 4 keer de standaardafwijking af van het midden
99,999943%	wijkt tot 5 keer de standaardafwijking af van het midden

Als je aan kansberekening zoals hierboven omschreven doet, *vooronderstel* je feitelijk het bestaan van een continue Gauss curve voor de gehele populatie (in dit geval de diameters van alle sinaasappels) waar je je steekproef uit haalt. Dit is ook weer een aspect van *a priori* perspectivische structuur waar ik aan het begin van dit boek van sprak, en wat ik hier patroonwetten noem. De Gauss curve is een patroonwet. Maar volgens het Recursief Perspectivisme is het in den beginne niet zo dat we het Gaussische patroon van de diameters van sinaasappels in eerste instantie herkennen in onze *a priori* aanwezige materiële omgeving, maar veel meer is het zo dat we eerst sinaasappels moeten erkennen als een zinvolle categorie, juist omdat ze zich herhalende fenomenen vormen, en ze dus min of meer aan het *a priori* perspectivische structuuraspect van de binomiale Gauss

voldoen. En inderdaad, zijn we inmiddels hiervan overtuigd door herhaalde waarderealiserende, dan gaan we ze zeker *herkennen* als entiteiten, als een **soort** in onze materiële omgeving. Hier ontmoeten de scepticus en de pragmaticus elkaar (de filosoof Hume zou deze zienswijze in zijn latere jaren wel hebben kunnen waarderen).

Bij sinaasappels en hun diameters heeft de Gauss curve voor dualisten dus een heldere betekenis. De top geeft het gemiddelde. En je kunt voor ieder diameterinterval dat je maar wenst netjes berekenen wat het relatieve voorkomen is. (De continue objectieve illusie in zijn kracht!)

Het binomiale patroon onder de loep

Wat tonen nu precies de binomiale Gauss-achtige curven, die direct uit de berekening met behulp van de perspectivische structuurformule f_p oprijzen? Ieder getal n is voorzien van een eigen priemfactorisatie: zijn eigen unieke patroon van priemgetallen (dit zegt de hoofdstelling van de rekenkunde). De functie f_p berekent uit het *aantal* van elkaar verschillende priemfactoren het *aantal* factoren, en dus het *aantal* te stapelen blokken in een generatie in twee dimensies (een omgekeerd evenredige wand, bij afwezigheid van kwadraten). Het binomiale Gaussachtige patroon hoort dus bij een *aantal* van elkaar *verschillende* priemfactoren.

De specifieke *waarde* (de hoogte, de inhoud) van deze priemfactoren doet er voor deze formule helemaal niet toe, het betreft pure structuur. (De inhoud, de waarde komt dadelijk aan de orde.) Een getal deelt zijn binomiale patroon met *alle* andere getallen met een (niet-symmetrische of gelijk symmetrische) priemfactorisatie van *exact* dezelfde lengte. Priemgetallen delen bijvoorbeeld allemaal hetzelfde, erg eenvoudige patroon van twee mogelijke configuraties (1 n) en (n 1). En getallen die bestaan uit een vermenigvuldiging van twee priemgetallen hebben vier configuraties. Zo heb je ook getallen die bestaan uit het product van vijf of vijftien of honderdtwintig of tweeduizend priemgetallen.

Naarmate p toeneemt duikt een steeds betere Gauss gelijkenis op. Bij 120 is de gelijkenis al ronduit indrukwekkend (zie de figuren en toelichting eerder). Maar de continue Gauss curve is altijd een benadering van een - voor een vast aantal verschillende priemgetallen - discreet en begrensd en uniek binomiaal patroon.

De grafiek voor $p=15$ (zie hieronder) toont dus voor *iedere* k (oplopende van 0 tot en met het aantal priemfactoren $p=15$ in de priemfactorisatie, k loopt verticaal op naar beneden) het aantal van elkaar *verschillende* setjes van k priemfactoren (volgorde is niet belangrijk, waarde is niet belangrijk, opnieuw: pure structuur), dat uit deze priemfactorisatie met p van elkaar verschillende priemfactoren getrokken kan worden (de y -waarde). Er zijn 16 k -waarden: van 0 tot en met 15. De bovenste curve in de figuur hierboven toont in de linkerkolom het *aantal* setjes, de onderste curve toont in de linkerkolom het hierbij berekende *procentuele aandeel van het gehele aantal factoren*. Dat kun je exact berekenen, alle stapeltjes betreffen immers discrete gehele getallen.

```

_____from Comb (15 0)

1
15
105      x
455     xxx
1365    xxxxxxxx
3003    xxxxxxxxxxxxxxxxxx
5005    xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
6435    xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
6435    xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
5005    xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
3003    xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
1365    xxxxxxxxx
455     xxx
105     x
15
1
_____till Comb (15 15)
top value 6435
sum value 32767
one x is  161
sum/top   5.0919967

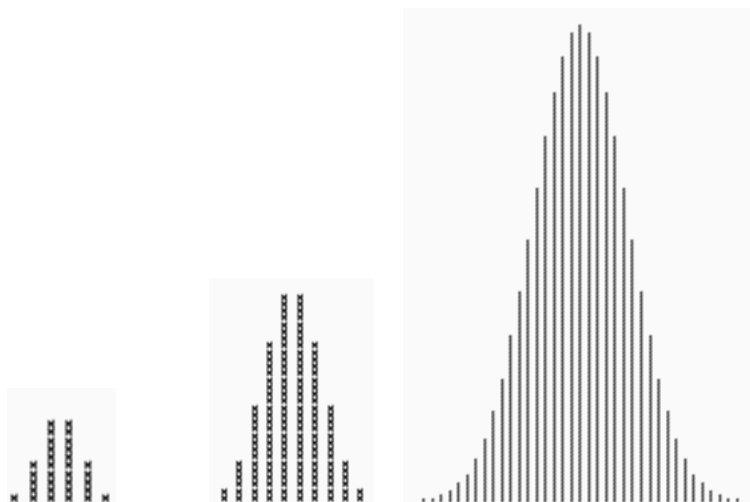
_____from Comb (15 0)

0.00
0.04
0.32      x
1.38     xxx
4.16     xxxxxxxx
9.16     xxxxxxxxxxxxxxxxxx
-15.2    xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
-19.6    xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
-19.6    xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
-15.2    xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
9.16     xxxxxxxxxxxxxxxxxx
4.16     xxxxxxxxx
1.38     xxx
0.32     x
0.04
0.00
_____till Comb (15 15)

```

De binomiale curve voor $p=15$, boven met het aantal combinaties per k , onder uitgedrukt als percentages van het totale oppervlak. Onder is het ~69,600000 % oppervlak gearceerd. (69,826350 % op basis van de gegevens van de bovenste grafiek. De exacte getallen zijn ratio's.)

Naarmate de lengte van de priemfactorisatie p groeit, krijgen we steeds meer het patroon van een “echte” Gauss curve:



Naarmate het aantal priemfactoren toeneemt wordt het binomiale patroon meer en meer Gaussisch en de top (piek) steeds scherper.

Als we de priemfactoren in één zo'n setje van van k priemfactoren met elkaar vermenigvuldigen, levert het product één van de coördinaten van een te stapelen blok (in twee dimensies), zeg de x -coördinaat. Nu geldt natuurlijk dat het *andere* coördinaat van dit te stapelen blok, nu dus de y -coördinaat, het product moet zijn van de *resterende* priemfactoren.

Kort en goed representeert ieder van de 32767 factoren voor $p=15$ zo één uniek bij te stapelen blok in twee dimensies. Een binomiale "Gausscurve" laat dus zien hoe het totale aantal stapelblokken per generatie verdeeld is over coördinaten waarvan de x respectievelijk bestaat uit het product van $1, 2, \dots, p$ priemfactoren, en de y (daarom) uit het product van de resterende respectievelijk $p, p-1, \dots, 1$ priemfactoren. Deze coördinaten zelf, dat hadden we al gezien, volgen een discrete omgekeerde evenredigheid ($x \cdot y = c$ met x en y gehele getallen), en zijn netjes diagonaalsymmetrisch (als (x,y) een stapelblok is, is (y,x) dat ook). Er is hier dus sprake van een bijzondere relatie tussen inhoud (discreet omgekeerd evenredig) en structuur (aantal priemgetallen in de factor in 2 dimensies).

Van Boltzmann, parfum, ballenbakken en werkelijkheid

Al die bij te stapelen blokken zijn qua positie, inhoudelijk dus, uniek. Maar qua structuur zijn er velen hetzelfde, niet van elkaar te onderscheiden. Dit doet me opnieuw sterk denken aan het statistische entropiebegrip van Boltzmann. Hij stelde dat de relatieve kans op het verschijnen (de waarschijnlijkheid) van een specifieke macro-configuratie bepaald wordt door het aantal van elkaar verschillende (het aantal van elkaar te onderscheiden) micro-configuraties dat deze specifieke macro-configuratie realiseren kan.

Het voorbeeld van parfum dat uit een flesje diffundeert (verspreidt) spreekt hier voor zich: er zijn veel meer configuraties (specifieke mengsels van gasmoleculen) met geurmoleculen van het parfum *buiten het flesje* en luchtmoleculen *in het flesje*, dan omgekeerd. Dit komt domweg omdat er zoveel meer volume is om het flesje heen dan erin (de druk is verder gelijk), dus trekt het parfum als gevolg van een random statistisch thermodynamisch proces van de gasmoleculen *uit* het flesje weg, en gaat het niet erin (althans bij een overconcentratie parfum in het flesje, als de moleculen eenmaal maximaal verspreid zijn maakt dit niks meer uit, dan is er sprake van balans). We ruiken het daarom al snel als het flesje open staat.⁴¹³

Misschien is het voorbeeld van een enorme ballenbak met 500000 groene ballen, waar kinderen in kunnen spelen, nog duidelijker. Je plaatst 100 rode ballen zorgvuldig bij elkaar op één centrale plek, tussen de vele groene ballen, dit is de vertreksituatie. Je laat aansluitend voldoende kinderen voldoende lang voldoende random in de bak spelen. De rode ballen verspreiden zich, en uiteindelijk zullen ze willekeurig verspreid zijn tussen de groene (de eerste speelpatronen zijn nog lang te zien, maar gestaag verdwijnen de patronen en wordt de verdeling random).

En denkt u nu eens, vanuit de situatie dat de rode ballen helemaal verspreid zijn, exact andersom: wat is de kans dat de kinderen de rode ballen, zonder hier bewust op aan te sturen, weer helemaal per ongeluk exact “terugspelen” naar de vertreksituatie? In de zin dat de rode ballen vanuit een random verspreide situatie weer netjes bij elkaar terecht komen in de uitgangssituatie? Die kans is praktisch gesproken nihil. Voor alle duidelijkheid: het kan wel, het is niet per definitie onmogelijk. Maar de kans is heel heel klein, ontzettend klein, onbegrijpelijk klein. Niemand zal het naar de allerhoogst mogelijke waarschijnlijkheid ooit ervaren. En wel om exact dezelfde reden dat we nooit ervaren dat parfum spontaan terug in het flesje gaat. Parfum *kan* theoretisch wel terug diffunderen in het flesje, die kans kan door knappe koppen zelfs wel berekend worden (met een aantal aannamen), maar ook die kans is enorm, verschrikkelijk, onbegrijpelijk klein, nog veel kleiner dan bij de ballenbak. 1 mol gasdeeltjes, 22,4 liter, bevat al zo’n 6.10^{23} moleculen! We weten daarom (vrijwel) exact helemaal zeker dat parfum uit het flesje zal diffunderen. Bijna helemaal zeker. Maar nooit echt helemaal. Evengoed geldt: ik durf er – overdrachtelijk gesproken - zonder problemen mijn kop op te verwedden.

Dat parfum diffundeert, en ballen in de bak mengen als gevolg van spelen, noemen we daarom zelfs zonder enige aarzeling “de werkelijkheid”. Dat weet toch iedereen? Maar als u goed hierover nadenkt, ziet u in dat dit komt door het werkelijk (sic!) ontstellend grote aantal mogelijke configuraties dat de diffusie ondersteunt, ten opzichte van het aantal configuraties dat dat niet doet, en juist concentratie ondersteunt. Maar die laatste configuraties zijn er wel degelijk. Dat is waarom we af en toe hele onverwachte dingen

⁴¹³ Dacht u dat parfum echt helemaal *nooit* in een flesje kan diffunderen? Natuurlijk wel. Zet maar een flesje met “schone” lucht open in een kamer, gevuld met een hele sterke parfumgeur.

meemaken. Daarom geldt: hoe meer onverwacht, hoe minder vaak, netjes omgekeerd evenredig (opnieuw twee perspectivische dimensies!). Dit is meer dan een pleonasme, dit is hoe, op ieder moment, ons perspectivische bewustzijn gemiddeld gesproken werkt. Dit leert ons de discrete omgekeerde evenredigheid.

Wat wij “werkelijkheid” noemen is daarom perspectivisch gesproken niets anders dan hele extreme waarschijnlijkheid⁴¹⁴. Dusdanig extreme waarschijnlijkheid dat we er dagelijks routinematig keuzes op baseren die ons leven, of het leven van de mensen die we liefhebben, op het spel zetten. Het aantal configuraties dat hieraan ten grondslag ligt is dus erg, erg groot. Chaos (randomness), kansberekening en objectieve werkelijkheid, het betreft relatieve posities op een spectrum van waarschijnlijkheid.



Werkelijkheid als een plek op een perspectivisch spectrum. Kansberekening bevindt zich tussen chaos en werkelijkheid in. Zowel volledige chaos als onverstoerbare werkelijkheid zijn onbereikbare limieten, ook deze twee perspectivische dimensies zijn spectraal.

Je zou ook “onwerkelijkheid” als hele extreme onwaarschijnlijkheid kunnen benoemen, dat is een andere manier van omgaan met een spectrum. Zoals altijd in het Recursief Perspectivisme betreffen de eindjes van spectra limietgevallen: ze zijn nooit absoluut (maar soms wel bijna), en je kunt ze nooit bereiken (maar wel bijna). Dat is de intrinsieke spectrale aard van het Recursief Perspectivisme.

8.4.5 Convergentie van structuur en inhoud

Als we terugkijken naar de Gaussachtige curven voor $p=5$, 15 en 120 van een paar bladzijden eerder, valt als eerste op dat er een steeds duidelijker Gaussachtig patroon emergeert als p groeit. Maar voor de discussie hierboven is ook heel wezenlijk dat het *zichtbare* deel van het Gauss patroon zich *steeds meer in het centrum van de steeds bredere baan* concentreert. Dit geldt dus ook voor het *ervaarbare* deel van de Gauss curve! Het patroon wordt, relatief gesproken, smaller en hoger als p groeit. Omgekeerd geformuleerd worden de staarten links en rechts (of boven en beneden, als de Gauss gedraaid staat) relatief steeds lager en breder.

De eerdere onderste figuur voor $p=15$, en de nu volgende figuur voor $p=120$ (volgende bladzijde) geven in de linkerkolom de *procentuele* bijdragen van de verschillende k 's aan het totale aantal factoren. Het gearceerde stuk is ongeveer 69 % (~ 1 maal sigma naar links en rechts als het een echte continue Gauss curve zou zijn). We zien dat het gearceerde stuk van

⁴¹⁴ Ook iets empirisch waarnemen is hele extreme waarschijnlijkheid.

Het percentage voor $k=0$ en $k=120$ is $7.523164 \cdot 10^{-35}$, en 10^{-35} is 0,00.....001 met in totaal 35 nullen tussen de komma en de 1 aan het einde. Dat is echt heel, heel erg klein. Mensen ervaren relatief, en een waarde van $7.523164 \cdot 10^{-35}$ op een schaal van 100 is er praktisch gesproken gewoon niet, die komt nooit voor en als-ie zich wel voor zou doen ervaar je hem niet. Dat de Gauss curve bij lage waarden van het scherm af valt correspondeert dus eigenlijk precies met hoe we dit ervaren, of liever gezegd: niet ervaren: dat deel raakt perspectivisch uit beeld.

till Comb (120 120)

De figuren hierboven tonen aan dat verreweg de meeste blokken die gestapeld worden een x - en een y -coördinaat hebben, die ieder uit het product van ongeveer evenveel priemfactoren bestaan ($\sim p/2$). En naarmate het aantal priemfactoren p groeit, wordt dit fenomeen meer uitgesproken.

Dit heeft als bijzondere consequentie dat in het ervaren ook de inhoud, de getalswaarde van deze coördinaten naar elkaar toe zal groeien. Structuur en inhoud convergeren naar elkaar. Ze zijn op een bijzondere wijze gecorreleerd. Dat wordt hieronder, in het eerste aspect, verder uitgewerkt en nader toegelicht.

8.4.6 Aspecten van de perspectivische analyse

Hieronder worden verschillende aspecten van de perspectivische analyse nader toegelicht en uitgewerkt. Dat zijn er veel en ze zijn divers: de perspectivische analyse betreft immers het kloppende getalsmatige hart van het Recursief Perspectivisme, en hiermee van het perspectivische ervaringsproces. Het betreft daarom een vlootschouw aan aspecten dat aan de orde komt.

Ieder van de nu volgende aspecten zegt dus iets wezenlijks en draagt iets bij aan verder begrip van het Recursief Perspectivisme. De perspectivische analyse jongleert met perspectivische configuraties. Al jonglerend stuitte ik op een van de diepste wiskundige raadsels en het hart van de getaltheorie: de Riemann hypothese. Ook stuitte ik al jonglerend op intrigerende golfpatronen die verwantschap lijken te vertonen met golf functies uit de kwantummechanica. Ik vermoedde deze raakvlakken wel zeker, maar was evengoed verrast toen ze opdoken. Wiskundigen en fysici kunnen hier veel slimmere dingen over zeggen dan ik hier als reflectieve pragmaticus kan doen.

De hieronder uit te werken aspecten lopen zo van binomiale curven en Gauss curven, de centrale limietstelling en onzekerheidsrelaties via de Driehoek van Pascal en symmetrieën tot aan de Riemann hypothese en intrigerende golfkarakteristieken die verwantschap tonen met golf functies en stringtheorie. Regelmatig opereer ik hier (soms ver) buiten mijn domeinen van competentie, maar dat valt hier nauwelijks te vermijden.

De volgende aspecten komen achtereenvolgens aan bod:

- 1: De relatie priemen-factoren: structuur en inhoud
- 2: De centrale limietstelling verbindt structuur en inhoud
- 3: Onzekerheidsrelaties in perspectief
- 4: De perspectivische trap: structuur en inhoud
- 5: Machten (powers)
- 6: Voorbeelden van perspectivische analyses
- 7: Relatie tussen structuur en inhoud: de Driehoek van Pascal
- 8: De relatie tussen structuur, inhoud en verbeterpotentie
- 9: Symmetrieën verminderen het aantal factoren
- 10: De symmetrie-correctie voor het aantal factoren

- 11: Van plek en plaats
- 12: Getaltheorie, priemgetallen en de Riemann hypothese
- 13: Golfpatronen en de Riemann hypothese
- 14: Afsluiting van de perspectivische analyse

1: De relatie priemen-factoren: structuur en inhoud

Het binomiale klokpatroon (de binomiale “Gausscurve”) gaat over structuur, hij toont welke configuraties zich zullen voordoen (hoeveel blokken er in twee dimensies te stapelen zijn) qua *aantallen* priemfactoren die de x- en y-coördinaat samenstellen in twee dimensies. Hij zegt niets qua *getalswaarde* over die priemfactoren. Het betreft structuur, geen inhoud.

Evengoed kan de structuur ons, invers aan het parfumvoorbeeld van Boltzmann of het ballenbakvoorbeeld, wel zeker iets vertellen over inhoud, over de te verwachten posities van te stapelen blokken. We weten met een behoorlijke zekerheid dat we blokken op specifieke plekken, of in ieder geval in specifieke regio’s van de perspectivische ruimte kunnen verwachten, omdat het aantal voorhanden zijnde configuraties daar gewoon veel groter is. De blokken *kunnen* zich wel in hele kansarme configuraties bevinden, maar de kans daarop is – de naam kansarm zegt het al – gewoon veel kleiner, en vaak – praktisch gesproken – onmogelijk klein. Het betreft een analoge maar inverse redenering aan waarom je, als je goed oplosbare suiker door je koffie hebt geroerd, niet eerst een zoete en dan een bittere slok verwacht te proeven. De noties van gelocaliseerdheid en gedelocaliseerdheid en kansorbitalen, bekend uit de kwantumchemie, duiken hier op. Ik licht hieronder toe hoe dit in elkaar steekt. Twee verschillende invalshoeken spelen een rol: een exacte *rekenkundige* en een op kansrekening gebaseerde *stochastische*:

Invalshoek 1: rekenen. We kunnen het totale *aantal* mogelijke stapelblokken uit een priemfactorenlijst met lengte p bepalen met behulp van de formule f_p . Dat is hierboven uiteengezet: we laten k oplopen van $k=0$ tot en met $k=p$. Het aantal unieke stapelblokken start dan met 1, gaat eerst langzaam en dan steeds sneller omhoog, de stijging zwakt dan na het buigpunt af. We vinden *de meeste* stapelblokken, de top, bij $k \sim 1/2 p^{415}$. Dan loopt het aantal stapelblokken richting $k=p$ via exact de omgekeerde route terug naar 1 voor $k=p$.

Een binomiale curve fungeert aldus als een complete structuurweergave van het *aantal* mogelijke configuraties, en dus factoren, en dus het aantal stapelblokken in twee dimensies, voor ieder aantal van n perspectieven met een priemfactorisatie van lengte p.

⁴¹⁵ Ik spreek hier van $k \sim 1/2 p$, van k “is ongeveer” $1/2 p$, omdat er in de helft van de gevallen – de even p’s en dus de oneven aantallen k, want $k=p+1$, zoals $p=120$ – geen gehele waarde voor $p/2$ aanwezig is. Slechts als p een oneven getal is, is de helft van de k’s een geheel getal. Dit zien we terug in de binomiale Gaussachtige patronen: zodra er één hoogste top is, is k oneven en p even (neem 120). Is p oneven, neem 5 of 15, dan bestaat de top van de Gauss uit twee even grote stapels en is k even (zie de Gaussachtige figuren hierboven).

Overstap: van rekenen naar stochastiek. Er zijn – zeker voor steeds grotere p – vele k 's waar de binomiale curve enorm laag is (de staarten van de binomiale Gauss, netjes begrensd). Dit zijn extreem kansarme gebieden. Slechts op een specifiek deel van de curve is het aantal factoren substantieel: hier tekent zich de top van de “Gauss” af. De kans is dus verreweg het grootst dat een configuratie, een stapelblok, puur op grond van stochastische structuuroverwegingen, zich *daar* zal bevinden.

Naarmate p groeit, kan deze binomiale curve steeds perfecter door middel van een Gauss curve beschreven worden (maar een echte Gauss curve *worden* doet hij niet).

Als we stapelblokken random genereren, en slechts de kansverdeling puur qua structuur daarbij in acht nemen (een variant van Ockhams Scheermes), is de kans verreweg het grootst dat een gegenereerd stapelblok bij de hoge waarden van de Gauss zal vallen. Voor $p=120$ is de kans grofweg 69 % dat het aantal priemfactoren dat de x -coördinaat als product samenstelt *tussen* 55 en 65 (inclusief) ligt, en voor de y -coördinaat geldt hetzelfde (samen zijn ze 120). Precies hierom kunnen we de overstap maken van structuur (het te verwachten aantal priemfactoren voor de x - en de y -coördinaat) naar inhoud (de te verwachten *getalswaarde* van de x - en y -coördinaat), en dus van rekenen naar stochastiek:

Invalshoek 2: stochastiek. De binomiale Gauss voorspelt (zonder verdere aannamen) de waarschijnlijkheid van de verschillende typen stapelblokken (soorten qua aantal priemfactoren) volgens de wetten van de kansrekening. Als we willekeurig één van de mogelijke stapelblokken willen genereren, die hoort bij een n met een bepaald aantal priemfactoren p , neem $p=120$, weten we van welk type dit blok met welke waarschijnlijkheid is. Of anders gesteld: uit het product van hoeveel priemfactoren de x -coördinaat, en dus de y -coördinaat (namelijk p minus dit getal), van dit blok bestaat.

Vergelijkt u het met een pakje kaarten waaruit u mag trekken. Er zijn 121 soorten kaarten, ze zijn procentueel verdeeld conform de Gausachtige curve voor $p=120$, de k loopt dan van 0 tot en met 120. Iedere soort kaarten is een horizontale schijf uit deze grafiek, en hoort bij één specifieke k . Voor k 's rond $p/2$ zijn er dus (heel) veel kaarten, voor heel grote en heel kleine k 's zijn er slechts erg weinig (onwaarschijnlijk weinig).

Nu ja, een *pakje* kaarten is misschien wel een *understatement*. Voor $p=120$ is dit pakje met alle 121 soorten kaarten maar liefst 1329227995784915872903807060280344575 kaarten dik (de eerder genoemde totale som voor $p=120$, met maar liefst 37 cijfers). Als een kaart 0,25 mm dik is, mag je dit getal door 4000 delen, en dan heb je het aantal meters dat dit pakje dik is, zeg een getal van 32 cijfers. Mijn rekenmachine, een HP 15C, kan dat al lang niet meer aan. De afstand tot de zon is 149597870700 meter (dit zijn 12 cijfers). Een pak kaarten met een aantal kaarten van 37 cijfers is onvoorstelbaar dik, van interstellaire afmetingen! Het gemak waarmee een bewustzijn met grote aantallen perspectieven omgaat is daarom ronduit indrukwekkend en bewonderenswaardig.

Op de speelkant van ieder van de 121 soorten kaarten staat de k -waarde: het aantal priemfactoren waaruit de x -coördinaat berekend wordt door middel van

vermenigvuldiging (de waarde van k loopt van 0 tot en met 120, vandaar 121). Het aantal priemfactoren waaruit de y -coördinaat berekend wordt door middel van vermenigvuldiging is dan 120 minus k . Weet je de één, dan weet je de ander. Er is dus maar één kaart waar de x -coördinaat uit 0 priemfactoren bestaat (dit levert de triviale x -waarde 1), en de y -coördinaat uit het product van alle andere p priemfactoren ($k=0$, de bovenste schijf). Er is ook maar één kaart waar dit omgekeerd is, waar dus juist de x -coördinaat uit het product van alle andere priemfactoren bestaat, en de y -coördinaat uit het product van 0 priemfactoren ($k=120$, de onderste schijf, ook dit levert een triviale 1). Verreweg de meeste kaarten zijn er van de soorten waarvan k en 120 minus k ongeveer even groot zijn: $\sim p/2$, op de helft ($1/2$, een intrigerend getal, daar kom ik nog op terug), dit betreft de middelste plakken rond $k=60$. Hoeveel kaarten dat *exact* zijn, kunnen we nu gewoon halverwege uit de tabel lezen (de linkerhelft van de binomiale curve $p=120$), neem de waarden voor $k=59-61$:

$k=59$ 95031057875767202561206366742333760 7.1493 %

$k=60$ 96614908840363322603893139521372656 7.2684 %

$k=61$ 95031057875767202561206366742333760 7.1493 %

Als we dit delen door het totaal aantal kaarten: 1329227995784915872903807060280344575, en vermenigvuldigen met 100, krijgen we het percentage van dit soort kaarten ten opzichte van het totaal, ik heb de percentages hierboven nogmaals erachter gezet. Zo komen we ook aan de percentages van rond de 69 voor het twee maal sigma interval (dat eigenlijk bij een continue, echte Gauss hoort).

De binomiale Gauss bepaalt zo het *aantal priemfactoren* dat blokken in twee dimensies positioneert. Ik kan nu *random* (na schudden van de kaarten, dat vormt voor mij natuurlijk een probleem maar het gaat om het idee, en de kosmos is hier erg goed in) een kaart trekken, en dan daarvan aflezen *hoeveel* van de priemfactoren ik mag gebruiken om de x -coördinaat (en dus de y -coördinaat) te berekenen.

De binomiale Gauss draait puur om structuur. Hij zegt *niets expliciets* over de specifieke *getalswaarde* van die priemfactoren die ik trek, en dus de specifieke positie (de coördinaten) van het blok. Dat gaat puur om inhoud, getalswaarden. Daarom is dit hier nu de cruciale vraag:

Hoe is het aantal priemfactoren dat ik gebruik om x en y te berekenen (structuur, configuratie) gerelateerd aan de specifieke getalswaarde van de coördinaten x en y in een tweedimensionale ruimte (inhoud, getalswaarde, positie) waar een blok naar alle waarschijnlijkheid gestapeld zal worden?

Of, nog bondiger gesteld:

Wat is de exacte relatie tussen (configurationele) structuur en (positionele) inhoud?

Stel ik trek een kaart uit het hierboven samengestelde enorme kaartenpak. Een kaart met als opdruk 57. Dat is niet geheel onverwacht: 6.2634535% van de kaarten, dik 6 %, heeft deze opdruk, lees ik uit de Gauss van $p=120$ hierboven bij $k=57$ af. Ik mag dus 57 priemfactoren gebruiken voor berekening van de x-coördinaat. Als consequentie rust de bijbehorende y-coördinaat op $120-57=63$ priemfactoren.

Ik trek dus random 57 priemfactoren zonder terugleggen uit de lijst van 120, vermenigvuldig ze, en heb een x-coördinaat. De *rest* van de priemfactoren (63) vermenigvuldig ik, en dit levert mij de bijbehorende y-coördinaat op. Dit specifieke punt (x y) valt netjes op het *discrete omgekeerd evenredige patroon* $n=x.y$, want x maal y moet nu eenmaal n zijn, dat is inherent aan de gevolgde procedure. Stel ik herhaal dit trekken van een kaart nu een aantal keren, een keer of 100. Ik heb nu honderd paren van een x- en een y-coördinaat.

Mijn voorspelling is nu dat ik dan zal zien dat de blokken dicht bij elkaar liggen. De inhoudelijke waarden richten zich naar de structuurGauss. Ze liggen allemaal netjes op de discrete omgekeerd evenredige lijn die hoort bij n (het product van x en y is immers n), en ze concentreren zich netjes rond de diagonaal. Steeds grotere afwijkingen komen steeds minder voor. De structuurGauss veroorzaakt een inhoudelijke Gauss op de discrete punten van de isolijn $x.y=n$, en er liggen geen twee punten op dezelfde positie..

Ik kan het spel ook variëren. Ik kan bijvoorbeeld iedere gebruikte kaart meteen terugsteken, en zowel de priemfactoren voor de x-coördinaat als de priemfactoren voor de y-coördinaat random trekken. Mijn voorspelling is in dit gevarieerde geval dat de blokken zich niet meer bevinden op de discrete omgekeerd evenredige lijn van n rond de diagonaal, maar ze concentreren zich rond de plek waar de diagonaal de isolijn snijdt⁴¹⁶. Steeds verder van die plek af bevinden zich steeds minder blokken.

Het lijkt wel alsof ik 100 random verdeelde rode ballen in een enorme groene ballenbak naar elkaar toegespeeld heb. Of dat ik de parfummoleculen weer in het flesje heb gekregen. (De geest is weer in de fles!) Maar dat kan toch niet? Wat is hier aan de hand?

Wat ik hierboven voorspel is dat de structuur invloed heeft op de inhoud. Dat geldt ook andersom: de inhoud heeft invloed op de structuur.

Dat inhoud invloed heeft op structuur heb ik tot op heden nog niet zo expliciet en bondig als hier uitgedrukt. **Maar dat is natuurlijk precies de hoofdthese van dit boek.** Zelfs de titel drukt dit impliciet al uit. Als ik zeg dat de menselijke ontwikkeling min of meer een pad volgt, namelijk *Het pad van de mensheid*, en dat dit pad de diagonaal van de perspectivische ruimte volgt, zeg ik in andere woorden dat **inhoud structuur beïnvloedt**. Al die inhoudelijke verbeteracties van al die mensen resulteren samen immers in *Het pad van de mensheid*, een puur structuurpad, ook al streven we zoiets helemaal niet bewust na. Wij

⁴¹⁶ Voor de chemici: het lijkt op een s-orbitaal uit de kwantumchemie.

mensen zijn vooral inhoudelijk gepreoccupeerd, en we zouden er goed aan doen ons veel meer expliciet van de structurele consequenties en potenties bewust te zijn. Want:

Structuur en inhoud zijn op een diepe en wederzijdse manier met elkaar verbonden, en dit gebeurt ook op hele grote schalen, zonder dat een perspectivisch bewustzijn zich hier doorgaans bewust van is.

f_p is een formule die volledig de mogelijke configuraties beschrijft in pure structuurtermen: het aantal priemfactoren dat gebruikt wordt om de x- en de y-coördinaat van een stapelblok te berekenen. Nu wil het geval dat, als ik k laat groeien, en dus steeds meer willekeurige priemfactoren van de beschikbare p gebruik om één van de twee coördinaten te berekenen (dat is het product), ik deze coördinaat steeds beter op voorhand kan bepalen. De steekproef zonder terugleggen wordt dan steeds groter.

Als ik *alle* priemfactoren trek - van trekken is dan natuurlijk geen sprake meer, ik neem ze gewoon bij elkaar - weet ik de x-coördinaat zelfs exact, die is dan n. De y-coördinaat is dan 1, maar omdat ik onbeperkt enen bij een product kan voegen is de y-dimensie dan feitelijk uit beeld, volslagen onzeker. Datzelfde geldt voor het omgekeerde coördinatenpaar (1 n): de x-as is nu volledig onzeker en uit beeld.

2: De centrale limietstelling verbindt structuur en inhoud

Dat ik een coördinaat steeds beter kan bepalen als de steekproef steeds groter wordt, volgt ook uit de centrale limietstelling. De centrale limietstelling, ook wel de stelling van Lindeberg genaamd (naar de Finse wiskundige Jarl Waldemar Lindeberg, 1876-1932) rechtvaardigt het gebruik van de normale verdeling voor sommen en gemiddelden van steekproeven van voldoende grote aantallen uit allerlei populaties (verdelingen) van voldoende omvang. Die populaties *zelf* hoeven dus helemaal niet normaal verdeeld te zijn, maar bijvoorbeeld stochastische of exponentiele verdelingen of verdelingen waar de waarden op stukken 0 zijn voldoen ook. De centrale limietstelling vereist slechts dat de populatie en de steekproeven van voldoende grootte zijn. Een discrete omgekeerd evenredige verdeling, zoals bij de priemfactorisatie van n met $p=120$, voldoet daarom ook, *en precies dat is hier aan de hand*.

Dat de verdeling van de populatie, hier dus de priemfactorisatie, niet Gaussisch is, maar discreet omgekeerd evenredig, dat doet er niet zoveel toe, zo zegt dus de centrale limietstelling. De spreiding van de door trekking verkregen *sommen* (iets anders dan *producten*, de limietstelling gaat over sommen en gemiddelden) van de priemfactoren neemt evengoed een Gaussische vorm aan, mits de lengte van de priemfactorisatie p maar groot genoeg is, en het aantal trekkingen k maar hoog genoeg.

Als we herhaaldelijk een vast aantal priemen k trekken uit de priemfactorisatie, en de *som* hiervan nemen, zien we dus geen willekeurige verzameling, maar een Gauss patroon ontstaan. De top van deze Gauss wordt hoger en de sigma van deze Gauss wordt kleiner naarmate we het aantal trekkingen k toe laten nemen. Wordt het aantal trekkingen k gelijk

aan p , dan rest één stapel van precies de som van de p priemfactoren hoog, exact in het midden. We gebruiken alle priemgetallen in de factorisatie, er is geen spreiding, geen onzekerheid meer.

Het *product* (de vermenigvuldiging) van een reeks getallen is natuurlijk veel groter dan de *som* van deze getallen, als het priemfactoren betreft (deze zijn immers allemaal > 1). Maar als we een vast aantal van elkaar verschillende gehele getallen hebben, waarvan de som groter is dan de som van een ander maar gelijk aantal van elkaar verschillende gehele getallen, moet ook het product groter zijn. En als de *sommen* van willekeurig getrokken priemfactoren uit de priemfactorisatie convergeren bij toenemende steekproefgrootte, zullen ook de *producten* van willekeurig getrokken priemfactoren convergeren als het aantal trekkingen uit de priemfactoren toeneemt. We zullen zo dadelijk zien dat dit op een specifieke manier plaats vindt.

De binomiale structuurformule f_p heeft een uitgesproken vorm. En dit is precies waarom structuur inhoud bepaalt: de x - en y -coördinaten zullen veel vaker bestaan uit producten van $\sim p/2$ priemfactoren, een behoorlijk omvangrijke steekproef uit de priemfactorisatie, dan uit een heel laag aantal priemfactoren, nabij maar boven 1, of juist heel hoog, nabij maar onder p . Daarom trekken de coördinaten ook inhoudelijk naar de diagonaal. De mate waarin wordt bepaald door zowel de waarde van de priemfactoren in kwestie, als het aantal priemfactoren in kwestie (via de vorm van de binomiale Gaussachtige structuurformule f_p).

3: Onzekerheidsrelaties in perspectief

"It would be most satisfactory of all if physis (matter, HD) and psyche (mind, HD) could be seen as complementary aspects of the same reality. We do not yet know, however, whether or not we are here confronted – as surmised by Bohr and other scientists – with a true complementary relation, involving mutual exclusion, in the sense that an exact observation of the physiological process would result in such an interference with the psychical processes that the latter would become downright inaccessible to observation."

Wolfgang Pauli, Writings on Physics and Philosophy,

21: The influence of archetypal ideas on the scientific theories of Kepler, p.260.

De relatie tussen structuur en inhoud impliceert een intrigerende *onzekerheidsrelatie*. Als het product voor berekening van de x -coördinaat gebaseerd is op *veel* priemfactoren (k is groot), is het product voor berekening van de y -coördinaat noodzakelijkerwijs gebaseerd op *weinig* priemfactoren (p minus k is dan klein), en omgekeerd. De frappante consequentie hiervan is dat je de plek van je stapelblok in twee dimensies, de x - én de y -coördinaat, behoorlijk goed kunt schatten, puur op basis van structuur, als je ongeveer evenveel priemfactoren gebruikt voor de x -coördinaat als de y -coördinaat. Behoorlijk goed is niet exact, het is immers een Gauss. Maar als p enorm groot wordt, wordt de schatting echt heel erg goed en de kans op grote afwijkingen klein.

Je kunt er natuurlijk voor kiezen één van de twee coördinaten exacter te bepalen door het aantal priemfactoren te vergroten. De zekerheid ten aanzien van de ander laat dan onvermijdelijk na, daar blijven immers steeds minder priemfactoren voor over. Het proces verloopt voor die coördinaat precies andersom. Zo gaat de nauwkeurigheid van bepaling van de één onherroepelijk ten koste van de nauwkeurigheid van de bepaling van de ander.

Natuurwetenschappers onder ons doet dit denken aan de Heisenberg onzekerheidsrelaties uit de kwantummechanica. Ze zijn genoemd naar de Duitse fysicus Heisenberg (1901-1976), één van de ontwikkelaars van de kwantummechanica die de eerste onzekerheidsrelatie ontdekte in de atoomfysica. Onzekerheidsrelaties bestaan tussen zogenaamde *incommensurabele* paren van grootheden: als je de één goed bepaalt, wordt de waarde van de ander onzeker, en andersom. Het is dus onmogelijk dat van beide grootheden de waarde *tegelijkertijd exact* bekend is.

Ik gebruik hier de x- en de y-coördinaat van een blok op de discrete omgekeerde evenredige lijn van n als incommensurabel paar. Als ik *alle* priemfactoren gebruik om de x-coördinaat te berekenen (de y-coördinaat is dan 1), weet ik *volledig zeker* waar deze zich exact bevindt. Alleen is de consequentie hiervan dat ik de bijdrage van een mogelijke y-coördinaat dan volledig gemarginaliseerd heb, deze is dan totaal onzeker, de y-coördinaat is zelfs onbekend. En andersom geldt hetzelfde.

Toen ik de eerdere illustratie van de wet van Zipf nog eens goed bekeek (figuur hieronder herhaald), zag ik de onzekerheidsrelatie, zoals hierboven beschreven, terug in deze figuur. Een aantal opmerkingen:

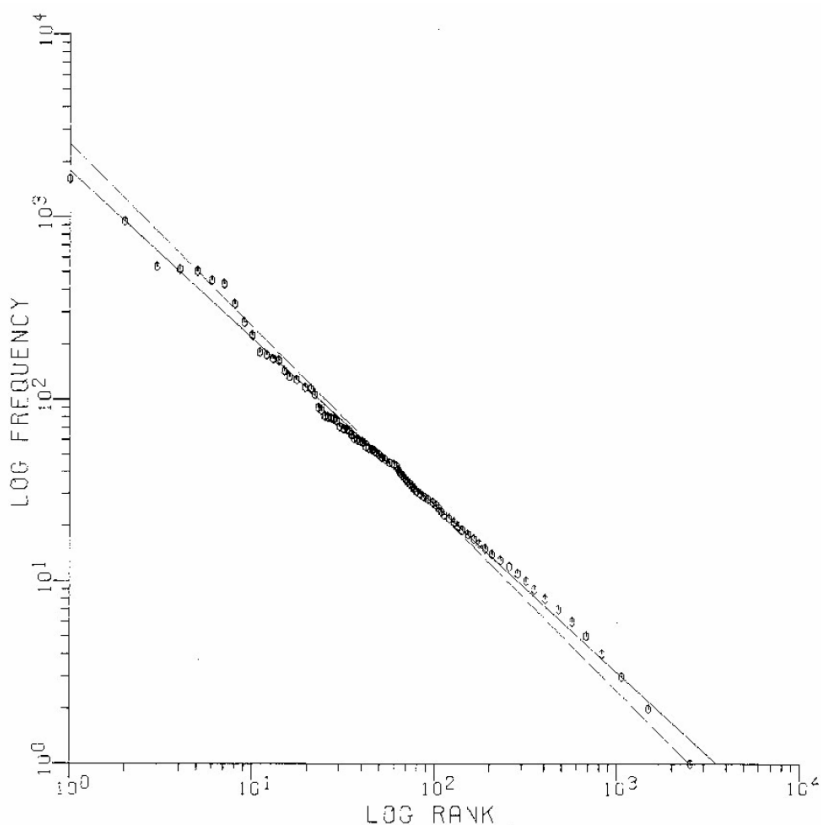


Figure 1. Observed Rank-Frequency Pairs for a Corpus of 21,354 Words

The solid line is the regression line for the data and has slope -0.92; the dashed line has slope -1.0.

Source: Wyllys, Ronald E. *The Measurement of Jargon Standardization in Scientific Writing Using Rank-Frequency ('Zipf') Curves*. Ph.D. dissertation, University of Wisconsin—Madison, 1974.

Allereerst: voor rang en frequentie geldt: is de één hoog, dan is de ander laag, en omgekeerd. De relatie is discreet omgekeerd evenredig. De figuur zet de natuurlijke log van de frequentie van woorden in een boek uit tegen de natuurlijke log van de rang, dat trekt de lijn in hoge mate recht (maar niet helemaal, de logaritme is een benadering, aan de basis staat de discrete omgekeerde evenredigheid).

Ten tweede gedraagt de lijn zich in het midden behoorlijk netjes, en aan de twee uiteinden van de lijn zien we juist steeds meer variantie (dit ondanks de flatterende natuurlijke logs, de $\ln$). Dat is precies wat de onzekerheidsrelatie in perspectivische termen voorspelt. Rang en frequentie gedragen zich als incommensurabele paren. Is de één hoog en zeker, dan is de ander laag en onzeker, en omgekeerd. Dat uit zich als verhoogde variantie.

Maar dat zijn detailopmerkingen. Het wonderlijke van de patronen van Zipf is dat er überhaupt patronen van extreme regelmaat zitten in bijvoorbeeld de frequentie van woorden in boeken, terwijl daar geen enkele bedoeling aan ten grondslag lijkt te liggen of aanleiding voor lijkt te bestaan. In het grote middengebied is die regelmaat verbluffend,

aan de eindjes wordt het minder, want we zien daar de effecten van de onzekerheidsrelatie in één van beide dimensies. Wordt één van de twee dimensies erg veel groter en de ander dus erg veel kleiner, dan gaat dit onvermijdelijk ten koste van de zekerheid, want de onzekerheidsrelatie doet onherroepelijk zijn werk. Worden ze allebei groter, dat kan natuurlijk ook, dan kost dit onvermijdelijk meer perspectief, en dus meer inspanning. Belevingswaarde heeft zijn prijs. Dit alles geldt voor twee dimensies, maar ook voor een willekeurig aantal dimensies groter dan 2.

Het Recursief Perspectivisme voorziet zo de notie van de onzekerheidsrelatie en incommensurabele paren van een filosofisch-perspectivische ondergrond.

Een bekend incommensurabel paar uit de kwantummechanica is *energie en tijd*. In de kwantummechanica is het duo *plaats en snelheid* een nog veel bekender incommensurabel paar (in de kwantummechanica spreekt men van *plaats en impuls*). Dat is geen nieuw thema. De parabel van Achilles en de schildpad, van Zeno van Elea (hieronder in eigen woorden, gelicht uit “Een filosofie van de maatschappelijke praktijk”, deel I van deze serie), zo’n 2500 jaar oud, speelde al met plaats en snelheid:

Een schildpad daagde Achilles uit voor een wedstrijd hardlopen. De schildpad beweerde dat Achilles niet van hem zou kunnen winnen, als Achilles hem maar een kleine voorsprong van een meter of 100 zou geven. ‘Haha, dat ga je verliezen’ lachte Achilles. ‘Welnee, ik hoef nog niet eens te rennen om je te bewijzen van niet’ antwoordde de schildpad. ‘Ja ja, leg dat maar eens uit’ sprak Achilles.

‘Wel dan’, sprak de schildpad, ‘je bent met me eens dat ik wel ongeveer 1 meter heb afgelegd in de tijd dat jij de 100 meter voorsprong hebt overbrugd?’ ‘Jaha, als je hard doorloopt haal je dat misschien wel’ schaterde Achilles. ‘Goed, dan is er op dat moment dus precies 1 meter voorsprong voor mij over’ sprak de schildpad. ‘Nog wel, ja’ sprak Achilles, ‘maar ook die is gauw weg!’

‘Oh ja?’ sprak de schildpad. ‘Maar als jij die meter weer afgelegd hebt, ben ik weer 1 centimeter verder, niet dan?’ ‘Tja, dat klopt wel’ sprak Achilles al iets langzamer.

‘En dat geldt dan iedere keer, toch? Telkens als jij opnieuw op mijn vertrekpunt bent, ben ik weer iets verder.’

Achilles voelde de bui al hangen. ‘Ja maar, dan haal ik je nooit in!’ sprak hij verontrust. ‘Precies!’ sprak de schildpad. ‘Je kunt dus nooit van me winnen. En ik hoef er geen poot voor te verzetten!’

In deze paradox worden continuïteit en perspectieven, oneindige herhaling en eindige wedstrijden flink door elkaar gehaald. Geen wonder dat je dan tot inconsistenties komt, want dat zijn het, het is volgens mij helemaal geen paradox. Ga je gewoon discreet en eindig te werk, en benoem je de perspectieven, zoals het een recursief perspectivist betaamt, dan is er geen vuiltje aan de lucht. Je kijkt perspectief voor perspectief, stap voor

stap, millimeter voor millimeter of microseconde voor microseconde, en op een welbepaald perspectivisch “moment” (of in een welbepaalde perspectivische episode, welke u maar verkiest) rent Achilles de schildpad voorbij. Achilles wint de wedstrijd. Ik zou de schildpad daarom niet laten praten, maar laten hardlopen. Het is immers een hardlooptwedstrijd. Trap je in de continue en oneindige valkuil, dan gaat het mis. Bezie je de zaak in perspectief, dan gaat het goed. Deze paradox van Zeno is geen paradox, maar een kwestie van het overschrijden van de grenzen van de continue illusie.

In die tijd (2500 jaar geleden) was er onder filosofen een diepgaand verschil in inzicht tussen hen die dachten dat alles onveranderlijk was (bijvoorbeeld Parmenides, zie zijn Leerdicht), en hen die dachten dat alles altijd veranderde (met name Heraclitus met zijn *Panta Rhei*, alles verandert, alles stroomt). Het is mooi om te constateren dat het Recursief Perspectivisme aan beiden recht doet:

Op *ieder* moment is een bewustzijn uniek en anders gesitueerd en gecontextualiseerd in een perspectivische ruimte, een perspectivisch landschap. Het is dus nooit twee keer precies hetzelfde. Ik heb het al eerder geschreven, in *Een filosofie van de maatschappelijke praktijk*: zelfs als je een tweede keer naar exact dezelfde ijssalon gaat, in exact dezelfde kleding, en je bestelt exact hetzelfde ijsje, weet je de eerste keer dat het de eerste keer is, en de tweede keer dat het de tweede keer is. En als je herhaaldelijk de piramiden bezoekt, zullen ze tussentijds eroderen, hoe miniem dan ook. (Dit laatste geldt natuurlijk ook voor de ijssalon en je kleding.) Dit iedere keer weer opnieuw uniek gesitueerd en gecontextualiseerd zijn is het standpunt van Heraclitus, zou je kunnen zeggen.

Maar *altijd en onveranderlijk* is daar ook de perspectivische ruimte, het perspectivische structuurlandschap waarin het bewustzijn beweegt. Onverstoorbaar zijn daar de priemgetallen waarop dit structuurlandschap rust, en ze blijven tot in eeuwigheid hetzelfde, totaal inert voor alle veranderingen. Als er al iets *a priori* bestaat, of liever nog: als er al iets is dat onvermijdelijk emergeert in een perspectivisch bewustzijn, dan toch priemgetallen en structuurlandschappen, ook al beseffen wij mensen, de dragers van perspectivisch bewustzijn, dit tot op heden nauwelijks tot niet. Dit eeuwige en onveranderlijke structuurlandschap heeft juist de aandacht van Parmenides, zou je kunnen zeggen. Dit boek tracht het te ontsluiten en in de openbaarheid te brengen.

Zodra je maar één inhoudelijk perspectief extra bewust ervaren hebt, ben je niet meer waar je was. En dat ervaren plaatst je op een andere plek in een onveranderlijke, structurele *a priori* perspectivische ruimte. Structuur en inhoud, object en subject verhouden zich als hoofdlijnen uit de filosofieën van Parmenides en Heraclitus (en van Plato en Aristoteles, vermoed ik, maar dat is voor een andere keer). Al minstens 2500 jaar lang. Het enige dat nodig is om de waarde van beide uiterste standpunten te kunnen beleven, is een perspectivisch bewustzijn. Dit verbindt steeds beide uitersten, maar speelt met name ook met de vele mogelijkheden hier tussenin. Of Parmenides en Heraclitus nu echt beiden een hard punt hebben? Ach, die twist laat ik aan de fundamentalisten. Ik vind “bijna altijd hetzelfde” en “bijna iedere keer anders” ook hele mooie eindjes van het perspectivische

belevingsspectrum. Uiteindelijk kun je de structuur slechts vaststellen op basis van de inhoud van perspectieven, en de inhoud wordt gericht door de structuur. Pragmatisch in samenhang voldoen ze meer dan uitstekend. Fundamentalisme is niet nodig, de prijs is veel te hoog.

Maar het Recursief Perspectivisme kandideert en openbaart ook geheel andere incommensurabele paren. Incommensurabele variabelen staan, perspectivisch bekeken, in een omgekeerd evenredige verhouding tot elkaar. De conclusie moet zijn dat ieder paar dat perspectivisch gesproken een omgekeerde evenredigheid vertoont, of een Benford-achtig patroon laat zien, aan het einde van de omgekeerde evenredigheid en dus nabij de assen onzekerheid zou kunnen gaan vertonen in de bijbehorende variabele. Neem druk en volume bij gelijke temperatuur, in de algemene gaswet ($PV=nRT$). Als het volume heel groot wordt, wordt het inderdaad onmogelijk de druk te meten (je weet nooit of de druk die je lokaal meet *overall* in het volume geldt). En als de druk heel groot wordt, wordt het volume onvoorspelbaar (geen expert geeft je nog garanties, en de zaak kan letterlijk exploderen, zoals ik als student chemie af en toe heb kunnen ervaren).

Ook object en subject (zie de prelude) zijn bijvoorbeeld incommensurabel. Mind en matter. Tijd en ruimte. Of inspanning en belevingswaarde. Maar waarom zouden we ons beperken tot twee dimensies? Ook de drie perspectivische assen pluriformiteit, uniformiteit en eenheid (p, u en e) vormen een incommensurabel drievoud. Of de drie ruimtelijke dimensies (als je vooruit gaat zijn de andere richtingen minder in beeld.)

De kern van de perspectivische balanskwestie is dat er balans is nabij de diagonaal. Die balans uit zich erin dat je alleen daar de verschillende relevante perspectivische dimensies met redelijke zekerheid kunt kennen. Hel je over naar één of meer van de dimensies, dan bepaal je de prijs aan de andere kant bij de andere dimensies, die worden niet alleen klein, maar zelfs chaotisch.

Daarom gaan een doorslaand fascisme, een doorslaand neoliberalisme of een doorslaand communisme in isolement fout, je betaalt als maatschappij de prijs van de tekortkomingen op de andere assen. Daarom gaat ook de combinatie van een doorslaand fascisme en communisme fout: je maatschappij wordt totalitair, je betaalt de maatschappelijke prijs via de gemankeerde liberale as. Of de combinatie van liberalisme en fascisme: je maatschappij wordt egoïstisch, je betaalt de prijs op de communistische as. Ook structuur en inhoud van perspectivische configuraties hebben een incommensurabele onderlinge relatie. Hiermee open ik een breed gebied dat zeker verder onderzoek en verdere discussie behoeft. Maar tot zover hier de onzekerheidsrelatie in perspectief.

4: De perspectivische trap: structuur en inhoud

Voor de goede orde: ik werk in de nu volgende analyses nog steeds strikt met priemfactorisaties *zonder* symmetrieën (zonder kwadraten). U zult dus nog steeds geen priemfactorisatie als (2 2 3 5) of in een iets andere notatie (2^2 3 5) van $n=60$ vinden.

in de factorisatie, is een deel van de schaal verwijderd, aangegeven met //---// om de figuur op de pagina te laten passen):

k=3								//---//	美
k=2					x		x		x
k=1		x		x		x			
k=0	美								
k//f	1	3	5	7	15		21		35 //---// 105

De factoren voor $k=0, 1, 2$ en 3 voor $n=105$. De factoren voor $k=1$ zijn de priemfactoren.

We kunnen de trap ook van trede naar trede opbouwen. De onderste trede met $k=0$ is altijd 1 (net zoals de bovenste trede altijd n is). De trede $k=1$ bevat de priemfactoren. De trede $k=2$ bevat de paarproducten van de priemfactoren van trede $k=1$, dus 2.3, 2.5 en 3.5. De trede $k=3$ bevat de tripletproducten van trede $k=1$, dus 2.3.5=30. Hier stoppen we. Maar zouden er meer priemmen zijn, en dus meer k 's, dan zouden hierna voor $k=4$ de viervoudproducten, voor $k=5$ de vijfvoudproducten, et cetera volgen.

Voor $p=3$ (zonder symmetrie) geldt in zijn algemeenheid het volgende structuurschema:

```

number of factors:
  _____ from Comb (3 0)
  1          | x
  3          | xxx
  3          | xxx
  1          | x
  _____ till Comb (3 3)

top value 3
sum value 8
one x is 1

```

Neem nu 105=(3 5 7). We zien hoe het schema hier direct onder, het structuurschema hier direct boven invult voor n=105:

```
products:
n=105 primes: (3 5 7), p=3 => k=3

k=0 => 1 (1)
k=1 => 105 (3 5 7)
k=2 => 11025 (15 21 35)
k=3 => 105 (105)

factors: 8 (1 3 5 7 15 21 35 105)
```

Merk op dat hier gewoon een trap staat, maar nu in een iets anders formaat. We zien nu iets bijzonders aan het ingevulde structuurschema (de trap) hier direct boven. Het *factorenpatroon* boven toont, zoals we verwachten mogen, qua *aantal* factoren netjes een symmetrisch patroon: we gaan van (1) via (3 5 7) en (15 21 35) naar (105): 1 3 3 1. Ook het *productpatroon* onder is asymmetrisch, maar zie er onderbroken uit: het gaat van 1 via 105 en 11025 naar 105, en stopt dan. Het lijkt wel alsof er een *k* mist, namelijk *k*=4 met een product van 1. Deze zou het symmetrische patroon van de producten in de kolom achter de “=>” vervolmaken. We missen een regel, die zouden we kunnen toevoegen:

```

products:
n=105 primes: (3 5 7), p=3 => k=3

k=0 => 1          (1)
k=1 => 105        (3 5 7)
k=2 => 11025      (15 21 35)
k=3 => 105        (105)
→ k=4 => 1        (1)          [toegevoegd!]

factors: 8 (1 3 5 7 15 21 35 105)

```

Er bestaat een filosofische reden waarom we deze toevoeging zouden kunnen doen. Voor de k's 1, 2 en 3 is er een greep van priemfactoren voorhanden uit de priemfactorisatie met $p=3$ van $n=105$. Ze “kunnen”, ze bestaan. Voor alle andere k's die we maar zouden verzinnen, naast $k=1, 2$ en 3 , is er voor $n=105$ géén greep van k priemfactoren voorhanden waarvan het product tussen 1 en 105 is. Ze “kunnen” niet. Dat geldt voor $k=0$, maar dan ook voor $k=4$, en voor alle andere k's die we maar verzinnen. Net zoals alle andere kleuren van het spectrum niet kunnen bij de heersende specifieke (mogelijk plaatselijke) temperatuur van het haardvuur (denk aan de eerste kwantumtheorie van Planck).⁴¹⁷.

Zoals $k=0$ het patroon opent, sluit $k=4$ dus het patroon af. Voor alle andere k's dan $k=1, 2$ of 3 geldt dat het product 1 is, en de factor 1. Er geldt immers altijd dat 1 de universele hoeksteen is, voor hoe veel dimensies dan ook: $1.1.1.1.1. \dots = 1$. We kunnen er steeds weer opnieuw verdere dimensies uit laten ontspruiten. Dat ervaringen gewoon kunnen emergeren is een centrale gedachte in het Recursief Perspectivisme, die onder anderen ook al naar boven komt in het Methoden deel van mijn proefschrift, in de discussie van de sluitsteen in Deel 1 van deze serie: *Een filosofie van de maatschappelijke praktijk*, en in het concept van de Panta Rhei pijl in Deel 4 van deze serie: *Multi-actor Procesmanagement in Theorie en Praktijk*. Daarom voeg ik hem aan het begin ($k=0$) en het eind ($k=p+1$) toe.

5: Machten (powers)

Voor $k=1$ geldt dat $3.5.7=105$. Voor $k=2$ geldt dat $15.21.35=11025$. (Zie de tabel hierboven.) En 11025 is exact gelijk aan 105^2 . Voor $k=3$ geldt dat het product 105 is, dat is precies weer gelijk aan $\sqrt{11025}$. We zien hier dus hoe voor $n=105$ de *producten* van de factoren bij een stap naar een k van één hoger of juist lager met een kwadratisch patroon stijgen en dalen (alleen bij een symmetrische top in het midden, en dus bij een even p , blijven ze gelijk).

Dat volgt uit de formule van zojuist: $\text{Comb}(p, k) = p! / k!(p-k)!$. Het structuurschema en “de trap” (in tabelvorm) voor $p=3$, want daar gaat dit voorbeeld over, staan op de vorige bladzijde.

417 “Niet kunnen” is recursief perspectivisch niet gelijk aan 0, maar aan 1. We vermenigvuldigen immers, het gaat om een product. Vermenigvuldigen we een product met 1, dan verandert er niets. Vermenigvuldigen we een product met 0, dan verandert er wel iets. Dan resteert er namelijk *niets*. Waarom is er iets in plaats van niets? Deze vraag wordt toegeschreven aan de diplomaat, wiskundige en filosoof Leibniz (1646□-□1716). Vaak wordt het antwoord gekoppeld aan een godsbewijs. Hier krijgen we een wiskundig antwoord: zolang we maar niet vermenigvuldigen met 0, hebben we iets in plaats van niets. Een bewustzijn vermenigvuldigt met gehele getallen ≥ 1 .

De factoren voor $k=2$ en $k=3$ kunnen berekend worden op basis van de factoren van $k=1$. Het gaat voor $k=2$ om de producten van unieke paren van priemfactoren: 3.5, 3.7 en 5.7. Deze leveren de factoren voor $k=2$: 15, 21 en 35. Deze worden vermenigvuldigd in het totale product: $3.5.3.7.5.7$. Herarrangeren leidt tot $3.3.5.5.7.7$, ofwel $(3.5.7)^2 = 105^2 = 11025$.

Voor $k=3$ (en nog steeds $p=3$) gaat het om de producten van tripletten: $(3.5.7)^1 = 105 = \sqrt{11025}$. Gaan we voor 210 en 462, onder *products*, van $k=1$ naar $k=2$, dan betreffen de factoren hier steeds paren van priemfactoren (want $k=2$). Er geldt voor $n=210$:

$$2.3 \cdot 2.5 \cdot 2.7 \cdot 3.5 \cdot 3.7 \cdot 5.7 = 2^3 \cdot 3^3 \cdot 5^3 \cdot 7^3 = (2.3.5.7)^3 = 210^3 = 9261000$$

En voor $n=462$:

$$2.3.2.7.2.11.3.7.3.11.7.11 = 2^3 \cdot 3^3 \cdot 7^3 \cdot 11^3 = (2.3.7.11)^3 = 462^3 = 98611128$$

De omgekeerde route, van $k=2$ naar $k=1$, of van $k=3$ naar $k=4$ (de figuur is immers symmetrisch) vereist hier het inverse proces: een derde macht wortel.

Ik licht als laatste de zesde macht voor $k=3$ toe voor $n=2310 = (2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11)$ met $p=5$ (u vindt de perspectivische analyse van dit getal verderop). Nu vermenigvuldigen we alle mogelijke tripletten (want $k=3$) uit de priemfactorisatie met $p=5$: $2.3.5 \cdot 2.3.7 \cdot 2.3.11 \cdot 2.5.7 \cdot 2.5.11 \cdot 2.7.11 \cdot 3.5.7 \cdot 3.5.11 \cdot 3.7.11 \cdot 5.7.11 = (2.3.5.7.11)^6 = 2310^6$.

6: Voorbeelden van perspectivische analyses

We hebben nu verschillende elementen van de perspectivische analyse besproken. Ik wil ze nu eerst combineren in een integrale perspectivische analyse. Aansluitend bespreek ik nog een aantal bijzondere aspecten. Ik noem onderstaande analyses *perspectivische analyses*, omdat ze in de kern beschrijven welke configuraties *een verzameling van n perspectieven* allemaal kan aannemen, en dit zowel vanuit een structurele als een inhoudelijke (getalsmatige) optiek. Daarom is het eigenlijk geen analyse van een *getal* n , maar van een *aantal perspectieven* n . Ik plaats het getalbegrip dus in perspectief. Één stapel met hoogte n is dan de configuratie met de laagste verbeterpotentie. In het spraakgebruik is n ook gewoon een getal langs de natuurlijke getallenlijn, ik zal zelf dus ook regelmatig over getallen n spreken, terwijl ik eigenlijk verzamelingen van n perspectieven en hun mogelijke configuraties bedoel.

Iedere perspectivische analyse bestaat uit zes delen:

- 1: Het eerste deel (de eerste regel) geeft het aantal perspectieven, de priemfactorisatie van dit aantal, en dus het aantal priemfactoren p , die gelijk is aan het aantal “niet-triviale” k 's.
- 2: Het tweede deel, *number of factors*, het zich ontwikkelende Gausspatroon met de kruisjes direct daaronder, is het structuurschema van de factoren (de delers). Voor iedere k wordt het *aantal mogelijke* unieke invullingen exact berekend. Dit patroon is niet voor iedere n uniek: het is voor iedere n met een gelijk aantal priemfactoren p exact hetzelfde. Ook als de

waarden van die priemfactoren p enorm uit elkaar liggen maakt dit voor het aantal factoren strikt combinatorisch immers niets uit.

3: Het derde deel, *factors*, vult de mogelijke factoren voor n inhoudelijk (getalsmatig) in. We voegen hier, vanwege de symmetrie, ook de additionele k toe. Dit patroon is – zie ook de hoofdstelling van de rekenkunde – juist wel *inhoudelijk uniek* voor iedere n .

4: Het vierde deel, *products*, berekent de *producten* van de factoren per k . De reden hiervoor is dat dit goed laat zien dat, hoewel de factoren steeds *hoger* worden met toenemende k , de “*voorkomen maal hoogte*” factor ook weer netjes symmetrisch omlaag gaat. Het aantal mogelijke configuraties dunt namelijk steeds sneller uit als k “over de top” is. Het vierde deel toont precies dit fenomeen in de vorm van een erg karakteristiek power patroon: dit laat zien met welke macht de stappen verlopen (omhoog betreft de power een macht, omlaag een wortel).

5: Het vijfde deel, *ln products (natural log)*, laat dan de natuurlijke logaritme van deze producten zien. Vanwege de power structuur van deel vier toont zich hier opnieuw een Gaussisch patroon in wording.

6: Het zesde deel ten slotte, *all factors*, toont de complete factorenlijst bij dit getal (bij deze totale hoeveelheid perspectieven n).

Ik geef ruim voorbeelden, zij het op kleine schalen omdat deze het meest inzichtelijk zijn. Maar op grotere schalen werkt het exact hetzelfde. We zien eerst de getallen 30 en 105. Ze zijn structureel hetzelfde: ze hebben ieder 8 factoren waarvan 3 priemfactoren ($p=3$). Dan twee getallen met ieder 16 factoren en vier priemfactoren: $n=210$ en $n=462$. De overeenkomsten qua structuur en de verschillen qua inhoud (getalswaarden) zijn duidelijk te zien *binnen* de twee paren 30 en 105, en 210 en 462.

Dan $n=2310$, $n=4830$, $n=30030$ en $n=510510$ (voor $n=510510$ komt de leesbaarheid wat in het geding vanwege de schaling). We zien dat ook de structuur van $n=2310$ en $n=4830$ analoog is: beiden hebben een priemfactorisatie van 5. De overlap in treden verschilt natuurlijk, dat is inhoudelijk. Maar de sprongen in de machten bij de producten - het derde deel van de analyses - zijn weer exact gelijk voor zowel $n=2310$ als $n=4830$. (Dat geldt voor de eerdere paren 30 en 105, en 210 en 462, natuurlijk ook).

```

n=30 primes: (2 3 5), p=3 => k=3

number of factors:
_____from Comb (3 0)
k=0 => 1      | x
k=1 => 3      | xxx
k=2 => 3      | xxx
k=3 => 1      | x
_____till Comb (3 3)
top value 3
sum value 8
one x is 1

-----
factors:
k=0 => 1      (1)
k=1 => 3      (2 3 5)
k=2 => 3      (6 10 15)
k=3 => 1      (30)
k=4 => 1      (1)

-----
products:
k=0 => 1
k=1 => 30      power: 1
k=2 => 900     power: 2
k=3 => 30      power: 1
k=4 => 1

-----
ln products (natural log):
_____from Comb (3 0)
k=0 => 0.0
k=1 => 3.401197 | xxx
k=2 => 6.802395 | xxxxxxxx
k=3 => 3.401197 | xxx
k=4 => 0.0
one x is 1
_____till Comb (3 3)

all factors: 8
(1 2 3 5 6 10 15 30)

```

n=105 primes: (3 5 7), p=3 => k=3

number of factors:

from Comb (3 0)

k=0 => 1	x
k=1 => 3	xxx
k=2 => 3	xxx
k=3 => 1	x

till Comb (3 3)

top value 3

sum value 8

one x is 1

factors:

k=0 => 1	(1)
k=1 => 3	(3 5 7)
k=2 => 3	(15 21 35)
k=3 => 1	(105)
k=4 => 1	(1)

products:

k=0 => 1	
k=1 => 105	power: 1
k=2 => 11025	power: 2
k=3 => 105	power: 1
k=4 => 1	

ln products (natural log):

from Comb (3 0)

k=0 => 0.0	
k=1 => 4.65396	xxxxx
k=2 => 9.30792	xxxxxxxxxxx
k=3 => 4.65396	xxxxx
k=4 => 0.0	

one x is 1

till Comb (3 3)

all factors: 8

(1 3 5 7 15 21 35 105)

n=210 primes: (2 3 5 7), p=4 => k=4

number of factors: from Comb (4 0)

k=0 =>	1	x	
k=1 =>	4	xxxx	
k=2 =>	6	xxxxxxx	
k=3 =>	4	xxxx	
k=4 =>	1	x	

till Comb (4 4)

top value 6
sum value 16
one x is 1

factors:

k=0 =>	1	(1)
k=1 =>	4	(2 3 5 7)
k=2 =>	6	(6 10 14 15 21 35)
k=3 =>	4	(30 42 70 105)
k=4 =>	1	(210)
k=5 =>	1	(1)

products:

k=0 =>	1	
k=1 =>	210	power: 1
k=2 =>	9261000	power: 3
k=3 =>	9261000	power: 3
k=4 =>	210	power: 1
k=5 =>	1	

ln products (natural log):

from Comb (4 0)		
k=0 =>	0.0	
k=1 =>	5.3471074	xxxxx
k=2 =>	16.041323	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
k=3 =>	16.041323	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
k=4 =>	5.3471074	xxxxx
k=5 =>	0.0	
one x is 1		

till Comb (4 4)

all factors: 16

(1 2 3 5 6 7 10 14 15 21 30 35 42 70 105 210)

n=462 primes: (2 3 7 11), p=4 => k=4

number of factors:

from Comb (4 0)

k=0 =>	1	x
k=1 =>	4	xxxx
k=2 =>	6	xxxxxxx
k=3 =>	4	xxxx
k=4 =>	1	x

till Comb (4 4)

top value 6

sum value 16

one x is 1

factors:

k=0 =>	1	(1)
k=1 =>	4	(2 3 7 11)
k=2 =>	6	(6 14 21 22 33 77)
k=3 =>	4	(42 66 154 231)
k=4 =>	1	(462)
k=5 =>	1	(1)

products:

k=0 =>	1	
k=1 =>	462	power: 1
k=2 =>	98611128	power: 3
k=3 =>	98611128	power: 3
k=4 =>	462	power: 1
k=5 =>	1	

ln products (natural log):

from Comb (4 0)

k=0 =>	0.0	
k=1 =>	6.135565	xxxxxx
k=2 =>	18.406694	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
k=3 =>	18.406694	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
k=4 =>	6.135565	xxxxxx
k=5 =>	0.0	
one x is	1	

till Comb (4 4)

all factors: 16

(1 2 3 6 7 11 14 21 22 33 42 66 77 154 231 462)

n=2310 primes: (2 3 5 7 11), p=5 => k=5

number of factors:

_____from Comb (5 0)

k=0 =>	1	x
k=1 =>	5	xxxxx
k=2 =>	10	xxxxxxxxxxx
k=3 =>	10	xxxxxxxxxxx
k=4 =>	5	xxxxx
k=5 =>	1	x

_____till Comb (5 5)

top value 10
sum value 32
one x is 1

factors:

k=0 =>	1	(1)
k=1 =>	5	(2 3 5 7 11)
k=2 =>	10	(6 10 14 15 21 22 33 35 55 77)
k=3 =>	10	(30 42 66 70 105 110 154 165 231 385)
k=4 =>	5	(210 330 462 770 1155)
k=5 =>	1	(2310)
k=6 =>	1	(1)

products:

k=0 =>	1	
k=1 =>	2310	power: 1
k=2 =>	28473963210000	power: 4
k=3 =>	151939915084881000000	power: 6
k=4 =>	28473963210000	power: 4
k=5 =>	2310	power: 1
k=6 =>	1	

ln products (natural log):

_____from Comb (5 0)

k=0 =>	0.0	
k=1 =>	7.7450027	xxxxxxx
k=2 =>	30.980011	xx
k=3 =>	46.470016	xx
k=4 =>	30.980011	xx
k=5 =>	7.7450027	xxxxxxx
k=6 =>	0.0	

one x is 1

_____till Comb (5 5)

all factors: 32

(1 2 3 5 6 7 10 11 14 15 21 22 30 33 35 42 55 66 70 77 105 110 154 165 210 231 330 385 462 770 1155 2310)

n=30030 primes: (2 3 5 7 11 13), p=6 => k=6

number of factors:

		from Comb (6 0)
k=0 =>	1	x
k=1 =>	6	xxxxxx
k=2 =>	15	xxxxxxxxxxxxxxxx
k=3 =>	20	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
k=4 =>	15	xxxxxxxxxxxxxxxx
k=5 =>	6	xxxxxx
k=6 =>	1	x

till Comb (6 6)

top value 20
sum value 64
one x is 1

factors:

k=0 =>	1	(1)
k=1 =>	6	(2 3 5 7 11 13)
k=2 =>	15	(6 10 14 15 21 22 26 33 35 39 55 65 77 91 143)
k=3 =>	20	(30 42 66 70 78 105 110 130 154 165 182 195 231 273 286 385 429 455 715 1001)
k=4 =>	15	(210 330 390 462 546 770 858 910 1155 1365 1430 2002 2145 3003 5005)
k=5 =>	6	(2310 2730 4290 6006 10010 15015)
k=6 =>	1	(30030)
k=7 =>	1	(1)

products:

k=0 =>	1	
k=1 =>	30030	power: 1
k=2 =>	24421743243121524300000	power: 5
k=3 =>	596421543032951827553785377955490490000000000	power: 10
k=4 =>	596421543032951827553785377955490490000000000	power: 10
k=5 =>	24421743243121524300000	power: 5
k=6 =>	30030	power: 1
k=7 =>	1	

ln products (natural log):

k=0 =>	0.0	
k=1 =>	10.309952	xxxxxx
k=2 =>	51.54976	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
k=3 =>	103.09952	xx
k=4 =>	103.09952	xx
k=5 =>	51.54976	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
k=6 =>	10.309952	xxxxxx
k=7 =>	0.0	

one x is 2

all factors: 64

(1 2 3 5 6 7 10 11 13 14 15 21 22 26 30 33 35 39 42 55 65 66 70 77 78 91 105 110 130 143 154 165 182 195 210 231 273 286 330 385 390 429 455 462 546 715 770 858 910 1001 1155 1365 1430 2002 2145 2310 2730 3003 4290 5005 6006 10010 15015 30030)

n=510510 primes: (2 3 5 7 11 13 17), p=7 => k=7

number of factors:

_____from Comb (7 0)

k=0 =>	1	x
k=1 =>	7	xxxxxxx
k=2 =>	21	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
k=3 =>	35	xx
k=4 =>	35	xx
k=5 =>	21	xx
k=6 =>	7	xxxxxxx
k=7 =>	1	x

_____till Comb (7 7)

top value 35
sum value 128
one x is 1

factors:

k=0 =>	1	(1)
k=1 =>	7	(2 3 5 7 11 13 17)
k=2 =>	21	(6 10 14 15 21 22 26 33 34 35 39 51 55 65 77 85 91 119 143 187 221)
k=3 =>	35	(30 42 66 70 78 102 105 110 130 154 165 170 182 195 231 238 255 273 286 357 374 385 429 442 455 561 595 663 715 935 1001 1105 1309 1547 2431)
k=4 =>	35	(210 330 390 462 510 546 714 770 858 910 1122 1155 1190 1326 1365 1430 1785 1870 2002 2145 2210 2618 2805 3003 3094 3315 3927 4641 4862 5005 6545 7293 7735 12155 17017)
k=5 =>	21	(2310 2730 3570 4290 5610 6066 6630 7854 9282 10010 13090 14586 15015 15470 19635 23205 24310 34034 36465 51051 85085)
k=6 =>	7	(30030 39270 46410 72930 102102 170170 255255)
k=7 =>	1	(510510)
k=8 =>	1	(1)

products:

k=0 =>	1	
k=1 =>	510510	power: 1
k=2 =>	17702129824112820932338093801000000	power: 6
k=3 =>	4169306316448882332928409090656523294851191542500976097904107965325100000000000000	power: 15
k=4 =>	14457293768472643295931076643909251744301170903422504611358293738469755580252325901342460010000000000000000	power: 20
k=5 =>	4169306316448882332928409090656523294851191542500976097904107965325100000000000000	power: 15
k=6 =>	17702129824112820932338093801000000	power: 6
k=7 =>	510510	power: 1
k=8 =>	1	

```
k=0 =>   0.0  
k=1 => 13.14316      xxxx  
k=2 => 78.85899      xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx  
k=3 => 197.1474       xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx  
k=4 => 262.8633       xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx  
k=5 => 197.1474       xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx  
k=6 => 78.85899       xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx  
k=7 => 13.14316      xxxx  
k=8 =>   0.0
```

one x is 5

.....

n=4849845 primes: (3 5 7 11 13 17 19), p=7 => k=7

number of factors:

_____from Comb (7 0)

k=0 =>	1	x
k=1 =>	7	xxxxxxx
k=2 =>	21	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
k=3 =>	35	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
k=4 =>	35	xx
k=5 =>	21	xx
k=6 =>	7	xxxxxxx
k=7 =>	1	x

_____till Comb (7 7)

top value 35

sum value 128

one x is 1

factors:

k=0 =>	1	(1)
k=1 =>	7	(3 5 7 11 13 17 19)
k=2 =>	21	(15 21 33 35 39 51 55 57 65 77 85 91 95 119 133 143 187 209 221 247 323)
k=3 =>	35	(105 165 195 231 255 273 285 357 385 399 429 455 561 595 627 665 715 741 935 969 1001 1045 1105 1235 1309 1463 1547 1615 1729 2261 2431 2717 3553 4199)
k=4 =>	35	(1155 1365 1785 1995 2145 2805 3003 3135 3705 3927 4389 4641 4845 5005 5387 6545 6783 7293 7315 7735 8351 8645 10659 11305 12155 12597 13385 17017 17765 19019 20995 24871 29393 46189)
k=5 =>	21	(15015 19635 21445 23205 25935 33915 36465 40755 51051 53295 57057 62985 74613 85085 88179 95095 124355 138867 146965 230945 323323)
k=6 =>	7	(255255 285285 373065 440895 632835 969969 1616615)
k=7 =>	1	(4849845)
k=8 =>	1	(1)

products:

k=0 =>	1	
k=1 =>	4849845	
k=2 =>	1301265208043310630579484773885682515625	power: 6
k=3 =>	133160305227113386420156779509109681547017097354823808385704969414922253874300124652711456238828225	power: 15
k=4 =>	51827120861096579860667112821768098823130995958489058527442667831336823170656922672590600719356666532124177982345590594306440625	power 20
k=5 =>	133160305227113386420156779509109681547017097354823808385704969414922253874300124652711456238828125	power: 15
k=6 =>	1301265208043310630579484773885682515625	power: 6
k=7 =>	4849845	
k=8 =>	1	

ln products (natural log):

k=0 => 0.0	
k=1 => 15.394457	xxx
k=2 => 92.366745	xxxxxxxxxxxxxxxx
k=3 => 230.91685	xx
k=4 => 307.88916	xx
k=5 => 230.91685	xx
k=6 => 92.366745	xxxxxxxxxxxxxxxx
k=7 => 15.394457	xxx
k=8 => 0.0	
one x is 6	

all factors: 128
(1 3 5 7 11 13 15 17 19 21 33 35 39 51 55 57 65 77 85 91 95 105 119 133 143 165 187
195 209 221 231 247 255 273 285 323 357 385 399 429 455 561 595 627 663 665 715 741
935 969 1001 1045 1105 1155 1235 1309 1365 1463 1547 1615 1729 1785 1995 2145 2261
2431 2717 2805 3003 3135 3315 3553 3705 3927 4199 4389 4641 4845 5005 5187 6545 6783
7293 7315 7735 8151 8645 10659 11305 12155 12597 13585 15015 17017 17765 19019 19635
20995 21945 23205 24871 25935 29393 33915 36465 40755 46189 51051 53295 57057 62985
74613 85085 88179 95095 124355 138567 146965 230945 255255 285285 323323 373065
440895 692835 969969 1616615 4849845)

7: Relatie tussen structuur en inhoud: de Driehoek van Pascal

Het structurele Gaussische patroon boven (deel 2 van de analyses) en het inhoudelijke Gaussische patroon beneden (deel 5 van de analyses) convergeren op een specifieke manier. De waarden kruipen steeds meer naar elkaar toe, k verschilt één, om precies te zijn, en het verschil in de basis van 1 weegt relatief steeds minder als p toeneemt. Er is sprake van een limiet: naarmate p stijgt, nadert het verschil aan 0, zowel qua integrale Gauss als qua ligging van de top.

De consequentie hiervan is dat de bovenste twee Gaussen één middelste piek hebben als de onderste twee een dubbele piek (of althans een dubbelbrede piek) hebben, en omgekeerd (de basis boven is even of oneven, en deze verandert één k , waardoor even oneven wordt, en oneven even). Er is sprake van een consequent verschil van piekligging van $\frac{1}{2} k$ als je kijkt naar structuur of juist inhoud. Er is sprake van een ijzeren regelmaat, ik noem deze *de constante k-sprong*.

Om dit convergentieproces goed te belichten toon ik hieronder eerst de binomiale structuurgaussen (deel 2 van de analyses), dan de powerverlopen, en dan de verhoudingen van de logaritmische “gaussen” (deel 5 van de analyses), voor een oplopende lengte p van de priemfactorisatie (u kunt deze gegevens grotendeels terugvinden in de perspectivische analyses hiervoor).

$$p=2$$

Voorbeelden: $n=14$ en $n=33$

De structuurgauss is: 1 2 1

Het machtsverloop is: 1 1

De inhoudelijke ln gauss heeft verhoudingen: 0 1 1 0

$$p=3$$

Voorbeelden: $n=30$ en $n=105$ (zie hiervoor).

De structuurgauss is: 1 3 3 1

Het machtsverloop is: 1 2 1

De inhoudelijke ln gauss heeft verhoudingen: 0 1 2 1 0

$$p=4$$

Voorbeelden: $n=210$ en $n=4382$ (zie hiervoor).

De structuurgauss is: 1 4 6 4 1

Het machtsverloop is: 1 3 3 1

De inhoudelijke ln gauss heeft verhoudingen: 0 1 3 3 1 0

$$p=5$$

Voorbeelden: $n=2310$ en $n=4830$ (zie hiervoor).

De structuurgauss is: 1 5 10 10 5 1

Het machtsverloop is: 1 4 6 4 1

De inhoudelijke ln gauss heeft verhoudingen: 0 1 4 6 4 1 0

p=6

Voorbeelden: $n=30030$ (zie hiervoor).

De structuurgauss is: 1 6 15 20 15 6 1

Het machtsverloop is: 1 5 10 10 5 1

De inhoudelijke ln gauss heeft verhoudingen: 0 1 5 10 10 5 1 0

p=7

Voorbeelden: $n=510510$ (zie hiervoor).

De structuurgauss is: 1 7 21 35 35 21 7 1

Het machtsverloop is: 1 6 15 20 15 6 1

De inhoudelijke ln gauss heeft verhoudingen: 0 1 6 15 20 15 6 1 0

Et cetera. Structuur en inhoud zijn op deze wijze innig gekoppeld op basis van priemfactoren. Structuur en inhoud spelen een intrigerend haasje-over spel, op een recursieve manier.

Dit patroon is opnieuw niet empirisch, maar vindt zijn oorsprong in de binomiale opbouw van f_p . Deze structuur-inhoud koppeling is gebaseerd op een al eeuwenoud wiskundig patroon: de Driehoek van Pascal. Dit driehoekige patroon was al eerder bekend in China en Arabië, maar in het Westen is het bekend geworden onder de naam Driehoek van Pascal, omdat de Franse filosoof, fysicus en wiskundige Blaise Pascal (1623-1662) het patroon ook ontdekte, er vele deelpatronen in vond, en er de grondslag voor de waarschijnlijkheidsrekening mee legde. De Driehoek van Pascal laat het volgende patroon zien:

```

... 1 ... rij 0
... 1 1 ... rij 1
... 1 2 1 ... rij 2
... 1 3 3 1 ... rij 3
... 1 4 6 4 1 ... rij 4
... 1 5 10 10 5 1 ... rij 5
... 1 6 15 20 15 6 1 ... rij 6
... 1 7 21 35 35 21 7 1 ... rij 7
... 1 8 28 56 70 56 28 8 1 ... rij 8

```

Driehoek van Pascal tot en met rij 8

```

      1
    1 1
  1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
  1 5 10 10 1
    1 6 15 20 15 6 1
      1 7 21 35 35 21 7 1
        1 8 28 56 70 56 28 8 1
          1 9 36 84 126 126 84 36 9 1
            1 10 45 120 210 252 210 120 45 10 1
              1 11 55 165 330 462 462 330 165 55 11 1
                1 12 66 220 495 792 924 792 495 220 66 12 1
                  1 13 78 286 715 1287 1716 1716 1287 715 286 78 13 1
                    1 14 91 364 1001 2002 3003 3432 3003 2002 1001 364 91 14 1
                      1 15 105 455 1365 3003 5005 6435 6435 5005 3003 1365 455 105 15 1
                        1 16 120 560 1820 4368 8008 11440 12870 11440 8008 4368 1820 560 120 16 1
                          1 17 136 680 2380 6188 12376 19448 24310 24310 19448 12376 6188 2380 680 17 1
                            1 18 153 816 3060 8568 18564 34758 48620 48620 34758 18564 8568 3060 816 153 18 1
                              1 19 171 969 3876 11628 27132 50388 75582 92378 75582 50388 27132 11628 3876 969 171 19 1

```

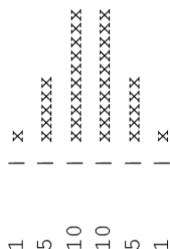
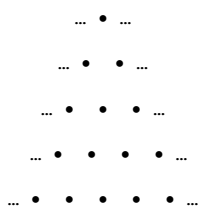
Driehoek van Pascal tot en met rij 19

De driehoek ontstaat op een eenvoudige manier als volgt. Je neemt steeds twee buurgetallen, telt ze op, en schrijft deze som eronder, tussen de twee in. Als je een getal op een plek in de Driehoek van Pascal neemt, weet je hiermee het aantal combinaties (factoren). Neem de 6 midden in rij 4. We weten nu dat voor $p=4$ (de rij) en $k=3$ (de derde positie uit de rij 1 4 6 4 1) het aantal factoren 6 is.

We weten nu meteen ook het aantal wegen om vanuit de top op deze plek te komen. Ook dat is 6, het aantal wegen en het aantal combinaties in de Driehoek van Pascal is namelijk exact gelijk. Dit is een belangrijke grondslag van de verbeterpotentie van een getal n : naarmate n meer configuraties, en dus ook meer paden heeft, is de verbeterpotentie hoger.

Verbeterpotentie is een directe weerslag van flexibele bereikbaarheid van een positie, en configureerbare inzetbaarheid van de perspectieven (structuur). De andere grondslag van de verbeterpotentie is de omvang van de priemfactoren die deze flexibiliteit en configureerbaarheid realiseren (inhoud).

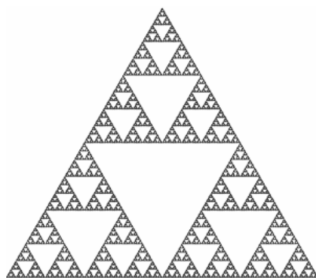
Een bijzondere bekende consequentie hiervan is de volgende. Als we spijkers volgens een Driehoek van Pascal in een bord timmeren, en herhaaldelijk een stalen kogel precies van boven op de bovenste spijker laten vallen, heeft deze kogel bij iedere spijker steeds de keuze naar links of naar rechts te vallen. Omdat de cijfers in de Driehoek van Pascal precies het aantal paden tonen, dat bestaat om op die plek aan de basis van de driehoek te komen, toont een rij van Pascal de gemiddelde binomiale kromme die zich op die laag zal vormen, als je de kogel herhaaldelijk laat vallen. Dit is een stochastisch proces, individuele reeksen zullen dus verschillen van elkaar en van het ideaaltypische patroon. Maar uiteindelijk zal het histogram van vele vele kogelworpen de binomiale klokcurve van die laag, en dus het patroon van Pascal beter en beter benaderen. Als p én het aantal worpen groeien, zal de klokvorm zich steeds fraaier uiten. Zo rust statistiek op priemgetallen via de Driehoek van Pascal.



Op het internet zijn mooie simulaties van de ontwikkeling van dergelijke klokpatronen te vinden, onder de naam *quincunx*. Een dergelijk spijkerbord wordt ook wel *Galton's board* genoemd, naar de Engelsman *Sir Francis Galton* (1822 – 1911), die het gebruikte om de *centrale limietstelling* te illustreren. De centrale limietstelling zegt dat de spreiding van het gemiddelde van een steekproef een normale klokkromme zal benaderen, onafhankelijk van de verdeling van de moederverzameling waaruit deze steekproef genomen is. De spreiding van de gemiddelde steekproefwaarde is kleiner dan de spreiding van moederverzameling.

De Driehoek van Pascal is inherent recursief: als we de oneven getallen vervangen door zwarte punten, en de even getallen in grijs afdrukken, rijst de fraaie Driehoek van Sierpinski op (naar de ontdekker, de Pool Wacław Sierpinski, hij leefde van 1882-1969):

... • ...	rij 0
... • • ...	rij 1
... • 2 • ...	rij 2
... • • • • ...	rij 3
... • 4 6 4 • ...	rij 4
... • • 10 10 • • ...	rij 5
... • 6 • 20 • 6 • ...	rij 6
... • • • • • • • ...	rij 7

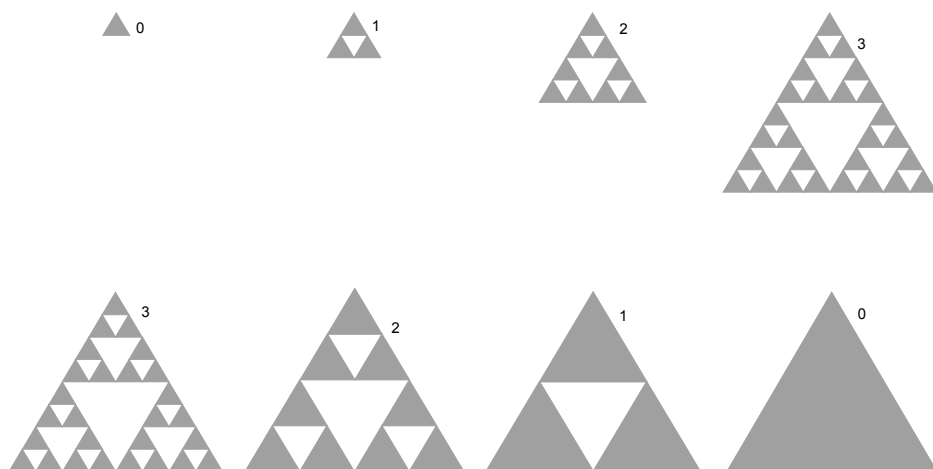


Driehoek van Sierpinski

Dit is een recursieve driehoek: in het midden van zwarte driehoeken staan witte driehoeken, die de helft van de zijden van de zwarte driehoek verbinden. De witte kleinere driehoek staat dus steeds op zijn kop in de onderste helft van de zwarte driehoek, en dat herhaalt zich op ieder schaalniveau weer opnieuw. Het oppervlak start met 100 % zwart. Bij iedere recursieve generatie neemt de oppervlakte (het zwarte aandeel van de totale driehoek) af tot $\frac{3}{4}$ van de vorige. Ga je oneindig door, dan nadert het aandeel zwart van het

oppervlak⁴¹⁸ aan 0. De figuren hieronder tonen hoe het aandeel wit inderdaad steeds meer toeneemt – in dit geval ten opzichte van grijs - naarmate de recursiviteit vordert.

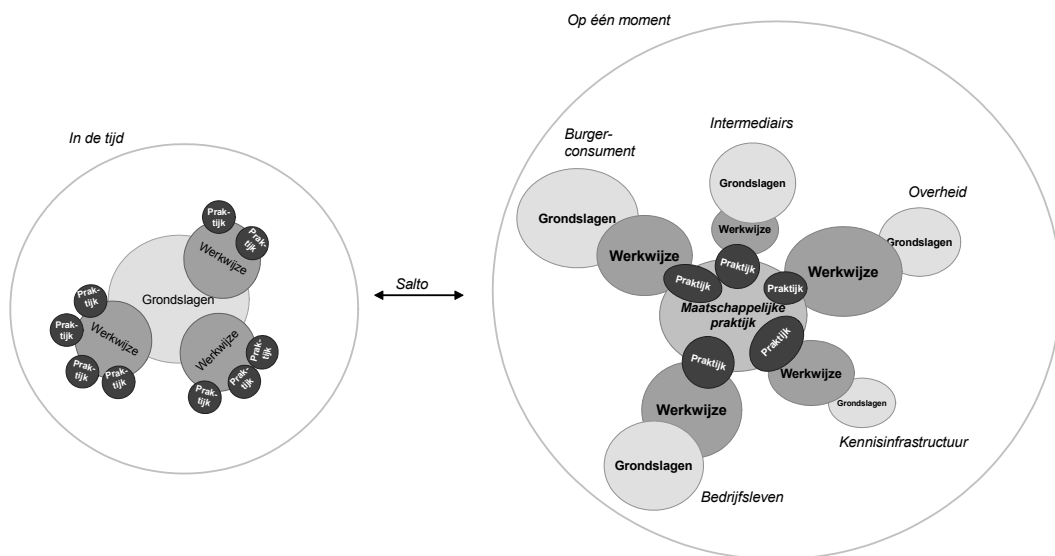
Nu is het zo dat het aantal slagen dat de Driehoek van Pascal van boven naar onder recursief wordt uitgewerkt in een proces, precies gelijk is aan het aantal recursieve slagen dat herkenbaar is in de resulterende Driehoek van Sierpinski op een bepaald moment. De figuur hieronder toont dit. Door te kijken naar de configuratie van een recursieve structuur op een bepaald moment, zie je dus het aantal essentiële stappen (het minimale aantal stappen, je kunt immers ook heen en weer, maar we hanteren hier de notie van een *toestandsfunctie*) in de ontstaansgeschiedenis. We zien hier de formule proces=identiteit uit Deel 1: Een filosofie van de maatschappelijke praktijk, gevisualiseerd.



Bovenste helft: een recursief uitbreidingsproces (bouwproces). Onderste helft: een recursief abstractieproces (transformatieproces). Zie mijn proefschrift voor een theorie van perspectivische extensie-, restrictie-, abstractie- en specificatieprocessen.

⁴¹⁸ Het is natuurlijk een anachronisme, er zit 2500 jaar tussen, maar Zeno zou wellicht glimlachen bij zoveel overmoed. Sierpinski biedt evengoed, juist als je op tijd stopt, een fraaie strategie voor dematerialisatie. Dematerialisatie is een duurzaamheidsstrategie die het overmatige gebruik van waardevolle en de verspreiding of opslag van gevaarlijke grondstoffen probeert te verminderen. Wat minder zichtbaar is, maar even waar, is dat de Sierpinski driehoek een route biedt naar een betere samenleving. Je houdt de meeste waarde zo over (wat in twee dimensies werkt, werkt in drie dimensies, en verder, natuurlijk ook).

Je kunt ook zeggen: de recursiviteit die opbouwt in de tijd (het proces) is qua stappen exact gelijk aan de recursiviteit die zich toont op een moment (het resultaat). De bovenste helft van de figuur laat zien hoe de driehoek zich uitbreidt vanuit de top van de driehoek naar beneden, in een recursief uitbreidingsproces. De onderste figuur laat zien hoe een driehoek zichzelf anders inkleurt, in een recursief transformatieproces. Beide gevallen betreffen drie stappen. We spelen opnieuw met proces en identiteit, en zien hier de structurele kant van de inhoudelijke bespreking van grondslagen, werkwijze en praktijk uit Thema II (figuur hieronder herhaald):



De perspectivische identiteit van een actor langzaam in de tijd

... en toont zich op een moment ontwikkelt zich in de maatschappelijke multi-actor praktijk

We kunnen nu op basis van bovenstaande Driehoek van Pascal voor iedere waarde van p direct de patronen in de uitgebreide analyses van de pagina's hiervoor voorspellen. De rijen van de driehoek zijn de zogenaamde binomiaalcoëfficiënten: ze vullen de k -waarden in van de al eerder genoemde binomiale formule (van Newton), beginnend met $n=0$, en oplopend met 1:

$$\text{Comb}(p, k) = p! / k!(p-k)!$$

Hebben we dus een getal n met $p=4$, zie bijvoorbeeld $n=462$ of $n=210$, dan vinden we in de vierde rij van de Driehoek van Pascal het aantal factoren dat hoort bij het tweede deel van de analyse, de structuurGauss: 1 4 6 4 1. (Merk op dat het eerste niet-triviale cijfer 4 is. Het eerste niet-triviale cijfer is altijd gelijk aan p .) In de derde rij, één hoger dus, vinden we dan de power reeks van deel 4 van de analyse: 1 3 3 1.

Of neem $n=510510$ met $p=7$. De structuurGauss vinden we dan op rij 7: 1 7 21 35 35 21 7 1. De power reeks vinden we dan op rij 6: 1 6 15 20 15 6 1. De inhoudelijke power reeks - en dus de verhoudingen in de ln Gauss - bevindt zich steeds één rij hoger dan de structuurreeks. Dit is de specifieke variant van convergentie waar ik hierboven over sprak.

De “voetafdruk” van het logaritmische Gaussische patroon is exact 1 k breder dan de “voetafdruk” van de structuurGauss (respectievelijk $k=8 \Rightarrow$ voetafdruk = $8+1=9$, en $k=7 \Rightarrow$ voetafdruk = $7+1=8$). Voor de structuurGauss geldt dat de waarde voor $k=0$ en $k=7$ gelijk is aan 1. Naarmate p groter wordt, wordt dit *qua waarde* steeds meer verwaarloosbaar. Voor de logaritmische gauss is de waarde voor $k=0$ en $k=8$ gelijk aan 0. De piek van de logaritmische Gauss ligt daarom voor iedere p exact $1/2 k$ hoger dan de piek van de structuurGauss. Voor $p=7$ ligt hij bij $k=4$ in plaats van bij $k=3 \frac{1}{2}$ (er is sprake van een enkele piek in de structuurGauss, en een dubbele piek in de logaritmische Gauss, dat geldt voor alle oneven p 's). Voor $p=6$ ligt hij bij $k=3 \frac{1}{2}$ in plaats van bij $k=3$ (er is nu juist sprake van een dubbele piek in de structuurGauss, en dus een enkele piek in de logaritmische Gauss, dit geldt voor alle even p 's).

Nog een paar bijzonderheden van de Driehoek van Pascal. De som van de powers is steeds gelijk aan $(p+1)^2$: $1+6+15+20+15+6+1=64$, en inderdaad geldt $(7+1)^2=8^2=64$. Rij n uit de Driehoek van Pascal geeft de coëfficiënten van de uitgeschreven formule $(x+y)^n$. Verder geldt dat de som van de powers⁴¹⁹ gelijk is aan $2^{(p-1)}$. Inderdaad: $2^{(7-1)}=2^6=64$. Dit verklaart het eerder gevonden patroon, dat het totale aantal factoren bij een p met de tweede macht oploopt (tabel hieronder herhaald). Er zijn immers op ieder punt twee wegen om de weg naar beneden te vervolgen (vandaar binomiaal). Tellen we de getallen van iedere rij van de driehoek op, dan vinden we van boven naar onder een tweede macht: 2, 4, 8, 16, Alleen de sluitsteen, hier de top, doet niet mee.

Lengte Priem-factorisatie	Aantal factoren
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64

Samengevat:

- we hebben een directe relatie tussen structuur en inhoud van perspectivische configuraties kunnen leggen,
- deze verspringt netjes en constant met één verticale stap in de Driehoek van Pascal, en

⁴¹⁹ Voor de Driehoek van Pascal geldt: de som van rij n is 2^n

- de consequentie hiervan is dat de beide Gaussachtige patronen (de structuurGauss en de inhoudelijke ln Gauss) *steeds meer congruent* worden (praktische schaalinvariantie) naarmate p groter wordt, en het verschil van 1 in de basis van de Gaussen dus relatief steeds minder meeweegt.

8: De relatie tussen structuur, inhoud en verbeterpotentie

De logwaarden in het vijfde deel van de perspectivische analyses zitten in dezelfde grootteordes als de verbeterpotenties. Dat roept de reeds genoemde benaderingsformule voor de Harmonische reeks van Euler in herinnering:

$$\sum_n 1/n = 1/1 + 1/2 + 1/3 + \dots + 1/n \approx \ln(n) + \gamma + 1/2n + 1/12n^2$$

waarin γ (gamma) de constante van Euler-Mascheroni is: $\gamma = \sum_{n=1}^{\infty} 1/n - \ln(n) = 0,5772156\dots$ voor $n \Rightarrow \infty$. Voor $n \Rightarrow \infty$ worden $1/2n$ en $1/12n^2$ steeds kleiner.

Hierin speelt de natuurlijke logaritme een prominente rol. De logaritmische waarden (deel 5 van de analyses) worden steeds meer gelijk aan de ééndimensionale harmonische verbeterpotentie voor het product van de factoren. Neem bijvoorbeeld $n=30$:

```
n=30 primes: (2 3 5), p=3 => k=3

number of factors:
_____from Comb (3 0)
k=0 => 1      x
k=1 => 3      xxx
k=2 => 3      xxx
k=3 => 1      x
_____till Comb (3 3)
top value 3
sum value 8
one x is 1
-----
factors:
k=0 => 1      (1)
k=1 => 3      (2 3 5)
k=2 => 3      (6 10 15)
k=3 => 1      (30)
k=4 => 1      (1)
-----
products:
k=0 => 1
k=1 => 30      power: 1
k=2 => 900     power: 2
k=3 => 30      power: 1
k=4 => 1
-----
ln products (natural log):
_____from Comb (3 0)
k=0 => 0.0
k=1 => 3.401197  xxx
k=2 => 6.802395  xxxxxxxx
k=3 => 3.401197  xxx
k=4 => 0.0
one x is 1
_____till Comb (3 3)

all factors: 8
(1 2 3 5 6 10 15 30)
```

Voor $k=1$ kunnen we de x-waarden 2, 3 en 5 trekken, dus $k=1$ levert 30 als product. Voor $k=2$ kunnen we de paren (2 3)=6, (2 5)=10 en (3 5)=15 trekken, en het product hiervan is 900. Als

we nu voor de productwaarden van $k=1$ (met 30 als product) en $k=2$ (met 900 als product) de harmonische verbeterpotentie in 1 dimensie berekenen, krijgen we:

$$\text{Verbeterpotentie (30)} = \sum_{n=30} 1/n = 3.9949872$$

$$\text{Verbeterpotentie (900)} = \sum_{n=900} 1/n = 7.380166$$

Deze uitkomsten wijken af van de $\ln$ waarden:

$$\ln 30 = 3,40119736$$

$$\ln 900 = 6,80239476$$

Maar als we ze corrigeren voor de benaderingsformule van Euler, hierboven herhaald, krijgen we de volgende waarden:

$$\sum_{n=30} 1/n \approx \ln(30) + 0,5772156 + 1/(2 \cdot 30) + 1/12(30)^2 = 3.99517224$$

$$\sum_{n=900} 1/n \approx \ln(900) + 0,5772156 + 1/(2 \cdot 900) + 1/12(900)^2 = 7.38016602$$

Deze zijn in overeenstemming met de *exacte* harmonische waarden: de kwaliteit van de benaderingsformule van Euler is hoog en wordt steeds hoger voor toenemende n .

Logaritmen en schaalinvarianties

“Eadem mutata resurgo.”

(Veranderd en toch nog dezelfde, zal ik opnieuw opstaan.)

Grafschrift Jacob Bernoulli, Zwitsers wiskundige, 1655-1705.

Door middel van logaritmen kun je vermenigvuldigingen behandelen als optellingen:
 $\ln(a \cdot b) = \ln(a) + \ln(b)$. Ook kun je verhoudingen (delingen) behandelen als aftrekkingen:
 $\ln(a/b) = \ln(a) - \ln(b)$. Zo geldt in vier decimalen:

$$\ln(2 \cdot 3) = \ln(6) = 1,7918$$

$$\ln(2) + \ln(3) = 0.6931 + 1,0986 = 1,7917$$

Zo geldt ook voor verhoudingen:

$$\ln(3/2) = 0,405$$

$$\ln(3) - \ln(2) = 1,0986 - 0,6931 = 0,405$$

$$\ln(15/10) = 0,406$$

$$\ln(15) - \ln(10) = 2,7081 - 2,3026 = 0,406$$

Omdat $\ln(15/10) = \ln(30/20)$ moet dus ook gelden dat $\ln(15) - \ln(10) = \ln(30) - \ln(20)$. De absolute waarden zijn dus van geen relevantie voor natuurlijke logaritmen zodra het om hun verhoudingen gaat. Het gaat om relatieve waarden. Zo kunnen natuurlijke logaritmen praktische schaalinvarianties veroorzaken, verhoudingen die gelden op diverse

schaalgroottes, maar daar net even anders zijn (zie het grafscript van Jacob Bernoulli hierboven). Ze rusten op priemgetallen, en veroorzaken patroonwetten.

Een fraai voorbeeld hiervan, naast de reeds genoemde patronen (Zipf, Benford, *Het pad van de mensheid*, klokkrommen, omgekeerde evenredigheden) is de de *Spira Mirabilis*: de “Wonderbaarlijke Spiraal”, uitgebreid onderzocht door Jacob Bernoulli. Deze fraaie vorm heeft als eigenschap dat, als je hem van klein naar groot in beeld brengt, je steeds weer vrijwel hetzelfde patroon zult zien. Daar bovenop zien we dit patroon ook op geheel verschillende schaalgroottes terug bij geheel andere fenomenen: bij de Nautilus schelp (een soort slakkenhuis), bij bloemen, bij tropische cyclonen (de typische spiraalvormige stormen) en op de galactische schaal bij spiraalvormige sterrenstelsels.

Toch heb ik altijd een dubbel gevoel bij natuurlijke logaritmen⁴²⁰. Ik denk dat een veel betere sleutel tot een beter begrip van de priemgetallen en de werking van ons op het verbeteren van ervaringen gebaseerde perspectivisch bewustzijn helemaal niet te vinden is in natuurlijke logaritmen, maar in gehele getallen, rationale verhoudingen en de Harmonische reeks. Natuurlijke logaritmen vormen een benadering van deze onderliggende discrete ervaringswerkelijkheid. Maar waar natuurlijke logaritmen ook optreden, altijd veroorzaken ze een pragmatische schaalinvariantie, of net-geen-gelijkheden (zie ook het *Prime Number Theorem*). Willen we onze ervaringen beter begrijpen, dan moeten we de natuurlijke logaritme misschien wat minder oorspronkelijkheid toedichten, en moeten we misschien terug naar de bron: het ervaren van recursief perspectief.

9: Symmetrieën verminderen het aantal factoren

We beschikken over een formule f_p die het verband legt tussen aantal priemfactoren en aantal factoren, en dus het aantal stapelblokken per generatie in twee dimensies. Dat leidt tot een aantal bijzondere relaties tussen structuur en inhoud.

Maar er zit nog een stevige randvoorwaarde aan de formule f_p : hij geldt alleen voor asymmetrische priemfactorisaties, dus priemfactorisaties zonder dubbel, zonder kwadraten. Een combinatie (een priemfactorisatie) kan wel zeker *symmetrisch* zijn, en in dat geval wordt het aantal van elkaar *verschillende* combinaties, en dus het aantal factoren en het aantal te stapelen blokken in twee dimensies door de formule overschat. In het geval van verregaande symmetrieën in de priemfactorisatie wordt deze overschatting zelfs enorm.

De symmetrie in priemfactoren is verwant aan de eerder gebruikte kubussymmetrie, die correleert met verbeterpotentie, maar is toch ook heel anders. Kubussymmetrie is de *mate waarin* een positie zich bevindt nabij de diagonaal van een vlak, ruimte, hyperruimte. Hoe

⁴²⁰ Eenzelfde dubbel gevoel heb ik altijd gehad bij infinitesimalen. Net als natuurlijke logaritmen zijn ze op vele manieren handig, maar tegelijkertijd ook versluisen ze het zicht op een diepere discrete ervaringsgebaseerde perspectivische werkelijkheid.

meer je op basis van een bepaalde hoeveelheid perspectieven in de buurt van een diagonaal zit, hoe hoger de verbeterpotentie. Priemfactoren zijn juist symmetrisch als ze identiek zijn. Hier is dus geen sprake van “mate van” maar van aan of uit: of je bent hetzelfde of je bent dat niet. (499 503 509) is *volledig* asymmetrisch in zijn priemfactoren (het zijn alle drie priemmen), ook al zou je zeggen dat het een heel aardige kubus is. (2 2 509) daarentegen kent een dubbelsymmetrie, ook al valt er met de beste wil van de wereld geen kubus van te maken. (Wel een klein vierkantje, en precies dat is de aanwezige symmetrie.)

Neem als voorbeeld van priemsymmetrie het getal 9, met priemfactorisatie (3 3) en factorenlijst (1 3 9) met lengte 3. De formule voor aantal factoren zou 4 opleveren, 3 hoort zelfs helemaal niet tot de mogelijke aantallen factoren die de asymmetrische formule op kan leveren. Of neem 16, met priemfactorisatie (2 2 2 2), en factoren (1 2 4 8 16), vijf factoren dus (in een fraaie verdubbelingsreeks), terwijl de formule een aantal factoren van 16 oplevert. Helemaal bont maakt 512 met priemfactorisatie (2 2 2 2 2 2 2 2) het, met 512 factoren volgens de formule, maar slechts 10 factoren, (1 2 4 8 16 32 64 128 256 512), netjes gespreid als stapstenen volgens de verdubbelingsreeks, de omgekeerde evenredigheid, vanwege de hier enorme symmetrie van tweeën.

Het is precies dit symmetrieeffect die doet denken dat de formule f_p niet klopt, en het in principe regelmatige Gaussische beeld van het stapelproces grondig lijkt te verstoren. Als we de voorbeelden hieronder bekijken, en focussen op kolom 5, onder de C, die het *werkelijke* aantal factoren geeft (F geeft het aantal factoren volgens f_p , en Δ het verschil, A staat voor volledig antisymmetrisch), kunnen we meteen al een aantal priemfactorisaties met symmetrieën eruit vissen door te constateren dat dit aantal factoren niet gelijk is aan de uitkomsten van de formule. De *mogelijke* uitkomsten van de formule f_p worden gegeven door de verdubbelingsreeks 2, 4, 8, 16, Dit zijn de sommen van de oplopende rijen uit de Driehoek van Pascal.

Gen	priemfactoren	verbeter- potentie	aantal F	factoren C	factoren •	factoren
252	(2 2 3 3 7)	19.60	32	18	14	(1 2 3 4 6 7 9 12 14 18 21 28 36 42 63 84 126 252)
253	(11 23)	11.27	4	4	A	(1 11 23 253)
254	(2 127)	8.138	4	4	A	(1 2 127 254)
255	(3 5 17)	14.39	8	8	A	(1 3 5 15 17 51 85 255)
256	(2 2 2 2 2 2 2 2)	25.62	256	9	247	(1 2 4 8 16 32 64 128 256)
504	(2 2 2 3 3 7)	29.41	64	24	40	(1 2 3 4 6 7 8 9 12 14 18 21 24 28 36 42 56 63 72 84 126 168 252 504)
505	(5 101)	11.86	4	4	A	(1 5 101 505)
506	(2 11 23)	16.91	8	8	A	(1 2 11 22 23 46 253 506)
507	(3 13 13)	18.54	8	6	2	(1 3 13 39 169 507)
508	(2 2 127)	12.20	8	6	2	(1 2 4 127 254 508)
509	(509)	6.810	2	2	A	(1 509)
510	(2 3 5 17)	21.59	16	16	A	(1 2 3 5 6 10 15 17 30 34 51 85 102 170 255 510)
511	(7 73)	12.63	4	4	A	(1 7 73 511)
512	(2 2 2 2 2 2 2 2 2)	38.44	512	10	502	(1 2 4 8 16 32 64 128 256 512)

Uitsnede uit tabel in bijlage. F = aantal factoren volgens formule, C = aantal factoren na correctie voor symmetrie, Δ = verschil Formule en gecorrigeerd. Indien verschil Δ = 0, dan is de priemfactorisatie asymmetrisch (dit wordt weergegeven met de A).

We zien grote verschillen in configurationele structuur tussen de beide hierboven getoonde sets getallen, hoewel de hoogte van de getallen in iedere set vrijwel gelijk is (van 252-256 en van 504-512). De verschillen uiteten zich inhoudelijk en qua structuur:

a: inhoudelijk, qua priemdimensionaliteit en priemwaarden, en dus verbeterpotentie, en

b: structureel, qua priemdimensionaliteit en symmetrie, en dus aantal factoren.

a: Inhoudelijk. De al besproken opwaartse effecten op verbeterpotentie, relatief ten opzichte van n , van hoge dimensionaliteit en lage priemwaarden zijn onverkort van toepassing. Zo laag mogelijke priemwaarden en (dus) zo hoog mogelijke dimensionaliteit leiden tot een zo hoog mogelijke verbeterpotentie. De getallen 252 en 256 (bovenste helft tabel), en 504 en 512 (onderste helft tabel) tonen dit beeld.

Omgekeerd leidt een lage dimensionaliteit (een korte priemfactorisatie) met dus relatief hoge priemen tot een lage verbeterpotentie. Illustratieve getallen zijn hier 253 en 254, en 505 en 509 (de laatste een priem).

Kort en bondig gesteld: een relatief lange priemfactorisatie (voor die range van n) veroorzaakt hoge verbeterpotenties (voor die range van n), een relatief korte priemfactorisatie (voor die range van n) veroorzaakt lage verbeterpotenties (voor die range van n). De priemfactorisaties met de relatief hoogste verbeterpotenties bestaan uit allemaal tweeën, en die met de relatief laagste verbeterpotenties uit één priemgetal. Tot zover niets nieuws onder de zon.

b: Structuur. Maar wat we hier nu ook zien, is dat een relatief *hoge* symmetrie in de priemfactorisatie het aantal factoren enorm beperkt, en een relatief *lage* symmetrie in de priemfactorisatie juist aan alle mogelijke factoren de ruimte geeft.

Een lagere symmetrie levert meer factoren, meer zwarte stapstenen op voor een bepaalde n . Kijken we bijvoorbeeld naar getallen 252 en 256, ongeveer even groot (tabel hierboven). Beiden hebben een lange, lage priemfactorisatie. Als resultaat is de verbeterpotentie van beiden hoog. 256 wint het wel duidelijk, met afgerond een verbeterpotentie van 26 tegen 20, zoals de priemfactorisatie al suggereert (zie tabel hierboven). Maar als we kijken naar het aantal factoren, blijkt 252 een veel rijker beeld te geven, met 18 factoren, tegen 256 met slechts 10 factoren.

Aantallen factoren van 10 en 18 voldoen beiden niet aan de zojuist afgeleide formule met aantallen factoren van 2 4 8 16 32 et cetera. 252 heeft een priemfactorisatie van lengte 5, met volgens de formule 32 factoren, en 256 heeft een priemfactorisatie van lengte 8, met een aantal factoren van maar liefst 256. Dat het aantal factoren veel lager is dan de formule voorspelt, komt volledig op het conto van dubbele priemfactoren. Inderdaad is er in beide gevallen sprake van fikse symmetrie in de priemfactorenlijst, bij 256 zelfs een extreme symmetrie (het betreft allemaal tweeën). Betrekken we 254 in de discussie, dan blijkt dat hier zowel de verbeterpotentie als het aantal factoren beroerd is. Het aantal factoren, 4,

voldoet wel aan de formule voor een priemfactorisatie van lengte 2: er is inderdaad geen sprake van symmetrie in de priemfactorisatie van 254.

Eenzelfde overweging geldt de getallen 504 en 512, ook vrijwel gelijk (zie tabel hierboven). 512 wint qua lengte van de priemfactorisatie, en bestaat dus uit lage priemfactoren, dit getal vertoont in deze verst uitgefactoriseerde configuratie een werkelijk uitstekende verbeterpotentie. Maar 504 doet dit ook helemaal niet slecht, het zit op ongeveer 75 % van de verbeterpotentie van 512. 504 laat tegelijkertijd een veel meer gedifferentieerde lijst van factoren zien (24 van de maximaal mogelijke 64 factoren voor 504, tegen 10 van de maximaal mogelijke 512 (!) voor het getal 512, opnieuw fors naast de waarden van de formule die aantal priemfactoren relateert aan aantal factoren).

Klaarblijkelijk geeft de formule f_p een *bovengrens* voor het aantal factoren, en leidt de volledige afwezigheid van symmetrieën in de priemfactorisatie tot deze bovengrens. Relatief veel zwarte stapstenen zijn dan het resultaat. Dit laten bijvoorbeeld de getallen 30 en 210 zien, met factorisaties van respectievelijk (2 3 5) en (2 3 5 7), een totale *afwezigheid* van symmetrieën dus, en een maximaal aantal factoren van respectievelijk 8 en 16, netjes in lijn met de formule f_p die aantal priemfactoren relateert aan aantal factoren.

We kunnen zo, in termen van de metafoor van het berglandschap, trachten *the best of two worlds* te verenigen: een zo hoog mogelijke priemdimensionaliteit (en dus zo laag mogelijke priemen, wat leidt tot een zo hoog mogelijke verbeterpotentie) en een zo laag mogelijke symmetrie (en dus zo veel mogelijk verschillende lage priemen, wat leidt tot zo veel mogelijk factoren). *Dit pakt uit als een voorkeur voor een mix van verschillende lage priemgetallen in de priemfactorisatie.* Zo bereiken we toch een stevige verbetering, zonder dat we onderweg sneuvelen of moeten stoppen. De top waar we heen willen is dan best wel hoog, en het pad is best wel begaanbaar, er zijn voldoende stapstenen. Thales en het Thracische dienstmeisje gaan hand in hand. Dit heeft voor de meeste mensen de voorkeur boven een enorme top die niet te beklimmen is (Thales), of een uiterst begaanbaar pad dat niet leidt tot enige verbetering (het Thracische meisje).

Als we deze vuistregel hanteren, een mix van verschillende lage priemgetallen, om zowel aan de eis van voldoende stapstenen als voldoende verbeterpotentie te voldoen, krijgen we priemfactorisaties als (2 2 2 3), (2 2 3). Precies die priemfactorisaties die Zipf patronen veroorzaken (zie de bespreking van Zipf eerder in dit thema). Er zijn weinigen die de hoogste en lastigste bergen beklimmen. Je loopt zelfs het risico dat niet te overleven. Maar een behoorlijk hoge eenvoudige berg, liefst nog met een kabelbaan, daar zijn veel meer mensen voor te porren.

Zuiver symmetrische priemfactorisaties laten fraaie factorenpatronen zien. Neem die van de tweeën: de factorisaties volgen het patroon (1 2 4 8 16 32 ...), de verdubbelsreeks. Of de drieën: de factorisaties volgen het patroon (1 3 9 27 ...), de verdriedubbelsreeks. Of neem de vijven: de factorisaties volgen het patroon (1 5 25 125 ...), de vervijfdubbelsreeks.

Een groot verschil in waarden in een priemfactorisatie doet zowel de verbeterpotentie als de regelmaat in de stapstenen weinig goed. De grootste asymmetrie tonen natuurlijk de grote priemgetallen, en priemfactorisaties met daarin grote priemgetallen. Zie de getallen 60, 61 en 62.

Gen	priemfactoren	verbeter- potentie	aantal F	factoren C	•	factoren
60	(2 2 3 5)	9.418	16	12	4	(1 2 3 4 5 6 10 12 15 20 30 60)
61	(61)	4.696	2	2	A	(1 61)
62	(2 31)	6.040	4	4	A	(1 2 31 62)

61 is een priemgetal: een verbeterpotentie en een factorenlijst van niks. 62 heeft de factorenlijst (1 2 32 62) en een al iets hogere verbeterpotentie, maar het houdt niet over. 60 is in vergelijking hiermee als een frisse oase van goed beoordelingsvermogen. De verbeterpotentie is maar liefst 9,4, en het pad is alleszins behoorlijk. De priemfactorisatie (2 2 3 5) kent inderdaad de hierboven genoemde vuistregel: een redelijke mix van lage priemgetallen.

10: De symmetrie-correctie voor het aantal factoren

De aanwezigheid van symmetrieën reduceert dus het aantal factoren. Zodra er een symmetrie opduikt, moeten we de formule voor combinaties anders gebruiken, corrigeren. Maar hoe valt deze correctie uit?

Als we k keer een priemgetal trekken uit een rijtje van p van elkaar verschillende priemfactoren, *zonder* terugleggen, en de volgorde van de trekking is *niet* belangrijk, dan geldt het al eerder genoemde aantal mogelijke combinaties:

$$\text{Comb}(p, k) = p! / k!(p-k)!$$

Deze formule vooronderstelt dat iedere priemfactor uniek is. Gesommeerd over de oplopende k's leidt hij tot de Driehoek van Pascal (herhaald):

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Driehoek van Pascal tot en met rij 8 (herhaald)

Wat nu als niet iedere priemfactor p uniek is? Met andere woorden: wat als er sprake is van kwadraten in de priemfactorisatie: dubbele priemen, driedubbele, of nog hoger, of een dubbele en een andere driedubbele bij elkaar?

In geval van symmetrie kunnen we een aantal van de “combinaties” die zonder symmetrie op zouden treden niet meer van elkaar onderscheiden, en kunnen we slechts ervaren dat deze combinaties samen één identieke combinatie opleveren. In geval van symmetrie overschat de formule hierboven het aantal combinaties, en dus factoren.

Ik moet hier opnieuw denken aan het statistische entropiebegrip, en meer specifiek het parfumsflesje van de al genoemde fysicus en chemicus Boltzmann. Hem werd gevraagd waarom parfum wel uit een flesje verdampt, de omgeving in, maar nooit spontaan terugkeert in het flesje via het omgekeerde proces, want een dergelijke omkeerbaarheid van processen leek zijn random statistische theorie wel mogelijk te maken. Hij pareerde magistraal met zijn statistische entropiebegrip: het gaat om het aantal mogelijke verschillende microtoestanden dat een macrotoestand configureert. De waarschijnlijkheid van een macrostaat is proportioneel aan het aantal micromanieren waarop deze zelfde macrostaat gerealiseerd kan worden. Je neemt dan aan dat iedere microconfiguratie gemiddeld gesproken evenveel “kans van slagen” of “kans op aanwezigheid” heeft. Als er dus veel meer configuraties bestaan waarin parfum deels ook uit het flesje is dan waarin alle parfum zich in het flesje bevindt, uit zich dit als een diffusieproces van parfum het flesje uit.

Maar als dit zo is, en hier draai ik het Boltzmann principe diametraal om, dan moet ook het omgekeerde gelden: macrostaten verdwijnen als er micro-onderscheiden verdwijnen! We hebben het hier over hetzelfde principe, maar nu varieert het aantal macrostaten. Het aantal macrostaten (factoren) wordt kleiner, omdat het aantal microstaten dat onderscheidbaar is (priemfactorisaties) kleiner wordt.

De doorwerking van symmetrieën is niet eenvoudig te doorzien, maar gebeurt wel op een exacte en voorspelbare binomiale manier. Ik denk dat het voer voor wiskundigen is. Het komt neer op het per k consequent schrappen van dubbele factoren, steeds werkend vanuit de priemfactorisatie die aan de basis staat. Merk op dat de kwadratische schrijfwijze $420=(2^2 \ 3 \ 5 \ 7)$ feitelijk misleidend is, want de factorenopbouw voor een $p=5$ getal met één dubbele priemfactor (een eenvoudig “kwadraat”) volgt een ander structureel patroon dan die van een kwadraatvrij $p=4$ getal als $210=(2 \ 3 \ 5 \ 7)$, en ook het aantal factoren is verschillend. Daarom is de niet-kwadratische schrijfwijze $420=(2 \ 2 \ 3 \ 5 \ 7)$ meer correct (minder misleidend) dan de kwadratische schrijfwijze $420=(2^2 \ 3 \ 5 \ 7)$

Stel we hebben niet $30=(2 \ 3 \ 5)$ met p is drie, kwadraatvrij als voorbeeld, volledig asymmetrisch (zie eerder hierboven uitgewerkt in de perspectivische analyse), maar $45=(3 \ 3 \ 5)$, een kwadratisch getal, met p is drie en een dubbelsymmetrie (een kwadraat, twee drieën, $(3^2 \ 5)$). Ik volg nu exact hetzelfde proces als van een paar bladzijden terug voor $30=(2 \ 3 \ 5)$, maar nu voor $45=(3 \ 3 \ 5)$ met een correctie voor deze dubbelsymmetrie. In woorden is dat wat lastig te volgen, maar direct aansluitend toon ik het schema. Het schema voor het kwadraatvrije getal $30=(2 \ 3 \ 5)$ is:

```

n=30 primes: (2 3 5), p=3 => k=3

number of factors:
from Comb (3 0)
k=0 => 1      x
k=1 => 3      xxx
k=2 => 3      xxx
k=3 => 1      x
till Comb (3 3)
top value 3
sum value 8
one x is 1
-----
factors:
k=0 => 1      (1)
k=1 => 3      (2 3 5)
k=2 => 3      (6 10 15)
k=3 => 1      (30)
k=4 => 1      (1)
-----
All factors: (1 2 3 5 6 10 15 30)

```

Nu voor het kwadratische getal $45=(3 \ 3 \ 5)=(3^2 \ 5)$. We weten dat 1 altijd een factor is (deze is triviaal, de $k=0$ situatie). Priemfactoren zijn ook gewone factoren, dit is de $k=1$ situatie, en samen met de één leidt dit tot de factorenlijst (1 3 3 5). Maar een factor die twee keer voorkomt voegt niets toe, die gaat er dus uit. We gooien hier daarom één keer een overbodige factor 3 weg, met als resultaat (1 3 5).

Nu werken we verder omhoog van $k=2$ tot en met p (p is drie), net als zojuist, maar we grijpen steeds terug naar de priemfactorisatie: we nemen eerst alle producten van twee priemfactoren uit de priemfactorisatie ($k=2$), dan van drie priemfactoren ($k=3$). Voor $k=2$ zijn dit 9, 15 en 15, opnieuw gooien we één van de dubbele eruit, een 15, en dit leidt tot een nieuwe lijst: (1 3 5 9 15). Merk op dat de 9 nooit was opgemerkt als we voor $k=2$ verder hadden gewerkt vanuit de $k=1$ factorenlijst, want daarin zit slechts één 3.

Dan nemen we alle producten van 3 priemfactoren ($k=3=p$, de laatste), dat is er slechts 1, te weten $3 \cdot 3 \cdot 5=45$, en ook die voegen we toe: (1 3 5 9 15 45). Als we nu naar de berekende factorenlijst van 45 in de eerdere tabel kijken, vinden we inderdaad precies (1 3 5 9 15 45) terug. Die twee dubbel voorkomende factoren, 3 voor $k=1$ en 15 voor $k=2$, die voegen niets toe aan de factorenlijst. Juist daarom valt het aantal factoren lager uit dan in geval van een volledig asymmetrische priemfactorisatie.

In schema:

```

45=(3 3 5), p=3 => k=3
k=0 => (1)
k=1 => (3 3 5) => (3 5)
k=2 => (9 15 15) => (9 15)
k=3 => (45)
Factorenlijst: (1 3 5 9 15 45)

```

Natuurlijk vinden we voor *alle* $p=3$ priemfactorisaties met een dubbelsymmetrie een aantal factoren van 6. Dit is een structuurkenmerk. Neem de getallen $12=(2 \ 2 \ 3)$ of $18=(3 \ 3 \ 2)$ of $50=(2 \ 5 \ 5)$ of $475=(5 \ 5 \ 19)$: allemaal hebben ze een priemfactorisatie met een dubbelsymmetrie, en dus zes factoren.

Ik vat samen. Als we een dubbelsymmetrie hebben in een drievoudige priemfactorisatie, dan wordt het maximale aantal factoren 8 verminderd met 2 tot 6. Één factor verdwijnt uit de $k=1$ bijdrage, de ander uit de $k=2$ bijdrage.

Neem nu een maximaal symmetrische priemfactorisatie: $8=(2\ 2\ 2)$ met dus $p=3$: een driedubbele en zelfs volledige symmetrie. De start-factorenlijst is nu $(1\ 2)$, we missen er hier 2 ten opzichte van de asymmetrische situatie. De dubbele producten van de priemfactorisatie ($k=2$) zijn 4 en 4 en 4, weglaten van de dubbele, twee van deze drie, leidt in totaal tot $(1\ 2\ 4)$. Het product van alle drie ($k=3$) leidt tot 8. De totale factorenlijst is $(1\ 2\ 4\ 8)$, netjes in overeenstemming met de eerdere tabel. 4 lijkt een legaal aantal factoren volgens de formule voor kwadraatvrije getallen, maar dit aantal hoort eigenlijk bij twee priemfactoren, niet bij drie. We missen hier in totaal 4 factoren ten opzichte van de asymmetrische (de kwadraatvrije) situatie: twee tweeën van $k=1$, en twee viere van $k=2$.

In schema (overzichtelijker dan in woorden):

```

8=(2 2 2), p=3 => k=3
k=0 => (1)
k=1 => (2 2 2) => (2)
k=2 => (4 4 4) => (4)
k=3 => (8)
Factorenlijst: (1 2 4 8)

```

Ik vat samen. Als we een driedubbelsymmetrie hebben in een drievoudige priemfactorisatie, dan wordt het maximale aantal factoren 8 verminderd met 4 tot 4. Twee verdwijnen er uit de $k=1$ bijdrage, en twee uit de $k=2$ bijdrage. Inderdaad vinden we in de eerdere tabel voor alle drievoudige priemfactorisaties met een driedubbelsymmetrie een aantal factoren van 4. Neem de getallen $8=(2\ 2\ 2)$ of $27=(3\ 3\ 3)$ of $125=(5\ 5\ 5)$ of $343=(7\ 7\ 7)$: allemaal hebben ze vier factoren.

Een dubbelsymmetrie in een viervoudige priemfactorisatie heeft dan natuurlijk ook een ander effect dan een dubbelsymmetrie in een drievoudige priemfactorisatie, omdat het proces nu een slag verder doorloopt. Neem $60=(2\ 2\ 3\ 5)$. We stoppen 1 ($k=0$) en de priemfactoren ($k=1$) in de factorenlijst: $(1\ 2\ 2\ 3\ 5)$. De twee is dubbel, die gooien we eruit, het resultaat is $(1\ 2\ 3\ 5)$.

Nu werken we omhoog vanaf 1 tot en met p , net als zojuist, maar voor een viervoudige priemfactorisatie geldt $p=4$. We nemen eerst alle producten van 2 priemfactoren ($k=2$) en voegen deze aan de lijst toe. Dat zijn 4, 6, 6, 10, 10, 15, opnieuw gooien we de dubbele eruit, dit zijn er 2, en dit leidt tot een nieuwe lijst: $(1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 10\ 15)$. We missen hier dus twee factoren. Dan nemen we alle producten van 3 priemfactoren ($k=3$): 12, 20, 30, 30, we gooien de 30 weg. Het resultaat is $(1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 10\ 12\ 15\ 20\ 30)$. Dan rest nog het product van vier priemfactoren ($k=4$): 60, en dan moeten we stoppen, en is de lijst met factoren compleet. We hebben in totaal vier factoren eruit gegooit: 2 ($k=1$), 6 ($k=2$), 10 ($k=3$), 30.

In schema:

```

60=(2 2 3 5), p=4 => k=4
k=0 => (1)
k=1 => (2 2 3 5) => (2 3 5)
k=2 => (4 6 6 10 10 15) => (4 6 10 15)
k=3 => (12 20 30 30) => (12 20 30)
k=4 => (60)
Factorenlijst: (1 2 3 4 5 6 10 12 15 20 30 60)

```

Het resultaat is (1 2 3 4 5 6 10 12 15 20 30 60), 12 factoren. Bij een dubbelsymmetrie in een priemfactorisatie van 4 vallen er 4 van de maximaal mogelijke 16 uit, en resteren er 12. Inderdaad: ook $444=(2\ 2\ 3\ 37)$ en $490=(2\ 5\ 7\ 7)$ tonen precies deze correctie.

Twee zaken wil ik hier opmerken. Allereerst: uniciteit. Merk op dat het toevoegen van een factor aan de factorenlijst-in-opbouw volgens deze procedure *nooit* kan leiden tot een dubbeling, omdat dit product al op de lijst zou staan, tenzij in het geval van symmetrieën en dus *binnen dezelfde k* (en dan gooien we de dubbele factoren meteen weg). De reden is dat de priemgetallen in de priemfactorisatie én niet verder deelbaar zijn (het zijn immers priemen), én samen uniek voor deze n zijn (de hoofdstelling van de rekenkunde). Ten tweede: interleaving. De mate van overlap van de bij één k behorende “treden” of “ranges” hangt af van de priemfactoren in kwestie. Bij een hogere k kunnen factoren voorkomen die lager zijn dan de hoogste van de k's tot dan toe (de factoren van verschillende k's betreden elkaars domein, dit noem ik *interleaven*). In het schema hierboven wordt bijvoorbeeld 12 toegevoegd in k=3, terwijl 15 al toegevoegd werd in k=2. 12 positioneert zich als k=3 factor tussen de k=2 factoren in. Dit interleaven is een typisch inhoudelijk fenomeen: de mate waarin het gebeurt is afhankelijk van de getalswaarde van de betreffende (priem)factoren, het doet niets af aan de structuurdiscussie van hierboven. Ik kom bij golfpatronen (verderop) op de specifieke werking van dit *interleaven* terug.

We zien hier hoe symmetrieën in de priemfactorisatie ervoor zorgen dat er minder factoren aanwezig zijn dan in het geval van asymmetrische priemfactorisaties. Er zijn vele varianten van symmetrieën mogelijk. Er kunnen heel goed een dubbelsymmetrie én een driedubbelsymmetrie in een vijfvoudige priemfactorisatie voorkomen, of in een zesvoudige. Neem het voorbeeld $72=(2\ 2\ 2\ 3\ 3)$ met verbeterpotentie 11.34. In de asymmetrische situatie heeft een vijfvoudige priemfactorisatie volgens de niet gecorrigeerde formule 32 factoren. 72, met een dubbel- en een driedubbelsymmetrie, heeft slechts 12 factoren: (1 2 3 4 6 8 9 12 18 24 36 72). Er vallen er 20 uit.

In schema:

```

72=(2 2 2 3 3), p=5 => k=5
k=0 => (1)
k=1 => (2 2 2 3 3) => (2 3)
k=2 => (4 4 4 6 6 6 6 6 9) => (4 6 9)
k=3 => (8 12 12 12 12 12 12 18 18 18) => (8 12 18)
k=4 => (24 24 36 36 36) => (24 36)
k=5 => (72)
Factorenlijst: (1 2 3 4 6 8 9 12 18 24 36 72)

```

Het totaal is 12 factoren, van de 32 mogelijke in een volledig asymmetrische configuratie van vijf priemen.

Voor een volledig symmetrische configuratie van 5 priemmen geldt zelfs het volgende aantal factoren. In schema:

```

32=(2 2 2 2 2) , p=5 => k=5
k=0 => (1)
k=1 => (2 2 2 2 2) => (2)
k=2 => (4 4 4 4 4 4 4 4 4) => (4)
k=3 => (8 8 8 8 8 8 8 8 8 8) => (8)
k=4 => (16 16 ) => (16)
k=5 => (32)
Factorenlijst: (1 2 4 8 16 32)

```

Het totaal is 6 factoren, van de 32 mogelijke in een volledig asymmetrische configuratie van vijf priemmen, er vallen er 26 uit.

Ik zet nu de mogelijke soorten symmetrieën voor $p=5$ onder elkaar. Rij 5 van de Driehoek van Pascal wijst een aantal factoren van 1 5 10 10 5 1 toe in geval van een kwadraatvrij getal. Een dubbele priem in een priemfactorisatie van $p=5$ zorgt voor verwijdering van een factor bij $k=1$ (de dubbele priem) en $k=4$ (het dubbele product van 4), het weghalen van drie factoren bij $k=2$ (de dubbele 2.3, 2.5 en 2.7) en $k=3$ (de dubbele 3.5.1, 3.7.2 en 5.7.2), en substitutie van de factor bij $k=5$. Zie het voorbeeld $420=(2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7)=(2^2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7)$ hieronder.

n=420 primes: (2 2 3 5 7), p=5 => k=5

number of factors uncorrected:
from Comb (5 0)

k=0 =>	1	x
k=1 =>	5	xxxxx
k=2 =>	10	xxxxxxxxxxx
k=3 =>	10	xxxxxxxxxxx
k=4 =>	5	xxxxx
k=5 =>	1	x

till Comb (5 5)

Factors corrected:

k=0 =>	1	(1)
k=1 =>	4	(2 3 5 7)
k=2 =>	7	(4 6 10 14 15 21 35)
k=3 =>	7	(12 20 28 30 42 70 105)
k=4 =>	4	(60 84 140 210)
k=5 =>	1	(420)

Een dubbele dubbele priem (twee dubbele priemen) bij p=5 (rij 5 van de Driehoek van Pascal schrijft een aantal factoren van 1 5 10 10 5 1 voor) zorgt voor een verwijdering van 2 bij k=1 (de beide dubbele priemen), 5 bij k=2 en k=3, en 2 bij k=4.

n=588 primes: (2 2 3 7 7), p=5 => k=5

number of factors uncorrected:
from Comb (5 0)

k=0 =>	1	x
k=1 =>	5	xxxxx
k=2 =>	10	xxxxxxxxxxx
k=3 =>	10	xxxxxxxxxxx
k=4 =>	5	xxxxx
k=5 =>	1	x

till Comb (5 5)

Factors corrected:

k=0 =>	1	(1)
k=1 =>	3	(2 3 7)
k=2 =>	5	(4 6 14 21 49)
k=3 =>	5	(12 28 42 98 147)
k=4 =>	3	(84 196 294)
k=5 =>	1	(588)

Een driedubbele priem in een priemfactorisatie van $p=5$ zorgt voor een verwijderpatroon van 2 bij $k=1$ (de twee drieën) en $k=4$ (twee keer 3.3.5.17) en 6 bij $k=2$ en $k=3$.

```
n=2295 primes: (3 3 3 5 17), p=5 => k=5
```

```
number of factors uncorrected:
from Comb (5 0)
```

k=0 =>	1	x
k=1 =>	5	xxxxx
k=2 =>	10	xxxxxxxxxxx
k=3 =>	10	xxxxxxxxxxx
k=4 =>	5	xxxxx
k=5 =>	1	x

till Comb (5 5)

```
Factors corrected:
```

k=0 =>	1	(1)
k=1 =>	3	(3 5 17)
k=2 =>	4	(9 15 51 85)
k=3 =>	4	(27 45 153 255)
k=4 =>	3	(135 459 765)
k=5 =>	1	(2295)

Hieronder wordt een vier- en een vijfde dubbele priem in een priemfactorisatie van $p=5$ gepresenteerd. Bij de volledig symmetrische versie zien we, zoals verwacht, de vervijfvoudigingsreeks 5 25 125 625 3125.

```
n=6875 primes: (5 5 5 5 11), p=5 => k=5
```

```
number of factors uncorrected:
from Comb (5 0)
```

k=0 =>	1	x
k=1 =>	5	xxxxx
k=2 =>	10	xxxxxxxxxxx
k=3 =>	10	xxxxxxxxxxx
k=4 =>	5	xxxxx
k=5 =>	1	x

till Comb (5 5)

```
Factors corrected:
```

k=0 =>	1	(1)
k=1 =>	2	(5 11)
k=2 =>	2	(25 55)
k=3 =>	2	(125 275)
k=4 =>	2	(625 1375)
k=5 =>	1	(6875)

```
n=3125 primes: (5 5 5 5 5), p=5 => k=5
```

```
number of factors uncorrected:
_____from Comb (5 0)
```

k=0 =>	1	x
k=1 =>	5	xxxxx
k=2 =>	10	xxxxxxxxxx
k=3 =>	10	xxxxxxxxxx
k=4 =>	5	xxxxx
k=5 =>	1	x

```
_____till Comb (5 5)
```

```
Factors corrected:
```

k=0 =>	1	(1)
k=1 =>	1	(5)
k=2 =>	1	(25)
k=3 =>	1	(125)
k=4 =>	1	(625)
k=5 =>	1	(3125)

Hieronder zien we, als laatste voorbeeld, het verschil tussen twee dubbele priemen en één driedubbele priem nog eens voor andere getallen. Zou je ze kwadratisch noteren: $n=300=(2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 5)=(2^2 \cdot 3 \cdot 5^2)$ en $n=945=(3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7)=(3^3 \cdot 5 \cdot 7)$, dan zijn ze beiden pseudo- $p=3$. In beide gevallen worden voor $k=1$ twee priemfactoren weggestreept, maar toch werken deze symmetrieën op hogere k -niveaus anders door: $n=300$ heeft 18 factoren, en $n=945$ heeft 16 factoren.

```
n=300 primes: (2 2 3 5 5), p=5 => k=5
```

```
number of factors uncorrected:
_____from Comb (5 0)
```

k=0 =>	1	x
k=1 =>	5	xxxxx
k=2 =>	10	xxxxxxxxxx
k=3 =>	10	xxxxxxxxxx
k=4 =>	5	xxxxx
k=5 =>	1	x

```
_____till Comb (5 5)
```

```
Factors corrected:
```

k=0 =>	1	(1)
k=1 =>	3	(2 3 5)
k=2 =>	5	(4 6 10 15 25)
k=3 =>	5	(12 20 30 50 75)
k=4 =>	3	(60 100 150)
k=5 =>	1	(300)

n=945 primes: (3 3 3 5 7), p=5 => k=5

number of factors uncorrected:
from Comb (5 0)

k=0 =>	1	x
k=1 =>	5	xxxxx
k=2 =>	10	xxxxxxxxxxx
k=3 =>	10	xxxxxxxxxxx
k=4 =>	5	xxxxx
k=5 =>	1	x

till Comb (5 5)

Factors corrected:

k=0 =>	1	(1)
k=1 =>	3	(3 5 7)
k=2 =>	4	(9 15 21 35)
k=3 =>	4	(27 45 63 105)
k=4 =>	3	(135 189 315)
k=5 =>	1	(945)

Hierboven hebben we gezien hoe symmetrie in de priemfactorisatie van een aantal perspectieven n het aantal factoren (het aantal stapelblokken in twee dimensies) reduceert ten opzichte van een asymmetrische (een kwadraatvrije) priemfactorisatie.

Een belangrijke observatie is dat in *alle* gevallen, zowel voor asymmetrische (kwadraatvrije) als symmetrische (kwadratische) priemfactorisaties, het patroon van het aantal factoren met klimmende k exact symmetrisch verloopt: *zoals het aantal factoren klimt, daalt het ook*.

Voor kwadraatvrije priemfactorisaties wordt de passende rij van de Driehoek van Pascal gevolgd. De top is bij een driedubbele symmetrie lager dan bij twee dubbele, omdat twee dubbele priemfactoren tot meer combinatorische diversiteit leidt dan één driedubbele priemfactor. De redenen hiervoor liggen besloten in de combinatorische formules die aan de patronen ten grondslag liggen. Neem de laatste twee voorbeelden: $300=(2\ 2\ 3\ 5\ 5)$ en $945=(3\ 3\ 3\ 5\ 7)$, beiden met $p=5$ en drie van elkaar verschillende priemfactoren. Voor $p=5$ geldt het patroon 1 5 10 10 5 1. Voor 300 én 945 geldt dat voor $k=1$ de 5 in het patroon een 3 wordt: er zijn immers in beide gevallen maar drie verschillende priemfactoren. Maar het aantal $k=2$ waarden verandert verschillend: voor 300 zijn dit er 5, en voor 945 zijn dit er 4. Een overzicht voor verschillende symmetrieën (kwadraten) in een $p=5$ priemfactorisatie:

(rij 5 Driehoek van Pascal)

2310=(2 3 5 7 11):

1 5 10 10 5 1=32

420=(2 2 3 5 7):

1 4 7 7 4 1=24

210=(2 3 5 7):

1 4 6 4 1=16

300=(2 2 3 5 5):

1 3 5 5 3 1=18

30=(2 3 5):

1 3 3 1=8

945=(3 3 3 5 7):

1 3 4 4 3 1=16

30=(3 5 7):

1 3 3 1=8

6875=(5 5 5 5 11):

1 2 2 2 2 1=10

55=(5 11):

1 2 1=4

625=(5 5 5 5 5):

1 1 1 1 1=6

5=(5)

1 1=2

11: Van plek en plaats

Het aantal factoren van n , het aantal bouwblokken op de discrete omgekeerde evenredigheid $n=x.y$, is dus onderhevig aan strakke regels en welbepaald. Dit aantal wordt volledig bepaald door structuuroverwegingen: Het aantal priemfactoren p in een priemfactorisatie en de aanwezigheid en aard van kwadraten. Is er geen sprake van kwadraten in de priemfactorisatie, dan regeren Newton en Pascal. Is er wel sprake van kwadraten in de priemfactorisatie, dan reduceert het aantal factoren ten opzichte van de p^e regel van de Driehoek van Pascal, zoals hiervoor aangegeven.

Kwadraten in priemfactorisaties zijn verre van zeldzaam. Maar liefst 198 van de eerste 512 gehele getallen bezitten een priemfactorisatie met minimaal één symmetrie (een dubbele priemfactor), en zijn dus kwadratisch, dat is zo'n 39 %. Het aandeel kwadraatvrije getallen tot en met 512 is dan zo'n 61 %, samen zijn 39 en 61 immers 100. Volgens de tabel hieronder gaat het aandeel kwadraatvrije getallen richting 60,79... % voor $n=10000000000000000$.

x	n	Number of squarefree integers $\leq 10^n$
0		1
1	1	7
2	100	61
3	1000	608
4	10000	6083
5	...	60794
6		607926
7		6079291
8		60792694
9		607927124
10		6079270942
11		60792710280
12		607927102274
13		6079271018294
14		60792710185947
15		607927101854103
16		6079271018540405
17		60792710185403794

Het aandeel kwadraatvrije getallen lijkt te convergeren naar zo'n 60,7927 % (OEIS⁴²¹ A059956).

Het *aantal* en de *symmetrie* (hier symmetrie in de zin van het aantal dubbelen) van de priemfactoren van een getal bepalen het aantal factoren van dit getal, het aantal **plekken** dus waar een bouwblok gestapeld kan worden. Als we kijken naar het aantal factoren (alle factoren, niet alleen de priemfactoren), dan zien we dat dat uiterst mager is bij hoge symmetrieën. Neem $32=(2 \ 2 \ 2 \ 2)$: het aantal factoren (het aantal stapstenen) slinkt vanwege de enorme symmetrie van 32 naar 6.

⁴²¹ The online encyclopaedia of integer sequences.

Als we strikt naar de harmonische berekening van de verbeterpotentie kijken, zien we dat hoge symmetrieën van lage priemfactoren, zoals $32=(2\ 2\ 2\ 2\ 2)$, juist een werkelijk uitstekende verbeterpotentie beloven. De *waarden* van de (priem)factoren, hun precieze **plaatsen** dus, bepalen de verbeterpotentie. Ook hier speelt een vorm van symmetrie, namelijk de al eerder genoemde maar meer vergevingsgezinde vierkants- en kubussymmetrie: als de priemfactoren een plek *dichter bij* een zo hoog mogelijk dimensionale diagonale positie mogelijk maken, is de verbeterpotentie groter. Dit kunnen we inmiddels ook begrijpen als een gunstiger verdeling van de zwarte stapstenen.

Tot zover deze bespreking van de bijzondere relatie tussen priemfactorisaties en factoren. Kwadraten in priemfactorisaties, dit betreft dus priemfactorisaties met symmetrieën, verminderen het aantal factoren.

Getaltheoretici hebben ook netjes wiskundig bewezen dat het aandeel getallen met een kwadraatvrije priemfactorisatie convergeert naar $6/\pi^2$, de waarde van $1/\zeta(2)$, één gedeeld door de waarde van de zeta functie van 2. Dit is inderdaad 60,7927... %. We zijn hiermee in de even boeiende als intellectueel uitdagende zeta wereld van Riemann aangekomen. Eigenlijk is dat ook onvermijdelijk, omdat mogelijke configuraties van perspectief bepaald worden door priemgetallen, en de even beroemde als beruchte Riemann hypothese zich in het hart van het denken over priemgetallen bevindt. We bevinden ons hier op een diepe verbinding tussen getaltheorie en het Recursief Perspectivisme. Voor de zeta functie en de Riemann hypothese, zie de volgende paragraaf.

12: Getaltheorie, priemgetallen en de Riemann hypothese

"All in all, except to remember that a first-rate mathematician (Thomas Joannes Stieltjes jr., 1856-1894, HD) once believed that the most fruitful approach to the Riemann hypothesis was through a study of the growth of $M(x)$ as $x \rightarrow \infty$, the incident is perhaps best forgotten."
H.M. Edwards, 1974, *Riemann's zeta function*, chapter 12.1: The Riemann hypothesis and the growth of $M(x)$.

Langzaam maar onvermijdelijk ben ik met het Recursief Perspectivisme middenin de getaltheorie aanbeland. $1/\zeta(2)$, waarin ζ de Griekse letter zeta weergeeft, levert het aandeel kwadratische priemfactorisaties op voor alle getallen tot en met een asymptotisch toenemende n , dit is $6/\pi^2$, en dus 60,7927... %. Ik ben via kwadratische priemfactorisaties terechtgekomen bij de zeta functie en hierdoor ook bij de Riemann hypothese (zie verderop).

Dat ik juist bij de Riemann hypothese terecht kom is bijzonder. Onder wiskundigen heeft deze hypothese een bijna mythische status. Sommige wiskundigen zouden een arm afstaan als ze de Riemann hypothese zouden kunnen bewijzen, omdat er vele wiskundige theorema's zijn die rusten op het waar zijn ervan (maar vooral ook omdat ze denken dat eeuwige roem hen ten deel zou vallen, zo vermoed ik).

Dat is niet waar mijn interesse vandaan komt. De Riemann hypothese draait om priemgetallen. Hij zegt – als hij waar is – iets over de verdeling van priemgetallen over de getallenlijn. En verbeterprocessen rusten op priemgetallen, omdat priemgetallen kwantumtheoretische grenzen leggen aan wat mogelijke en wat onmogelijke perspectivische configuraties zijn, en daarom aan wat eenvoudige en wat lastige verbeterstappen zijn. Daarom betrek ik in deze paragraaf de Riemann hypothese in mijn verkenning van het Recursief Perspectivisme.

Laat ik eerst mijn verhouding tot wiskunde, getaltheorie, priemgetallen en de Riemann hypothese nader toelichten, voordat ik onbedoeld de suggestie zou wekken een kenner of specialist, of zelfs een geoefend amateur in deze zaken te zijn. Dat ben ik geenszins. Mijn oogmerk met dit boek is niet primair wiskundig, maar methodologisch en pragmatisch van aard. Ik wil het integrale pad van de mensheid – als meest imposante voorbeeld van een op ervaring gebaseerde patroonwet - beter begrijpen, belichten, en het samen met u *inzetten* ten behoeve van verdere maatschappelijke ontwikkeling en verbetering. Mijn oogmerk is het bevorderen van maatschappelijke innovatie. Dat laatste lijkt even onder te sneeuwen in al het getallengeweld van de laatste pagina's en dit gehele Thema IV. Het komt zo meteen echter weer volop centraal te staan in Sectie III: *Maatschappelijke Innovatie*.

Op zoek naar een dieper begrip van het Recursief Perspectivisme en perspectivische configuraties kom ik dan als vanzelf terecht in de getaltheorie en blijkt er een relatie tussen de Riemann hypothese, omvangrijke verbeterprocessen en maatschappelijke innovatie. De getaltheorie bestudeert gehele getallen. Een centraal onderwerp vormen de priemgetallen: de gehele getallen alleen geheel deelbaar door 1 en zichzelf. Het is bijzonder hoe diep priemgetallen verankerd zijn in het Recursief Perspectivisme, en dus ook in alles wat we ervaren. Dit “alles” omvat onze interacties met de niet-menselijke omgeving (zoals het waarnemen van de elektronenbanen van waterstofatomen, of giraffen), onze in actoren georganiseerde multi-actor beleefwerelden, en onze integrale menselijke ontwikkeling langs *Het pad van de mensheid*. Priemgetallen structureren onze belevingen, onze samengestelde ervaringen in de vorm van perspectivische configuraties, van het waarnemen van subatomaire deeltjes tot het beleven van onze integrale maatschappijen. En zeg je priemgetallen, dan zeg je Riemann.

Ik vind wiskunde intrigerend, het biedt een hoeksteen voor begrip van wat dan ook. Helaas was ik nooit begaafd in wiskunde als vakmatige discipline. Op de middelbare school fascineerde het me, maar vond ik het ook en vooral - waarschijnlijk door onbegrip - een receptenboek waarvan de kwaliteit van zowel de bereiding als de maaltijden nogal wisselde, van uiterst inspirerend tot belabberd. Op de universiteit haalde ik mijn wiskundevakken pas nadat ik stopte met erover na te denken, en me ernaar voegde. (Dat vond ik ironisch.) Bij zaken als *power laws*, logaritmen en infinitesimalen heb ik altijd al vele vraagtekens gehad, ze zijn handig, zeker, maar voor mijn gevoel pasten ze slecht bij het waarom, wat en hoe van het (discrete en steeds perspectivisch gelimiteerde) ervaren. (Het Recursief Perspectivisme biedt een meer expliciete kijk op deze gevoelens die bij mij als tiener al onderbewust aanwezig waren.) Op lange wiskundige formules (en zelfs op korte) ben ik

nog steeds niet dol. Dat ik me bij het schrijven van dit boek met enige regelmaat diep in wiskunde moet begeven stelt mij daarom zeker niet gerust.

Verder is de relatie tussen enerzijds ergens begrip van ontwikkelen en verbeteren, en anderzijds iets formeel bewijzen, lang niet altijd helder voor mij. Ik begrijp bijvoorbeeld slecht⁴²² waarom en wanneer wiskundigen iets (formeel) bewezen vinden, of waarom en hoe en waar zij harde grenzen trekken tussen formele, conceptuele en empirische redeneringen⁴²³. Ook zitten er fikse gaten in de wiskundige kennis waarover ik wel beschik, en vind ik zaken bijzonder of onduidelijk of verder nadenken waard die voor sommige professionele wiskundigen klaarblijkelijk *common sense* zijn of *a priori* helder gevonden worden. Ik denk dan bijvoorbeeld aan het getalbegrip, de getallenlijn en zijn oorsprong.

Maar, zoals gezegd: al deze opmerkingen maak ik als niet-professioneel wiskundige, en eigenlijk vrijwel als wiskundige leek. Ik ben wellicht de laatste die opmerkingen als de bovenstaande maken mag, omdat ik er eigenlijk niet genoeg van af weet, en me er te weinig in verdiept heb. Ik bevind me daarom in delen van dit boek, zo ook hier weer, op voor mij werkelijk spiegelglad ijs, en houd me maar weer vast aan het citaat van Schrödinger uit mijn voorwoord. Wellicht is het goed als u hier, zeker als u zelf wel professioneel wiskundige bent, bij het lezen rekening mee houdt. Met dit als achtergrond treed ik hier, wellicht wat onbevangen, de Riemann hypothese tegemoet. Ik denk dat deze hypothese, in zijn niet-complexe, zijn discrete interpretaties (zie zo meteen), van centraal belang is voor ons begrip van *Het pad van de mensheid*.

De Riemann hypothese en de zeta functie. Over nu naar de Riemann hypothese zelf. Deze hypothese is genoemd naar (Georg Friedrich) Bernhard Riemann, Duits wiskundige en fysicus (1826–1866), onder meer wegvoorbereider voor de algemene relativiteitstheorie van Albert Einstein. De Riemann hypothese was niet meer dan een opmerking in een van zijn schaarse maar centrale werken over getaltheorie. Maar de hypothese betreft evengoed de Olympus van de wiskunde, en trotseert al sinds 1859 ieder bewijs of juist weerlegging. Riemann was een onbetwist genie.

Er bestaan uitstekende bij liefhebbers bekende voorbeelden van populariserende wiskundeboeken over de Riemann hypothese. Ik denk dan aan *The music of the primes* van Marcus du Sautoy en *Prime Obsession* van John Derbyshire. Als geïnteresseerde leek vond ik me als vanzelf hierin lezend, grazend terug. Wetenschappelijke specialisten die trots zijn op hun diepe vakkennis willen vaak niet dood gevonden worden met populariserende boeken. Toegeven dat je dergelijke boeken leest - en zeker dat je er iets uit opsteekt - is immers slecht voor je statuut als vakspecialist in het disciplinair zo verkavelde wetenschappelijke metier met zijn vele voor buitenstaanders vaak lastig toegankelijke conceptuele talen en dialecten. Ikzelf lees graag goede populariserende boeken over nieuwe

⁴²² Ik als “filosofisch hybride” van een fenomenoloog en een pragmaticus

⁴²³ Binnen het Recursief Perspectivisme is het de vraag of dat eigenlijk wel kan, harde grenzen tussen omvangrijke domeinen.

domeinen, en steek er veel van op. Mensen leggen via het schrijven en lezen van dit soort boeken uitnodigende bruggen over de slotgrachten van hun disciplinaire burchten. Juist onze fragmenterende laat-moderne tijd heeft heel hard nodig dat ze geschreven en gelezen worden. Ze helpen ons meer plurimodern te zijn⁴²⁴.

Ga je voor studie van oorspronkelijke bronnen, dan is al snel het lot van de specialist je deel: je weet dan veel van weinig (maar weet dat wel vrij zeker). Neem je slechts oppervlakkige bronnen tot je, dan treft je het lot van de generalist: je weet dan weinig van veel (maar of dat dan waar is?). We zien hier opnieuw de discrete omgekeerde evenredigheid in volle glorie, nu met de generalist en de specialist aan de beide eindjes. De breedte van het onderwerp enerzijds, en de diepgang van kennis anderzijds, ook zij vormen twee perspectivische dimensies en samen een incommensurabel paar. Zowel de generalist als de specialist schieten dus te kort⁴²⁵ als je complexe zaken, neem maatschappelijke praktijken, wilt verbeteren. Ga er maar aan staan!

Het boek van John Derbyshire tracht de Riemann Hypothese toe te lichten voor niet onintelligente leken, en dat trok me over de streep⁴²⁶. De Riemann hypothese luidde voor mij in eerste instantie wat cryptisch:

Alle niet-triviale nulpunten van de zeta functie hebben reëel deel 1/2

De zeta functie luidt als volgt:

$$\zeta(s) = 1 + 1/2^s + 1/3^s + 1/4^s + 1/5^s + \dots$$

Ofwel bondig:

$$\zeta(s) = \sum_{n=1}^{\infty} 1/n^s$$

Voor $s=1$ resulteert de zeta functie in de Harmonische reeks: $1 + 1/2^1 + 1/3^1 + 1/4^1 + 1/5^1 + \dots$, de reeks die – mits op de juiste plek gestopt - verbeterpotenties van configuraties in één perspectivische dimensie berekent. De Harmonische reeks is als je hem door laat lopen divergent, zo bewees d'Oresme al in de middeleeuwen: neem een willekeurig grote waarde, en er is een waarde voor n waarvoor de zeta functie voor $s=1$ weer substantieel groter is. Zo stoomt $\zeta(1)$ op naar oneindigheid.

Voor $s=2$ resulteert de zeta functie in de kwadratische Harmonische reeks: $1 + 1/2^2 + 1/3^2 + 1/4^2 + 1/5^2 + \dots \approx \pi^2/6$, ruim 1,64 en is dan dus juist convergent. Voor *alle* waarden van s

⁴²⁴ Ik vind bijvoorbeeld het boek van Rudiger Safranski over Heidegger ook een aanrader.

⁴²⁵ Zie ook mijn proefschrift, de generalist is het B- en de specialist het C-type. Voor complexe situaties is toevoeging van een D-type competentie vereist. Die bevindt zich strikt gemiddeld gesproken, u raadt het al, op de diagonaal.

⁴²⁶ De titel "Prime Obsession" deed dat veel minder.

groter dan 1 is de zeta functie convergent. Er is dan “een oplossing”⁴²⁷ voor iedere s. Dat komt vanwege de (toenemende) waarde onder de deelstreep. Als je de zeta functie als continu opvat, toch wel gangbaar in de “zeta wereld” voor zover ik dat kan overzien, dan geldt dat als s van boven naar 1 nadert, zeta naar oneindig schiet. Gaat s naar een hele hoge waarde, dan gaat zeta naar 1. De grafiek van zeta voor een continu oplopende s lijkt wel wat op een continue omgekeerde evenredigheid. De tabel hieronder toont een aantal bepaalde en berekende waarden van de zeta functie.

s	zeta
1	Geen oplossing, divergent
1,0001	10000,576 (<i>Perspectivisch niet existent</i>)
2	$1,6449 \approx \Pi^2/6$ (Eulers gesloten oplossing van het Basel probleem)
3	1,2021... (constante van Apéry)
4	$1,0823... \approx \Pi^4/90$ (Euler)
5	1,0369...
6	$1,0173... \approx \Pi^6/945$ (Euler)

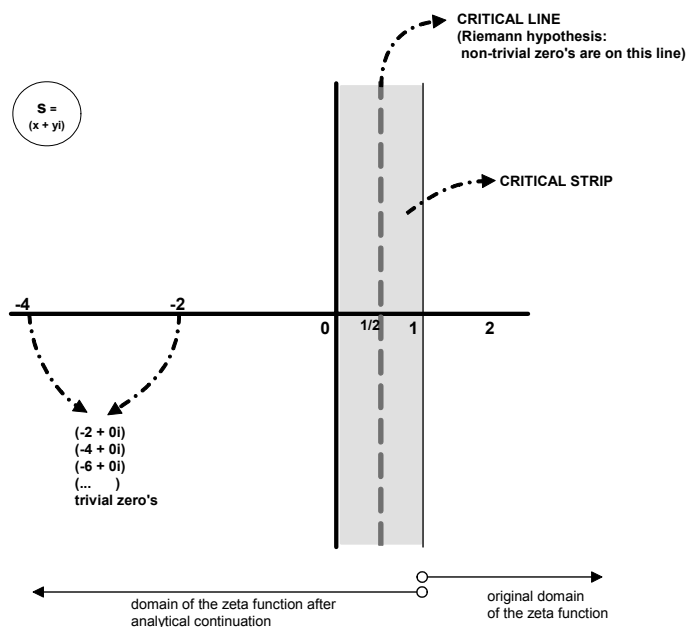
Oplossingen voor de zeta functie

De zinsnede “reëel deel” in de Riemann hypothese impliceert het gebruik van complexe getallen: een wiskundige uitbreiding van de reële getallen. Voor dit boek is begrip van complexe getallen en complex rekenen geen vereiste, ook ikzelf heb er slechts een oppervlakkig begrip van. Voor een heel korte toelichting volg ik Wikipedia: complexe getallen vullen de behoefte in om ook oplossingen te hebben voor vergelijkingen als $x^2=c$ met voor c een negatief getal. Het is dan voldoende een *denkbeeldige* oplossing te definiëren voor de vergelijking $x^2=-1$, een oplossing die we niet verder specificeren, en dat is i (van imaginair: denkbeeldig). Complexe getallen hebben twee componenten, een reële en een imaginaire, en kunnen gedacht worden als liggend in een vlak opgespannen door een horizontale reële x-as en een verticale imaginaire y-as. Ze nemen de vorm aan van $(x+yi)$. Bij het rekenen met complexe getallen, dat gaat net als met gewone getallen, geldt nu een extra rekenregel: $i^2=-1$. Bij bijvoorbeeld vermenigvuldigingen van twee complexe getallen kunnen hierdoor producten van de imaginaire componenten weer reëel worden: neem 3i maal 5i = $15i^2 = -15$. Tot zover een wel heel bondige uitleg, maar zoals gezegd: verder begrip van complexe getallen is voor dit boek niet echt nodig.

⁴²⁷ “Een oplossing” is feitelijk een bijzondere formulering, want voor iedere volgende n is deze oplossing per s op microniveau evengoed anders, want ietsje groter. Zoals het irrationale getal Π in steeds meer decimalen berekend kan worden, zo wordt ook deze “ene oplossing” steeds beter bekend: het betreft een limiet. Ook wiskundigen worden hier pragmatici.

De Riemann hypothese gebruikt - in de oorspronkelijke tekst van Bernhard Riemann⁴²⁸ - deze complexe getallen als invoer (als domein) voor de zeta functie. Riemann stoet volgens wiskundigen die het veel beter weten dan ik meesterlijk met deze zeta functie door middel van *analytische continuatie* (ook hiervoor geldt: verder begrip hiervan is hier niet vereist). Hierdoor weet hij het domein van de zeta functie uit te breiden van alle complexe getallen $x=1$ tot vrijwel het gehele complexe vlak.

De Riemann hypothese komt nu erop neer dat alle niet-triviale⁴²⁹ nulpunten van de zeta functie zich tussen $(0+yi)$ en $(1+yi)$ zouden bevinden, in de zogenaamde kritische strip, een verticale balk van breedte 1 net rechts naast $x=0$. (Zie onderstaande figuur.)



De Riemann hypothese: alle niet-triviale nulpunten van de analytisch gecontinueerde zeta functie liggen op de kritische lijn in het complexe vlak.

Meer precies stelt de Riemann hypothese dat alle niet-triviale nulpunten zich *exact* op de verticale complexe lijn $(\frac{1}{2} + yi)$ halverwege deze kritische strip bevinden (de kritische lijn, de verticale gestippelde lijn in de figuur). De niet-triviale nulpunten hebben volgens de Riemann hypothese *allemaal* een reëel deel van $\frac{1}{2}$ en dus *allemaal* de vorm $(\frac{1}{2} + y\text{waarde}.i)$. Dit is voor honderden miljoenen individuele nulpunten tot op hele hoge y -waarden

⁴²⁸ Bernhard Riemann, Ueber die Anzahl der Primzahlen unter einer gegebenen Grösse. Bernhard Riemann, Monatsberichte der Berliner Akademie, November 1859.

⁴²⁹ Overigens: de *triviale* nulpunten bevinden zich allemaal links van de 0 op de reële as bij gehele veelvouden van $(-2 + 0i)$.

berekend en tot nu toe in al deze gevallen waar bevonden. Empirici (hier op te vatten als mensen die geloven in wetmatigheden op basis van series van individuele observaties) zijn doorgaans al snel overtuigd door een dergelijke enorme experimentele bewijslast, maar empirische onderbouwing levert natuurlijk nooit een sluitend wiskundig bewijs. Ook in de getaltheorie is het bekend dat aannamen die experimenteel heel ver opgaan, bij hele grote getallen en aantallen toch nog de mist in kunnen gaan. (Dat is in de empirische wereld overigens ook schering en inslag.)

Het Recursief Perspectivisme laat priemgetallen pragmatisch ontstaan. Begrip van complexe getallen is niet vereist voor de doeleinden van dit boek. Recursief perspectivisch gesproken bestaan alleen gehele positieve getallen in de n -dimensionale perspectivische ruimte. De wiskunde van het Recursief Perspectivisme houdt zich daarom vooral bezig met gehele getallen. *Perspectieven kunnen immers opgebouwd zijn uit perspectieven, maar willekeurige fracties van perspectieven bestaan niet.* Perspectivisch gesproken zijn fracties niet existent, perspectieven zijn kwanten (denk aan de energiekwanten van Planck: energiepakketjes in “willekeurige tussenmaten” komen niet voor). En bijvoorbeeld Π of e perspectieven, of zelfs $\frac{1}{2}$ perspectief, daar is lastig een ervaringsbetekenis aan te geven, tenzij je er weer een configuratie van maakt. Datzelfde geldt voor de begrippen nul en oneindig: daar kan een perspectivisch bewustzijn niet zoveel mee. Nul perspectieven betekent een onbewuste staat, en een staat van een bewustzijn ligt altijd vast op een specifiek aantal van n perspectieven.

Een verandering van bewustzijn resulteert ofwel in een andere configuratie bij dezelfde n (de positie op het isovlak van n verandert), ofwel in een andere n ⁴³⁰ (een sprong naar een positie op een ander isovlak). Een vaste hoeveelheid van n perspectieven kan vanwege de kwantumtheoretische discrete natuur van perspectieven slechts hele specifieke posities innemen, en dus hele specifieke configuraties van perspectieven vormen in een perspectivische ruimte (zie de discrete punten op de isolijnen en de isovlakken, in hoeveel dimensies dan ook maar nodig zijn). Feitelijk vouw je een lange lijn van n perspectieven zo netjes mogelijk terug van één naar meer dimensies, en word je daarbij praktisch beperkt in je vouwmogelijkheden doordat je stuit op priemgetallen: die kun je niet verder vouwen. Je kunt daarom voor iedere n slechts de discrete punten bereiken op het isovlak dat gevormd wordt door alle factorisaties die behoren bij n .

Het domein van het Recursief Perspectivisme wordt dus steeds gevormd door specifieke gehele natuurlijke getallen N . Het gebied waar de Riemann hypothese zich afspeelt, de kritische strip en de kritische lijn met $x = 1/2$, daar komt het Recursief Perspectivisme helemaal niet, de Riemann hypothese draait daar immers om complexe getallen⁴³¹. In

⁴³⁰ Zie ook mijn proefschrift, Trinity: Model-based support for multi-actor problem solving, Chapter 4: A generic theory of qualitative modelling, en meer specifiek pagina 88.

⁴³¹ De befaamde analytische continuïteit van Riemann is strikt recursief perspectivisch bekeken niet aan de orde, en heel eerlijk gezegd ben ik daar blij om, omdat ik het lastig vind te begrijpen hoe een dergelijk proces divergentie om kan zetten in convergentie.

termen van de figuur hierboven kan het Recursief Perspectivisme slechts de reële gehele punten 1, 2, 3, ... aan, op de basislijn naar rechts.

Maar er kwamen, toen ik de functie f_p uit de gehele getallenlijn destilleerde en de eerder al genoemde consequente sprong van structuur naar inhoud (het verschil van $1/2$ k in de perspectivische analyse) vond, verschillende gedachten over priemgetallen en symmetrieën bij mij naar boven waar ik vele jaren geleden al mee stoeide, maar die ik op dat moment helemaal niet scherp kreeg.

Ik besef al sinds de tachtiger jaren van de vorige eeuw, tijdens de eerste prille gedachten over mijn promotieonderwerp (over multi-actor modellen en processen) dat perspectivisch bewustzijn, de perspectivische ruimte en maatschappelijke innovatie (verbetering) cruciaal samenhangen met priemgetallen. De zeta functie, zoals hierboven gerepresenteerd⁴³², past verder naadloos bij de concepten *verbeterpotentie* en *belevingswaarde* langs de assen en de diagonalen van de perspectivische ruimte⁴³³. Hij volgt de assen voor $s=1$ (de divergente Harmonische reeks $1/1, 1/2, 1/3, 1/4, \dots$), de tweedimensionale diagonaal voor $s=2$ (de reeks $1/1, 1/4, 1/9, 1/16, \dots$), de driedimensionale diagonaal voor $s=3$, en zo verder voor hogere dimensies. Sommeer je oneindig door, iets dat perspectivisch gesproken weinig zin heeft, en dat hier ook wiskundig gesproken bevestigd wordt vanwege de convergentie ("het levert niks op"), dan heb je een waarde voor de zeta functie voor de gehele getallen > 1 , te weten 2, 3, 4,

De perspectivische ruimte is verder nauw verweven met de symmetriecorrecties: op de diagonalen bevinden zich kwadratische configuraties (2° en hogere orde, en combinaties) en vallen er dus blokken uit ten opzichte van de asymmetrische (de kwadraatvrije) posities, want diagonale posities zijn, Boltzmann indachtig, niet van elkaar te onderscheiden. (3 3) is exact gelijk qua identiteit aan het omgekeerde, (3 3), ze zijn meer dan sterk gelijkend: ze zijn helemaal niet van elkaar te onderscheiden en vormen daarom één en dezelfde identiteit, één minder dan twee. (3 3) betreft één diagonale positie in het tweedimensionale discrete vlak, en niet twee, er verdwijnt er één. Dat geldt niet voor (2 3) en (3 2), of (1000000000 1000000001) en (1000000001 1000000000): (2 3) en (3 2) zijn twee verschillende posities en dus identiteiten⁴³⁴, en datzelfde geldt voor (1000000000 1000000001) en (1000000001 1000000000).

⁴³² De gewone zeta functie, niet de analytisch gecontinueerde van Riemann.

⁴³³ Ikzelf heb me, kijkend naar de meerdimensionale perspectivische ruimte, wel eens afgevraagd waarom het voor wiskundigen zo moeilijk is de Riemann hypothese te bewijzen. Is het niet evident dat als je de kwadraatvrije posities tussen de assen en diagonalen met blokken op gaat vullen, er sprake moet zijn van symmetrieën? Maar dit geldt waarschijnlijk niet als wiskundig bewijs.

⁴³⁴ Zo geldt ook voor de punten (2 2 3), (2 3 2) en (3 2 2) dat ze zich netjes op de tweedimensionale diagonalen van een driedimensionale blokkenkubus bevinden: er resteren drie posities. Het punt (3 3 3) neemt slechts één positie in de driedimensionale ruimte in. De punten (2 3 5), (2 5 3), (3 2 5), (3 5 2), (5 2 3), (5 3 2) nemen 6 posities in.

De perspectivische ruimte gaat zo op natuurlijke wijze (“als vanzelf”) om met symmetrie-correcties: symmetrieën, kwadratische factorisaties, verdwijnen in de passende diagonalen (afhankelijk van de dimensionaliteit van de diagonaal). Isohypervlakken zonder diagonale posities zijn per definitie kwadraatvrij. Als we doorgaan tot op het niveau van priemfactorisaties, bevinden zich dus de kwadraatvrije priemfactorisaties naast de diagonalen, of wellicht nog beter geformuleerd: *tussen de diverse diagonalen in*. Kort en bondig: alle niet-diagonale posities van priemfactorisaties zijn kwadraatvrij.

Symmetrieën, kwadratische (priem)factorisaties, dunnen - in een statistisch-entropisch vocabulaire - dus het aantal *alternatieven*, het aantal microconfiguraties uit⁴³⁵ ten opzichte van kwadraatvrije (priem)factorisaties. Ze hebben hierdoor invloed op de entropie-overwegingen van Boltzmann en de waarschijnlijkheid van optreden van macroconfiguraties.

Dit duidt op diepe verwantschappen tussen de perspectivische ruimte, priemgetallen en kansprocessen als het werpen met een munt of een dobbelsteen. ***Ze rusten alle drie op de Driehoek van Pascal: een driehoek die immers zowel een combinatorische, een binomiale als een probabilistische interpretatie kent.*** We kunnen de centrale plek van de zeta functie, die een hoofdrol speelt in de Riemann hypothese en zo dadelijk nader aan de orde komt, vanuit deze optiek nu beter begrijpen. De zeta functie verbindt de perspectivische ruimte, priemgetallen en probabilistiek met elkaar

Verder knaagde er bij mij ten aanzien van priemgetallen altijd al iets inzake de zogenaamde *zeef van Eratosthenes*. Een zeef is een prima manier om uit de gehele getallen tot en met een bepaalde waarde n de priemgetallen *over te houden*. Je schraapt – ik beschrijf een simpele zeef - eerst de tweetallen, dan de drietallen, dan de vijftallen (de viertallen sneuvelden al met de tweetallen), dan de zeventallen (de zestallen sneuvelden al met de tweetallen), en dan zo verder uit de gehele getallenlijn tot en met n . Je houdt dan de priemgetallen tot en met n over. Priemzeven redeneren dus vanuit het *a priori* bestaan van de gehele getallenlijn, en gooien alle niet-priemgetallen uit deze getallenlijn, met als restant de priemgetallen. Je houdt de priemgetallen over.

Volgens mij zet een dergelijke zeefprocedure, in essentie een eliminatieproces, een meer oorspronkelijke, een meer fundamentele *constructivistische* procesgang op zijn kop. Zelf zie ik priemgetallen juist als een noodzakelijke *invulling van vacatures*, als je effectief en efficiënt aaneengesloten omgekeerd evenredige bouwwerken wilt samenstellen. Priemgetallen resteren dus niet na een zeefproces dat losgelaten wordt op een *a priori* bestaande integrale getallenlijn (ze zijn niet analytisch), maar ze confronteren je als niet ingevulde posities, als vacatures, als aan te vullen getallen in een constructieproces (ze zijn

⁴³⁵ Ik vond en vind het een intrigerende gedachte dat, als tegenprestatie voor het verdwijnen van identiteiten op diagonalen, priemgetallen opduiken aan de randen van dit vlak om de aldus ontstane vacatures weer te compenseren. Priemgetallen vullen dan verdwenen identiteiten weer aan langs de assen (de dimensies), en herstellen - zo vermoed ik dus - een of andere identiteitenbalans.

synthetisch, constructivistisch). Ze worden *ex aequo* toegevoegd aan een getallenlijn-in-ontwikkeling om zo goed als mogelijke discrete omgekeerd evenredige verbanden tot stand te kunnen brengen. Priemgetallen en getallenlijnen bestaan vanuit deze optiek niet al *a priori* en noodzakelijkerwijs, maar zijn veel meer het resultaat van een ervaringsgebaseerd optimalisatieproces om zo effectief en efficiënt als mogelijk met steeds grotere hoeveelheden perspectief te kunnen manipuleren. Dat manipuleren vereist dat je perspectieven gemakkelijk moet kunnen samenstellen, uit elkaar halen en herconfigureren langs verschillende perspectivische dimensies in de perspectivische ruimte, en dat gebeurt op basis van balansprincipes langs omgekeerde evenredigheden (langs isolijnen en isovlakken van willekeurige dimensionaliteit maar vaak van 2 of 3 dimensies want dat is eenvoudig) en door te springen tussen isovlakken. En als je een vaste hoeveelheid gekwantiseerde perspectieven n schuift langs omgekeerde evenredigheden krijg je isolijnen en isovlakken met priemgetallen als kleinste mogelijkheden. Als n een priemgetal is, heb je strikt voor n zelfs helemaal geen stapstenen in het middengebied tussen de kantblokken op de perspectivische dimensies (zie ook de volgende figuur, voor twee dimensies, waar voor de priemgetallen 2 3 5 7 en 11 de zwarte blokken *alleen* op de assen staan).

De al eerder getoonde figuur van een zich ontwikkelende discrete omgekeerde evenredigheid (hieronder herhaald) maakt duidelijk hoe priemgetallen pragmatisch emergeren (ontstaan) in het proces. We zien hoe, al plaatsen stijgend langs de assen, niet-priemgetallen door vermenigvuldiging samengesteld kunnen worden uit al eerder opgetreden getallen langs de getallenlijn-in-ontwikkeling, zoals 4 uit 2 maal 2, en 6 uit 2 maal 3, en 12 uit 2 maal 6 en 3 maal 4 (en uit 2 maal 2 maal 3 in drie dimensies). Maar de vacatures voor priemgetallen zijn emergent, ze doemen als vanzelf als obstakels op, ze kunnen op geen enkele manier door vermenigvuldiging berekend worden uit al opgetreden (al gepasseerde) getallen. Ze kunnen slechts tot stand komen door het toevoegen van één blok: het éénheidsblok, aan de reeds aanwezige hoeveelheid blokken.

Een “positieve” constructieve en recursieve definitie voor priemgetallen zou dus zijn: een getal dat, startend bij 1, door het optellen van één bij een lager getal tot stand kan komen, en niet door het vermenigvuldigen van lagere getallen. Of analoog maar invers: een getal dat, startend bij een heel hoog getal, slechts door het verwijderen van één van een hoger getal tot stand kan komen, en niet door het wegstrepen van een bredere rij of kolom (ook in meer dan 2 dimensies).

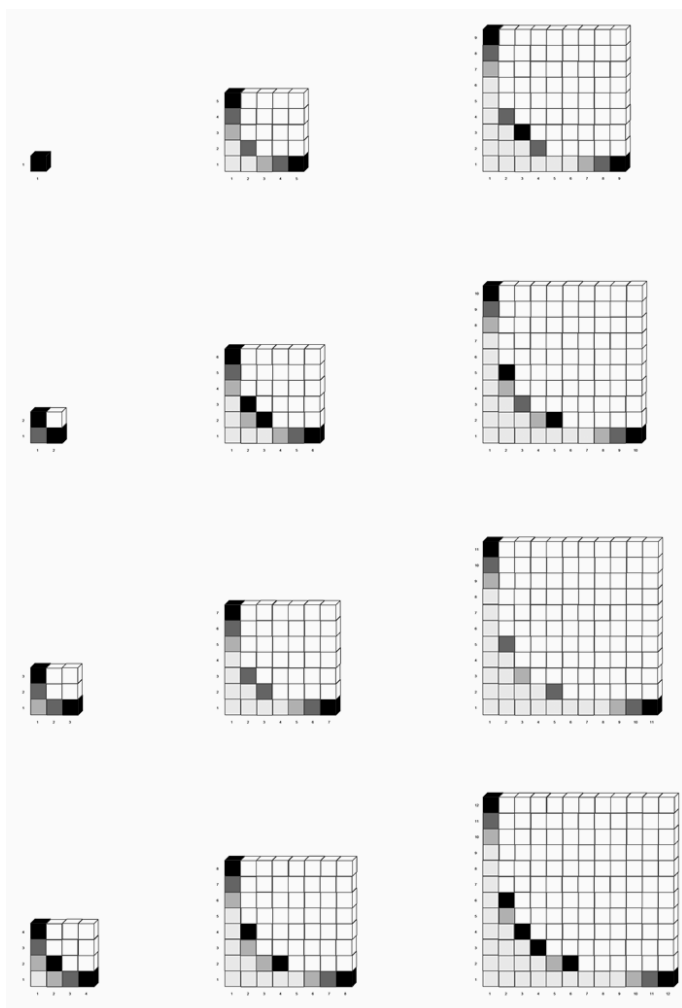
Merk op dat het verwijderen of toevoegen van één blok, met als resultaat een priemgetal (eigenlijk: een priem aantal blokken), een sprong in de perspectivische ruimte inhoudt vanuit ergens in deze ruimte naar de assen. Omgekeerd veroorzaakt het toevoegen van één blok aan een priemgetal, of het verwijderen van één blok van een priemgetal, een sprong van de assen naar ergens in de perspectivische ruimte.

Dit soort sprongen veranderen n slechts met één, maar kunnen extreem grillig zijn. Ze kunnen een enorme sprong in de perspectivische ruimte veroorzaken. Ze zijn de dieper

liggende oorzaak voor het gegeven dat het incrementele pad zo ongeschikt is voor het verbeteren van maatschappelijke praktijken, of voor welke grootschalige verbetering dan ook. Dit is op zijn beurt weer de reden voor het schokkerige verloop van menselijke ontwikkeling (en feitelijk iedere ontwikkeling).

De grootste sprongen verhogen of verlagen n met 1, en veranderen tegelijkertijd de onderliggende priemfactorisatie van n van een priemgetal naar een macht van 2 (of omgekeerd). Neem de stap van 256 naar 257, vrijwel gelijk qua omvang, een verschil van nog geen 0,4 %. Maar $256 = (2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2)$ en $257 = (257)$, een priemgetal. Dat zien we ook fors terug in de bijbehorende harmonische verbeterpotenties: respectievelijk $(1 + \frac{1}{2})^8 = 25,62$ en $(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{257}) = 6,128$, een verschil van maar liefst een factor 4. Geen wonder dat Thales in de put valt, en het Thracische dienstmeisje liever naast de put blijft zitten.

Deze enen, deze éénheidsblokken worden alleen aan het einde van de zich ontwikkelende x-as en y-as bijgeplaatst (althans in twee dimensies). Zou je dat af en toe nalaten, dan resteren gaten (vacatures) in de muur in opbouw (de hoofdstelling van de rekenkunde vertoont gaten). Die gaten bevinden zich dan niet alleen langs de assen op de plekken van de priemgetallen, maar propageren ook vooruit naar alle factorisaties van getallen waar het missende priemgetal meedoet in de priemfactorisatie. Plekken op hogere isolijnen en iso(hyper)vlakken blijven dan leeg. De wand of de (hyper)ruimte wordt dan een gatenkaas of, inderdaad, een zeef.



*Gekwantiseerde posities voor groeiende n vullen het vlak op tot de lijn $n = x.y$, zonder te dubbelen.
(Drie generaties worden getoond: hoe donkerder, hoe recenter opgevuld).*

Het kader hieronder toont hoe ik de getallenrij laat ontstaan uit emergerende priemgetallen, in plaats van dat de getallenrij er altijd al als *a priori* fenomeen zou zijn geweest.

De emergentie (het opdoemen) van priemgetallen

Stel we hebben een grote kist sinaasappelen. We halen de sinaasappels één voor één uit de kist, en leggen ze in een lange rij. Nu vragen we ons af: wanneer kunnen we de volgende rij slechts maken door één sinaasappel toe te voegen, en niet door een veelvoud van een eerdere rij te nemen? In dat geval is de lengte van de rij een priemgetal. We drukken de lengte van een rij niet uit in de getallenlijn, die is er immers nog niet. We benoemen iedere volgende rij gewoon met een volgende letter van het alfabet, van a-z. Zo kunnen we in ieder geval met een behoorlijk kistje sinaasappels uit de voeten (met 26 om precies te zijn, ware het niet dat we dat nog niet weten, we zouden een zesentwintigtallig getallenstelsel kunnen maken op deze wijze).

We beginnen met één sinaasappel naast de kist te leggen. Dat is a, nog geen rij (1 is geen priemgetal). Dan leggen we er één bij (rij b). Zijn lengte is een priemgetal, want hij is niet samen te stellen door eerdere rijen achter elkaar te leggen. We leggen er nog een bij, resulterend in rij c. Deze rij is niet uit b samen te stellen, en de lengte representeert dus een priemgetal. Leggen er nog een bij, rij d. Die is samen te stellen uit twee rijen b, stel we noteren dit als bb, het is dus geen priemgetal. We leggen er nog een bij: rij e, de lengte is opnieuw een priemgetal. En nog een: rij f. Deze kunnen we zowel samenstellen uit rij b als uit rij c, ik scheid beide opties met een verticaal streepje: bbb | cc. De lengte betreft dus geen priemgetal. We gaan naar rij g. Deze is opnieuw niet samen te stellen uit een veelvoud van eerdere rijen, het betreft dus een priemgetal. De priemgetallen vullen de vacatures in.

Ik zet het in schema, en rechts ernaast zet ik hoe dit uitpakt als je de naamgeving hanteert van wat wij tegenwoordig de getallenrij noemen:

•	a		1
••	b	priemgetal	2
•••	c	priemgetal	3
••••	d	bb	$4 = (2\ 2)$
•••••	e	priemgetal	5
••••••	f	bbb cc	$6 = (2\ 3)$
•••••••	g	priemgetal	7
••••••••	h	bbbb dd	$8 = (2\ 2\ 2)$
•••••••••	i	cc	$9 = (3\ 3)$
••••••••••	j	bbbbb ee	$10 = (2\ 5)$

De vacatures voor de priemgetallen duiken dus als vanzelf op als we beginnen met langere rijen samen te stellen uit kortere rijen. Ze ontstaan in het ervaren. In principe kunnen we kisten sinaasappels van iedere gewenste omvang uitleggen in

rijen, gebruik makend van kortere rijen met de lengte van priemgetallen. Het ontstaan van priemgetallen is daarom in essentie gedreven door de verbeterwens met grotere bouwblokken de rijen samen te stellen.

~~~~~

Hoewel priemgetallen als formeel wiskundig onderwerp *sec* dus nooit mijn bijzondere aandacht hebben gehad (formeel impliceert, postuleert een *a priori* bestaan), is het zeker zo dat ze zich om pragmatische redenen prominent in de aandachtsfeer van het Recursief Perspectivisme en multi-actor procesmanagement bevinden. Erg “wiskundig” was ik er echter niet mee bezig, zoals u hierboven al kunt zien. Ik benaderde (priem)getallen eerder vanuit een constructivistisch entropie-, identiteit-, kans-, waarde- en energieperspectief. Dat komt omdat ik getallen zie als gekoppeld aan zich ontwikkelende configuraties van perspectieven (samengestelde ervaringen) in plaats van omgekeerd, en dus niet als *a priori* entiteiten *an sich*<sup>436</sup>.

Getallen zijn onontbeerlijk voor het begrijpen en doorgronden van configuraties van perspectief, laat dat duidelijk zijn. Die configuraties corresponderen met posities in de discrete perspectivische ruimte. *Maar eerst is er voor de mens het ervaren, eerst zijn er die configuraties van perspectief, en dan pas het getal(besef) en de notie van een getallenlijn*<sup>437</sup>. De mens als verbeteraar creëert dus al verbeterend de eerste getallen en de eerste priemgetallen, ze zijn er niet op voorhand. Eigenlijk vond ik dat altijd al heel vanzelfsprekend. Kijk naar opgroeiende kinderen, zij zijn al een heel eind onderweg als ervarende mensjes voordat er getallen opduiken in hun beleefwerelden, en zeker voordat ze een uitgebreid getalbesef ontwikkelen dat ook vermenigvuldigen en priemgetallen omvat. Het is volgens mij ronduit gekunsteld dit andersom te zien (zie bijvoorbeeld ook hoe de ontwikkelingspsycholoog Piaget naar het ontwikkelen van expertise kijkt). Kinderen van een jaar of twee herkennen wel de betekenis van woorden als één en twee, ze kunnen bijvoorbeeld om twee potloden vragen. Maar echt tellen kunnen ze dan nog niet. Drie- en vierjarigen kunnen hoeveelheden herkennen tot en met vier of vijf, maar de getallenrij opzeggen, dat is vaak toch nog problematisch (ze tellen soms zomaar 1 4 2 3). Het getalbesef, het getalbegrip groeit langzaam. Maar daar staat tegenover dat kinderen al heel snel de kortste weg naar de koekjestrommel kennen, en dit soort ervaringen zijn wel zeker samengesteld uit verrassend veel en veelzijdig geconfigureerd perspectief. Kinderen gebruiken al enorm complexe configuraties van perspectief, en doen dit al snel behoorlijk effectief en efficiënt,

---

<sup>436</sup> Hier speelt een fraaie paradox. Het getalbegrip ontwikkelt zich in het al configurerend ervaren door een perspectivisch bewustzijn. Tegelijkertijd draagt de verbeterzoekende natuur van een perspectivisch bewustzijn er zorg voor dat perspectivische dimensies en discrete omgekeerde evenredigheden gezocht en gevonden worden. Zo zal een perspectivisch bewustzijn in eerste instantie, al ervarend, komen tot een getalbegrip waarmee het zichzelf in tweede instantie beter kan begrijpen. Precies dit is het spel waarmee ik in dit boek bezig ben.

<sup>437</sup> Aristoteles wint het hier in eerste instantie van Plato. Maar Plato staat langzaam weer op gedurende het proces!

zonder dat ze de bijbehorende onderliggende getallen onderscheiden. (En wij volwassenen doen dat ook.)

Natuurlijk zetten we, zodra we erover beschikken, het getalbesef en vele andere “tussentijdse” ervaringen (tussenresultaten) intensief in om verdere ervaringen op te doen en te structureren, kijk bijvoorbeeld naar de empirische en andere wetenschappen. En dat het getalbesef zo persistent centraal staat in het omgaan met onze omgeving, getuige de verschillende patroonwetten, moet welhaast betekenen dat het ook centraal staat in de werking van ons bewustzijn. Niet voor niets stelde ik al eerder in dit boek dat onze ervaringen zich *onbewust* plooien naar de contouren van het *a priori* recursief perspectivische landschap, langs perspectivische dimensies, omdat dat werkt. Maar het zou mij niets verbazen als we onze vroegste jeugdherinneringen kwijtraken juist *omdat* we toen nog niet over volgens de normen van volwassenen pragmatisch adequate netwerken van perspectief beschikten. Onze prilste perspectivische netwerken-in-ontwikkeling zijn sinds onze vroegste kindertijd zo radicaal aangepast en uitgebreid, extreem veranderd dus, dat ze voor ons helemaal niet meer integraal herkenbaar zouden zijn, en inderdaad zijn ze letterlijk uit ons perspectivische bewustzijn verdwenen.

Samengevat ontstaan priemgetallen volgens deze optiek pragmatisch, in een soort van onbewuste zelforganisatie, in het al verbeterend ervaren en manipuleren van verschillende hoeveelheden perspectief n langs verschillende dimensies. We vinden de priemgetallen in onze ervaring, we komen ze confronterend tegen en vullen ze in. Balansprincipes en verbeterwensen liggen hieraan ten grondslag. Priemgetallen zijn er dus niet *a priori* maar ze ontstaan *ex aequo*, in het proces. Dat mag u wat mij betreft zelfs letterlijk nemen: we zijn nog steeds op zoek naar steeds grotere *priemgetallen*. Dat komt omdat een perspectivisch bewustzijn, pragmatisch zoekend naar waarde, steeds onbewust de omgekeerde evenredigheid in een isovlak zo goed als mogelijk zal willen volgen, of zo efficiënt als mogelijk naar *andere* isovlakken over zal willen steken. Zo zet je perspectief op een zo effectief en efficiënt en overzichtelijk als mogelijke wijze in. En op een gegeven moment worden we ons dan ook bewust van de getallenlijn (als jong kind), met priemgetallen (als jonge tiener) als vacaturevullers in een ontwikkelings- en configuratieproces (als man van middelbare leeftijd). Maar feitelijk ontdekken we priemgetallen als op te lossen wiskundige puzzel dus *pas a posteriori*, achteraf.

De brede onbewuste aanwezigheid van patroonwetten in ons (Zipf bij het schrijven van een boek) en om ons heen (Benford, klokkrommen bij soorten) vormt een empirisch onderbouwend decor voor deze opvatting. Zelfs in een kist sinaasappels (de klokkromme) en een slakkenhuis en een boek en de salarissen van CEO's (Zipf, de omgekeerde evenredigheid) en in onze integrale maatschappelijke ontwikkeling (*Het pad van de mensheid*) is de perspectivische werking aanwezig. Je ziet het pas als je het doorhebt. Getallen zijn er eerst nog niet, ze bestaan niet *a priori* in een bewustzijn. Maar een perspectivisch bewustzijn ontwikkelt al snel een perspectivische ruimte met vele discrete

omgekeerde evenredigheden en perspectivische dimensies als ruimte en tijd<sup>438</sup>; object en subject; pluriformiteit uniformiteit en éénheid. Op basis daarvan ontwikkelen we al snel een getalbesef. En omdat we allemaal als mensen verbeteraars zijn, (her)kennen we ook allemaal vroeg of laat een basaal getalbegrip. De wiskunde, als markante wetenschap, legt zich hierop toe.

Deze zienswijze werpt een bijzondere vraag op ten aanzien van de Riemann hypothese. Empirisch snijdt deze hypothese massa's, massa's hout, getuige de vele berekeningen van steeds maar verder oplopende nulpunten op de kritische strip. De eerste honderden miljoenen nulpunten zijn berekend en voldoen aan de Riemann hypothese, ze liggen netjes op de kritieke strip. Als je even niet oplet zijn er vast al weer veel meer getoetst. Volgens mij komt dat omdat we verbeteraars zijn, en die configuraties van perspectief zoeken die op de snelste wijze de meeste waarde genereren. In dat proces genereren we de priemgetallen, ze zorgen ervoor dat we onze sinaasappels snel en effectief in lange rijen uit kunnen leggen en weer anders configureren.

Ik zelf vermoed dat het gegeven dat de niet-triviale nulpunten van de Riemann hypothese op de kritische lijn liggen exact hetzelfde is als dat de factorisaties van gehele kwadraatvrije getallen netjes op de bij deze getallen behorende discrete omgekeerde evenredigheden liggen. Als je als eis aan een getallenstelsel stelt dat het snelle perspectivische herconfiguraties mogelijk maakt, kom je wellicht als vanzelf bij de omgekeerde evenredigheden uit. Een bewustzijn kiest dan onbewust die perspectieven die daaraan voldoen (een structurele wens), én waarde scheppen (een inhoudelijke wens). Wiskunde is dan een proces waarmee we ons van de meer structurele vooringenomenheden van ons bewustzijn bewust worden, inhoudelijk gepreoccupeerd als dat we als mensen doorgaans zijn. Wellicht is dat waarom vele mensen wiskunde maar abstract noemen. Dat is het namelijk ook: het verkent de structurele overkant van onze inhoudelijke vooringenomenheden (structuur vs inhoud).

Maar kunnen we iets dat pragmatisch ontstaat, in het ervaren, überhaupt wel *formeel* bewijzen? Hoe bewijs je onomstotelijk de aanwezigheid van een specifieke sinaasappel op een specifieke tafel, anders dan door hem te zien of te tonen, anders dan door te testen dat je ermee kunt doen (en *ervaren*) wat je "normaal" met "een" sinaasappel kunt doen? Hoe bewijs je, anders dan door het aan te tonen, dat je een rij sinaasappels in een geheel aantal kleinere rijen kan verdelen? En is een priemgetal dan zoveel anders? Kun je eigenlijk wel bewijzen dat 2 maal 3 ongelijk is aan 5, of is dat wat we een formeel bewijs noemen? Ik moet hier denken aan het gegeven dat in de *Principia Mathematica* van Whitehead en Russel een paar honderd bladzijden worden uitgetrokken om te bewijzen dat  $1 + 1$  gelijk is aan 2. En dan werp ik de naam Gödel nog niet eens in de strijd.

---

<sup>438</sup> De tijdelijke dimensie volgt de gehele veranderende flux van perspectieven in een bewustzijn, de ruimtelijke dimensie maakt het juist mogelijk naar dezelfde ervaringen terug te keren. Zie voor een perspectivische interpretatie van ruimte en tijd ook Deel 1 van de serie Samenleving in perspectief: *Een filosofie van de maatschappelijke praktijk*.

**Nog twee centrale functies naast Zeta: Möbius en Mertens.** Derbyshire licht in zijn boek de relaties toe tussen drie belangrijke functies inzake priemgetallen en de Riemann hypothese: de reeds besproken zeta functie (zie hierboven), de Möbius functie en de Mertens functie. De Möbius en de Mertens functie draaien volledig om natuurlijke getallen, en niet om complexe getallen, net zoals het Recursief Perspectivisme. Juist daarom had Derbyshire mijn grote interesse.

**De Möbius functie.** De Möbius functie  $\mu(n)$ , genoemd naar de Duitse wiskundige en astronoom Augustus Ferdinand Möbius (1790-1868), lijkt op het eerste gezicht een wat bizarre functie. Hij staat echter naast de zeta functie in het hart van de getaltheorie. Hij draait om priemfactorisaties en wordt als volgt gedefinieerd:

- Het domein van  $\mu$  is alle positieve gehele natuurlijke getallen  $N$  (dus 1, 2, 3, ...)
- $\mu(1)=1$
- $\mu(n)=0$  als de factorisatie van  $n$  een kwadraat bevat.<sup>439</sup>
- $\mu(n)=-1$  als  $n$  een priemgetal is, of het product van een oneven aantal van elkaar verschillende priemgetallen.<sup>440</sup>
- $\mu(n)=+1$  als  $n$  het product is van een even aantal van elkaar verschillende priemgetallen.<sup>441</sup>

**De Mertens functie.** De Mertens functie  $M(m)$  is genoemd naar de eveneens Duitse wiskundige Franz Mertens (1840-1927). Hij is gedefinieerd als de cumulatieve Möbius functie ("sigma Möbius") over alle gehele getallen vanaf 1 (inclusief) tot en met een bepaalde getalswaarde  $m$ . Met andere woorden: je telt de successievelijke waarden van  $\mu(n)$  op, al die nullen, enen en minus enen, voor  $n$  lopend van 1 (inclusief) tot en met  $m$ :

$$M(m) = \sum_{n=1}^m \mu(n)$$

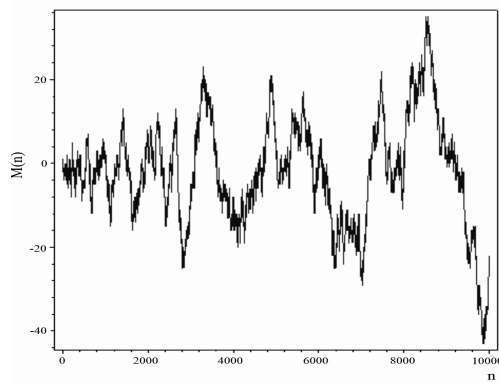
Omdat iedere Möbius stap maximaal 1 of -1 op kan leveren, levert de Mertens functie 0 of een positief of een negatief geheel getal op, en kan de Mertens functie nooit groter worden dan  $m$  of kleiner dan  $-m$ . Het beeld van  $M$  is grillig oscillerend en raadselachtig. Hieronder staat de figuur van de Mertens functie uit Wikimedia voor  $m=10000$  en uit Wikipedia voor  $m=10000000$  (dus 1000 maal zo groot):

---

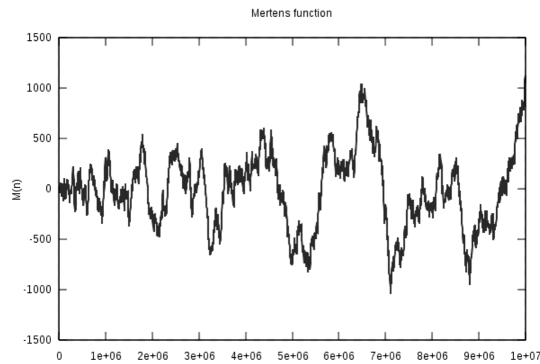
<sup>439</sup> Één of meer specifieke priemfactoren komen meer dan één keer voor, zoals in  $12=(2 \ 2 \ 3)$  of  $27=(3 \ 3 \ 3)$  of  $300=(2 \ 2 \ 3 \ 5 \ 5)$ . Merk op dat dit altijd - mogelijk gecombineerde - diagonale posities in de perspectivische ruimte betreft.

<sup>440</sup> De priemfactorisatie van het getal is dan kwadraatvrij en  $p$ =oneven, heet dat kortweg, dit betreft dus niet het reguliere oneven zijn van een getal zelf maar het oneven zijn van het aantal priemfactoren  $p$ .

<sup>441</sup> Het getal is dan kwadratisch en  $p$ =even.



*Mertens functie tot en met 10000. Bron: Wikimedia*



*Mertens functie tot en met 10000000. Bron: Wikipedia*

Ik meen soms iets van een grillig verstoord praktisch schaalinvariant golfpatroon te zien, een golf met een toenemende amplitude en afnemende frequentie, maar anderen zien vooral ruis. Hier kom ik zo meteen nog op terug.

**De Denjoy interpretatie en probabilistiek.** Er is een boeiende en diepe relatie tussen de *Riemann hypothese*, de *Mertens functie* en een zogenaamd *Bernoulli experiment*. Dat komt omdat de Mertens functie, althans volgens de *probabilistische Denjoy interpretatie* van de Riemann hypothese, wel iets weg heeft van de resultaten van een Bernoulli experiment. Een Bernoulli experiment is een binaire *random walk*, een reis met per stap telkens de keuze uit dezelfde twee opties. Een voorbeeld is een lange reeks van de random resultaten van worpen, kop of munt, met een geldstuk (een *coin toss sequence*). Als je deze reeks resultaten grafisch uitzet, voorbeelden heeft u al gezien en volgen zo meteen weer, krijg je een bijzonder en karakteristiek pad.

Arnaud Denjoy was een Franse wiskundige die leefde van 1884 tot 1974. We betreden, om meer grip op priemgetallen te krijgen, met de Denjoy interpretatie van de Riemann hypothese het veld van de probabilistiek: het werken met waarschijnlijkheden en

(on)zekerheden. Het was Gauss, leermeester van Riemann, die al een eeuw voor Denjoy als eerste de kans op voorkomen van priemgetallen probabilistisch met het werpen van munten benaderde.

Ik zal bij de toelichting van de Denjoy interpretatie van de Riemann hypothese specifieke pagina's uit het onder getaltheoretisch wiskundigen bekende boek van Howard M. Edwards volgen uit 1974<sup>442</sup>. In Paragraaf 12.1: *The Riemann Hypothesis and the growth of  $M(x)$* , bewijst Edwards (in het verlengde van de bekende Britse wiskundige Littlewood):

*“In order to prove the Riemann hypothesis, it would suffice to prove that  $M(x)$  grows less rapidly than  $x^{(1/2)+\varepsilon}$  for all  $\varepsilon > 0$ .”*

In Paragraaf 12.3 gaat hij dan specifiek in op “*Denjoy's probabilistic interpretation of the Riemann hypothesis*”. Hij schrijft: “*One of the things which makes the Riemann hypothesis so difficult is the fact that there is no plausibility argument, no hint of a reason, however unrigorous, why it should be true*”<sup>443</sup>. De Denjoy Interpretation geeft volgens Edwards ten minste het begin van enig houvast, en dit houvast is probabilistisch van aard. Ik beschrijf en citeer zijn redenering (en dus indirect die van Denjoy):

In een reeks worpen met een munt (een Bernoulli experiment), “*with probability 1 the number of heads minus the number of tails grows less rapidly than  $N^{(1/2)+\varepsilon}$* .” Hierin is  $\varepsilon$  een getal dat willekeurig klein kan worden, maar hoe klein je  $\varepsilon$  ook neemt, deze begrenzing moet met waarschijnlijkheid 1 opgaan, als je maar lang genoeg door werpt met de munt (het geldt asymptotisch, zie ook de “big Oh” notatie:  $M(x) = O(x^{(1/2)+\varepsilon})$ ) zo meteen die exact hetzelfde uitdrukt).

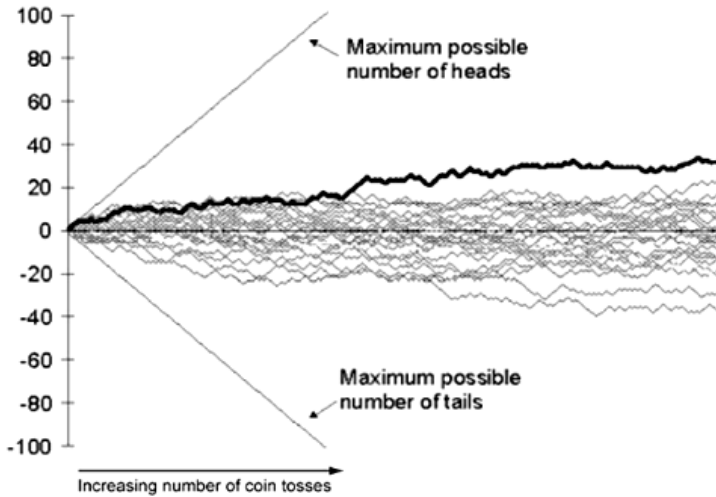
Ik herhaal hieronder een grafiek van een aantal reeksen worpen die dit illustreert. Grafieken van dergelijke *random walks* hebben volgens (sommige) wiskundigen qua aard veel weg van Mertens functie (zie hierboven), iets dat ik overigens betwijfel maar daarover zo meteen meer. We zien alle reeksen samen niet min of meer lineair doorlopen, maar relatief naar de horizontale evenwichtslijn toe buigen, naarmate we verder naar rechts gaan, en het gros van de reeksen blijft binnen plus of minus  $n^{1/2}$  (√n of “wortel n”).

---

<sup>442</sup> Howard M. Edwards, *Riemann's zeta function*, Academic Press, 1974

<sup>443</sup> Wiskundig mag dit zo zijn, maar strikt pragmatisch gesproken ligt het eigenlijk best wel voor de hand dat bij de inzet van configuraties van verbeterperspectieven, waarbij verbeterperspectieven gemiddeld gesproken een vaste waarde vertegenwoordigen, alle mogelijke perspectivische configuraties worden ingezet, en dat vanwege de symmetrieën in de perspectivische ruimte het aantal even en oneven priemfactorisaties juist in complexe situaties daarom op de langere termijn steeds meer gelijk zal zijn.

Figure 2. The balance of heads and tails over an increasing number of coin tosses.



The actual number of heads and tails does not converge towards the mean; rather, it diverges away from the mean.

*Courtesy of Dr. Nigel Turner, Centre for Addiction and Mental Health, the Institute of Ontario.*

Neem nu een heel erg groot kwadraatvrij geheel getal  $n$ . De Möbius waarde  $\mu(n)$  van dit getal moet nu  $+1$  of  $-1$  zijn, het getal is immers kwadraatvrij. Dit getal  $n$  heeft *waarschijnlijk* een groot aantal priemfactoren, hoe groter het getal  $n$ , hoe *waarschijnlijker* het is (hoe groter de kans is) dat het aantal priemfactoren ook groter is. Dit komt omdat de kans dat het een priemgetal betreft afneemt: priemgetallen dunnen uit, de dichtheid van priemgetallen  $1/\log x$  nadert aan 0 bij toenemende  $x$  (dit volgt uit het *Prime Number Theorem*). Als consequentie dunnen producten van twee priemgetallen, van drie priemgetallen, et cetera ook uit, maar steeds langzamer. De kans op een hoge  $p$  neemt dus toe (dat zien we ook in tabellen eerder in dit boek).

Het is nu volgens Edwards een alleszins redelijke probabilistische aanname dat de kans op  $\mu(n) = +1$  precies gelijk is aan de kans op  $\mu(n) = -1$ . Er bestaan immers geen argumenten om aan te nemen dat een even of juist een oneven aantal priemfactoren meer waarschijnlijk is. Hetzelfde principe volgend is het ook een alleszins redelijke probabilistische aanname dat opeenvolgende waarden van  $\mu(n)$  onafhankelijk zijn van elkaar. Het kennen van de waarde van  $\mu(n)$ ,  $+1$  of  $-1$ , voor de ene  $n$  lijkt immers geen enkele informatie te geven over de waarden van  $\mu(n)$  voor de volgende  $n$ .

Edwards constateert dan – in navolging van Denjoy – dat *exact dezelfde probabilistische aannames* gelden voor een Bernoulli experiment, zoals een reeks worpen met een munt. Kort en bondig: kop en munt zijn exact even waarschijnlijk, en opeenvolgende waarden van kop en munt zijn onafhankelijk van elkaar. Ik citeer Edwards (cursivering hieronder door

mij, de  $O$  staat voor *big O notation*, een wiskundige notatieconventie die gebruikt wordt om asymptotische convergentie aan te geven):

“But then the evaluation of  $M(x)$  would be like flipping a coin once for each square-free integer less than  $x$  and subtracting the number of heads from the number of tails. It was shown above that for any given  $\varepsilon > 0$  the outcome of this experiment for a large number of flips is, with probability nearly one, less than the number of flips raised to the power  $\frac{1}{2} + \varepsilon$  and *a fortiori* less than  $x^{(\frac{1}{2} + \varepsilon)}$ . Thus these probabilistic assumptions about the values of  $\mu(n)$  lead to the conclusion, ludicrous as it seems, that  $M(x) = O(x^{(\frac{1}{2} + \varepsilon)})$  with probability one and hence that the Riemann hypothesis is true with probability one!”

Edwards wijst hier terug naar het bewijs voor de Riemann hypothese, dat hij toelichtte in paragraaf 12.1 (zie bovenaan deze toelichting op basis van Edwards).

Als je dus kunt bewijzen dat de kans op  $\mu(n) = +1$  gelijk is aan de kans op  $\mu(n) = -1$ , en opeenvolgende waarden van  $\mu(n)$  zich gedragen als onafhankelijk van elkaar, als je in andere woorden kunt bewijzen dat de gelijkenis van Mertens functie met het probabilistische proces van het werpen van een munt daadwerkelijk opgaat, heb je bewezen dat  $M(x) = O(x^{(\frac{1}{2} + \varepsilon)})$ , en heb je dus de Riemann hypothese bewezen, volgens Edwards.

Ook Fredrick Kennard gaat in zijn boek “Unsolved problems in mathematics” (2015) in op *Denjoy’s probabilistic argument for the Riemann hypothesis* (p. 229, hij refereert hierbij overigens aan Edwards maar het is goed dit nog eens in andere woorden te lezen):

- Denjoy's probabilistic argument for the Riemann hypothesis (Edwards 1974) is based on the observation that if  $\mu(x)$  is a random sequence of "1"s and "-1"s then, for every  $\varepsilon > 0$ , the partial sums

$$M(x) = \sum_{n \leq x} \mu(n)$$

(the values of which are positions in a simple random walk) satisfy the bound

$$M(x) = O(x^{1/2+\varepsilon})$$

with probability 1. The Riemann hypothesis is equivalent to this bound for the Möbius function  $\mu$  and the Mertens function  $M$  derived in the same way from it. In other words, the Riemann hypothesis is in some sense equivalent to saying that  $\mu(x)$  behaves like a random sequence of coin tosses. When  $\mu(x)$  is non-zero its sign gives the parity of the number of prime factors of  $x$ , so informally the Riemann hypothesis says that the parity of the number of prime factors of an integer behaves randomly. Such probabilistic arguments in number theory often give the right answer, but tend to be very hard to make rigorous, and occasionally give the wrong answer for some results, such as Maier's theorem.

De Riemann hypothese is conform deze Denjoy interpretatie dus equivalent met de stelling dat de Möbius waarde  $\mu(x)$  zich (minstens even goed of zelfs beter<sup>444</sup>) gedraagt dan een reeks worpen met een munt. Het aantal priemfactoren, even of oneven, van een oplopend geheel getal is dan niet te onderscheiden van de resultaten van een random binair proces (een binaire random walk) zoals de worpen met een munt. De pariteit (even of oneven) van het aantal priemfactoren van een geheel getal gedraagt zich random, en asymptotisch moeten even en oneven priemfactorisaties van kwadraatvrije getallen gelijk zijn. Determinisme en stochastiek raken elkaar hier op intrigerende wijze.

---

<sup>444</sup> Waarom ik hier "(minstens even goed)" ertussen plaats wordt verderop helder. Ik zal namelijk betogen dat de Mertens functie heel anders is dan een random walk volgens Bernoulli, maar dat wel degelijk geldt dat  $M(x) = O(x^{1/2+\varepsilon})$ .

Als je deze gelijkheid echt en rigoureuus kunt bewijzen, dan heb je de Riemann hypothese op basis van Mertens functie bewezen. Deze gelijkenis *formeel* te bewijzen, dat blijkt echter notoir moeilijk.

**Equivalente formuleringen van de Riemann hypothese.** Er bestaan, op basis van bovenstaande, volgens diverse auteurs verschillende equivalente formuleringen van de Riemann hypothese:

1: If  $M(x) = O(x^{(\frac{1}{2} + \varepsilon)})$  is true with probability one, the Riemann hypothesis is true with probability one (Edwards, Chapter 12.1).

2: The Riemann Hypothesis is true if and only if the numbers of positive and negative signs of  $M(n)$  are asymptotically equal.

John Derbyshire geeft de volgende formulering in zijn al genoemde boek “Prime Obsession”, Chapter 20.VI (dit was het equivalent dat mijn aandacht trok, en ik parafraseer<sup>445</sup>):

3: If a square-free number has either an even or an odd number of prime factors with equal probability (50-50), the Riemann hypothesis is true.

Derbyshire stelt ten aanzien van deze *derde* equivalente formulering onomwonden: “*This does not seem particularly unlikely and might in fact be true. If you can prove that it is true, you will have proved the Riemann Hypothesis.*”

**Overeenkomsten en verschillen tussen muntworpen en priemgetallen.** De argumentatie voor het waar zijn van de Riemann hypothese, die Edwards in het verlengde van Denjoy geeft, is nog steeds erg dunnetjes, zo geeft hij ook zelf al aan. Omdat er geen goede redenen zijn om aan te nemen dat een even of een oneven priemfactorisatie voor getallen met een kwadraatvrije priemfactorisatie meer of minder waarschijnlijk is, en dat hun voorkomen bij opeenvolgende getallen onafhankelijk is van elkaar, doen we dit allebei ook maar niet: ze zijn dan even waarschijnlijk en opeenvolgende waarden zijn onderling onafhankelijk.

Dit lijkt bij eerste oppervlakkige beschouwing een fraaie toepassing van *Ockham's razor*<sup>446</sup>: je moet de zaken niet nodeloos ingewikkeld maken. Je zou er volgens deze dubbele

---

<sup>445</sup> Derbyshire schrijft letterlijk ten aanzien van equivalente formulering 3: “To put it another way, it says that a square-free number is either a head or a tail – has either an even or an odd number of prime factors – with 50-50 probability. This does not seem particularly unlikely, and might in fact be true. If you can prove that it is true, you will have proved the Riemann Hypothesis.” Zijn “it” na de komma verwijst naar de formule uit Edwards,  $M(x) = O(x^{(\frac{1}{2} + \varepsilon)})$ , zie equivalente formulering 1.

<sup>446</sup> Naar de 14e-eeuwse Franciscaanse theoloog en filosoof William of Ockham (1287–1347). Je moet alle nodeloze stukken van een verklaring afsnijden, als met een scheermes. In een latere eeuw is dit door een collega-Franciscan geformuleerd als *Non sunt multiplicanda entia sine necessitate* (entiteiten moeten niet zonder noodzaak, of voorbij noodzaak, vermenigvuldigd worden), wat een wel bijzonder toepasselijke verwoording is gezien de diagonaalsymmetrieën in de perspectivische ruimte.

argumentatie van uit kunnen gaan dat een relatie van gelijkheid bestaat tussen enerzijds  $\mu(x)$  of  $M(x)$  en anderzijds het werpen met een munt (zie figuur). De Riemann hypothese is dan waar. Maar is deze gelijkheid te bewijzen?

$$M(x) \longleftrightarrow \overset{= ?}{\text{coin}} \text{tossing}$$

### *De Denjoy interpretatie van de Riemann hypothese*

Dat is met recht een lastige vraag. Ik herhaal om deze vermeende gelijkheid tussen  $M(x)$  en werpen met een munt nader te analyseren een aantal figuren en tabellen die al getoond zijn in dit boek. Allereerst is dit de tabel die *alle* mogelijke combinatorische uitkomsten geeft bij vier worpen met een munt:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| k | m | k | k | k | k | m | k | m | k | m | m | m | m |
| k | k | m | k | k | k | m | m | k | m | k | m | m | m |
| k | k | k | m | k | m | k | m | k | k | m | m | k | m |
| k | k | k | k | m | m | k | k | m | m | k | m | k | m |

Vier worpen hebben één macroconfiguratie met 100 % k of m. Er zijn vier macroconfiguraties met 25 % k of 25 % m. Er zijn zes macroconfiguraties met 50 % k en 50 % m. Het patroon: **1:4:6:4:1**.

De aanname bij een munt is dat kruis en munt exact even waarschijnlijk zijn, en dat de eerdere worpen de latere *niet* beïnvloeden. Precies daarom correspondeert het relatieve aantal verschillende microconfiguraties dat een specifieke macroconfiguratie samen kan stellen (zie de tabel hierboven) met de kans op deze macroconfiguratie.

De kans (bij vier worpen) op 4 maal kruis als macro- of totaalresultaat is daarom  $1/16$ , net als de kans op vier maal munt. De kans op 3 maal kruis en één maal munt als totaalresultaat is  $4/16$ , net als de kans op drie maal munt en één maal kruis. De kans op 2 maal kruis en 2 maal munt als totaalresultaat is het grootste:  $6/16$ .

Dat kun je gewoon testen, voor alle rijen van de Driehoek van Pascal, en dat is het tweede plaatje dat ik hier herhaal. De driehoek beschrijft zowel binomiaalcoëfficiënten, combinatorische mogelijkheden als (onder voorwaarden van gelijke waarschijnlijkheden en wederzijdse onafhankelijkheid) kans van voorkomen. Voor 4 worpen geldt 1:4:6:4:1 (rij 4). Deze rij 4 correspondeert dus netjes met de tabel voor vier worpen met een munt, hierboven weergegeven. Hieronder vindt u de Driehoek van Pascal tot en met rij 8 (rij 4 is vet gedrukt).

### Driehoek van Pascal tot en met rij 8

Zouden we een groot aantal keren, zeg 1000 keer, een reeks van vier met een munt werpen, dan zouden we gemiddeld het hierboven al genoemde verhoudingenpatroon 1 4 6 4 1 tussen de mogelijke resultaten verwachten. Het gemiddelde over 1000 reeksen van vier (een flinke hoeveelheid reeksen) zal dan ongeveer 50 % kruis en 50 % munt zijn.

Maar 1000 reeksen van 4 worpen zijn natuurlijk ook tweeduizend reeksen van 2 worpen, of vierduizend “reeksen” van 1 worp. Of de andere kant uit: 500 reeksen van 8 worpen, of 250 reeksen van 16 worpen, of 125 reeksen van 32 worpen, of één lange reeks van 4000 worpen. Het is maar van welke kant je ernaar kijkt. Iedere gehele factorisatie  $x \cdot y = 4000$  met  $x$ =aantal reeksen en  $y$ =aantal worpen per reeks voldoet (we zien hier de discrete omgekeerde evenredigheid terug). Hoe vaker je met een munt een reeks van 2, 3, 4, 5, 6, ... werpt, hoe meer perfect je gemiddeld de verhoudingen van de daarbij passende rij van Pascal, dus de  $2^e$ ,  $3^e$ ,  $4^e$ ,  $5^e$  en de  $6^e$  zult benaderen.

Dit herinterpreteren van 4000 worpen in meer of minder reeksen verandert aan de *feitelijke resultaten* van de *gehele* reeks van 4000 worpen natuurlijk *helemaal niets*. De munt heeft immers geen weet van reeksen en worpen, dat is een vrijwel volledig subjectief gegeven, dat is *in the eye of the beholder*. Dat nu is intrigerend. Stel dat een waargenomen afwijking van de perfecte balans na 4000 echte worpen 40 keer kruis is, dan blijft deze totaalafwijking, dit overschot van 40 keer kruis, steeds hetzelfde, welke interpretatie, welke indeling qua reeksen we ook kiezen.

Voor verschillende reeksen worpen pakt de gemiddeld verwachte afwijking echter anders uit: hoe korter de reeks, hoe groter de relatieve afwijking in overschot kruis of munt (zie ook het voorbeeld van de dobbelsteen van eerder en hieronder). En hoe langer de reeks, hoe kleiner de relatieve afwijking. Dit kun je voor steeds langere reeksen steeds beter uitdrukken in de standaarddeviatie van deze afwijking, omdat dan immers de binomiale kromme steeds meer gaat lijken op de Gauss kromme. Deze standaarddeviatie is voor een herhaald Bernoulli experiment van  $n$  worpen met een munt, bij een *gemiddeld* overschot van  $o$  (de balanswaarde), gelijk aan  $\sqrt{n}$  (Jacob Bernoulli, een prominent lid van een vooraanstaande wiskundige familie, stelde dit al lang geleden vast). Binnen krap één maal

de standaarddeviatie beide kanten uit valt dan krap 68 % van de overschotten, en binnen krap twee maal de standaarddeviatie beide kanten uit valt ongeveer 95 % van de overschotten. Kortere reeksen vereisen een groter aantal Bernoulli experimenten.

Kiezen we voor 500 reeksen van 8 worpen, dan is de standaard deviatie per reeks ongeveer  $\sqrt{8}=2\sqrt{2}$ , dus ongeveer 2,83. Kiezen we voor 250 reeksen van 16 worpen, dan is de standaard deviatie per reeks ongeveer  $\sqrt{16}=4$ . De standaard deviatie bij een reeks van 1000 is ongeveer gelijk aan  $\sqrt{1000}=32$ , en bij een reeks van 4000 aan  $\sqrt{4000}=63$ . We zien hier dat de overschotten, de afwijkingen elkaar in hoge mate opheffen. Immers 63 (bij 4000 worpen) is bij lange na geen vier maal 32 (bij 1000 worpen). Overschotten in kruis of munt van vele korte reeksen worden klaarblijkelijk stevig tegen elkaar weggestreept als je alle worpen van deze korte reeksen samenvoegt in één lange reeks. Om dit in meer fysische termen te duiden: overschotten kruis en munt *annihileren*<sup>447</sup> elkaar op grote schaal, en we krijgen er *bepaaldheid* (meer balans) voor terug!

Een dergelijk annihilatie-effect zagen we al eerder, maar dan niet in twee maar in zes dimensies, bij de dobbelsteen. De worpen met een munt vinden meer balans in twee dimensies naarmate het aantal worpen stijgt, net zoals de worpen met een dobbelsteen dat doen in zes dimensies. Ik kan 360 worpen ook opvatten als 10 reeksen van 36 worpen, en de 10 afwijkingen van de balans zullen elkaar voor een flink deel annihileren. Ik herhaal hieronder een stuk van een eerdere tabel, die dit proces, deze trek naar meer *relatieve* balans, glashelder laat zien. (In relatieve termen wordt de balans beter, maar in absolute termen nemen de overschotten en tekorten door de bank genomen gewoon toe.)

---

<sup>447</sup> *Annihilatie* is in de kleine deeltjesfysica het bijeenkomen van een deeltje en zijn antideeltje. Ze verdwijnen in dit proces beiden, en leveren energie (volgens het Energie = Massa equivalentieprincipe, de beroemdste formule van Albert Einstein). Veel energie, want alle massa wordt omgezet in energie.

We zien hier opnieuw intrigerende parallellen met het Recursief Perspectivisme.

À propos deeltje en antideeltje: zij delen eigenschappen, en zijn anders in andere eigenschappen. Dit gaat op voor kruis en munt, maar ook voor even en oneven priemfactorisaties. Bij annihilatie worden de revenuen hier geoogst in termen van een kleinere standaarddeviatie, m.a.w. een hogere bepaaldheid. Dit gaat ook bij uitstek op voor de zes innovatierichtingen (zie Sectie 3: maatschappelijke innovatie): zij delen (bijvoorbeeld paarsgewijs, of in tripletten) eigenschappen en zijn anders in andere eigenschappen. Ook daar lijkt de parallel op te gaan en is sprake van annihilatie: op de diagonaal worden de zes dimensies bij elkaar genomen, verdwijnen ze, en worden ze omgezet in verbetering.

| Aantal worpen<br>met een dobbelsteen | Aantal ogen                           |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
|                                      | 1 2 3 4 5 6                           |
| 6                                    | (0 2 0 0 3 1)                         |
| 12                                   | (1 2 2 2 3 2)                         |
| 18                                   | (2 3 3 5 4 1)                         |
| 24                                   | (3 5 3 2 7 4)                         |
| 36                                   | (8 6 4 5 7 6)                         |
| 360                                  | (70 56 68 53 50 63)                   |
| 3600                                 | (627 559 615 620 578 601)             |
| 36000                                | (6030 5898 6010 6094 6067 5901)       |
| 360000                               | (60241 60058 59707 59867 60461 59666) |

Naarmate het aantal worpen  $x$  toeneemt, zal dit annihilatie-effect gestaag toenemen, en de standaarddeviatie zal daarom in absolute termen toenemen, maar in relatieve termen afnemen, voor een munt (een dobbelsteen met twee zijden; een Bernoulli experiment) volgens  $\sqrt{x}$ , zoals Bernoulli al vaststelde.

Deze standaarddeviatie  $\sqrt{x}$  rust in essentie op het verloop van  $f_p$ , de functie die naarmate  $x$  toeneemt een steeds grotere kans op steeds langere priemfactorisaties (een hogere  $p$ ) zal hebben, en daarom ook steeds sterker op de normale klokkromme, de Gauss kromme lijken zal. Het stochastische proces van het werpen van een munt zal zich voegen naar  $f_p$  voor grote  $p$ , vrijwel nooit perfect maar *op de lange duur wel steeds perfecter*, en  $f_p$ , in essentie een binomiale benadering van de Gaussische klokkromme, zal zich steeds beter voegen naar de Gaussische klokkromme. En uiteindelijk zal ook een hele kleine waarde voor  $\varepsilon$  dus niet meer overschreden worden. Dat komt vanwege het dubbele gegeven dat kruis even vaak voorkomt als munt, en de uitkomst van de volgende worp niet afhangt van de uitkomst van de huidige worp. Inderdaad, de twee eigenschappen die volgens Denjoy, als de Riemann hypothese waar is, ook voor de Möbius waarden  $+1$  en  $-1$  van Mertens functie moeten opgaan.

Voor het overschot kruis of munt, voor de afwijking dus in aantal kruis of munt van het evenwicht (de balanswaarde bij overschot 0) geldt daarom: afwijking (of overschot) =  $O(x^{1/2+\varepsilon})$ . Tot zover het werpen met een munt.

Over nu van werpen met een munt naar Möbius en Mertens functie. Geldt dit nu ook voor de Mertens functie? Geldt  $M(x) = O(x^{1/2+\varepsilon})$ ? We moeten om te beginnen constateren dat Mertens functie tot en met  $x$  toch wel iets heel anders is dan een reeks van  $x$  worpen met een munt. Misschien is het daarom beter om in plaats van over *gelijkheid* consequent van *verwantschap* te spreken. Ik noem twee belangrijke verschillen tussen enerzijds een Bernoulli experiment als het herhaaldelijk werpen met een munt en anderzijds de op Möbius waarden gebaseerde Mertens functie:

Allereerst is de Mertens functie deterministisch en een reeks worpen met een munt is juist stochastisch. De uitkomsten van  $M(x)$  zijn iedere keer exact hetzelfde voor een rit langs de gehele getallenlijn tot en met een benoemde  $x$ . De priemfactoren van ieder geheel getal langs de getallenlijn liggen immers, als je het inzicht van het getalbesef eenmaal verworven hebt, gewoon vast. De uitkomsten van verschillende reeksen van  $x$  worpen met een munt zijn juist stochastisch: het betreft een reeks van toevallige uitkomsten, en hoewel je identieke reeksen niet kunt uitsluiten heeft iedere reeks worpen met een munt doorgaans zijn eigen onafhankelijke kruis-munt verloop. Slechts probabilistisch kun je er iets van zeggen: de standaarddeviatie over vele reeksen gemiddeld is  $\sqrt{x}$ .

Ten tweede onderkent de Mertens functie ook een Möbius waarde voor *kwadratische* priemfactorisaties, terwijl zo'n "derde categorie" bij worpen met een munt helemaal niet aan de orde is. Mertens kent als waarden  $-1$ ,  $0$  en  $1$ , en worpen met een munt slechts kruis en munt. Kwadratische priemfactorisaties veranderen de Mertens functie niet echt, zou je oppervlakkig denkend kunnen concluderen: de Möbius waarde van dergelijke getallen is  $0$ . Dit heeft als effect dat de Mertens functie op dezelfde waarde blijft als het volgende getal in de rij kwadratisch is. Ga je bijvoorbeeld van  $7$  naar  $8$ , dan is  $8$  kwadratisch en blijft Mertens functie op dezelfde waarde als bij  $7$  staan. Dat kan bij een random walk met muntworpen helemaal niet: de uitkomst is immers kruis of munt<sup>448</sup>.

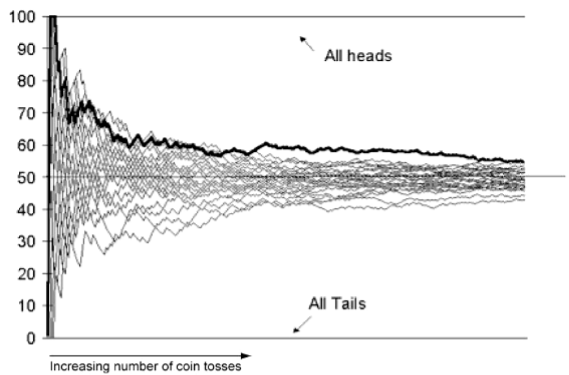
Gemakshalve worden hierom de kwadratische getallen vaak maar gewoon weggelaten bij het presenteren van Mertens functie, "ze veranderen hem toch niet". Mertens wordt dan over de kwadraatvrije getallen berekend én getekend.  $M(x)$  gaat dan over in een sigma Möbius over slechts de kwadraatvrije getallen tot en met  $x$ . De resulterende grafiek lijkt nu nog meer op de random walk van een Bernoulli experiment, zou een oppervlakkige beschouwer kunnen denken, want die nullen van getallen met een kwadratische priemfactorisatie ben je nu toch maar mooi kwijt. Ze maken immers niet uit. (Ik noem hem niet voor niets oppervlakkig: hij zit er helemaal naast!)

**Empirische vergelijking van Mertens functie met een Bernoulli random walk.** Ik denk zelf eigenlijk dat de Mertens functie helemaal niet lijkt op een typische reeks van worpen met een munt, als voorbeeld van een binaire random walk (een Bernoulli experiment). Als je goed kijkt naar het verloop van de Mertens functie en dit vergelijkt met reeksen worpen met een munt, is het verschil alleen al op strikt empirische gronden volgens mij waarneembaar. Ik toon beiden nog eens, maar nu onder elkaar.

---

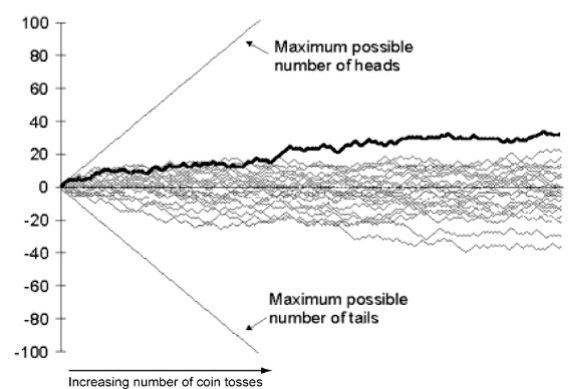
<sup>448</sup> De munt kan niet op de rand vallen. Dat zet toch weer aan tot denken. Kan hij dat eigenlijk echt niet, of is de waarschijnlijkheid hiervan gewoon heel erg klein?

Figure 1. Percentage of heads and tails over an increasing number of coin tosses.

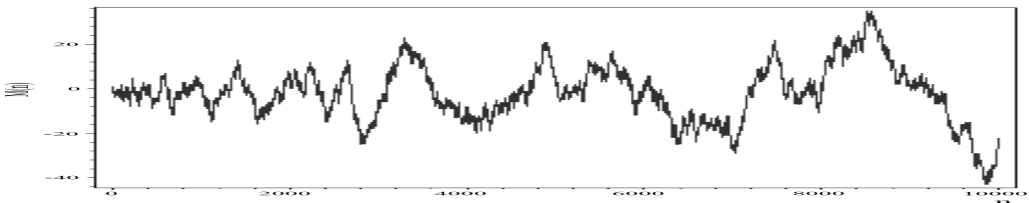


The percentage of heads and tails converges towards the mean.

Figure 2. The balance of heads and tails over an increasing number of coin tosses.



The actual number of heads and tails does not converge towards the mean; rather, it diverges away from the mean.



De Bernoulli “random walks” van een aantal even lange reeksen worpen met een munt (figuur midden), en de Mertens functie (figuur onder) tonen een van elkaar verschillend patroon. Alleen in relatieve termen zoekt de munt duidelijk balans, hoe langer de reeks, hoe beter (bovenste figuur).  
Bronnen: Dr. Nigel Turner, Centre for Addiction and Mental Health, the Institute of Ontario (bovenste twee figuren) en Wikipedia (onderste figuur).

De middelste figuur toont Bernoulli *random walks* van een munt. Deze vertonen helemaal geen neiging om naar een absolute balans te gaan, het komt wel voor maar eerder als uitzondering dan als regel. Het overschot kruis of munt, de onbalans neemt in absolute termen gemiddeld alleen maar toe (kruis en munt zijn immers onafhankelijk). Reeksen worpen met een munt *kunnen* wel zeker door de balans heen schieten, van een overschot kruis naar munt of omgekeerd, zelfs verschillende keren, maar het lijkt wel alsof ze een neiging hebben aan die kant van de balanswaarde te blijven hangen waar ze eenmaal naar afwijken. Dat past ook uitstekend bij de opvatting dat worpen met een munt ook echt onafhankelijk zijn van elkaar: zou dat niet zo zijn, dan zouden volgende worpen de overschotten van eerdere worpen, de balansafwijkingen dus, vroeg of laat moeten compenseren (dit lijkt op “trekken zonder terugleggen” in de statistiek). We zouden dan zien dat het absolute overschot naar 0 zou moeten trekken. In de praktijk zien we de standaardafwijking van het overschot juist gemiddeld groeien met (absoluut oplopen met, en relatief aflopen met)  $\sqrt{x}$ , zoals zojuist al uiteengezet. De bovenste van de drie figuren hierboven toont de gemiddelde verandering van het overschot met  $\sqrt{x}$  in relatieve zin (dan wordt hij kleiner: de balans wordt steeds beter). De middelste figuur laat het absolute verloop van deze verandering van overschot zien (het absolute overschot kruis of munt wordt groter).

De onderste figuur van de drie, de Mertens functie, toont een heel ander beeld dan de middelste figuur. Hij slingert steeds verder van de balans af naarmate  $x$  toeneemt, maar lijkt nooit te vergeten om weer naar de balans terug te keren, en van overschot (kruis dan wel munt) te wisselen. Dat wisselen doet hij in de meeste gevallen zonder veel aarzeling, hij knalt regelmatig door de balans heen, ook al lijkt het gemiddeld steeds langer te duren voordat hij dit doet.

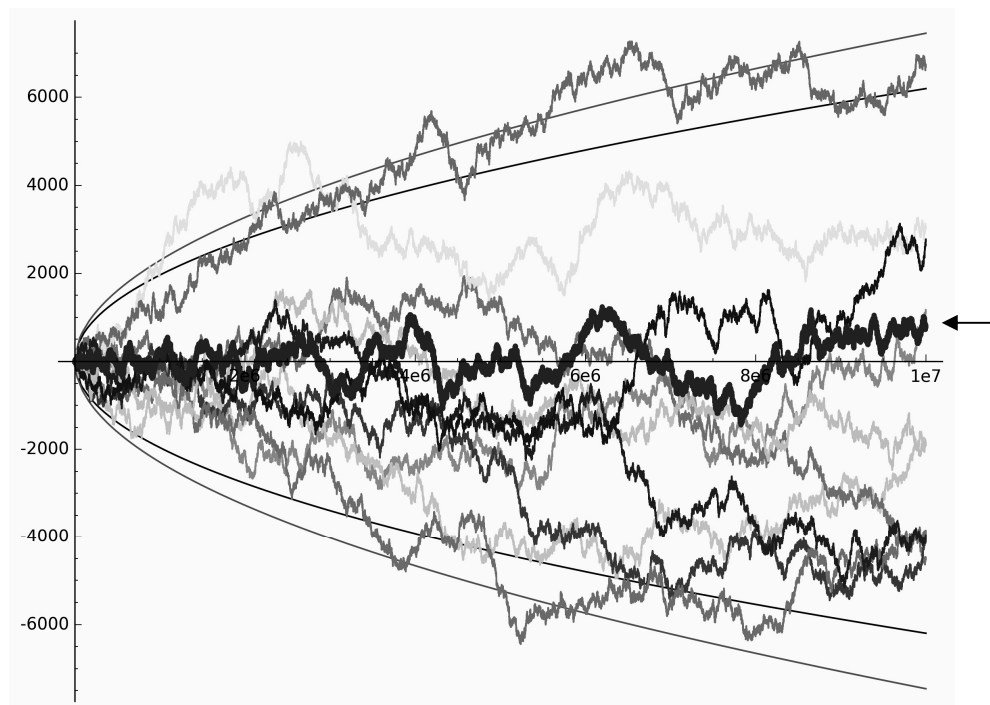
Ik noemde al dat volgens mij Mertens functie heel anders is dan een random walk van een Bernoulli experiment. Mertens functie lijkt een bijzonder maar grillig verstoord schaalonafhankelijk golfpatroon weer te geven, waarvan de *amplitude* lijkt toe te nemen (de uitslingering neemt toe), en de *frequentie* lijkt af te nemen (de doorgangen door de balans lijken minder frequent te worden)<sup>449</sup>.

Als je reeksen worpen met een munt en de Mertens functie (het middelste en het onderste plaatje) hetzelfde geschaald in één figuur plaatst, zie je meteen dat de Mertens functie zich veel dichter in de buurt van de horizontale balanslijn zal blijven ophouden dan veel van de meer avontuurlijk ingestelde *random walks* met de munt. Mertens functie is zo op het oog duidelijk “better behaved” dan Bernoulli *random walks* (zie onderstaande figuur van Markus Shepherd). Het lijkt wel alsof de Mertens functie zich niet te ver van de balanswaarde af kan begeven omdat hij weer terug moet. Het overschot trekt iedere keer weer terug naar 0,

---

<sup>449</sup> De grilligheden die we waarnemen in diverse economische cycli, zoals varkenscycli en de Kondratieffgolven (zie ook in Sectie 3 bij de wet van de verminderende meerwaarde) zijn hier nauw verwant mee.

alsof de waarden niet volledig onafhankelijk zijn van elkaar: volgende waarden compenseren de overschotten van eerdere worpen, de balansafwijkingen dus, vroeg of laat (dit lijkt op “trekken zonder terugleggen” in de statistiek). Het absolute overschot test met veel oefenen steeds weer nieuwe grotere waarden, en hoewel dit steeds langer duurt vindt dit overschot toch ook iedere keer weer zijn weg naar de balans, en schiet er vaak doorheen naar de andere kant waar hetzelfde spelletje weer begint. Dat is wat Mertens functie mij op deze schaal laat zien.



*Verschillende random walks met een munt en de Mertens functie (de bredere lijn die om de balans heen fluctueert) in één figuur. Bron: Markus Shepherd, Understanding the Riemann hypothesis ([www.riemannhypothesis.info](http://www.riemannhypothesis.info), een mooie site met informatie en figuren).*

Voor wiskundigen wordt het pas serieus als iets formeel is, in plaats van empirisch, zo heb ik al vaak mogen ervaren. Deze visuele vergelijkingen bieden dan ook geen spat van een wiskundig bewijs. Een wiskundige is dus helemaal niet overtuigd door bovenstaande discussie. Zolang er geen bewijs is, is er ruis. En hoewel ik mijn serieuze twijfels heb over de mogelijkheden van formele bewijzen voor ervaringsverschijnselen, zou ook ik veel liever een dieper begrip van de volgens mij waarneembare verschillen willen hebben.

Naar dat diepere begrip ben ik op zoek gegaan. En dat ik een bijzondere maar verstoorde golf functie verstopt meen te zien in Mertens functie staat inmiddels niet meer los van verdere onderbouwing. Dat werk ik uit in het volgende thema, golfpatronen, maar licht ik

hieronder al in aanzet toe. Die kwadratische Möbius nullen, die vormen namelijk toch wel een wezenlijk onderdeel van de getallenlijn.

**Introductie van sigma Möbius en het interleaving effect.** Het weglaten van de getallen met een kwadratische priemfactorisaties, de nullen dus uit de Mertens functie, om zodoende een betere gelijkenis te krijgen met een Bernoulli experiment (een reeks van muntworpen), dat is volgens mij een ongelukkige beslissing. Je kunt die getallen met een kwadratische priemfactorisatie niet zomaar wegpoetsen, er zit hier een hele dikke adder onder het gras. De Möbius nullen hebben namelijk wel zeker een heel specifiek en bijzonder effect dat de Mertens functie heel anders maakt dan het werpen van een munt. Je zou zelfs kunnen zeggen: een verraderlijk effect. De Mertens functie wordt wel eens stochastisch en deterministisch tegelijk genoemd. Dat kan natuurlijk niet, zegt de formalist, maar toch rust hier ook de Denjoy interpretatie op. Ik denk dat deze hybride benoeming rust op die dikke adder onder het gras.

De kwestie is deze. De precieze ligging van de getallen met kwadratische priemfactorisaties, tussen de getallen met kwadraatvrije priemfactorisaties in, bepaalt hoe ver de getallen met kwadraatvrije priemfactorisaties uit elkaar liggen. Dit omvat ook de priemgetallen zelf, ook deze zijn immers kwadraatvrij. De ligging van een priemgetal wordt bepaald door de ligging van de (kwadraatvrije én kwadratische) getallen tot en met dit priemgetal. Dat is wat ik specifiek heb toegelicht voor priemgetallen onder het kopje **“Het Recursief Perspectivisme laat priemgetallen pragmatisch ontstaan.”**, een paar bladzijden eerder: volgende priemgetallen komen in het daglicht, komen aan de orde (ze ontstaan, emergeren) zodra de vacature ervoor ontstaat op basis van de kleinere priemgetallen.

En precies hierom hebben de getallen met kwadratische priemfactorisaties wel zeker een - mogelijk enorm - effect op het verloop van Mertens functie. Dat bijzondere effect is het ***interleaving effect***. Dit interleaving effect is wel aanwezig in Mertens functie, vanwege de derde optie, die van de kwadratische priemfactorisaties, en *niet* in Bernoulli experimenten als het werpen met een munt.

Ik introduceer de sigma Möbius. De sigma Möbius is een soort van Mertens functie, maar dan niet lopend over alle gehele getallen vanaf 1 (inclusief) tot en met  $x$ , maar over gespecificeerde getallen. Kenmerkend voor een sigma Möbius is dat hij een domein heeft dat loopt over gespecificeerde gehele getallen. De Mertens functie is vanuit deze optiek eigenlijk een specifieke sigma Möbius, namelijk degene die loopt over de gehele getallenlijn vanaf 1 (inclusief).

Ik zou bijvoorbeeld als gespecificeerde gehele getallen voor een sigma Möbius de *factoren* van een kwadraatvrije  $n$  kunnen kiezen, *in de strikte volgorde van een oplopende  $k$* . Zie het voorbeeld hieronder voor deze getallen, voor  $n=210$  met  $p=4$ .

n=210 primes: (2 3 5 7), p=4 => k=4

|          |                    |                   |
|----------|--------------------|-------------------|
| factors: |                    | Möbius:           |
| k=0 => 1 | (1)                | +1                |
| k=1 => 4 | (2 3 5 7)          | -1 -1 -1 -1       |
| k=2 => 6 | (6 10 14 15 21 35) | +1 +1 +1 +1 +1 +1 |
| k=3 => 4 | (30 42 70 105)     | -1 -1 -1 -1       |
| k=4 => 1 | (210)              | +1                |

|                                      |                            |
|--------------------------------------|----------------------------|
| sigma Möbius, strikt volgens $f_p$ : | sigma Möbius, interleaved: |
| M                                    | M                          |
| +3                                   | +3                         |
| +2                                   | +2                         |
| +1                                   | +1                         |
| 0                                    | 0                          |
| -1                                   | -1                         |
| -2                                   | -2                         |
| -3                                   | -3                         |

*Linksonder staat sigma Möbius strikt over de factoren van het kwadraatvrije p=4 getal 210, waarbij nauwkeurig het oplopende patroon van de k-waarden wordt gevolgd. Volgen we juist de getallenlijn, dan treedt een regelmatige want symmetrische verstoring van dit zaagtandpatroon op, en resulteert de sigma Möbius, interleaved (rechts onder).*

Sigma Möbius over de factoren van een getal met een kwadraatvrije priemfactorisatie laat, strikt de oplopende k-waarde volgend, een fraai scherp zaagtandpatroon zien (zie bovenstaande figuur linksonder). Dit zaagtandpatroon volgt exact hetzelfde patroon als de vierde rij van de Driehoek van Pascal: het combinatorische kansenpatroon bij 4 worpen met een munt (zie de reeks 1 4 6 4 1 bij factors). Ik zal zo meteen nog meer zaagtandplaatjes laten zien, voor andere p's.

Niets aan de hand, zou je zeggen. Maar als we strikt de oplopende k-waarden volgen, zie de getallen in de figuur linksboven, gaan we op specifieke momenten regelrecht tegen de volgorde van de getallenlijn in (ik heb deze plekken vet en cursief gedrukt en onderstreept):

(1)(2 3 5 **7**)(**6** 10 14 15 21 **35**)(**30** 42 70 105)(210)

De getallen van de verschillende k-waarden schuiven elkaar voorbij (de trap treden overlappen). Dat moet natuurlijk recht gezet worden, en precies dit fenomeen noem ik *interleaving*. Deze interleaving zie je hierboven nog vrij voorzichtig optreden: de 7 van k=1 schuift tussen de 6 en de 10 van k=2 (of omgekeerd: de 6 van k=2 schuift tussen de 5 en de 7 van k=1). Zo geldt ook voor de 35 van k=2 dat hij tussen de 30 en 42 van k=3 schuift (of omgekeerd: de 30 van k=3 schuift tussen de 21 en 35 van k=2).

Interleaving verandert dus de sigma Möbius functie, linksonder in de figuur hierboven, in de sigma Möbius functie rechtsonder in de figuur hierboven. De verschuivingen, de omwisselingen verlopen vanwege het binomiale karakter van de getallen in kwestie, strikt symmetrisch: als het 5<sup>e</sup> en 6<sup>e</sup> getal tellend van links omdraaien, doen het 5<sup>e</sup> en 6<sup>e</sup> getal tellend van rechts dat ook. De hoofdvorm van het zaagblad blijft daarom redelijk intact, de symmetrie blijft overeind, maar de scherpe zaagtanden ronden af. Dat komt omdat juist de topjes van de zaagtanden het meeste aan interleaving onderhevig zijn: ze vormen immers

de grootste en kleinste getallen bij iedere  $k$ . De grootste toppen slijten het hardste. (Zou het nu toeval zijn dat dit bij een echt zaagblad ook zo optreedt, of zien we ook in de houtzagerij de werking van een patroonwet, een streven van een zaagblad naar meer balans?)

De mate waarin interleaving optreedt hangt af van de waarde van de priemfactoren die aan de orde zijn of met elkaar vermenigvuldigd worden. Hoewel getallen met kwadratische priemfactorisaties zelf dus niet bijdragen aan de Mertens functie, omdat hun Möbius waarde 0 is, heeft hun ligging wel zeker effect op het verloop van de Mertens functie, omdat getallen met kwadraatvrije priemfactorisaties hierdoor op andere plekken van de getallenlijn liggen, aan de andere kant van kwadraatvrije getallen met een andere  $k$ . Hierdoor wordt het fraaie zaagtandpatroon verstoord, "*ge-interleaved*", en verandert het verloop van Mertens functie wel zeker. Laat je de kwadraatvrije getallen gewoon weg, dan houd je deze verstoorde zaagtanden over, maar ben je de veroorzakende informatie kwijt.

Waar bij een reeks muntworpen de worpen echt onafhankelijk zijn, treedt hier bij de Mertens functie dus een bijzondere, verborgen afhankelijkheid aan het licht. Als 2 en 3 priemgetallen zijn, met Möbius waarde -1, is 2 maal 3 = 6 een getal met een even Möbius waarde, en dus Möbius waarde +1. Hierin is de Mertens functie dus *niet* gelijk aan reeksen worpen met een munt. Bij worpen met een munt is immers geen enkele sprake van *interleaven*: een derde categorie, bijvoorbeeld op de rand vallen, is niet aan de orde.

Onderweg van 1 tot en met  $n$  mag de sigma Möbius (de som van de Möbius waarden) strikt over de factoren van  $n$  oscilleren vanwege de veranderende  $k$ 's (ze volgen niet netjes de rij van de Driehoek van Pascal, maar ze *interleaven*, over interleaving zo meteen nog veel meer), maar aan het einde keert deze som hoe dan ook weer terug naar de beginwaarde 0. Dit geldt voor de factoren van ieder kwadraatvrij getal  $n$ , hoe groot dan ook, met hoeveel priemfactoren dan ook, met hoeveel interleaving dan ook.

**Bewijsverstoorders.** Als alle kwadraatvrije getallen  $\leq n$  ook alle factoren zouden zijn van een kwadraatvrije  $n$ , zou  $f_p$  meteen al de Riemann hypothese bewijzen: het aantal even en oneven kwadraatvrije getallen (priemfactorisaties) is dan immers noodzakelijkerwijs aan elkaar gelijk. Juist vanwege de steeds fraaiere binomiale Gauss ten gevolge van  $f_p$  zullen de plussen en de minnen van Möbius zich bij steeds hogere  $p$  steeds beter voegen naar de standaardafwijking van  $\sqrt{x}$ . Er zou daarom gelden  $M(x) = O(x^{(\frac{1}{2} + \epsilon)})$ : de Riemann hypothese is waar. Je zou de  $\epsilon$  gewoon gelijk aan 0 kunnen stellen in deze situatie, zo vermoed ik zelfs. Wat zou resten is  $|M(x) = x^{\frac{1}{2}}|$ , beter bekend als *Mertens conjecture*. Maar helaas: *Mertens conjecture* is bewezen onwaar.

Dat komt omdat niet alle kwadraatvrije getallen  $\leq n$  factoren zijn van deze kwadraatvrije  $n$ . En juist de kwadraatvrije getallen kleiner dan een kwadraatvrije  $n$ , die géén factoren zijn van  $n$ , verstoren deze korte bewijsroute: ze veroorzaken dat de Mertens functie ongelijk aan 0 is voor kwadraatvrije getallen. U raadt het al: dit zijn de *interleavers* van hogere kwadraatvrije getallen. Ze veroorzaken het wilde en chaotische gedrag van de plaatjes van de Mertens functie.

Maar onweerlegbaar geldt voor de factoren van een kwadraatvrij getal dat het aantal getallen met een even priemfactorisatie exact even groot moet zijn als het aantal getallen met een oneven priemfactorisatie. De sigma Möbius over de factoren van een kwadraatvrij getal, interleaved of niet, komt noodzakelijkerwijs uit op 0.

Voor een binomiaal patroon van een kwadraatvrij getal met twee toppen (een oneven aantal priemfactoren) zien we dit meteen. Ieder even aantal gaat gepaard met een even groot oneven aantal. Je streept ze gewoon paarsgewijs tegen elkaar weg, en houdt daarom een verschil van 0 over.

```
n=510510 primes: (2 3 5 7 11 13 17), p=7 => k=7

number of factors:
from Comb (7 0)
k=0 => 1      | x
k=1 => 7      | xxxxxxx
k=2 => 21     | xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
k=3 => 35     | xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
k=4 => 35     | xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
k=5 => 21     | xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
k=6 => 7      | xxxxxxx
k=7 => 1      | x
till Comb (7 7)
top value 35
sum value 128
one x is 1
```

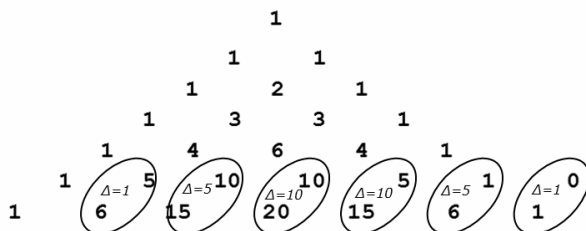
Voor een binomiaal gausspatroon van een kwadraatvrij getal met één top (een even aantal priemfactoren) hoeven we slechts één rij in de Driehoek van Pascal te verspringen om in te zien dat het aantal factoren met een even en het aantal factoren met een oneven aantal priemfactoren exact gelijk moet zijn. De verdubbeling van het aantal factoren, als je een rij naar beneden gaat in de Driehoek van Pascal, wordt altijd analoog maar “versprongen” verdeeld over even en oneven factoren aan de rij van vertrek. De uitgangsrij wordt als het ware gekopieerd, de kopie schuift eentje op, en wordt bij de uitgangsrij opgeteld, de symmetrie van de rij van de driehoek blijft zo gehandhaafd.<sup>450</sup>

```
n=30030 primes: (2 3 5 7 11 13), p=6 => k=6

number of factors:
from Comb (6 0)
k=0 => 1      | x
k=1 => 6      | xxxxxx
k=2 => 15     | xxxxxxxxxxxxxxx
k=3 => 20     | xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
k=4 => 15     | xxxxxxxxxxxxxxx
k=5 => 6      | xxxxxx
k=6 => 1      | x
till Comb (6 6)
top value 20
sum value 64
one x is 1
```

---

<sup>450</sup> Dit is een binomiale procedure, geen empirische constatering, en geldt voor iedere laag weer opnieuw. Je kunt zo de Driehoek van Pascal opbouwen.



**Drie categorieën van getallen.** De factoren van een kwadraatvrij getal zijn dus bijzonder, omdat ze  $f_p$  volgen voor  $k$  van 1 tot en met  $p$ , en hierdoor voldoen aan  $M(x) = O(x^{(\frac{1}{2} + \epsilon)})$ . Ze vormen hiermee dus een bijzondere categorie van getallen, gezien vanuit een specifieke kwadraatvrije  $n$ .

We kunnen nu ook meer interessante categorieën benoemen, gezien vanuit een specifiek kwadraatvrij getal  $n$ . Alle individuele gehele getallen, van 1 (inclusief) tot en met een kwadraatvrije  $n$ , moeten immers tot één van de volgende drie getalcategorieën behoren:

Categorie 1: *Factoren*<sup>451</sup> van  $n$ . Factoren van een kwadraatvrij getal zijn zelf ook noodzakelijkerwijs kwadraatvrij. Voor deze factoren gaat onverkort op (zie hierboven) dat ze een even ofwel een oneven aantal priemfactoren  $p$  hebben met een kansverdeling van exact 50%-50%.

Categorie 2: Getallen met een *kwadratische* priemfactorisatie. Dit zijn geen factoren van  $n$  (de priemfactorisatie van  $n$  is immers kwadraatvrij). Hun stapelblokken bevinden zich op een diagonaal (of meer diagonalen) van de meerdimensionale perspectivische ruimte: de dimensionaliteit van deze diagonaal wordt bepaald door het aantal keren dat de dubbele priemfactor(en) voorkomt (voorkomen). Voor categorie 2 getallen is de Möbiuswaarde 0, ze hebben dus geen *directe* invloed op de Mertens functie. Ze veroorzaken echter wel *interleaving*, en in deze zin hebben ze grote *indirecte* invloed op de Mertens functie (bij worpen met een munt speelt dergelijke *interleaving* niet).

Categorie 3: Getallen kleiner dan  $n$  met een *kwadraatvrije* priemfactorisatie die géén factoren zijn van  $n$ .

Ik noem categorie 3 getallen *vreemde* getallen: ze zijn kwadraatvrij, maar hun priemfactorisatie bevat minimaal één vreemd priemgetal dat géén priemfactor is van  $n$ . Ik noem die priemgetallen daarom, in het verlengde van vreemde getallen, ook *vreemde*

<sup>451</sup> Gewoon alle factoren, alle delers, dus inclusief de priemfactoren en de twee triviale factoren. Ik gebruik factoren als synoniem voor delers.

priemgetallen. Categorie 3 getallen bevatten dus minstens één vreemde priemfactor, niet aanwezig in de priemfactorisatie van  $n$ .

Het is precies deze derde categorie getallen die de exact gelijke kansverdeling van 50%-50% voor even en oneven kwadraatvrije getallen *tot en met*  $n$  verstoort, en ons dus van een direct bewijs van de Riemann hypothese weerhoudt. En verstoren doen categorie 3 getallen met volle overgave, daarom noem ik ze de bewijsverstoorders. Zij veroorzaken schijnbare chaos in Mertens functie (ik kom hier bij het volgende thema, golfpatronen, nog nader op terug).

**Primoriale stappen en de prijs van volledigheid.** Of een getal een even of een oneven priemfactorisatie heeft staat los van welke  $n$  je als uitgangsgetal kiest of de bij deze  $n$  behorende getalcategorieën 1-3. Getallen beschikken gewoon over hun unieke priemfactorisatie, en dat is dat.

Het goede nieuws is nu dat je vreemde kwadraatvrije getallen gewoon aan een bestaande factorenverzameling kunt voegen, door hun vreemde priemgetallen toe te voegen aan de bestaande priemfactorisatie van  $n$  (het getal dat de factoren bepaalt). Je transporteert dan getallen van categorie 3 naar categorie 1 door een stap naar een groter kwadraatvrij getal  $n$  te maken. De nieuwe, uitgebreide priemfactorisatie van het resulterende grotere getal  $n$  blijft kwadraatvrij, anders kan het priemgetal immers niet vreemd zijn.

Het verstoren van de 50 % - 50 % balans en dit transport van categorie 3 van een kleiner kwadraatvrij getal naar categorie 1 van een groter kwadraatvrij getal is goed inzichtelijk te maken met primoriale producten (primoriale getallen): de vermenigvuldiging van *alle* priemgetallen tussen 1 en een gekozen hoogste priemgetal (inclusief dit hoogste priemgetal). Per definitie zijn primoriale producten (primoriale getallen) daarom kwadraatvrij. Ze vormen een reeks. De eerste getallen uit de reeks van primoriale producten zijn (in een primoriale reeks voeg je steeds één priemgetal, te weten het volgende op de getallenlijn, toe):

|                               |                                                  |            |
|-------------------------------|--------------------------------------------------|------------|
| $6 = (2 \ 3)$                 | want $2 \cdot 3 = 6$                             |            |
| $30 = (2 \ 3 \ 5)$            | want $2 \cdot 3 \cdot 5 = 30$                    |            |
| $210 = (2 \ 3 \ 5 \ 7)$       | want $2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 = 210$           |            |
| $2310 = (2 \ 3 \ 5 \ 7 \ 11)$ | want $2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 = 2310$ | Et cetera. |

Ik gebruik om het primoriale omgaan met getallen en categorieën te illustreren nu eerst het primoriale product  $n=30=(2 \ 3 \ 5)$ .

Er zijn voor  $n=30$  8 *Categorie 1 getallen*<sup>452</sup>, de (noodzakelijkerwijs kwadraatvrije) factoren: exact de helft met een even aantal priemfactoren, de andere helft met een oneven aantal priemfactoren, zoals dat hoort.

---

<sup>452</sup> Gaan we naar het volgende primoriale product, met één priemfactor meer, dan verdubbelt dit aantal (in lijn met de Driehoek van Pascal).

```
factors:
k=0 => 1      (1)
k=1 => 3      (2 3 5)
k=2 => 3      (6 10 15)
k=3 => 1      (30)
```

Er zijn voor  $n=30$  11 *Categorie 2 getallen*: de getallen met kwadraten en dus Möbius waarde 0. Het zijn per definitie geen factoren van  $n$ , die immers kwadraatvrij is. Dit zijn  $4=(2\ 2)$ ,  $8=(2\ 2\ 2)$ ,  $9=(3\ 3)$ ,  $12=(2\ 2\ 3)$ ,  $16=(2\ 2\ 2\ 2)$ ,  $18=(2\ 3\ 3)$ ,  $20=(2\ 2\ 5)$ ,  $24=(2\ 2\ 2\ 3)$ ,  $25=(5\ 5)$ ,  $27=(3\ 3\ 3)$ , en  $28=(2\ 2\ 7)$ .

En er zijn voor  $n=30$  11 *Categorie 3 getallen*: de kwadraatvrije getallen  $\leq 30$  die *geén* factor zijn van 30, en dus minstens één priemfactor niet delen met  $(2\ 3\ 5)$ :

- Voor  $k=1$ : 7 11 13 17 19 23 29: zeven “vreemde” priemgetallen tussen 5 en 30, dus 7 keer een oneven priemfactorisatie.
- Voor  $k=2$ :  $14=(2\ 7)$  en  $21=(3\ 7)$  en  $22=(2\ 11)$  en  $26=(2\ 13)$ : vier producten van twee priemgetallen, dus vier keer een even priemfactorisatie. Het betreft producten van de laagste categorie 3 priemgetallen (7, 11 en 13) en de laagste categorie 1 priemgetallen (2 en 3), ze moeten immers  $< 30$  zijn.

Categorie 3 getallen zijn de vacatures tussen 1 en 30, de open plekken die resteren omdat ze niet op basis van kwadraatvrije priemfactorisaties van slechts de priemfactoren 2, 3 en 5 (van het primoriale product 30) in te vullen zijn.

We kunnen ons ook afvragen op basis van welke priemfactoren we *alle* categorie 1 én 2 getallen tot en met een primoriaal, dus zonder categorie 3, als product samen zou kunnen stellen. Ieder priemgetal uit de primoriale factorisatie moeten we nu zo vaak herhalen dat we het hoogste “kwadraat” (de hoogste macht) kleiner dan dit primoriale getal nog kunnen samenstellen. Dat is voor 30 de priemfactorisatie  $(2\ 2\ 2\ 3\ 3\ 5)$ : Ieder priemgetal uit de primoriale factorisatie: 2, 3 en 5, is hierin immers zo vaak herhaald dat we het hoogste “kwadraat” (de hoogste macht) kleiner dan 30 nog kunnen samenstellen. Voor 2 is dit  $2^4=16$ , voor 3 is dit  $3^3=27$ , en voor 5 is dit  $5^2=25$ , samen resulterend in  $(2\ 2\ 2\ 2\ 3\ 3\ 3\ 5\ 5)$ . Deze priemfactorisatie hoort bij het getal 10800. Voor hogere primoriale getallen verloopt dit analoog, maar het aantal tweeën neemt natuurlijk sneller toe dan het aantal drieën, et cetera. We zien voor ons geestesoog de veeldimensionale priemfactorisaties met tweeën de wedstrijd winnen.

De priemfactorisatie waarmee we *alle* getallen tot en met een primoriaal getal kunnen creëren is nog weer groter: we voegen nu gewoon alle resterende priemgetallen die bestaan tot en met het primoriale getal in kwestie toe (dit primoriale getal is natuurlijk zelf nooit een priemgetal). Voor 30 krijgen we dan in totaal de priemfactorisatie  $(2\ 2\ 2\ 2\ 3\ 3\ 3\ 5\ 5\ 7\ 11\ 13\ 17\ 19\ 23\ 29)$ , een enorm getal met (dus) een kwadratische priemfactorisatie.

Op basis van deze priemfactorisatie  $(2\ 2\ 2\ 2\ 3\ 3\ 3\ 5\ 5\ 7\ 11\ 13\ 17\ 19\ 23\ 29)$  kunnen we weliswaar alle categorie 1 en 2 en 3 getallen tot en met 30 maken, maar de prijs voor volledigheid is wel een fikse redundantie. Er bestaan nu immers verschillende identieke en niet van elkaar te

onderscheiden micromanieren om macrotoestanden als  $4=(2\ 2)$  en  $6=(2\ 3)$  en  $8=(2\ 2\ 2)$  en  $9=(3\ 3)$  en  $1972=(2\ 2\ 17\ 29)$  te creëren. Dit wordt netjes beschreven door de combinatorische formules en verhoudingen van de Driehoek van Pascal, ook al worden ze enorm (mijn computertje begeeft het althans). Dit zet de hoge verbeterpotentie van lage balansposities, lage posities op hoogdimensionale diagonalen dus, in een bijzonder entropisch licht. Dit wordt verklaard door het blote feit dat deze op meer manieren tot stand gebracht kunnen worden (zie ook de onderbouwing van het Maatschappelijke Balansmodel voor in dit boek). Je zou een toenemende redundantie voor hetzelfde geld kunnen benoemen als een groeiende entropische waarschijnlijkheid. Boltzmann wist hier wel raad mee.

### ***Eerste voorstel voor een bewijs van de Riemann hypothese***

Het gebruik van oplopende primoriale producten heeft als consequentie dat we geen tussenliggende priemgetallen in een opbouwende priemfactorisatie zullen missen. Een andere consequentie van het werken in primoriale stappen is dat, als je de primoriale reeks steeds maar verder op laat lopen, steeds meer lagere getallen met een kwadraatvrije priemfactorisatie (inclusief priemgetallen) vanuit categorie 3 naar categorie 1 gaan, en dus in de bij het nieuwe primoriale getal behorende factorenlijst ondergebracht worden. En van categorie 1 is het aantal getallen met een even en een oneven priemfactorisatie altijd gelijk (volgens de binomiale opbouw van  $f_p$ ).

Primoriale stappen veroorzaken dus ieder hun eigen transport van categorie 3 naar categorie 1, en introduceren hun eigen nieuwe bewijsverstoorders in categorie 3. En dan valt er iets triviaals op, dat nu ook heel bijzonder wordt:

*Ieder kwadraatvrij getal dat je steeds verder opwaarts gaande langs de gehele getallenrij tegenkomt vormt samen met alle reeds gepasseerde kwadraatvrije getallen onderdeel van de verzameling kwadraatvrije factoren van een nog veel groter kwadraatvrij getal.*

Dit betreft een gigantisch recursief spel. Het is bijvoorbeeld op Euclidische wijze te bewijzen vanuit het ongerijmde. Ik begin met één kwadraatvrij getal,  $n_{\text{klein}}$ :

1. Stel er bestaat een kwadraatvrij getal  $n_{\text{klein}}$  dat geen factor is van een willekeurig groter kwadraatvrij getal  $n_{\text{groot}}$ .
2. Dit getal  $n_{\text{klein}}$  zou dan een vreemd getal zijn ten opzichte van  $n_{\text{groot}}$ . Minstens één van de priemfactoren van dit kleinere kwadraatvrije getal  $n_{\text{klein}}$  (mogelijk het getal zelf, als het een priemgetal is) komt niet overeen met de priemfactoren van  $n_{\text{groot}}$ , omdat het immers geen factor is.
3. Het is daarom mogelijk een nieuw kwadraatvrij getal  $n_{\text{groot}}$  te construeren door de priemfactoren van het kleinere kwadraatvrije getal  $n_{\text{klein}}$  te vermenigvuldigen met de priemfactoren van het oorspronkelijke kwadraatvrije getal  $n_{\text{groot}}$ , waarbij *priemen die dan twee keer voorkomen slechts één keer mee mogen doen in het product*. (Je kunt hier ook zeggen dat je  $n_{\text{groot}}$  alleen vermenigvuldigt met die priemfactoren van  $n_{\text{klein}}$  die nog niet voorkomen in de priemfactorisatie van  $n_{\text{groot}}$ .) Deze procedure garandeert dat het nieuwe resulterende getal  $n_{\text{groot}}$  groter is dan

de oorspronkelijke  $n_{\text{groot}}$ , én kwadraatvrij. Ook garandeert deze procedure dat  $n_{\text{klein}}$  nu wel een factor is van het nieuwe  $n_{\text{groot}}$ .

4. Het kwadraatvrije getal  $n_{\text{klein}}$  is dus *wel* een factor van een groter kwadraatvrij getal  $n_{\text{groot}}$ .
5. Dit houdt een tegenspraak in met de uitgangsstelling (punt 1). Hiermee is daarom de omgekeerde stelling, dat *ieder* kwadraatvrij getal een factor is van een groter kwadraatvrij getal, vanuit het ongerijmde bewezen.

Dit geldt ook voor een groter aantal kwadraatvrije getallen, neem alle priemgetallen tot en met  $x$ : je past deze procedure herhaaldelijk voor ieder kwadraatvrij getal toe. Het kleinste grote getal waar alle priemgetallen tot en met  $x$  een factor van zijn is dan het product van deze priemgetallen: de priemfactorisatie dus van een primoriaal getal. Want in essentie werk je nu een primoriale reeks uit. Neem  $x=11$ :

Voor 2 en 3 is het kleinste grotere getal waar beiden factor van zijn  $2.3=6$

Voor 2, 3 en 5 is het kleinste grotere getal waar allen factor van zijn  $2.3.5=30$

Voor 2, 3, 5 en 7 is het kleinste grotere getal waar allen factor van zijn  $2.3.5.7=210$

Voor 2, 3, 5, 7 en 11 is het kleinste grotere getal waar allen factor van zijn

$2.3.5.7.11=2310$

Ook voor de totale verzameling kwadraatvrije factoren van dit veel grotere kwadraatvrije getal 2310 moet gelden dat het aantal getallen met een even en een oneven priemfactorisatie exact gelijk is. Deze gelijkheid rust immers op de sommatie van  $f_p$  conform de passende rij van de Driehoek van Pascal (rij 5). Alle factoren (triviale factoren én priemfactoren én hogere factoren) van het resulterende primoriale product vormen immers samen deze rij van de Driehoek van Pascal en, voor kwadraatvrije getallen met een steeds hogere  $p$ , dus een steeds fraaiere klokkromme, althans als je de getallen sorteert naar hun  $k$ 's (en interleaving onderdrukt).

We kunnen het bovenstaande ook als volgt formuleren:

*Alle categorie 3 getallen tot en met een kwadraatvrije  $n_1$  zijn altijd naar categorie 1 van een hogere kwadraatvrije  $n_2$  te transporteren, hoe hoog je  $n_1$  ook kiest.*

Je voegt immers gewoon de vreemde priemen van de categorie 3 getallen één keer toe aan de priemfactorisatie van  $n_1$ .

Het gegeven dat dit *altijd* weer opnieuw kan, zonder uitzonderingen, hoe hoog we ook komen, moet inhouden dat het reservoir aan nog niet in categorie 1 opgenomen kwadraatvrije getallen exact voor de helft uit getallen met een even en voor de helft uit getallen met een oneven priemfactorisatie bestaat. Dit kwadraatvrije reservoir betreft dus de categorie 3 kwadraatvrije getallen én de kwadraatvrije getallen groter dan  $n_1$  samengenomen. De verhouding getallen met even en oneven priemfactorisaties in dit reservoir moet exact 50%-50% zijn. Anders zouden categorie 3 getallen niet steeds maar

weer opnieuw naar categorie 1 overgebracht kunnen worden. Het schip zou dan onderweg ergens moeten stranden, en dat doet het niet.

Omdat categorie 1 getallen van een kwadraatvrije  $n$  exact voor de helft uit getallen met een even en voor de helft uit getallen met een oneven priemfactorisatie bestaan, moet dus ook het *totale* aantal kwadraatvrije getallen met een even en het *totale* aantal kwadraatvrije getallen met een oneven aantal priemgetallen in de priemfactorisatie noodzakelijkerwijs exact aan elkaar gelijk zijn.

Dit bewijst volgens mij de al eerder genoemde derde formulering van de Riemann hypothese, die van Derbyshire. Ik herhaal: *“If a square-free number has either an even or an odd number of prime factors with equal probability (50-50), the Riemann hypothesis is true.”*

Of de tweede: *“The Riemann Hypothesis is true if and only if the numbers of positive and negative signs of  $M(n)$  are asymptotically equal.”*

Op basis van bovenstaande bewijsvoering vanuit het ongerijmde, geïnspireerd door Euclidijs, in combinatie met de functie  $f_p$  en de Driehoek van Pascal, zeg ik daarom dat de door mij aangehaalde derde equivalente formulering van de Riemann hypothese van Derbyshire waar is.

Ik vind het mooi dat dit voorstel voor een bewijs voor de Riemann hypothese, een bewijs vanuit het ongerijmde, helemaal teruggrijpt naar de vroegste wiskundige tradities van de Griek Euclidijs, een van de eerste wiskundigen die al zo'n 500 jaar voor onze jaartelling op deze wijze bewees dat er een onuitputtelijk aantal priemgetallen is. We hoeven helemaal niet te weten wat de priemgetallen zijn en waar ze liggen, om te weten dat de derde formulering van de Riemann hypothese hout snijdt. De cirkel is daarmee op een bijzondere manier toch rond.

Een gesprek met een getaltheoretisch wiskundige<sup>453</sup> leerde mij dat Derbyshire zijn formulering van de Riemann hypothese (de derde equivalente formulering die ik noem) volgens verschillende wiskundigen toch niet aan alle wiskundige vereisten voldoet. Of mijn bovenstaande voorstel daarom ook formeel wiskundig hout snijdt als bewijs voor de Riemann hypothese, of met andere woorden Derbyshire zijn equivalente formulering (de derde die ik noem) ook echt equivalent is met de Riemann hypothese, daar mogen professionele wiskundigen zich verder over buigen. Daar schieten mijn wiskundige vaardigheden domweg te kort.

Op basis van mijn verkenningen van de Riemann hypothese heb ik een rapport en een presentatie geschreven die hier specifiek op in gaan, op basis van dit boek.<sup>454</sup>

---

<sup>453</sup> Dank aan professor Frits Beukers van de Universiteit van Utrecht voor een verhelderend gesprek.

<sup>454</sup> Presentatie: *Relations between societal innovation and number theory: possible proofs for the Riemann Hypothesis*. Rapport: *A dicey proof of the Riemann Hypothesis inspired by societal innovation*.

Ik heb overigens als reflectief pragmaticus nog niet al mijn kruut verschoten. De eerste equivalente formulering, die van Edwards, is wel acceptabel voor professionele wiskundigen. Daar kan ik nog wel iets extra's mee vanuit mijn recursief perspectivische aanvliegroute. Golfpatronen, zie het volgende thema, bieden hier een frisse blik op.

### ***13: Golfpatronen en de Riemann hypothese***

#### ***Golf-deeltjes hybriden***

Deeltjes gedragen zich onder specifieke omstandigheden als golven, en golven gedragen zich onder specifieke omstandigheden als deeltjes. Dit fysische inzicht ontstond het eerste rond licht: het befaamde duale golf-deeltjes karakter van licht. Newton hanteerde al vroege deeltjestheorieën van licht. De befaamde interferentie-experimenten van Young aan het begin dan de 19<sup>e</sup> eeuw (het twee-spleten-experiment, waarbij een bundel zonlicht fraaie interferentiepatronen laat zien op een plaat achter deze twee spleten) toonden juist aan dat licht zich als golfverschijnsel gedroeg<sup>455</sup>. Het foto-elektrisch effect (Albert Einstein schreef dit inzicht op in zijn wonderjaar 1905, en kreeg er later de Nobelprijs voor) moest juist weer vanuit een deeltjeskarakter begrepen worden. Tegenwoordig is het golf-deeltjes dualisme onder natuurwetenschappers zeer breed geaccepteerd.

De kwantummechanica beschrijft de plek van een deeltje niet meer met een “exacte” driedimensionale ruimtelijke positionering in de tijd ( $x y z t$ ), maar beschrijft een deeltje met een complexe golf functie (de Schrödinger vergelijking). Het kwadraat van deze vergelijking levert waarschijnlijkheden van aantreffen van het betreffende deeltje in de tijdruimte (de zogenaamde waarschijnlijkheidsdichtheid; dit doet denken aan de kansverdeling bij vier worpen met een munt, volgens de vierde rij van de Driehoek van Pascal: 1 4 6 4 1). Deeltjes worden zo “gedelocaliseerd”.

In de kwantummechanica wordt een subatomair deeltje dus niet meer gekarakteriseerd door een exacte plaats (een exacte locatie, positie, exacte coördinaten). Men gaat ervan uit dat een deeltje niet exact gelocaliseerd, maar juist gedelocaliseerd is (delocatie: qua kans van voorkomen/aantreffen gespreid in de tijdruimte). Op sommige plaatsen is die kans van

---

<sup>455</sup> Uit meer geavanceerde herhalingen van het twee-spleten-experiment in de zestiger, zeventiger en tachtiger jaren van de vorige eeuw door verschillende wetenschappers, maar nu met elektronen (deeltjes dus) in plaats van met zonlicht, bleek het fascinerende karakter van de kwantummechanica: zelfs als de elektronen zeer langzaam, één voor één richting de dubbele spleet geschoten worden ontstaat er een interferentiepatroon achter de spleten. En dit terwijl er bij slechts één elektron tegelijkertijd, een deeltje nog wel, helemaal niets te interfereren valt! Het interferentiepatroon bouwt zich nu op als de som van vele individuele elektronen die de plaat achter de spleten volgtijdelijk raken. Evengoed ziet het gezamenlijke patroon van de separaat op de (nu fotografische) plaat ingeslagen elektronen eruit als een interferentiepatroon. Klaarblijkelijk gedraagt een elektron zich, zolang je er niet aan meet, als een gedelocaliseerd golfverschijnsel en niet als een deeltje. Het wonderbaarlijke geval wil dat als je meet door welke van de twee spleten de individuele elektronen passeren, dit de golf functie doet “instorten”: de doorgang van het elektron is dan weer precies bekend.

aantreffen groot, op andere juist klein. Dat wordt bijvoorbeeld aangegeven met orbitalen. Orbitalen zijn ruimtelijke<sup>456</sup> contouren (eenvoudige zijn bolvormen, maar ook hele andere vormen bestaan), waarbinnen het deeltje met een bepaalde kans aangetroffen kan worden. Een 90 % orbitaal geeft bijvoorbeeld een ruimte aan waarbinnen de kans 90 % is om het deeltje aan te treffen.

Wellicht vindt u dit allemaal wat abstract klinken. Om deze orbitalen iets tastbaarder te maken gebruik ik een analogie. Stel je hebt een paar tienerzonen die graag uitgaan. Je kent globaal hun uitgaanspatronen. Dat wil zeggen dat je niet exact weet waar ze 's nachts uithangen, maar als je een 90 % kansgebied (een 90 % orbitaal) zou moeten schetsen op de plattegrond van je eigen stad, zou je toch wel op een tweedimensionale contourlijn uit kunnen komen. De één is honkvast. Om zijn favoriete kroeg zet je een heel klein cirkeltje, dat is zijn 90 % orbitaal, geheid dat hij daar zit. Maar je weet het niet helemaal zeker, hij zit er ook weer niet altijd, en misschien is hij net onderweg, vandaar 90 %. Om de uitgaansstraat heen (waar de favoriete kroeg ook aan ligt) zet je al een grotere cirkel, om de kleinere heen (niet per sé concentrisch, niet per sé rond). Dat is het 98 % orbitaal van deze zoon. De andere zoon is iets minder honkvast. Zijn 90 % en 98 % orbitalen voor de zaterdagavond zijn weidser.

Je kinderen zijn natuurlijk niet letterlijk uitgesmeerd, verspreid, gedelocaliseerd - ze bevinden zich "in het echt" heus wel op één plek - maar de kans ze ergens aan te treffen is dat wel. Die kansen zijn gebaseerd op wat je weet (of, in meer perspectivische termen: wat je eerder ervaren hebt). Pas zodra je zoon je laat weten waar hij zit, of als je hem opzoekt, weet je *exact* waar hij zit. Op dat moment is dat hele orbitaal niet relevant meer. Uit de kans (de mogelijkheden, de verwachtingen) komt zo één actuele situatie naar boven.

Zo zit het ook met subatomaire deeltjes: stukjes materie geplaatst in de ruimte, zo zien we dat meestal. Je weet niet exact waar ze zich bevinden, maar weet wel waar je ze verwachten kunt. Pas bij een meting of observatie weet je waar het deeltje zich bevindt. Dan "stort de golf functie in", zo noemt de Kopenhaagse school van de kwantummechanica dit, en is de locatie bekend. Pas als je de doos opent weet je of de kat van Schrödinger levend of dood is<sup>457</sup>. Pas als het elektron de plaat achter de dubbele spleet raakt weet je waar hij zich bevindt. Pas als je een biertje met hem mee kunt drinken weet je waar je zoon zich bevindt. Pas als je je verdiept in de actorenconfiguratie weet je hoe de multi-actor praktijk functioneert.

Zo zit het volgens mij met perspectivische configuraties ook, want zowel subatomaire deeltjes als je kinderen als maatschappijen zijn (naast allerlei andere interpretaties) uitstekend op te vatten als perspectivische configuraties. Volgens het Recursief Perspectivisme ervaar je immers in termen van samenhangend en samengesteld

---

<sup>456</sup> Of tijdruimtelijke.

<sup>457</sup> Zie het internet voor "Schrödingers kat". Het komt erop neer dat, tot het moment van kijken, de toestand van de kat zowel levend als dood kan zijn: hij is onbepaald.

De kansen van mogelijke configuraties, qua structuur en qua inhoud, worden beschreven door de uitgebreide perspectivische analyses, hiervoor al gegeven. De functie  $f_p$  geeft voor een kwadraatvrij getal  $n$  met een steeds hogere  $p$  (een steeds groter aantal van elkaar verschillende priemfactoren) een steeds mooiere binomiale klokcurve voor de oplopende  $k$ -waarden. Voor  $p=3$  is het nog een beetje behelpen, maar begint hij zich al te vormen:

```
k=0 => 1 (1)
k=1 => 3 (2 3 5)
k=2 => 3 (6 10 15)
k=3 => 1 (30)
```

De factoren vormen de x-coördinaat van een discrete omgekeerde evenredigheid in twee dimensies (de stapelblokken of stapstenen). De factoren plaatsen de stapelblokken exact op de omgekeerd evenredige lijn behorende bij n: als de factoren oplopend de x-coördinaat vormen, vormt de omgekeerde rij factoren de y-coördinaat, want  $x \cdot y = n$ . De *mogelijke* configuraties in twee dimensies voor 30 perspectieven, de zwarte blokken op de discrete omgekeerde evenredigheid voor  $n=30$  zijn dus:

Dit zijn alle tweedimensionale *mogelijkheden* voor  $n=30$ , maar welke het is, in welke van de mogelijke configuraties deze 30 perspectieven zich bevinden, dat weten we op voorhand niet. De verbeterpotentie geeft hier een probabilistisch idee van. De trap, al eerder toegelicht, geeft een gecombineerd visueel beeld van structuur en inhoud bij een specifiek aantal perspectieven  $n$ .

De trap met de factoren voor  $n=30=(2 \cdot 3 \cdot 5)$ . De factoren (f) voor  $k=1$  zijn de priemfactoren. De stapelblokken op de omgekeerde evenredigheid zijn (1,30) (2,15) (3,10) (5,6) (6,5) (10,3) (15,2) en (30,1), ze vormen de discrete omgekeerde evenredigheid voor  $n=30$  perspectieven.

De structuur bepaalt hoeveel  $k$ -niveaus er zijn (hoeveel treden) en hoeveel mogelijke posities er zijn op ieder  $k$ -niveau. De inhoud plaatst ze op de exacte posities van de getallenlijn, die horen bij deze  $k$ -niveaus. Zodra treden van dergelijke trappen overlappen, is er sprake van *interleaven*. Voor  $n=30=(2\ 3\ 5)$  is er geen sprake van interleaven, zoals bovenstaande trap en de uitwerking van  $f_p$  daar weer boven laat zien.

Dit geldt voor perspectivische configuraties als multi-actor praktijken en mogelijke maatschappijvormen, maar in essentie voor alle perspectivische configuraties (en dus voor alle recursief uit perspectieven samengestelde ervaringen, inclusief feestende zonen en subatomaire deeltjes). Het Recursief Perspectivisme is hiermee een verregaande unificatiemethodologie: hij strekt zich uit tot alles wat door een perspectivisch bewustzijn maar ervaren kan worden. Daarbij maakt het niet uit of het alfa- (filologie, Zipf patronen in boeken als Ulysses), bèta- (subatomaire deeltjes), gamma- (actoren, beleefwerelden, maatschappelijke configuraties en maatschappelijke ontwikkelingen) of gemengde ervaringen betreft.

Fysici vragen zich regelmatig af wat subatomaire deeltjes met priemgetallen van doen hebben, hoe deze domeinen verwantschap kunnen tonen. Met het Recursief Perspectivisme doe ik een voorstel voor een unificerende onderlegger. Ik denk dat perspectivische configuraties zich, noodgedwongen vanwege de kwantumtheoretische natuur van perspectieven, voegen naar de regelmaat en de mogelijkheden van discrete omgekeerde evenredigheden, dat deze priemgetallen doen ontstaan zoals eerder omschreven, en dat op deze wijze ervaringen zich zullen richten naar (conformeren aan) recursief perspectivische wetten en patronen (patroonwetten). Deze impliceren hierdoor onder andere kwantumtheoretische effecten en relativistische fenomenen. In deze perspectivische zin zijn subatomaire deeltjes dus direct verwant aan maatschappelijke configuraties: ze worden beiden ervaren door perspectivische bewustzijn, ze rusten beiden op priemgetallen, ze worden beiden opgebouwd uit (ervaren in) recursief perspectief. Zo biedt het Recursief Perspectivisme met zijn balanszoekende uit herconfiguraties emergerende priemgetallen een methodologische onderlegger met unificerende potenties voor alles dat ervaren wordt: subatomaire deeltjes, maatschappijvormen, en alles daar tussenin. Echt alle ervaringen? Dat is een vraag voor fundamentalisten, en daar houd ik me verre van. Het zijn er in ieder geval wel veel. Het is een hele zoektocht, een fascinerende ontdekkingsreis door onverkend terrein, maar met dit boek licht ik hoekjes op van de sluier die over een structureel perspectivisch begrip van ons beleven hangt (zie ook mijn proefschrift en de andere delen van de serie Samenleving in perspectief).

### ***Zaagtandpatronen.***

Zouden we voor getallen met kwadraatvrije priemfactorisaties de waarde van de Möbius functie optellen over de *factoren* (een sigma Möbius), en daarbij strikt de regelmatig oscillerende patronen van de passende rij van de Driehoek van Pascal volgen, dan zou het resultaat tot en met een kwadraatvrije  $n$  een regelmatig “zaagtandpatroon” zijn. Voor de duidelijkheid: deze optelling van Möbius waarden lijkt wel iets op de Mertens functie, maar

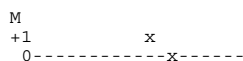
Neem als voorbeeld de factoren van het kwadraatvrije getal 46189, een getal met een priemfactorisatie van  $p=4$ : (11 13 17 19) want  $11 \cdot 13 \cdot 17 \cdot 19 = 46189$ :

We sommeren nu de Möbius waarden over de factoren, strikt van links naar rechts en van boven naar onder. De bijbehorende rij van Pascal voor  $p=4$  geeft 1 4 6 4 1. De Möbius functie geeft +1 voor 1, -1 voor een priemgetal en alle priemfactorisaties met een oneven aantal priemfactoren, en +1 voor alle priemfactorisaties met een even aantal priemfactoren. We hebben eerst Möbius +1 voor de 1, dit is de eerste, triviale factor. Dan volgt vier maal een -1 voor de vier  $k=1$  priemgetallen 11, 13, 17 en 19. Dan zes maal een +1 voor de  $k=2$  getallen 143, 187, 209, 221, 247 en 323. Hierop volgt vier maal een -1 voor de vier  $k=3$  getallen 2431, 2717, 3553 en 4199. De reeks sluit af met de +1 voor het  $k=4$  getal 46189.

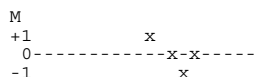
Als resultaat zien we dan een fraai puntig patroon dat netjes het binomiale patroon volgt van de passende rij van de Driehoek van Pascal: 1 4 6 4 1 voor  $p=4$  (zie figuur hieronder): een zaagtandpatroon. Het beschrijft de binomiale “Gauss curve” berekend volgens  $f_p$ . Je kunt het patroon opvatten (begrijpen) als een soort van Mertens functie, een cumulatieve Möbius waarde (sigma Möbius) dus, maar dan strikt over de 16 factoren van 46189:

|       |  |  |     |
|-------|--|--|-----|
|       |  |  |     |
| fact  |  |  |     |
| 1     |  |  | X   |
| 11    |  |  | X   |
| 13    |  |  | x   |
| 17    |  |  | xx  |
| 19    |  |  | xxx |
| 143   |  |  | xx  |
| 187   |  |  | x   |
| 209   |  |  | x   |
| 221   |  |  | x   |
| 247   |  |  | xx  |
| 323   |  |  | xxx |
| 2431  |  |  | xxx |
| 2717  |  |  | x   |
| 3553  |  |  | x   |
| 4199  |  |  | x   |
| 46189 |  |  | x   |

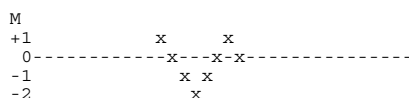
Voor  $p=2$ ,  $p=3$ ,  $p=4$ ,  $p=5$  en  $p=6$  (kwadraatvrij) staan de zaagtandpatronen in de figuren hieronder. De zaagtandpatronen voor hogere  $p$  beschikken over meer tanden, één tand per priemfactor (het eerste en laatste piekje telt ook), maar het principe is voor de rest exact hetzelfde. We zien een fraai ontwikkelingspatroon als we de Driehoek van Pascal volgen. Voor  $p=6$  zien we bijvoorbeeld de rij 1 6 15 20 15 6 1. We zien ook de karakteristieke afwisseling van enkele en dubbele toppen in het midden van de binomiale Gausscurve terug (deze is immers inherent aan de Driehoek van Pascal). Dit is geen empirisch gegeven, maar een direct gevolg van de binomiale opbouw van de Driehoek van Pascal. De  $p^e$  rij van Pascal geldt voor ieder getal  $n$  met  $p$  van *elkaar verschillende* priemfactoren ( $n$  is dus kwadraatvrij).



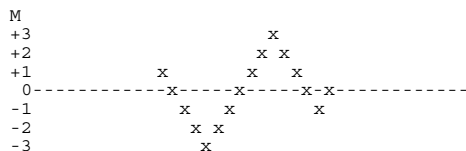
*Sigma Möbius  $p=1$  zonder tussenliggende waarden (2 kwadraatvrije factoren)*



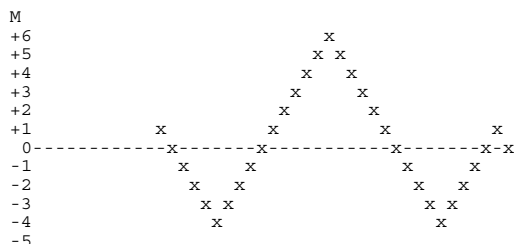
*Sigma Möbius  $p=2$  zonder tussenliggende waarden (4 kwadraatvrije factoren)*



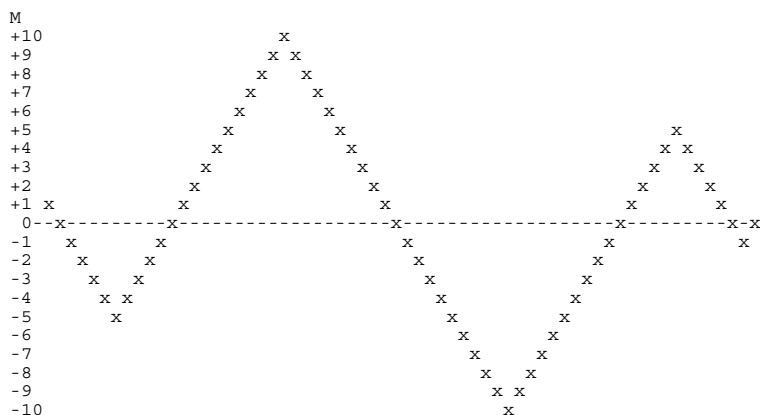
*Sigma Möbius voor  $p=3$  zonder tussenliggende waarden (8 kwadraatvrije factoren)*



*Sigma Möbius voor  $p=4$  zonder tussenliggende waarden (16 kwadraatvrije factoren)*

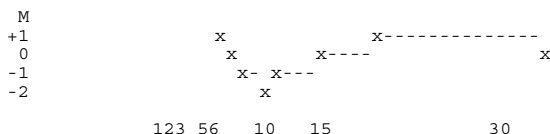


*Sigma Möbius voor  $p=5$  zonder tussenliggende waarden (32 kwadraatvrije factoren)*



*Sigma Möbius voor  $p=6$  zonder tussenliggende waarden (64 kwadraatvrije factoren)*

Deze regelmatige zaagtandpatronen gaan op voor ieder kwadraatvrij getal met dezelfde  $p$ . Neem voor  $p=3$  bijvoorbeeld  $30=(2\ 3\ 5)$ ,  $105=(3\ 5\ 7)$  of  $1885=(5\ 13\ 29)$ . Ze benadrukken puur de combinatorische structuur, het onderliggende binomiale patroon van  $f_p$ , ze volgen strikt de rij van de Driehoek van Pascal, en doen niets met de ligging van de getallen op de getallenlijn (de inhoud: zou interleaving optreden, dan negeer ik dat). Maar de uitrekking langs en positie op de getallenlijn is natuurlijk anders voor andere getallen, andere priemfactorisaties met gelijke  $p$ , omdat immers andere priemfactoren met elkaar vermenigvuldigd worden om de factoren te berekenen. Hieronder staat het patroon voor  $n=30$  waarbij de waarden op de juiste plek van de getallenlijn worden geplaatst. Hierdoor rekt de zaagtand naar rechts steeds verder uit:



*De Möbius sommatie voor de factoren van  $n=30=(2\ 3\ 5)$ : 1 2 3 5 6 10 15 30*

### Interleaving

De sigma Möbius over de factoren van een kwadraatvrij getal, waarvan de priemfactoren bij benadering ongeveer even groot zijn, volgt strikt het (combinatorische en binomiale) structurele zaagtandpatroon voor oplopende  $k$  van de passende rij van Pascal.

Maar de getalwaarden behorende bij de verschillende  $k$ 's kunnen flink gaan overlappen, *interleaven*, als de onderliggende priemfactoren flink verschillen qua grootte. Dat zorgt voor een verstoring van het zo karakteristieke zaagtandpatroon van de rijen van de Driehoek van Pascal. Volgens mij verklaart dit *interleaven* waarom de Mertens functie “better behaved” is dan een Bernoulli experiment: hij blijft dicht bij het evenwicht, dicht bij de balansas dan de meer ondernemende van de Bernoulli reeksen, en zal veel vaker de neiging hebben deze balans te doorkruisen dan Bernoulli reeksen. Ik licht dat verderop toe.

Om meer zicht te krijgen op het *interleaving* fenomeen concentreren we ons hier op de categorie 1 getallen: de factoren van een getal met een kwadraatvrije priemfactorisatie. Categorie 2 getallen (kwadratische priemfactorisaties, met Möbius waarde 0) hebben geen effect op de waarde van de Mertens functie. Ze veranderen wel de verhoudingen tussen de resterende kwadraatvrije getallen, dat is terug te zien in het interleaven. Verder negeren we hier in eerste instantie de categorie 3 getallen, waardoor de grilligheid vanwege kwadraatvrije niet-factoren (we herkennen ze inmiddels als vacatures voor hogere interleaving processen) ook uit beeld verdwijnt. We sommeren dus, zoals al toegelicht, de Möbius waarden over de factoren van een kwadraatvrije  $n$ , en niet over alle getallen tot en met een willekeurige waarde van  $n$ . Deze sigma Möbius kun je opvatten als een soort van gerichte (of qua domein beperkte) Mertens functie (maar het is *geen* Mertens functie).

Zie hieronder eerst de factoren voor 210 en dan voor 462, beiden kwadraatvrije getallen met  $p=4$ . We kunnen de interleaving van de factoren van één getal nu zien optreden als het wederzijds “binnendringen” van de  $k$ -waarden in elkaars domeinen (of *ranges*). De  $k=1$  en de  $k=3$  *ranges* dringen de  $k=2$  range van twee kanten binnen, en de middelste  $k=2$  range dringt naar boven en beneden de  $k=1$  en de  $k=3$  range binnen. Hierdoor neemt de sommatie van de Möbius waarden over de factoren (de sigma Möbius) een patroon aan met meer kleinere pieken en dalen dan het zaagtandpatroon (ze staan iets verderop). 462 toont twee maal zo veel interleaving als 210, zie de streepjes en de onderstrepingen in de  $f_p$  factortabellen hieronder:

```

Factors 210=(2 3 5 7):
k=0 => 1      (1)
k=1 => 4      (2 3 5 7)
k=2 => 6      (6 - 10 14 15 21 - 35)
k=3 => 4      (30 42 70 105)
k=4 => 1      (210)
k=5 => 1      (1)

Factors 462=(2 3 7 11):
k=0 => 1      (1)
k=1 => 4      (2 3 7 11)
k=2 => 6      (6 - - 14 21 22 33 - - 77)
k=3 => 4      (42 66 154 231)
k=4 => 1      (462)
k=5 => 1      (1)

```

*Interleaving effecten* doen zich nu voor omdat factoren van kwadraatvrije getallen met meer maar kleinere priemfactoren (een hogere  $k$ ) zich *tussen* de factoren van kwadraatvrije getallen met minder maar grotere priemfactoren (een lagere  $k$ ) nestelen op de getallenlijn. En omgekeerd: factoren van kwadraatvrije getallen met minder maar grotere priemfactoren (een lagere  $k$ ) nestelen zich steeds meer *tussen* de factoren van kwadraatvrije getallen met meer maar kleinere priemfactoren (een hogere  $k$ ) op de getallenlijn. In termen van de eerder getoonde trappen: de treden van de verschillende  $k$ 's steken dan over elkaar heen.

Voor  $n=210=(2\ 3\ 5\ 7)$  interleaved 6 ten opzichte van 7 omdat het beiden factoren zijn, ongeveer even groot, maar 6 een  $k=2$  getal is, en 7 een  $k=1$  getal. Bezien vanuit het zaagtandpatroon van de passende rij van de Driehoek van Pascal dringt de 6 als  $k=2$  getal

zich tussen de  $k=1$  getallen. En idem dito: voor  $462=(2\ 3\ 7\ 11)$  interleaved 6 ten opzichte van 7 en 11 omdat het allemaal factoren zijn, maar 6 een  $k=2$  getal is en 7 en 11  $k=1$  getallen zijn.

Het allereerste getal dat, vanaf 1 (links) bezien, interleaved is dus een  $k=2$  product van de twee kleinste priemgetallen, 2 en 3. Zodra dit zich links van een  $k=1$  getal (een priemgetal) invoegt, is er sprake van interleaving.

Deze *interleaving* processen zijn altijd *exact symmetrisch* vanwege de binomiale opbouw van de factoren uit de priemfactoren, en de ligging van factoren op de discrete omgekeerde evenredigheid. Bekijk de  $f_p$  factortabel hierboven voor 210: Als de 6 zich tussen de 5 en de 7 dringt, zal de 35 zich tussen de 30 en de 42 dringen. Als de 7 zich tussen de 6 en de 10 dringt, zal de 30 zich tussen de 21 en de 35 dringen. Zo veranderen ze op volstrekt gespiegelde wijze de regelmatige binomiale zaagtandpatronen, hierboven getoond<sup>458</sup>.

Een breder aantal voorbeelden, allen van een kwadraatvrij getal met  $p=4$ , maakt dit nog verder duidelijk:

```

Geen interleaving
-----
n=8756100193 primes: (293 307 311 313), p=4 => k=4

factors:
k=0 => 1      (1)
k=1 => 4      (293 307 311 313)
k=2 => 6      (89951 91123 91709 95477 96091 97343)
k=3 => 4      (27974761 28154663 28521499 29884301)
k=4 => 1      (8756100193)

factors:
k=0 => 1      (1)
k=1 => 4      (293 307 311 313)
k=2 => 6      (      89951 91123 91709 95477 96091 97343)
k=3 => 4      (      >> 27974761 28154663 28521499 29884301)
k=4 => 1      (      >> 8756100193)

fact      |
1          |X
293       |X
307       |X
311       |XX
313       |XXX
89951     |XX
91123     |X
91709     |X
95477     |X
96091     |XX
97343     |XXX
27974761  |XX
28154663  |X
28521499  |X
29884301  |X|

```

---

<sup>458</sup> Kwadratische getallen *interleaven* ook, maar vertonen andere effecten vanwege hun Möbius waarde van 0.

# Geen interleaving

-----  
n=46189 primes: (11 13 17 19), p=4 => k=4

factors:  
k=0 => 1 (1)  
k=1 => 4 (11 13 17 19)  
k=2 => 6 (143 187 209 221 247 323)  
k=3 => 4 (2431 2717 3553 4199)  
k=4 => 1 (46189)

factors:  
k=0 => 1 (1)  
k=1 => 4 (11 13 17 19)  
k=2 => 6 (143 187 209 221 247 323)  
k=3 => 4 (2431 2717 3553 4199)  
k=4 => 1 (46189)

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| fact  |  |     |
| 1     |  | X   |
| 11    |  | X   |
| 13    |  | X   |
| 17    |  | XX  |
| 19    |  | XXX |
| 143   |  | XX  |
| 187   |  | X   |
| 209   |  | X   |
| 221   |  | X   |
| 247   |  | XX  |
| 323   |  | XXX |
| 2431  |  | XX  |
| 2717  |  | X   |
| 3553  |  | X   |
| 4199  |  | X   |
| 46189 |  | X   |

## Interleaving:

-----  
n=1938 primes: (2 3 17 19), p=4 => k=4

factors:  
k=0 => 1 (1)  
k=1 => 4 (2 3 17 19)  
k=2 => 6 (6 34 38 51 57 323)  
k=3 => 4 (102 114 646 969)  
k=4 => 1 (1938)

factors:  
k=0 => 1 (1)  
k=1 => 4 (2 3 17 19)  
k=2 => 6 (6 34 38 51 57 323)  
k=3 => 4 (102 114 646 969)  
k=4 => 1 (1938)

|      |  |    |
|------|--|----|
| fact |  |    |
| 1    |  | X  |
| 2    |  | X  |
| 3    |  | X  |
| 6    |  | X  |
| 17   |  | X  |
| 19   |  | XX |
| 34   |  | X  |
| 38   |  | X  |
| 51   |  | X  |
| 57   |  | XX |
| 102  |  | X  |
| 114  |  | X  |
| 323  |  | X  |
| 646  |  | X  |
| 969  |  | X  |
| 1938 |  | X  |

# Interleaving

-----  
n=462 primes: (2 3 7 11), p=4 => k=4

factors:

```
k=0 => 1      (1)
k=1 => 4      (2 3 7 11)
k=2 => 6      (6 14 21 22 33 77)
k=3 => 4      (42 66 154 231)
k=4 => 1      (462)
```

factors:

```
k=0 => 1      (1)
k=1 => 4      (2 3      7 11)
k=2 => 6      (      6      14 21 22 33      77)
k=3 => 4      (      42 66      154 231)
k=4 => 1      (      462)
```

|      |  |    |
|------|--|----|
| fact |  |    |
| 1    |  | X  |
| 2    |  | X  |
| 3    |  | X  |
| 6    |  | X  |
| 7    |  | X  |
| 11   |  | XX |
| 14   |  | X  |
| 21   |  | X  |
| 22   |  | X  |
| 33   |  | XX |
| 42   |  | X  |
| 66   |  | X  |
| 77   |  | X  |
| 154  |  | X  |
| 231  |  | X  |
| 462  |  | X  |

# Interleaving

-----  
n=210 primes: (2 3 5 7), p=4 => k=4

factors:

```
k=0 => 1      (1)
k=1 => 4      (2 3 5 7)
k=2 => 6      (6 10 14 15 21 35)
k=3 => 4      (30 42 70 105)
k=4 => 1      (210)
```

factors:

```
k=0 => 1      (1)
k=1 => 4      ( 2 3 5      7)
k=2 => 6      (      6      10 14 15 21      35)
k=3 => 4      (      30      42 70 105)
k=4 => 1      (      210)
```

|      |  |    |
|------|--|----|
| fact |  |    |
| 1    |  | X  |
| 2    |  | X  |
| 3    |  | X  |
| 5    |  | XX |
| 6    |  | X  |
| 7    |  | XX |
| 10   |  | X  |
| 14   |  | X  |
| 15   |  | X  |
| 21   |  | XX |
| 30   |  | X  |
| 35   |  | XX |
| 42   |  | X  |
| 70   |  | X  |
| 105  |  | X  |
| 210  |  | X  |

Het basis structuurpatroon 1 4 6 4 1 over de oplopende k-waarden (de structuurwaarden, de vierde rij van de Driehoek van Pascal) blijft in alle gevallen in stand, maar de mate van interleaving hangt af van de *specifieke inhoudelijke waarden* van de betreffende priemgetallen, en meer in het bijzonder hun producten.

De kwadraatvrije  $p=4$  getallen wiens priemfactoren het beste een vierdimensionale symmetrie benaderen (het beste een “vierdimensionaal vierkant” benaderen), te weten  $n=8756100193=(293\ 307\ 311\ 313)$  en  $n=46189=(11\ 13\ 17\ 19)$  zijn de getallen wiens sigma Möbius patroon zonder enige interleaving de rij van de Driehoek van Pascal volgt: +1 -4 +6 -4 +1.

De primoriale priemfactorisatie, die uitgaat van de *laagste* kwadraatvrije priemfactorisaties voor een  $p$ , in dit geval  $210=(2\ 3\ 5\ 7)$  met  $p=4$  (de laatste figuur, hier meteen boven), toont de rustigste interleaving. Hij laat al een hele redelijke benadering van een golf functie zien, ondanks dat  $p$  nog maar 4 is. Zo dadelijk zal ik dit golfpatroon ook voor primoriale getallen met een grotere  $p$  tonen, dan wordt het nog veel meer uitgesproken.

$n=1938=(2\ 3\ 17\ 19)$  en  $n=462=(2\ 3\ 7\ 11)$  liggen qua verhoudingen tussen de priemfactoren het verst uit elkaar. Ze vertonen daarom een wat rommelige interleaving.

Interleaving treedt dus meer op bij kwadraatvrije getallen met  $p$  priemfactoren, waarbij de priemfactoren in sterker van elkaar afwijkende verhoudingen tot elkaar staan. Zijn de priemfactoren ongeveer gelijk, dan blijft de zaagtandvolgorde van de rij van Pascal in stand. Kijk terug naar de twee voorbeelden hierboven:  $210=(2\ 3\ 5\ 7)$  en  $462=(2\ 3\ 7\ 11)$ : voor 462 zijn de onderlinge verhoudingen tussen de priemfactoren groter, en we zien meer interleaving. Naarmate  $k$  groeit liggen de producten relatief gesproken verspreid over een grotere range (de traprede wordt breder). Zodra de trapreden van de verschillende  $k$ 's overlappen is er sprake van interleaving.

Hoe kunnen we dit nu beter begrijpen tegen het licht van de eerder uitgewerkte stapelingen van blokken? Ik roep hier het beeld van stapstenen over een rivier in herinnering. De factoren van een getal  $n$  komen overeen met de  $x$ -coördinaten van zwarte blokken exact op de discrete omgekeerde evenredigheid  $n=x.y$ . Ze zijn vanwege deze relatie exact gespiegeld met de  $y$ -coördinaten. Met dit in het achterhoofd zien we nu meteen dat de primoriale priemfactorisatie  $210=(2\ 3\ 5\ 7)$  de 16  $p=4$  zwarte blokken het beste spreidt over de discrete omgekeerde evenredigheid voor 210. De vrijwel symmetrische priemfactorisatie van 8756100193 (symmetrisch hier in de zin dat de vier priemfactoren ongeveer even groot zijn) legt daarentegen de 14 tussenblokken (dus los van de twee oeverstenen 1 en 8756100193) in groepjes dicht bij elkaar liggende zwarte blokken op deze discrete omgekeerde evenredigheid neer. Ik plaats ze hier onder elkaar:

```

Factors 210:
k=0 => 1      (1)
k=1 => 4      ( 2 3 5 7)
k=2 => 6      (      6 10 14 15 21 35)
k=3 => 4      (      30 42 70 105)
k=4 => 1      (      210)

Factors 8756100193:
k=0 => 1      (1)
k=1 => 4      (293 307 311 313)
k=2 => 6      (      89951 91123 91709 95477 96091 97343)
k=3 => 4      (      >> 27974761 28154663 28521499 29884301)
k=4 => 1      (      >> 8756100193)

```

We zien hoe de factoren van het primoriale getal 210 door (geringe) interleaving mooi gespreid over de gehele omgekeerde evenredigheid liggen (u kunt bij iedere factor het complementaire getal erbij denken, bijvoorbeeld (1 210)(2 105)(3 70)(5 42) et cetera). De factoren van 8756100193 liggen juist in smalle clusters bij elkaar die strikt Pascal volgen: 1 4 6 4 1. De clusters liggen ver uiteen: de vier  $k=1$  getallen liggen rond de 300, de zes  $k=2$  getallen rond de 90000, de vier  $k=3$  getallen rond de 28000000 (en  $k=4$  is natuurlijk 8756100193 zelf).

Stappen is een metafoor voor herconfigureren; stapbaarheid staat voor configureerbaarheid: een betere spreiding van de stapstenen maakt de potentiële inzet van perspectieven veel veelzijdiger en flexibeler. Primoriale producten leveren een uitstekende spreiding van stapstenen zonder dat er, zoals bij kwadratische priemfactorisaties, blokken niet nuttig gebruikt worden (verloren gaan). Aan welke relatieve spreiding van stapstenen zou u de voorkeur geven?

Onderstaande voorbeelden voor de oplopende *primoriale producten*<sup>459</sup> van  $p=2$  tot en met  $p=6$  maken verder duidelijk hoe het “interleaven” in zijn werk gaat. In iedere primoriale stap wordt één nieuw priemgetal  $p_n$ , het volgende, toegevoegd aan de priemfactorisatie van het vorige primoriale getal  $n$ . Hierdoor wordt  $n$  een factor  $p_n$  groter waardoor het totale aantal factoren van dit nieuwe primoriale getal het dubbele wordt van het vorige (alle oorspronkelijke factoren, maar dan vermenigvuldigd met  $p_n$ , worden toegevoegd). Het totale aantal factoren volgens  $f_p$  verdubbelt zo met iedere stap, en we zakken een rij in de Driehoek van Pascal.

Nieuw toegevoegde factoren (de onderstreepte en vet gedrukte getallen in de *factor lists* hier beneden) worden niet zomaar aan het eind toegevoegd, maar vallen vanaf  $p=3$  deels *tussen* de reeds bestaande factoren in. Dit *interleaven* zie je zowel binnen één primoriaal product tussen de verschillende  $k$ 's, als tussen de oplopende primoriale producten. Recursief gesproken is dit overigens hetzelfde fenomeen: interleaven binnen één primoriaal product

---

<sup>459</sup> Een primoriaal (of primoriaal getal of primoriaal product) is het product van alle priemgetallen kleiner of gelijk dan een getal. De primoriale reeks noem ik de oplopende reeks van primoriale producten (2) (2 3) (2 3 5) (2 3 5 7) (2 3 5 7 11) (2 3 5 7 11 13) et cetera. Steeds wordt het volgende priemgetal toegevoegd. Als je een primoriale reeks volgt weet je zeker dat je alle priemgetallen tot en met de laatste in de priemfactorisatie betrokken hebt (je mist er geen één).

laat interleaving effecten van eerdere primoriale stappen zien<sup>460</sup>.

```

n=2 =(2), p=1 => k=1
k=0 => 1 (1)
k=1 => 2 (2)
Factor list: (1 2) => 2

+ 1 1 = 2

n=6 =(2 3), p=2 => k=2
k=0 => 1 (1)
k=1 => 3 (2 3)
k=2 => 3 (6)
Factor list: (1 2 3 6) => 4

+ 1 2 1 = 4

n=30 =(2 3 5), p=3 => k=3
k=0 => 1 (1)
k=1 => 3 (2 3 5)
k=2 => 3 (6 10 15)
k=3 => 1 (30)
Factor list: (1 2 3 5 6 10 15 30) => 8

+ 1 3 3 1 = 8

n=210 primes: (2 3 5 7), p=4 => k=4
k=0 => 1 (1)
k=1 => 4 (2 3 5 7)
k=2 => 6 (6 10 14 15 21 35)
k=3 => 4 (30 42 70 105)
k=4 => 1 (210)
Factor list: (1 2 3 5 6 7 10 14 15 21 30 35 42 70 105 210) => 16

+ 1 4 6 4 1 = 16

n=2310 primes: (2 3 5 7 11), p=5 => k=5
k=0 => 1 (1)
k=1 => 5 (2 3 5 7 11)
k=2 => 10 (6 10 14 15 21 22 33 35 55 77)
k=3 => 10 (30 42 66 70 105 110 154 165 231 385)
k=4 => 5 (210 330 462 770 1155)
k=5 => 1 (2310)
Factor list: (1 2 3 5 6 7 10 11 14 15 21 22 30 33 35 42 55 66 70 77 105 110 154 165 210 231 330 385 462 770 1155 2310) => 32

+ 1 5 10 10 5 1 = 32

n=30030 primes: (2 3 5 7 11 13), p=6 => k=6
k=0 => 1 (1)
k=1 => 6 (2 3 5 7 11 13)
k=2 => 15 (6 10 14 15 21 22 26 33 35 39 55 65 77 91 143)
k=3 => 20 (30 42 66 70 78 105 110 130 154 165 182 195 231 273 286 385 429 455 715 1001)
k=4 => 15 (210 330 390 462 546 770 858 910 1155 1365 1430 2002 2145 3003 5005)
k=5 => 6 (2310 2730 4290 6006 10010 15015)
k=6 => 1 (30030)

Factor list: (1 2 3 5 6 7 10 11 13 14 15 21 22 26 30 33 35 39 42 55 65 66 70 77 78 91 105 110 130 143 154 165 182 195 210 231 273 286 330 385 390 429 455 462 546 715 770 858 910 1001 1155 1365 1430 2002 2145 2310 2730 3003 4290 5005 6006 10010 15015 30030) => 64

```

---

<sup>460</sup> Merk op dat 30 nog geen interleaving vertoont in de zin van dat de treden overlappen, maar dat de vijf van de derde primoriale stap zich wel voor de zes van de tweede primoriale stap plaatst.

Het *interleaven* op zichzelf is *per primoriale stap* helemaal niet chaotisch, in tegendeel. Als we kijken naar de *interleaving* in de factorenlijsten van de oplopende primoriale reeks  $2=(2)$ ,  $6=(2\ 3)$ ,  $30=(2\ 3\ 5)$ ,  $210=(2\ 3\ 5\ 7)$ ,  $2310=(2\ 3\ 5\ 7\ 11)$ ,  $30030=(2\ 3\ 5\ 7\ 11\ 13)$  et cetera, dan zien we een ijzeren regelmaat.

Voor de stap van  $6=(2\ 3)$  naar  $30=(2\ 3\ 5)$  werkt dit als volgt. De aanwezigheid van 4 factoren 1 2 3 en 6 leidt tot 4 nieuwe factoren (de structurele verdubbeling). Deze zijn qua getalswaarde precies het vijfvoud van de reeds aanwezige factoren (want 5 is het nieuw toegevoegde priemgetal): 5 10 15 30. Qua aantal priemfactoren zijn ze allemaal precies één hoger dan hun voorganger (je vermenigvuldigt immers extra met het nieuwe priemgetal 5). De verhouding tussen het rijtje 1 2 3 6 en 5 10 15 30 is dus precies een factor 5 (het laatst toegevoegde priemgetal), en qua aantal priemfactoren schuift de rij van Pascal eentje opzij.

De bestaande factoren en de nieuw toegevoegde factoren *schuiven nu exact gespiegeld in elkaar*, als gevolg van het binomiale vermenigvuldigingsproces en de ligging van de factoren op de discrete omgekeerde evenredigheid. Neem als voorbeeld  $k=1$ : hier wordt de vijf als derde getal toegevoegd. Als consequentie geldt voor  $k=2$  dat er na de 6 2 getallen worden toegevoegd: 10 en 15. Eenzelfde overweging geldt 1 voor  $k=0$  en 30 voor  $k=3$ : omdat de 1 er al is wordt de 30 toegevoegd. Het voorbeeld hieronder verduidelijkt de primoriale stap van  $6=(2\ 3)$  met  $p=2$  naar  $30=(2\ 3\ 5)$  met  $p=3$  (de toegevoegde getallen zijn vet onderstreept):

|                 |  |                                 |   |                                                 |
|-----------------|--|---------------------------------|---|-------------------------------------------------|
| (1 2 3          |  | 6                               | ) | 4 factoren $n=6$                                |
| (               |  | <u>10</u> <u>15</u> <u>30</u>   | ) | extra 4 factoren $n=30$                         |
| (1 2 3 <u>5</u> |  | 6 <u>10</u> <u>15</u> <u>30</u> | ) | alle 8 factoren $n=30$ , gespiegeld interleaved |
| spiegellijn     |  |                                 |   |                                                 |

Zo ook voor de volgende primoriale stap van  $30=(2\ 3\ 5)$  naar  $210=(2\ 3\ 5\ 7)$ . We voegen de zevenvoud van de acht reeds aanwezige factoren: 7 14 21 35 42 70 105 en 210 bij de acht oorspronkelijke: 1 2 3 5 6 10 15 30 in, leidend tot 16 factoren: 1 2 3 5 6 10 15 30 en 7 14 21 35 42 70 105 210. Dan schuiven de 7, de 14 en de 21 naar links, en de 10, de 15 en de 30 dus naar rechts, netjes exact gespiegeld.

$$210=(2\ 3\ 5\ 7) \Rightarrow (1\ 2\ 3\ 5\ 6\ \underline{7}\ 10\ \underline{14} \mid 15\ \underline{21}\ 30\ \underline{35}\ \underline{42}\ \underline{70}\ \underline{105}\ \underline{210})$$

spiegellijn

Hieronder is dit ineenschuiven voor de start van de oplopende primoriale productenreeks:  
2, 6, 30, 210, 2310, 30030 onder elkaar geplaatst:

$$2=(2) \Rightarrow \\ (1 \ 2)$$

$$6=(2 \ 3) \Rightarrow \\ (1 \ 2 \mid \underline{3 \ 6})$$

$$30=(2 \ 3 \ 5) \Rightarrow \\ (1 \ 2 \ 3 \ \underline{5} \mid \ 6 \ \underline{10 \ 15 \ 30})$$

$$210=(2 \ 3 \ 5 \ 7) \Rightarrow \\ (1 \ 2 \ 3 \ 5 \ 6 \ \underline{7} \ 10 \ \underline{14} \mid \ 15 \ \underline{21 \ 30 \ 35 \ 42 \ 70 \ 105 \ 210})$$

$$2310=(2 \ 3 \ 5 \ 7 \ 11) \Rightarrow \\ (1 \ 2 \ 3 \ 5 \ 6 \ 7 \ 10 \ \underline{11} \ 14 \ 15 \ 21 \ \underline{22 \ 30 \ 33 \ 35 \ 42} \mid \ \underline{55 \ 66 \ 70 \ 77 \ 105 \ 110 \ 154 \ 165 \ 210 \ 231} \\ \underline{330 \ 385 \ 462 \ 770 \ 1155 \ 2310})$$

$$30030=(2 \ 3 \ 5 \ 7 \ 11 \ 13) \Rightarrow \\ (1 \ 2 \ 3 \ 5 \ 6 \ 7 \ 10 \ 11 \ \underline{13} \ 14 \ 15 \ 21 \ 22 \ \underline{26 \ 30 \ 33 \ 35 \ 39 \ 42 \ 55 \ 65 \ 66 \ 70 \ 77 \ 78 \ 91 \ 105 \ 110 \ 130} \\ \underline{143 \ 154 \ 165} \mid \ \underline{182 \ 195 \ 210 \ 231 \ 273 \ 286 \ 330 \ 385 \ 390 \ 429 \ 455 \ 462 \ 546 \ 715 \ 770 \ 858 \ 910} \\ \underline{1001 \ 1155 \ 1365 \ 1430 \ 2002 \ 2145 \ 2310 \ 2730 \ 3003 \ 4290 \ 5005 \ 6006 \ 10010 \ 15015 \ 30030})$$

We zien in de voorbeelden hierboven ook hoe de twee getallen direct links en rechts van de spiegellijn (de “vertical bar” halverwege:  $\mid$ ) ieder de tweedemachts wortel van  $n$  zo goed mogelijk benaderen. Een betere benadering van de wortel, en dus ook de “echte wortel” is er immers niet in deze discrete primoriale wereld. Het product van deze twee getallen links en rechts van de spiegellijn levert  $n$  op, en dat geldt ook voor de andere spiegelparen verder van de spiegellijn af, vanwege de discrete omgekeerde evenredigheid. Neem het voorbeeld hier net boven: het middelste stuk, direct om de spiegellijn heen, is:

$$110 \ \underline{130 \ 143} \ 154 \ 165 \mid \ \underline{182 \ 195} \ 210 \ 231 \ \underline{273}$$

We zien – zoals we verwachten – dat  $165 \cdot 182 = 30030$ . Maar dit geldt ook voor de andere paren symmetrisch ten opzichte van de spiegellijn:  $154 \cdot 195 = 143 \cdot 210 = 130 \cdot 231 = 110 \cdot 273 = 30030$ .

Het consequente verdubbelen van factoren per primoriale stap gebeurt netjes spiegelsymmetrisch en invers. Als we van links naar rechts kijken zien we hoe nieuwe factoren, die dus precies overeenkomen met de oude factoren maal de nieuwe priemfactor (de laatst toegevoegde, het grootste priemgetal van het nieuwe primoriale product) zich deels *tussen* de bestaande factoren *in* zullen voegen, en zich deels aan het einde zullen *aanvoegen*. Zie de primoriale stap van  $2310=(2 \ 3 \ 5 \ 7 \ 11)$  naar  $30030=(2 \ 3 \ 5 \ 7 \ 11 \ 13)$ . Als 13 achteraan wordt toegevoegd aan  $k=1$ , resulterend in 6 factoren voor  $k=1$ , zal dit vanwege de symmetrie resulteren in een toevoeging van vijf getallen achteraan  $k=5$ :  $2730 \ 4290 \ 6006 \ 10010$  en  $15015$ , resulterend in 6 factoren voor  $k=5$ . Alleen  $2310=(2 \ 3 \ 5 \ 7 \ 11)$  was al aanwezig.

```

n=30030 primes: (2 3 5 7 11 13), p=6 => k=6

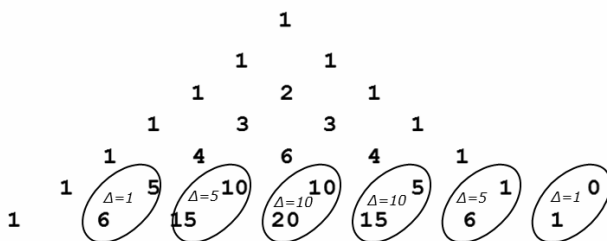
k=0 => 1      (1)
k=1 => 6      (2 3 5 7 11 13)
k=2 => 15     (6 10 14 15 21 22 26 33 35 39 55 65 77 91 143)
k=3 => 20     (30 42 66 70 78 105 110 130 154 165 182 195 231 273 286
               385 429 455 715 1001)
k=4 => 15     (210 330 390 462 546 770 858 910 1155 1365 1430 2002
               2145 3003 5005)
k=5 => 6      (2310 2730 4290 6006 10010 15015)
k=6 => 1      (30030)

```

Doorredenerend moet dit toevoegen van 13 aan k=1 resulteren in het toevoegen van vijf factoren aan k=2:  $26=(2 \cdot 13)$ ,  $39=(3 \cdot 13)$ ,  $65=(5 \cdot 13)$ ,  $91=(7 \cdot 13)$  en  $143=(11 \cdot 13)$ . Deze getallen voegen zich deels tussen de reeds aanwezige k=2 getallen, omdat de k=1 reeks 2 3 5 7 11 en de ingevoegde k=2 reeks 26 39 65 91 143 qua onderliggende verhoudingen volstrekt identiek zijn: er is sprake van een perfecte schaaftactor 13. De getallen voor k=4 verlopen spiegelsymmetrisch ten opzichte van de getallen voor k=2: waar k=2 het patroon 601n201n101n102n laat zien, is dit bij k=4 net andersom: 201n101n102n106n (met o voor oud en n voor nieuw). Er kan nooit sprake zijn van dubbelende getallen, want 13 is een nieuwe priemfactor (30030 is kwadraatvrij).

Nog verder doorredenerend moet dit toevoegen van 13 aan k=1 resulteren in het toevoegen van 10 factoren aan k=3:  $26=(2 \cdot 3 \cdot 13)$ ,  $130=(2 \cdot 5 \cdot 13)$ ,  $182=(2 \cdot 7 \cdot 13)$ ,  $286=(2 \cdot 11 \cdot 13)$ ,  $195=(3 \cdot 5 \cdot 13)$ ,  $273=(3 \cdot 7 \cdot 13)$ ,  $429=(3 \cdot 11 \cdot 13)$ ,  $455=(5 \cdot 7 \cdot 13)$ ,  $715=(5 \cdot 11 \cdot 13)$  en  $1001=(7 \cdot 11 \cdot 13)$ . K=3 is de middelste k, en deze is daarom exact spiegelsymmetrisch: 401n201n202n102n104n.

We herkennen hierin als totaal de verdubbelstap van rij 5 naar rij 6 van de Driehoek van Pascal, die je kunt verkrijgen door “schuine optelling” (zie figuur):



Netto over de factoren van een kwadraatvrij getal maakt het voor de som van de Möbius waarden niet uit welke priemfactoren er precies in de priemfactorisatie staan: de som is hoe dan ook nul. Maar voor het specifieke sigma Möbius patroon dat onderweg gevolgd wordt maakt het, vanwege de optredende interleaving die specifiek is voor de priemfactoren, wel degelijk verschil. Hoe minder symmetrie in de priemfactoren (in de zin van: hoe minder ze gelijke verhoudingen vertonen), hoe groter de kans op interleaving. En van de kwadraatvrije getallen hebben de primoriale getallen een evenwichtige verdeling van de meeste stapstenen over de bijpassende discrete omgekeerde evenredigheid. Dat

komt omdat de priemgetallen in de priemfactorisatie van  $n$  specifiek de vacatures opvullen die een maximaal gevulde discrete omgekeerde evenredigheid mogelijk maken.

**Quantum entanglement** is a physical phenomenon that occurs when pairs or groups of particles are generated or interact in ways such that the quantum state of each particle cannot be described independently of the others, even when the particles are separated by a large distance—instead, a quantum state must be described for the system as a whole.

Wikipedia

“Gentlemen, we do not have time for Gaussian rigor.”

Carl Jacobi (1804-1851)

### **Hoe zaagtandpatronen golfpatronen worden**

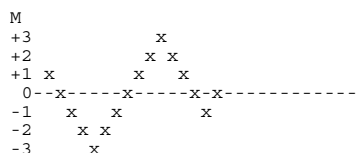
Zo mooi regelmatig getand als de zaagtandpatronen of de interleaved sigma Möbius van kwadraatvrije getallen gedraagt de Mertens functie zelf zich niet, zoals de eerdere figuren van Wikipedia en Wikimedia al toonden: het beeld van Mertens functie is ronduit grillig en wispelturig. Terwijl ik - op zoek naar door mij vermoedde golfpatronen in de Mertens functie - aan het stoeien was met kwadraatvrije getallen met priemfactoren van vergelijkbare en van elkaar verschillende groottes, om deze grilligheden en wispelturigheden beter te doorzien, ontdekte ik dat onder specifieke condities inderdaad intrigerende golfpatronen ontstaan. Toen ik ze voor het eerst zag deden ze me meteen aan de Fransman (Jean-Baptiste) Joseph Fourier (1768-1830) en de Oostenrijker Erwin Schrödinger (1887-1961) denken. Fourier, overigens ook de ontdekker van het broeikaseffect, is vooral bekend vanwege zijn Fourieranalyse: iedere functie, continu of discontinu, van een variabele is te beschrijven<sup>461</sup> als een optelling van sinusgolven op basis van deze variabele. Schrödinger kwam naar voren vanwege zijn Schrödinger vergelijking, en meer specifiek plaatjes van *wavepacket localisation*. (Zie ook het twee-spleten-experiment uitgevoerd met enkele elektronen.) Mijn kennis van de wiskunde en de kwantummechanica schiet op dit moment te kort om hier diep op deze vergelijkingen in te kunnen gaan, maar frappant vind ik het wel. Deze golfpatronen bieden een bijzonder zicht op het gedrag van de Mertens functie, de sigma Möbius (de opgetelde Möbius waarden over gespecificeerde getallen) en het waar of onwaar zijn van de Riemann hypothese. Dat licht ik toe in de volgende paragraaf. Hier ga ik eerst in op deze golfpatronen zelf.

Als we de sigma Möbius strikt over de factoren van *primoriale* producten zoals  $210=(2\ 3\ 5\ 7)$  en  $2310=(2\ 3\ 5\ 7\ 11)$  laten lopen, *wel* rekening houdend met *interleaven*, wordt het karakteristieke zaagtandpatroon vanwege deze interleaving getransformeerd tot een bijzonder *golfpatroon*. We zagen het net al opduiken, nog een beetje hoekig, voor  $n=210=(2\ 3$

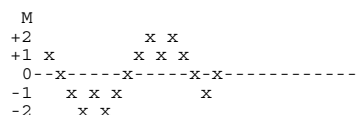
---

<sup>461</sup> Zijn aannames zijn later nog verder verbeterd door de Duitse wiskundige (Johann) Peter Gustav Lejeune Dirichlet (1805-1859), opvolger van Gauss en goede vriend van Bernhard Riemann. Een mooi historisch spoor.

5 7). De karakteristieke zaagtand wordt door het specifieke symmetrische herpositioneren ten gevolge van *interleaven* omgevormd tot een discrete benadering van een bijzondere golffunctie:



*Sigma Möbius voor  $p=4$  zonder tussenliggende waarden en zonder interleaving (1 4 6 4 1, 16 kwadraatvrije factoren)*



*Sigma Möbius voor de de factoren van de primoriale  $p=4$ , dus voor  $210=(2\ 3\ 5\ 7)$ , zonder tussenliggende waarden en met interleaving (16 kwadraatvrije factoren)*

| fact | k | M  |
|------|---|----|
| 1    | 0 | X  |
| 2    | 1 | X  |
| 3    | 1 | X  |
| 5    | 1 | XX |
| 6    | 2 | X  |
| 7    | 1 | XX |
| 10   | 2 | X  |
| 14   | 2 | X  |
| 15   | 2 | X  |
| 21   | 2 | XX |
| 30   | 3 | X  |
| 35   | 2 | XX |
| 42   | 3 | X  |
| 70   | 3 | X  |
| 105  | 3 | X  |
| 210  | 4 | X  |

*Sigma Möbius over de factoren, gekanteld, de factoren zijn nu benoemd.*

Het aftoppen van de zaagtanden komt voor rekening van het tussenvoegen van de  $6=(2\ 3)$ , als  $k=2$  factor, tussen de  $k=1$  getallen 5 en 7. Deze herpositionering onderbreekt de oorspronkelijke reeks van vier -1 Möbius stappen achter elkaar. Omgekeerd voegt de  $30=(2\ 3\ 5)$  als  $k=3$  factor zich tussen de  $21=(3\ 7)$  en de  $35=(5\ 7)$  als  $k=2$  factoren, en topt zo de tweede grote zaagtand. Deze herpositionering onderbreekt de oorspronkelijke reeks van vier +1 stappen achter elkaar. Dit *interleaven* dempt het oscilleren, het slingeren naar hoge positieve en negatieve Mertens waarden. “Het zaagblad slijt”. Netjes gespiegeld.

Voor  $2310=(2\ 3\ 5\ 7\ 11)$  krijgen we het volgende beeld:

```

n=2310 primes: (2 3 5 7 11), p=5 => k=5
k=0 => 1      (1)
k=1 => 5      (2 3 5 7 11)
k=2 => 10     (6 10 14 15 21 22 33 35 55 77)
k=3 => 10     (30 42 66 70 105 110 154 165 231 385)
k=4 => 5      (210 330 462 770 1155)
k=5 => 1      (2310)
Factor list: (1 2 3 5 6 7 10 11 14 15 21 22 30 33 35 42
55 66 70 77 105 110 154 165 210 231 330 385 462 770 1155
2310) = 32

```

```

M
+6      x
+5      x x
+4      x x
+3      x x
+2      x x
+3 x      x      x
0--x-----x-----x-----x-x
-1      x      x      x      x
-2      x      x      x      x
-3      x x      x x
-4      x      x

```

*Sigma Möbius voor  $p=5$  zonder tussenliggende waarden en zonder interleaving (1 5 10 10 5 1, 32 kwadraatvrije factoren)*

```

M
+3      x x
+2      x x x x x
+1 x      x x      x x      x
0--x-----x-----x-----x-x
-1      x x x x      x x x x
-2      x x x      x x x

```

*Sigma Möbius voor de factoren van de primoriale  $p=5$ , dus voor  $2310=(2\ 3\ 5\ 7\ 11)$ , zonder tussenliggende waarden en met interleaving (32 kwadraatvrije factoren)*

| fact | k | M   |
|------|---|-----|
| 1    | 0 | X   |
| 2    | 1 | X   |
| 3    | 1 | X   |
| 5    | 1 | XX  |
| 6    | 2 | X   |
| 7    | 1 | XX  |
| 10   | 2 | X   |
| 11   | 1 | XX  |
| 14   | 2 | X   |
| 15   | 2 | X   |
| 21   | 2 | X   |
| 22   | 2 | XX  |
| 30   | 3 | X   |
| 33   | 2 | XX  |
| 35   | 2 | XXX |
| 42   | 3 | XX  |
| 55   | 2 | XXX |
| 66   | 3 | XX  |
| 70   | 3 | X   |
| 77   | 2 | XX  |
| 105  | 3 | X   |
| 110  | 3 | X   |
| 154  | 3 | X   |
| 165  | 3 | XX  |
| 210  | 4 | X   |
| 231  | 3 | XX  |
| 330  | 4 | X   |
| 385  | 3 | XX  |
| 462  | 4 | X   |
| 770  | 4 | X   |
| 1155 | 4 | X   |
| 2310 | 5 | X   |

*Sigma Möbius voor de factoren van de primoriale  $p=5$ , dus voor  $2310=(2\ 3\ 5\ 7\ 11)$ , zonder tussenliggende waarden en met interleaving (32 kwadraatvrije factoren). De factoren zijn benoemd.*

We zien hierboven hoe de 6 én de 10 de reeks van de vijf ( $k=1$ ) priemgetallen onderbreken. Vanwege symmetrie-overwegingen zullen er ook twee getallen de  $k=4$  reeks omhoog onderbreken: dit zijn de  $k=3$  getallen 231 en 358. Ook de reeksen  $k=2$  en  $k=3$  worden flink onderbroken. Het resultaat is een symmetrisch “golfpatroon-met-ruis”. Hieronder volgen ook de golfpatronen voor de primoriale getallen met  $p = 6, 7$  en  $8$ :

Voor  $30030=(2\ 3\ 5\ 7\ 11\ 13)$  ontstaat het volgende beeld:

$n=30030$  primes:  $(2\ 3\ 5\ 7\ 11\ 13)$ ,  $p=6 \Rightarrow k=6$

$k=0 \Rightarrow 1\ (1)$

$k=1 \Rightarrow 6\ (2\ 3\ 5\ 7\ 11\ 13)$

$k=2 \Rightarrow 15\ (6\ 10\ 14\ 15\ 21\ 22\ 26\ 33\ 35\ 39\ 55\ 65\ 77\ 91\ 143)$

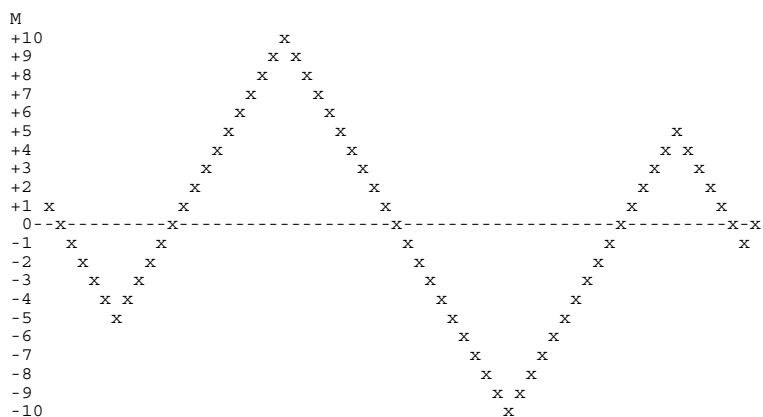
$k=3 \Rightarrow 20\ (30\ 42\ 66\ 70\ 78\ 105\ 110\ 130\ 154\ 165\ 182\ 195\ 231\ 273\ 286\ 385\ 429\ 455\ 715\ 1001)$

$k=4 \Rightarrow 15\ (210\ 330\ 390\ 462\ 546\ 770\ 858\ 910\ 1155\ 1365\ 1430\ 2002\ 2145\ 3003\ 5005)$

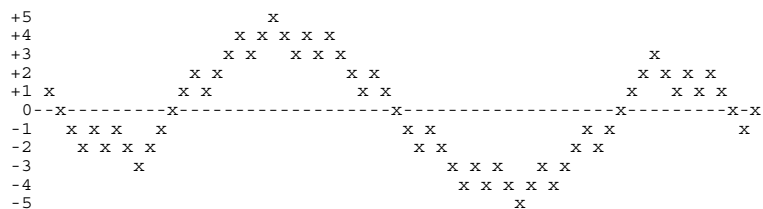
$k=5 \Rightarrow 6\ (2310\ 2730\ 4290\ 6006\ 10010\ 15015)$

$k=6 \Rightarrow 1\ (30030)$

Factor list:  $(1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 7\ 10\ 11\ \underline{13}\ 14\ 15\ 21\ 22\ \underline{26}\ 30\ 33\ 35\ \underline{39}\ 42\ 55\ \underline{65}\ 66\ 70\ 77\ \underline{78}\ \underline{91}\ 105\ 110\ \underline{130}\ \underline{143}\ 154\ 165\ \underline{182}\ \underline{195}\ 210\ 231\ \underline{273}\ \underline{286}\ 330\ 385\ \underline{390}\ \underline{429}\ \underline{455}\ 462\ \underline{546}\ \underline{715}\ 770\ \underline{858}\ \underline{910}\ \underline{1001}\ 1155\ \underline{1365}\ \underline{1430}\ \underline{2002}\ \underline{2145}\ 2310\ \underline{2730}\ \underline{3003}\ \underline{4290}\ \underline{5005}\ \underline{6006}\ \underline{10010}\ \underline{15015}\ \underline{30030}) = 64$



*Sigma Möbius voor  $p=6$  zonder tussenliggende waarden en  
zonder interleaving (1 6 15 20 15 6 1, 64 kwadraatvrije factoren)*

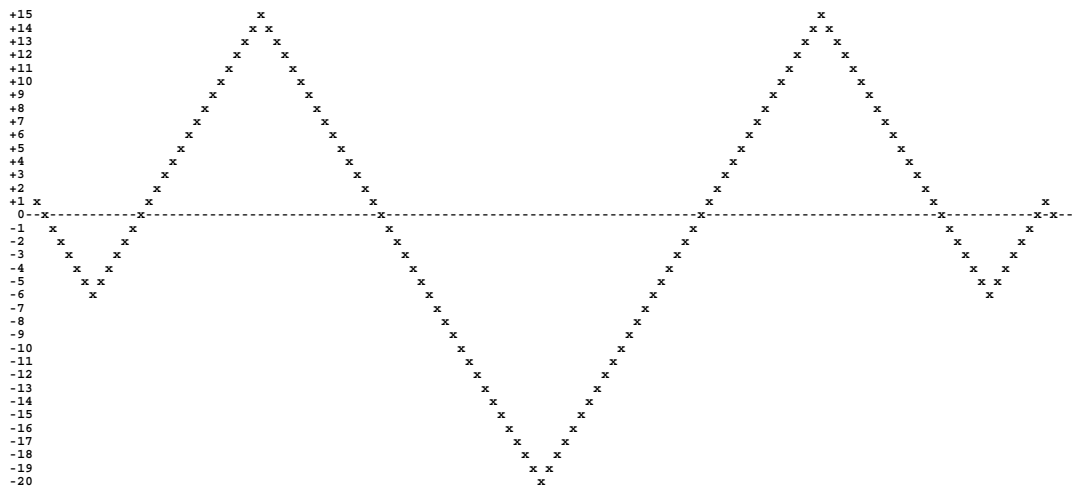


*Sigma Möbius voor de factoren van de primoriale  $p=6$ , dus voor  $30030=(2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 11 \cdot 13)$ , zonder  
tussenliggende waarden en met interleaving (64 kwadraatvrije factoren)*

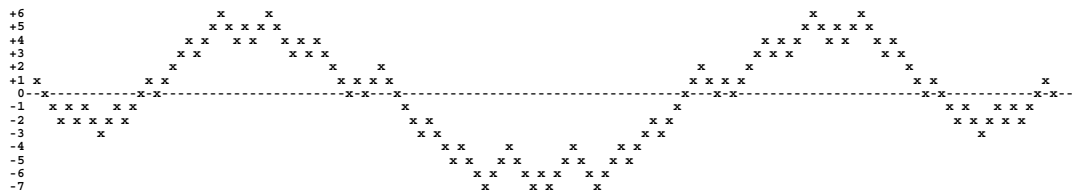
| fact  | k | M     |
|-------|---|-------|
| 1     | 0 | X     |
| 2     | 1 | X     |
| 3     | 1 | X     |
| 5     | 1 | XX    |
| 6     | 2 | X     |
| 7     | 1 | XX    |
| 10    | 2 | X     |
| 11    | 1 | XX    |
| 13    | 1 | XXX   |
| 14    | 2 | XX    |
| 15    | 2 | X     |
| 21    | 2 | X     |
| 22    | 2 | X     |
| 26    | 2 | XX    |
| 30    | 3 | X     |
| 33    | 2 | XX    |
| 35    | 2 | XXX   |
| 39    | 2 | XXXX  |
| 42    | 3 | XXX   |
| 55    | 2 | XXXX  |
| 65    | 2 | XXXXX |
| 66    | 3 | XXXX  |
| 70    | 3 | XXX   |
| 77    | 2 | XXXX  |
| 78    | 3 | XXX   |
| 91    | 2 | XXXX  |
| 105   | 3 | XXX   |
| 110   | 3 | XX    |
| 130   | 3 | X     |
| 143   | 2 | XX    |
| 154   | 3 | X     |
| 165   | 3 | X     |
| 182   | 3 | X     |
| 195   | 3 | XX    |
| 210   | 4 | X     |
| 231   | 3 | XX    |
| 273   | 3 | XXX   |
| 286   | 3 | XXXX  |
| 330   | 4 | XXX   |
| 385   | 3 | XXXX  |
| 390   | 4 | XXX   |
| 429   | 3 | XXXX  |
| 455   | 3 | XXXXX |
| 462   | 4 | XXXX  |
| 546   | 4 | XXX   |
| 715   | 3 | XXXX  |
| 770   | 4 | XXX   |
| 858   | 4 | XX    |
| 910   | 4 | X     |
| 1001  | 3 | XX    |
| 1155  | 4 | X     |
| 1365  | 4 | X     |
| 1430  | 4 | X     |
| 2002  | 4 | XX    |
| 2145  | 4 | XXX   |
| 2310  | 5 | XX    |
| 2730  | 5 | X     |
| 3003  | 4 | XX    |
| 4290  | 5 | X     |
| 5005  | 4 | XX    |
| 6006  | 5 | X     |
| 10010 | 5 | X     |
| 15015 | 5 | X     |
| 30030 | 6 | X     |

Voor 510510=(2 3 5 7 11 13 17) met p=7 ziet het er dan als volgt uit:

```
factors:
k=0 => 1      (1)
k=1 => 7      (2 3 5 7 11 13 17)
k=2 => 21     (6 10 14 15 21 22 26 33 34 35 39 51 55 65 77 85 91 119 143 187 221)
k=3 => 35     (30 42 66 70 78 102 105 110 130 154 165 170 182 195 231 238 255 273
               286 357 374 385 429 442 455 561 595 663 715 935 1001 1105 1309 1547
               2431)
k=4 => 35     (210 330 390 462 510 546 714 770 858 910 1122 1155 1190 1326 1365
               1430 1785 1870 2002 2145 2210 2618 2805 3003 3094 3315 3927 4641 4862
               5005 6545 7293 7735 12155 17017)
k=5 => 21     (2310 2730 3570 4290 5610 6006 6630 7854 9282 10010 13090 14586 15015
               15470 19635 23205 24310 34034 36465 51051 85085)
k=6 => 7      (30030 39270 46410 72930 102102 170170 255255)
k=7 => 1      (510510)
k=8 => 1      (1)
```



*Sigma Möbius voor p=7 zonder tussenliggende waarden en  
zonder interleaving (1 7 21 35 35 21 7 1, 128 kwadraatvrije factoren)*

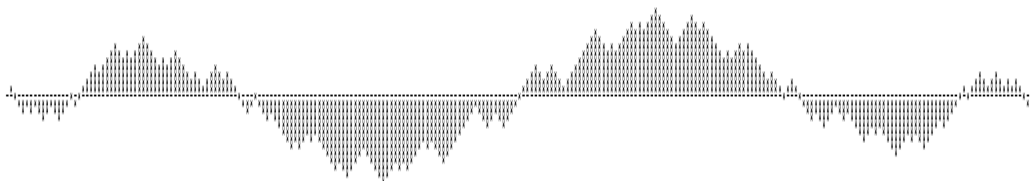


*Sigma Möbius voor de factoren van de primoriale p=7, dus voor 510510=(2 3 5 7 11 13 17), zonder  
tussenliggende waarden en met interleaving (128 kwadraatvrije factoren)*

| fact   | k | M        |
|--------|---|----------|
| 1      | 0 | X        |
| 1      | 1 | X        |
| 3      | 1 | X        |
| 5      | 1 | XX       |
| 6      | 2 | X        |
| 7      | 1 | XX       |
| 10     | 2 | X        |
| 11     | 1 | XX       |
| 13     | 1 | XXX      |
| 14     | 2 | XX       |
| 15     | 2 | X        |
| 17     | 1 | XX       |
| 21     | 2 | X        |
| 22     | 2 | X        |
| 26     | 2 | X        |
| 30     | 3 | X        |
| 33     | 2 | X        |
| 34     | 2 | XX       |
| 35     | 2 | XXX      |
| 39     | 2 | XXXX     |
| 42     | 2 | XXX      |
| 51     | 2 | XXXXX    |
| 55     | 2 | XXXXXX   |
| 65     | 2 | XXXXXXX  |
| 66     | 2 | XXXXXX   |
| 70     | 3 | XXXXX    |
| 77     | 2 | XXXXXX   |
| 78     | 3 | XXXXX    |
| 85     | 2 | XXXXXX   |
| 91     | 2 | XXXXXXX  |
| 102    | 3 | XXXXXX   |
| 105    | 3 | XXXXX    |
| 110    | 3 | XXX      |
| 119    | 2 | XXXXX    |
| 130    | 3 | XXX      |
| 143    | 2 | XXXXX    |
| 154    | 3 | XXX      |
| 165    | 3 | XX       |
| 170    | 3 | X        |
| 182    | 3 | X        |
| 187    | 2 | X        |
| 195    | 3 | X        |
| 210    | 4 | X        |
| 221    | 2 | XX       |
| 231    | 3 | X        |
| 238    | 3 | X        |
| 255    | 3 | X        |
| 273    | 3 | XX       |
| 286    | 3 | XXX      |
| 330    | 4 | XX       |
| 357    | 3 | XXX      |
| 374    | 3 | XXXXX    |
| 385    | 3 | XXXXXX   |
| 390    | 4 | XXXXX    |
| 429    | 3 | XXXXXX   |
| 442    | 3 | XXXXXXX  |
| 455    | 3 | XXXXXXXX |
| 462    | 4 | XXXXXXXX |
| 510    | 4 | XXXXXX   |
| 546    | 4 | XXXXX    |
| 561    | 3 | XXXXXX   |
| 595    | 3 | XXXXXXX  |
| 663    | 3 | XXXXXXXX |
| 714    | 4 | XXXXXXX  |
| 715    | 3 | XXXXXXXX |
| 770    | 4 | XXXXXXX  |
| 858    | 4 | XXXXXX   |
| 910    | 4 | XXXXX    |
| 935    | 3 | XXXXXX   |
| 1001   | 3 | XXXXXXX  |
| 1105   | 3 | XXXXXXXX |
| 1122   | 4 | XXXXXXXX |
| 1155   | 4 | XXXXXX   |
| 1190   | 4 | XXXXX    |
| 1309   | 3 | XXXXXX   |
| 1326   | 4 | XXXXX    |
| 1365   | 4 | XXXX     |
| 1430   | 4 | XX       |
| 1547   | 3 | XXX      |
| 1785   | 4 | XX       |
| 1870   | 4 | X        |
| 2002   | 4 | X        |
| 2145   | 4 | X        |
| 2210   | 4 | XX       |
| 2310   | 5 | X        |
| 2431   | 3 | X        |
| 2618   | 4 | X        |
| 2730   | 5 | X        |
| 2805   | 4 | X        |
| 3003   | 4 | XX       |
| 3094   | 4 | XXX      |
| 3315   | 4 | XXXX     |
| 3570   | 5 | XXX      |
| 3927   | 4 | XXXXX    |
| 4290   | 5 | XXX      |
| 4641   | 4 | XXXXX    |
| 4862   | 4 | XXXXXX   |
| 5005   | 4 | XXXXXXX  |
| 5610   | 5 | XXXXXX   |
| 6006   | 5 | XXXXX    |
| 6545   | 4 | XXXXXX   |
| 6630   | 5 | XXXXX    |
| 7293   | 4 | XXXXXX   |
| 7735   | 4 | XXXXXXX  |
| 7854   | 5 | XXXXXX   |
| 9282   | 5 | XXXXX    |
| 10010  | 5 | XXX      |
| 12155  | 4 | XXXXX    |
| 13090  | 5 | XXX      |
| 14586  | 5 | XX       |
| 15015  | 5 | X        |
| 15470  | 5 | X        |
| 17017  | 4 | X        |
| 19635  | 5 | X        |
| 23205  | 5 | X        |
| 24310  | 5 | XX       |
| 30030  | 6 | X        |
| 34034  | 5 | XX       |
| 36465  | 5 | XXX      |
| 39270  | 6 | XX       |
| 46410  | 6 | X        |
| 51051  | 5 | XX       |
| 72930  | 6 | X        |
| 85085  | 5 | XX       |
| 102102 | 6 | X        |
| 170170 | 6 | X        |
| 255255 | 6 | X        |
| 510510 | 7 | X        |

Als laatste  $9699690 = (2\ 3\ 5\ 7\ 11\ 13\ 17\ 19)$  met  $p=8$  (de zaagtandfunctie, de verticale versie en de factoren-na-interleaving zijn hier weggelaten):

```
factors:
k=0 => 1      (1)
k=1 => 8      (2 3 5 7 11 13 17 19)
k=2 => 28     (6 10 14 15 21 22 26 33 34 35 38 39 51 55 57 65 77 85 91 95 119 133
              143 187 209 221 247 323)
k=3 => 56     (30 42 66 70 78 102 105 110 114 130 154 165 170 182 190 195 231 238
              255 266 273 285 286 357 374 385 399 418 429 442 455 494 561 595 627
              646 663 665 715 741 935 969 1001 1045 1105 1235 1309 1463 1547 1615
              1729 2261 2431 2717 3553 4199)
k=4 => 70     (210 330 390 462 510 546 570 714 770 798 858 910 1122 1155 1190 1254
              1326 1330 1365 1430 1482 1785 1870 1938 1995 2002 2090 2145 2210 2470
              2618 2805 2926 3003 3094 3135 3230 3315 3458 3705 3927 4389 4522 4641
              4845 4862 5005 5187 5434 6545 6783 7106 7293 7315 7735 8151 8398 8645
              10659 11305 12155 12597 13585 17017 17765 19019 20995 24871 29393
              46189)
k=5 => 56     (2310 2730 3570 3990 4290 5610 6006 6270 6630 7410 7854 8778 9282 9690
              10010 10374 13090 13566 14586 14630 15015 15470 16302 17290 19635
              21318 21945 22610 23205 24310 25194 25935 27170 33915 34034 35530
              36465 38038 40755 41990 49742 51051 53295 57057 58786 62985 74613
              85085 88179 92378 95095 124355 138567 146965 230945 323323)
k=6 => 28     (30030 39270 43890 46410 51870 67830 72930 81510 102102 106590 114114
              125970 149226 170170 176358 190190 248710 255255 277134 285285 293930
              373065 440895 461890 646646 692835 969969 1616615)
k=7 => 8      (510510 570570 746130 881790 1385670 1939938 3233230 4849845)
k=8 => 1      (9699690)
```



Het effect bij primoriale producten is dus dat de puur binomiale scherp gepunte zaagtandpatronen, die ieder netjes een horizontale rij van de Driehoek van Pascal volgen, *na interleaven* een bijzondere symmetrische *golffunctie* gaan benaderen waarin de zaagtand nog wel herkenbaar is, maar voorzien van kleine fluctuaties en met “afgesleten tanden” (het bijslipende effect van interleaving). Dit golfpatroon heeft zich uitstekend verstopst: je vindt het pas als je de sommatie van de Möbius waarden neemt over de factoren van primoriale producten. Omdat de traptreden van verschillende  $k$ 's (zie eerder) op specifieke deterministische wijzen overlappen worden de binomiale zaagtandpieken netjes gesnoeid en bijgeknip, de verschuivingen (omwisselingen) zijn gebonden aan specifieke door de aard van de overlaps bepaalde grenzen, met als resultaat het oprijzen van deze bijzondere discrete golfpatronen. Het aantal keren dat Möbius  $+1$  en  $-1$  voorkomt over de factoren van een kwadraatvrij getal, neem een primoriaal, blijft exact gelijk na onderlinge verschuivingen. Het betreft geen *netto* veranderingen van bijvoorbeeld  $+$  naar  $-$ . Het golfpatroon begint met lage amplitude en hoge frequentie, dan neemt de amplitude toe en de frequentie neemt af, waarna dit proces symmetrisch (gespiegeld) omdraait. Dit zie je alleen goed omdat je hier de tussenliggende vacatures van de getallenrij weglaat (de Mertens functie zelf is veel grilliger). Maar als je dit doet moet het zo zijn dat verschuivingen (veranderingen) vooraan in het golfpatroon hun pendant of juist hun

inverse kennen, afhankelijk van of  $p$  even of oneven is, achteraan in het patroon: ze zijn niet los van elkaar te zien<sup>462</sup>.

De verschillende posities op dit golfpatroon zijn dus op een intrigerende wijze met elkaar verbonden, ook al bevinden ze zich ver van elkaar af. Dit doet opnieuw denken aan een verwant fenomeen uit de kwantummechanica: de zogenaamde *entanglement*. Entanglement (kwantumverstrengeling, zie het citaat bovenaan deze paragraaf) wil zeggen dat twee verstrengelde deeltjes, ook op grote afstand van elkaar, nauw met elkaar verbonden zijn. Als aan de twee leden van een verstrengeld paar wordt gemeten, bijvoorbeeld de spin (een kwantumfysische eigenschap van subatomaire deeltjes) zal de een altijd een opwaartse spin hebben en de ander een neerwaartse spin. De afstand tussen de twee deeltjes doet er daarbij niet toe. Hoewel geldt dat ik over te weinig detailkennis beschik van kwantumfysica, duikt er hier opnieuw een parallel op tussen priemgetallen en kwantumfysica. Ook de sigma Möbius van getallen vertoont een afhankelijkheid-op-afstand. Vanuit de gedachte dat ervaringen geconstitueerd worden door perspectivistische configuraties, zou een mogelijke conclusie kunnen zijn dat ook *quantum entanglement* rust op de structuur van de getallenlijn in termen van hun priemfactorisaties, en de wijze waarop een perspectivistisch bewustzijn omgaat met perspectivistische configuraties. Dit zal verder moeten worden uitgedacht.

Voor de even rijen<sup>463</sup> van de Driehoek van Pascal (met een even  $p$ , zoals hierboven het golfpatroon van  $p=8$ ) is er voor het golfpatroon sprake van een rotatiesymmetrie van 180 graden rond het middelpunt: de sigma Möbius is hier 0, draai het golfpatroon een halve cirkel links-of rechtsom, en je komt hetzelfde uit. Voor de oneven rijen van de Driehoek van Pascal (met een oneven  $p$ ) is er sprake van een eenvoudige spiegelsymmetrie in het midden: klap het golfpatroon links of rechts om de spiegellijn het midden, en je hebt precies hetzelfde beeld terug.

Het aantal plussen en minnen van Möbius (het aantal kwadraatvrije factoren met even en oneven aantal priemen) is volgens  $f_p$  exact gelijk aan elkaar voor de factoren van ieder kwadraatvrij getal. Dit geldt voor ieder primoriaal getal (primoriaal product) dus ook, neem 210 of 2310 of het product van de eerste 100000000 priemgetallen (een werkelijk enorm getal). Welke interne interleaving dan ook doet niets hieraan af. Start- en eindpunt van een nog niet *interleaved* (een puur binomiaal) en een *interleaved* patroon blijven op exact dezelfde plek liggen. Dat komt omdat de interleaving zich noodzakelijkerwijs binnen deze grenzen afspeelt: de ondergrens is 1, de bovengrens is het primoriale product, en binnen deze grenzen wordt strikt met factoren heen en weer geschoven.

---

<sup>462</sup> Dit verklaart mogelijk het raadselachtige kwantumtheoretische fenomeen van *entanglement*: zaken op grote afstand van elkaar kunnen toch nauw met elkaar verbonden zijn. De crux zit hem erin dat je onderdelen van een spectrum niet ziet als losse stukken, maar als verbonden onderdelen van één groter geheel ziet, in dit geval de configuraties die mogelijk zijn bij een gegeven totaal aantal perspectieven.

<sup>463</sup> Het ligt eraan hoe je telt met de Driehoek van Pascal. Tel je de bovenste rij als 0 of als 1? Daarom zet ik er maar bij hoe hoog  $p$  is.

Dit golfpatroon is discreet. Het golfpatroon ontleent zijn basisstructuur aan de rijen van de Driehoek van Pascal, en begint daarom met een lage amplitude en hoge frequentie, krijgt dan een hogere amplitude en lagere frequentie, en gaat dan de omgekeerde weg. Het lijkt een soort van ruis te vertonen, een meetfout. Maar de binomiale factoren van Newton, de Driehoek van Pascal en interleaving (het bezetten van de plaatsen op de discrete omgekeerde evenredigheid) leggen dit golfpatroon volledig vast.

### ***Drie nieuwe blikken voor een bewijs van de Riemann hypothese.***

Zoals ik al meldde bij mijn eerste voorstel voor een bewijs voor de Riemann hypothese (zie eerder in dit boek) verschillen wiskundigen van mening over de kwaliteit van de door mij aangehaalde tweede en derde equivalente formulering van de Riemann hypothese. De tweede en derde formulering zijn volgens sommigen equivalent, en volgens anderen te losjes geformuleerd en daarom onvolledig. De al eerder genoemde *eerste* equivalente formulering van de Riemann hypothese daarentegen, van Edwards, wordt *wel* breed aanvaard door professionele wiskundigen (ik herhaal ze alle drie voor de duidelijkheid):

- 1: If  $M(x) = O(x^{(\frac{1}{2} + \epsilon)})$  is true with probability one, the Riemann hypothesis is true with probability one (Edwards, Howard, Riemann's Zeta function, Chapter 12.1).
- 2: The Riemann Hypothesis is true if and only if the numbers of positive and negative signs of  $M(n)$  are asymptotically equal.
- 3: If a square-free number has either an even or an odd number of prime factors with equal probability (50-50), the Riemann hypothesis is true (Derbyshire, Prime Obsession", Chapter 20.VI).

Of de tweede en derde formulering wiskundig volledig steekhoudend zijn als equivalenten van de Riemann hypothese vind ik als niet-wiskundige lastig te bepalen. Uit een Bernoulli experiment met een munt kan iedere willekeurige reeks van kruis en munt komen. Van Edwards weten we: "... for any given  $\epsilon > 0$  the outcome (het overschot kruis of munt, HD) of this experiment for a large number of flips is, with probability nearly one, less than the number of flips raised to the power  $\frac{1}{2} + \epsilon$  and *a fortiori* less than  $x^{(\frac{1}{2} + \epsilon)}$ ." Is de kans op een even of een oneven aantal priemfactoren voor een willekeurig getal exact even groot (formulering 3), of is het aantal positieve en negatieve Mertens waarden asymptotisch gelijk (formulering 2), dan impliceren formuleringen 2 en 3 de eerste equivalente formulering, vanwege de dan geldende verwantschap met een Bernoulli experiment. Zo redeneerde Denjoy, en in zijn voetspoor stelde ik al eerder in dit boek mijn eerste bewijs voor. Professionele wiskundigen moeten het laatste oordeel maar vellen over dit eerste voorstel voor een bewijs.

Maar primoriale stappen, interleaving en de resulterende golfpatronen bieden ook verdergaande openingen om naar de in termen van Mertens functie gedefinieerde Riemann hypothese te kijken. Daarom zal ik hieronder de Riemann hypothese nogmaals te lijf gaan. Ik doe dat vanuit drie blikken. Eerst (1) vanuit een grondige vergelijking van Mertens functie met een Bernoulli experiment (zoals het werpen met een munt, dit betreft

de Denjoy route) . Dan (2) vanuit de primoriale ontwikkeling van de al eerder onderkende drie getallencategorieën. Ten slotte (3) vanuit de optiek van “condensatie” van een interleavende sigma Möbius bij primoriale stappen (ik licht dat daar nader toe) . Op basis van deze drie aanvliegroutes zal ik dan nog een tweede bewijs van de Riemann hypothese voorstellen, direct gericht op bovenstaande eerste equivalente formulering.

### **Blik 1: de Denjoy route.**

Van een Bernoulli experiment (zoals een reeks worpen met een munt) weten we dat “*with probability 1 the number of heads minus the number of tails grows less rapidly than  $N^{(1/2)+\epsilon}$* ” (Edwards). Hierin is  $\epsilon$  (epsilon) een getal dat willekeurig klein kan worden, maar hoe klein je  $\epsilon$  ook neemt, deze begrenzing moet met waarschijnlijkheid naderend aan 1 opgaan, als je maar lang genoeg door werpt met de munt (je laat het aantal worpen  $N$  steeds groter worden, het geldt asymptotisch).

Je kunt hier ook naar kijken vanuit de Driehoek van Pascal. Deze driehoek rust zowel op combinatorische als op binomiale fundamenteën. De  $n^e$  rij uit deze driehoek geeft de mogelijke combinaties bij  $n$  worpen met een munt. Dit resulteert bijvoorbeeld voor vier worpen - ik gebruik daarom de vierde rij van de Driehoek van Pascal - in het combinatorische dan wel binomiale patroon 1 4 6 4 1 (de “discrete klokkromme” voor  $4^{464}$ ). De tabel die *alle* mogelijke combinatorische uitkomsten geeft bij vier worpen met een munt laat dit patroon 1 4 6 4 1 mooi zien:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| k | m | k | k | k | k | m | k | m | k | m | k | m | m | m | m |
| k | k | m | k | k | k | k | m | m | k | m | k | m | m | m | m |
| k | k | k | m | k | k | m | k | m | k | k | m | m | k | m | m |
| k | k | k | k | m | m | k | k | m | m | k | m | m | k | m | m |
| 1 |   |   |   | 4 |   |   |   |   | 6 |   |   |   |   | 4 |   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | 1 |

Voor vier worpen wordt de verhouding 1 4 6 4 1 steeds perfecter benaderd naarmate het aantal geworpen reeksen van 4 waarover gemiddeld wordt toeneemt. Dat is een kwestie van entropie. Dat dit onderliggende patroon bij een lange reeks herhalingen van vier worpen gemiddeld steeds beter opgaat komt omdat a) per worp de *kans* op kruis exact even groot is als de *kans* op munt, en b) volgende worpen op *geen enkele* manier afhankelijk zijn van eerdere worpen (de twee <sup>465</sup> Denjoy criteria). Een steeds grote reeks herhaalde Bernoulli experimenten met een vast aantal worpen (passend bij een rij van de Driehoek van Pascal) benadert daarom *gemiddeld* het bijbehorende discrete binomiale klokvormige patroon van de passende rij van de Driehoek van Pascal steeds beter (een asymptotische insteek). Het

<sup>464</sup> Voor steeds grotere  $p$  (een steeds groter aantal worpen per reeks) gaat het passende binomiale patroon uit de Driehoek van Pascal steeds beter lijken op de welbekende continue Gauss klokkromme uit de statistiek.

<sup>465</sup> Hoe langer ik over deze twee criteria nadenk, hoe meer ik de mening toegedaan raak dat deze twee criteria hetzelfde zeggen

betreft annihilatieve middeling<sup>466</sup>: overschotten en tekorten van dezelfde soort in verschillende reeksen worden tegen elkaar weggestreept.

Je kunt je dit ook voorstellen als een rad van fortuin met 16 gelijke taartpunten (of een zestien vlaks dobbelsteen). Je reserveert één taartpunt (of vlak) voor 4 maal kruis, 4 taartpunten (of vlakken) voor de vier verschillende volgordes van 3 maal kruis en 1 maal munt, 6 taartpunten (vlakken) voor de zes verschillende volgordes van 2 maal kruis en 2 maal munt, 4 taartpunten (vlakken) voor de vier verschillende volgordes van 1 maal kruis en 3 maal munt, en 1 taartpunt (vlak) voor 4 maal munt. Als je nu gaat draaien zullen de uitkomsten verdeeld over de vijf opties op de langere termijn steeds verder naar de verhouding 1 4 6 4 1, en gecorrigeerd voor het aantal reeksen van 4 dat je hebt gedraaid, steeds verder naar het directe patroon 1 4 6 4 1 convergeren (denk ook aan de eerder gegeven voorbeelden van herhaling in het werpen met een gewone dobbelsteen).

Maar we kunnen vele reeksen van 4 worpen achter elkaar natuurlijk ook integraal opvatten als één lange reeks worpen. Dat is “slechts” een kwestie van interpretatie. Het komt er daarom op neer dat de volgende twee omschrijvingen rusten op hetzelfde onderliggende entropische principe, en daarom asymptotisch hetzelfde moeten zijn:

1: Een groeiend aantal korte reeksen van een vast aantal worpen met een munt zal annihilatief gemiddeld het binomiale verhoudingspatroon van de bij dit aantal worpen passende rij van Pascal steeds beter benaderen.

en:

2: Voor een steeds langere reeks worpen moet gelden dat *‘with probability 1 the number of heads minus the number of tails grows less rapidly than  $N^{(1/2)+\epsilon}$ ’* (Edwards).”

Er bestaat, als we scherpslippen, wel een klein verschil tussen 1 en 2. Het totaal van het aantal worpen waarop omschrijving 1: doelt is altijd een geheel veelvoud van de lengte van de korte reeks worpen die herhaald wordt (hierboven 4). Een m-voudige herhaling van reeksen van een vaststaand aantal worpen  $n$  levert immers noodzakelijkerwijs een totaal aantal worpen van  $m$  maal  $n$  op. Voor omschrijving 2: geldt een dergelijke beperking niet. Herhalen we reeksen van  $n$  worpen, dan zal het verschil in lengte tussen 1: en 2: daarom maximaal  $n/2$  worpen zijn.

Voor  $n=4$  worpen zal het verschil in lengte tussen 1: en 2: maximaal  $4/2=2$  worpen zijn. Maar herhalen we de reeks van 4 worpen steeds vaker, zeg  $m=1.000, 1.000.000$  en  $1.000.000.000$  maal, dan zinkt deze maximale discrepantie van  $n/2$  worpen steeds verder in het niet bij

---

<sup>466</sup> Annihilatie is in de fysica het proces waarin een deeltje en zijn antideeltje bij elkaar komen, en elkaar vernietigen. In de fysica levert dit veel energie op, want massa wordt (volgens de formule  $E=mc^2$ ) omgezet in energie. Hier betekent annihilatie dat een overschot aan kruis en een overschot aan munt tegen elkaar worden weggestreept. Deze annihilatie levert (entropische) bepaaldheid op: de wetenschap dat na steeds vaker werpen de balanspositie steeds waarschijnlijker is.

een groeiend totaal aantal worpen van  $m$  maal  $n = 4.000, 4.000.000$  en  $4.000.000.000$  worpen. Ik stel 1: en 2: daarom *asymptotisch* aan elkaar gelijk, in de zin dat dit steeds beter opgaat als  $m$  (het aantal herhalingen van de reeks) steeds groter wordt dan  $n$  (het aantal worpen per reeks).

Het enige verschil tussen beide formuleringen zit hem dan nog in de beschouwer, die in het eerste geval een groot aantal korte reeksen van een gelijk aantal (neem 4) worpen ziet (die dus convergeren naar een verhouding 1 4 6 4 1) en in het tweede geval één lange reeks worpen (waarvan het overschot kruis of munt minder hard groeit dan  $N^{(1/2)+\epsilon}$ ). Dat verandert aan de feitelijke reeks worpen die het betreft en aan de bijbehorende afwijking van de verhouding 1 4 6 4 1 of het resulterende netto (geannihileerde) overschot kruis of munt natuurlijk helemaal niets<sup>467</sup>. *Het betreft immers een andere interpretatie van hetzelfde onderwerp.*

### ***Blik 2: De drie categorieën getallen bij primoriale getallen.***

Ik plaats nu ook de gehele getallenlijn en Mertens functie  $M(x)$  in het vizier. We weten dat als  $M(x) = O(x^{(1/2 + \epsilon)})$  geldt, *de Riemann hypothese waar is* (Edwards).

Denjoy stelt, op basis van zijn vergelijking van Mertens functie met een Bernoulli experiment (het werpen met een munt), dat dit vereist dat even en oneven priemfactorisaties een exact gelijke kans van voorkomen hebben, en dat hun voorkomen onafhankelijk is van elkaar (de twee randvoorwaarden voor een Bernoulli experiment die als eis ten grondslag liggen aan de Denjoy interpretatie van de Riemann hypothese).

Dat even en oneven priemfactorisaties exact even vaak voorkomen heb ik al vastgesteld in mijn eerste voorstel voor een bewijs van de Riemann hypothese, zie de derde formulering voor de Riemann hypothese van Derbyshire en mijn eerder gepresenteerde Euclidische en recursieve bewijs vanuit het ongerijmde. Deze eis is afgedekt.

Maar de tweede eis, die van onafhankelijkheid van het voorkomen van even en oneven kwadraatvrije priemfactorisaties, gaat *niet* op: het voorkomen van even en oneven kwadraatvrije priemfactorisaties blijkt juist *niet* volledig onafhankelijk van elkaar te zijn. De discussies hierboven over primoriale stappen en over voorspelbare symmetrische interleaving effecten (zie ook de drie getallencategorieën) geven dit duidelijk aan.

Daarom bieden de twee criteria van Denjoy (gelijke kans en onafhankelijkheid) volgens mij geen soulaas in het bewijzen van de Riemann hypothese. Het tweede criterium gooit roet in het eten: het voorkomen van even en oneven kwadraatvrije priemfactorisaties is aantoonbaar *wel* afhankelijk van elkaar, op vele en ingewikkelde manieren, waaronder de zojuist gepresenteerde primoriale stappen en golfpatronen.

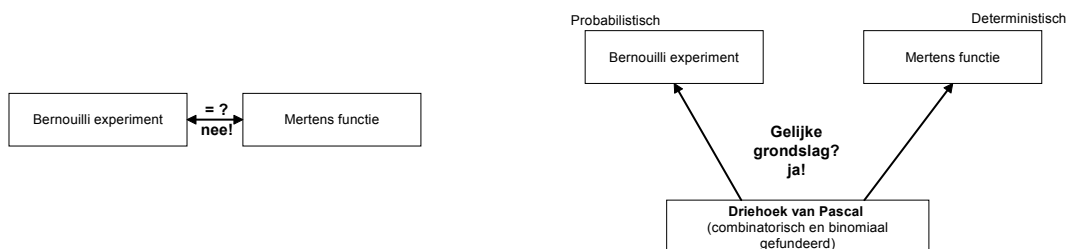
---

<sup>467</sup> Een constatering overigens van ergodische allure!

Heb ik nu veel werk voor niks gedaan? Nee, dat denk ik niet, in tegendeel.  
 Onafhankelijkheid leidt tot gelijke kansen in een Bernoulli experiment, maar dit wil niet zeggen dat afhankelijkheid op de gehele getallenlijn asymptotisch niet tot gelijke kansen zou leiden voor kwadraatvrije getallen met een even of een oneven priemfactorisatie.

Want natuurlijk is Mertens functie niet gelijk aan een Bernoulli experiment. Ik gaf hierboven al aan dat ze eenvoudig aantoonbaar sterk van elkaar verschillen. Dat geldt voor hun aard: deterministisch (Mertens) versus probabilistisch (Bernoulli). Dat geldt ook voor hun mogelijke waarden: Möbius (en dus Mertens) kent per getal drie mogelijke waarden: -1, 0 en 1, en een Bernoulli experiment kent per worp slechts twee waarden: kruis of munt. De Mertens functie kent ook een Möbius waarde toe aan *kwadratische* priemfactorisaties, te weten de 0 (nul). Deze nullen veranderen weliswaar de sigma Möbius niet, maar hebben wel zeker effect op de onderlinge ligging van de Möbius plussen en de minnen (de interleaving), terwijl zo'n "derde categorie" naast kruis en munt als verstoorder bij werpen met een munt helemaal niet aan de orde is.

Mertens functie en een Bernoulli experiment zijn dus *niet* aan elkaar gelijk. Maar ze zijn *wel* op een diepere manier nauw *verwant* aan elkaar. Zowel aan Mertens functie als aan een Bernoulli experiment ligt immers de Driehoek van Pascal ten grondslag. Deze driehoek is zowel *combinatorisch* (zie ook  $f_p$ ) als *binomiaal* gefundeerd, en heeft *kansgerichte* implicaties. Mertens functie en een Bernoulli experiment zijn dus niet gelijk, maar ze delen wel zeker een gelijke ondergrond, en zijn in deze zin nauwe verwanten van elkaar (zie figuur).



*De Mertens functie is niet gelijk aan een Bernoulli experiment, maar ze zijn verwant want beiden rusten op de Driehoek van Pascal.*

Voor het opgaan van  $M(x) = O(x^{(1/2 + \epsilon)})$  is het tweede criterium van Denjoy, onderlinge onafhankelijkheid van het voorkomen van even en oneven priemfactorisaties, eigenlijk ook helemaal geen noodzakelijke vereiste. Dat is een eigenschap van Bernoulli experimenten, van probabilistiek. Het is voldoende dat onder invloed van de aanwezige afhankelijkheden de afwisseling van even en oneven kwadraatvrije priemfactorisaties binnen vergelijkbare grenzen blijft als de afwisseling van kruis en munt bij een Bernoulli experiment. Het draait om  $M(x) = O(x^{(1/2 + \epsilon)})$ , asymptotisch moet dit opgaan, hoe klein je de epsilon ook wenst te nemen. Als dit opgaat dan is de Riemann hypothese waar. Kan ik daar dan iets over zeggen?

Ja, dat kan ik. Daarvoor moet ik wel beter begrijpen hoe de afwisseling van even en oneven kwadraatvrije priemfactorisaties zich gedraagt, dit tegen het licht van de afwisseling van de twee opties (kruis en munt) in Bernoulli experimenten. Dit betreft een complex spel dat getallen met kwadratische en kwadraatvrije priemfactorisaties betreft, en zowel factoren als niet-factoren. En dat betere begrip kan ik krijgen door gebruik te maken van de drie categorieën van getallen bij het zetten van primoriale stappen.

Ik zal hier in deze paragraaf *Blik 2* de Riemann hypothese daarom gaan beschouwen vanuit de al eerder onderkende drie getallencategorieën, om zo beter grip te krijgen op de afhankelijkheidspatronen tussen gehele getallen met even en oneven priemfactorisaties. Deze categorieën krijgen steeds structuur en inhoud vanuit een specifiek gekozen geheel getal  $n$  met een kwadraatvrije priemfactorisatie (kortweg: een kwadraatvrij getal  $n$ ): het ankergetal. Ik herhaal de categorieën kort:

Categorie 1: *Factoren*<sup>468</sup> van een kwadraatvrij ankergetal  $n$ . Ze hebben, conform  $f_p$ , een even of een oneven aantal priemfactoren  $p$  met een kansverdeling van exact 50%-50%.

Categorie 2: Getallen kleiner dan dit ankergetal  $n$  met een *kwadratische* priemfactorisatie. Dit zijn geen factoren van  $n$  (de priemfactorisatie van  $n$  is immers kwadraatvrij).

Categorie 3: Getallen kleiner dan dit ankergetal  $n$  met een *kwadraatvrije* priemfactorisatie die géén factoren zijn van  $n$ .

De gehele getallen tot en met het kwadraatvrije ankergetal  $n$  zijn dus ofwel categorie 1 ofwel categorie 2 ofwel categorie 3. Ik spreek van *vacatures* als ik het heb over de posities op de gehele getallenlijn, ze krijgen categorieën toegekend. Plaatsen op de gehele getallenlijn zijn immers “vacatures” die “gevolgd” kunnen worden met getallen van categorie 1, 2 of 3. Categorie 2 staat vast, bijvoorbeeld vier is altijd twee maal twee, maar of een getal categorie 1 of 3 is hangt af van het ankergetal in kwestie. Zeven is immers categorie 3 gezien vanuit het primoriale ankergetal  $30=(2\ 3\ 5)$ , en categorie 1 gezien vanuit het primoriale ankergetal  $210=(2\ 3\ 5\ 7)$ .

**Categorie 1: de factoren van een kwadraatvrij ankergetal.** Strikt lopend over de *factoren* van een kwadraatvrij getal en zonder interleaving<sup>469</sup> moet op grond van de discussie onder Blik 1 gelden: sigma Möbius zonder interleaving  $= O(x^{1/2})$ . Dat komt omdat de sigma Möbius strikt over de factoren van een kwadraatvrij getal en zonder interleaving exact en perfect

---

<sup>468</sup> Gewoon alle factoren, alle delers, dus inclusief de priemfactoren en de twee triviale factoren. Ik gebruik factoren als synoniem voor delers.

<sup>469</sup> Interleaving blijft bijvoorbeeld achterwege als de priemgetallen die de priemfactorisatie samenstellen relatief dicht bij elkaar zitten. Maar ook kun je de interleaving gewoon negeren of onderdrukken. Het gaat hier om het idee dat het zaagtandpatroon perfect gevolgd wordt, er is geen enkele sprake van afwijkingen.

het zaagtandpatroon van de passende rij van de Driehoek van Pascal volgt. En dit is precies het verhoudingspatroon waar een herhaalde reeks worpen ook naar toe convergeert. Zoals onder blik 1 uiteengezet zal een herhaling van een reeks muntworpen (neem lengte 4) gemiddeld steeds beter het passende zaagtandpatroon (voor 4 is dit dus 1 4 6 4 1) gaan benaderen naarmate het aantal herhalingen toeneemt. Maar de sigma Möbius over de factoren van een kwadraatvrij ankergetal volgt dit zaagtandpatroon gewoon direct, perfect en zonder verdere omhaal, met als consequentie dat de  $\varepsilon$  uit de  $O(x^{1/2+\varepsilon})$  *niet meer van toepassing is* (er is immers geen sprake van een afwijking). Omdat het verloop van de sigma Möbius over de factoren volledig deterministisch is, is hij  $O(x^{1/2})$ . Bereik je dit kwadraatvrij ankergetal, dan is de sigma Möbius over de factoren zelfs exact 0 (nul).

Dit deed me denken aan het “vermoeden van Mertens”. Dit vermoeden uit het jaar 1897, net als de Mertens functie als eerbetoon vernoemd naar zijn bedenker Franz Mertens, betrof de verwachting dat Mertens functie zich altijd binnen de grenzen van plus of minus  $\sqrt{x}$  zou blijven ophouden. Kort en bondig:  $|M(x)| < \sqrt{x}$ . Zou dit gelden, dan was de Riemann hypothese bewezen. In 1985 weerlegden Andrew Odlyzko en Herman te Riele dit vermoeden van Mertens, voor zover ik dit begrijp en beoordelen kan, op basis van uitgebreide numerieke berekeningen (empirie). Hier kom ik nog op terug.

Mertens functie betreft de sigma Möbius over *alle* gehele getallen vanaf 1 (inclusief) tot en met een ankergetal (en dus niet alleen over de factoren van een kwadraatvrij ankergetal). Zou Mertens functie strikt het  $f_p$  patroon van de factoren van een getal met een kwadraatvrije priemfactorisatie volgen, een zaagtandpatroon zonder interleaven dus, dan zou  $M(x) = O(x^{1/2})$  gelden, en zelfs  $|M(x)| < \sqrt{x}$  (het vermoeden van Mertens zelf). De  $\varepsilon$  zou er dan niet toe doen want we werken nu immers deterministisch en niet probabilistisch. Het zaagtandpatroon is exact gelijk aan een “ideaal Bernoulli proces”, dus zonder afwijkingen (de munt weet dan als het ware van te voren hoe hij moet vallen om de betreffende rij van Pascal perfect te realiseren). De Riemann hypothese was dan bewezen (en volgens mij het vermoeden van Mertens ook).

Maar helaas, Mertens functie voor getallen met een kwadraatvrije priemfactorisatie gaat niet alleen over categorie 1 (de factoren), maar over alle getallen vanaf 1 (inclusief) tot en met het ankergetal, dus zowel over de categorie 1, 2 als 3 getallen tot en met een kwadraatvrij ankergetal. En juist de categorie 3 getallen gooien roet in het eten (zie hieronder). Het zijn bewijsverstoorders. Categorie 3 getallen kom je ruimschoots tegen op het segment van 1 tot en met een groot ankergetal met een kwadraatvrije priemfactorisatie.

**Categorie 2: de kwadratische priemfactorisaties.** Getallen met kwadratische priemfactorisaties hebben Möbius waarde 0, en beïnvloeden hierdoor Mertens functie niet in directe zin. Ze bezetten wel plaatsen op de getallenlijn en hebben hierdoor (indirect) effect in de vorm van interleaving patronen.

Verder is in de getaltheorie bekend dat het *aandeel* kwadratische priemfactorisaties (het *aandeel* categorie 2) voor de gehele getallen tot en met een steeds groter geheel getal  $n$

convergeert naar een vaste waarde, te weten  $6/\pi^2$ , de waarde van  $1/\zeta(2)$ , één gedeeld door de waarde van de zeta functie van 2. Dit asymptotische aandeel is 60,7927... %.

**Categorie 3 als vacatures voor interleaving.** Categorie 3 getallen zijn *vreemde* getallen: ze zijn kwadraatvrij, net als categorie 1 getallen, en kleiner dan het ankergetal  $n$ , maar hun priemfactorisatie bevat minimaal één vreemd priemgetal (een priemfactor  $< n$  dus die géén priemfactor is van  $n$ ). Ik noem die priemgetallen daarom, in het verlengde van *vreemde* getallen, ook *vreemde* priemgetallen.

We herkennen categorie 3 getallen van een specifieke primoriale  $n$  inmiddels als *die* specifieke plekken (vacatures) langs de getallenlijn, die ingevuld zullen gaan worden door interleavende factoren van *volgende* (hogere) primoriale stappen. Die getallen zullen de  $k=1$ ,  $k=2$  et cetera factoren zijn van hogere primoriale getallen, waarbij de laatst toegevoegde priemfactoren in de priemfactorisaties van de ingevulde getallen zullen figureren. Het aantal categorie 3 getallen neemt grofweg af van lage  $k$  naar hogere  $k$ , op grond van het natuurlijk logaritmische patroon in het voorkomen van priemgetallen (the Prime Number Theorem).

**Categorie 3 en de Riemann hypothese.** Het is in essentie deze interleaving door getallen met *vreemde* priemfactoren (factoren lager dan  $n$  van hogere primorials) die roet in het eten gooit bij het bewijzen van de Riemann hypothese. Mertens functie volgt vanwege de aanwezigheid van categorie 3 getallen het  $f_p$  zaagtandpatroon (inclusief interleaving) niet. De categorie 3 getallen verstoren een eenvoudige vaststelling dat  $M(x) = O(x^{(1/2 + \epsilon)})$ , en dus het bewijs dat de Riemann hypothese waar is. Het zijn met name ook de categorie 3 getallen die het woeste en grillige beeld van de Mertens functie tot en met een kwadraatvrije  $n$  veroorzaken.

**Categorie 3 -> categorie 1 transport.** Naarmate we verdere primoriale stappen omhoog zetten zullen specifieke categorie 3 getallen van het huidige primoriale ankergetal gestaag omgezet worden in categorie 1 getallen van steeds hogere primoriale ankergetallen.

Bij iedere *volgende* primoriale stap worden zo specifieke met categorie 3 gevulde vacatures (gaten) getransformeerd naar nieuwe categorie 1 factoren. Dat zijn specifiek *die* voormalige categorie 3 vacatures die slechts vreemd waren ten gevolge van het *nieuw* toegevoegde priemgetal in de laatste primoriale stap.

De *eerste* categorie 3 vacature die aan de beurt komt voor invulling met een factor van het *volgende* primoriale product is altijd het *nieuwe* priemgetal zelf van dit volgende primoriale product. Eerdere vacatures worden ingevuld met getallen met kwadratische priemfactorisaties.

Neem je bijvoorbeeld de primoriale stap van  $30=(2 \ 3 \ 5)$  naar  $210=(2 \ 3 \ 5 \ 7)$ , dan wordt de 7 als nieuw priemgetal toegevoegd. De consequentie is dat de reeds aanwezige factoren van 30 nu uitgebreid worden met exact dezelfde factoren, maar nu extra vermenigvuldigd met 7. Dat zijn: (7),  $14=(2 \ 7)$ ,  $21=(3 \ 7)$ ,  $35=(5 \ 7)$ ,  $42=(2 \ 3 \ 7)$ ,  $70=(2 \ 5 \ 7)$ ,  $105=(3 \ 5 \ 7)$ ,  $210=(2 \ 3 \ 5 \ 7)$ . De

getallen 7, 14 en 21 zijn kleiner dan 30, het vorige primoriale product. Dit zijn dus voormalige categorie 3 getallen van 30 die nu getransformeerd worden naar categorie 1 getallen van 210. En 7, het laatst toegevoegde primoriale priemgetal, is de eerste.

Neem je de weer hierop volgende primoriale stap van  $210=(2\ 3\ 5\ 7)$  naar  $2310=(2\ 3\ 5\ 7\ 11)$ , dan wordt het volgende priemgetal in de rij, de 11, als nieuw priemgetal toegevoegd. De consequentie is dat de reeds aanwezige factoren van 210, te weten  $(1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 10\ 15\ 30)$  nu uitgebreid worden met exact dezelfde factoren als van 210, maar nu extra vermenigvuldigd met 11. Dat zijn:  $(11)$ ,  $(2\ 11)$ ,  $(3\ 11)$ , ...  $(2\ 3\ 11)$ , ...  $(2\ 3\ 5\ 7\ 11)$ . De leden hiervan die kleiner zijn dan 210 zijn voormalige categorie 3 getallen van 210 die nu getransformeerd worden naar categorie 1 getallen van de volgend primoriaal, 2310.

In totaal *verdubbelt* een primoriale stap het aantal factoren (zie ook de verdubbeling van het totaal van een rij bij het zakken van een rij in de Driehoek van Pascal). Deze extra factoren, precies evenveel als er al waren dus, volgen exact hetzelfde onderlinge verhoudingspatroon als de reeds aanwezige factoren. Het enige verschil is de schaafactor vanwege het nieuw toegevoegde priemgetal, in de voorbeelden hierboven respectievelijk 7 en 11 (de patronen zijn onderling volledig (perfect) schaalinvariant, en dus niet alleen praktisch of vrijwel schaalinvariant).

Het nieuwe priemgetal, neem 11 voor de stap van  $210=(2\ 3\ 5\ 7)$  naar  $2310=(2\ 3\ 5\ 7\ 11)$ , draagt er zorg voor dat de complete set, alle factoren samen, netjes de discrete omgekeerde evenredigheid van het nieuwe primoriale product vult. Daar lag de eerste helft al voor  $210=(2\ 3\ 5\ 7)$ , en daar liggen ze nu dus allemaal voor  $2310=(2\ 3\ 5\ 7\ 11)$ . Het getal 2310 is het *eerste* kwadraatvrije getal dat samengesteld kan worden uit alle priemgetallen van het vorige primoriale getal plus één extra priemgetal (de 11; er komt nu een mogelijke dimensie bij). Dat is wat de priemgetallen tot priemgetallen maakt: ze maken het ons mogelijk specifieke discrete omgekeerde evenredigheden, bijvoorbeeld behorende bij 210 of 2310, zo effectief en efficiënt als mogelijk te gebruiken. Ze zijn “*necessary and sufficient*” om de vacatures te vullen exact op de discrete omgekeerde evenredigheden.

Ik licht het bovenstaande nog eens toe, want het is een wervelend verhaal, net als perspectieven hebben categorieën, en dan met name 1 en 3, soms wel iets van stukjes zeep in een volle badkuip. Samengevat doet een primoriale stap het volgende (zie ook de  $f_p$  factorentabel hieronder). Het eerstvolgende priemgetal (het laatst toegevoegde priemgetal) vult de eerste vacature die *niet* met de tot dan toe beschikbare priemgetallen als priemfactoren (dit inclusief kwadratische priemfactorisaties) tot stand kan komen. Voor de primoriale stap van  $n=30=(2\ 3\ 5)$  naar het volgende getal is dit nieuwe priemgetal 7, want de eerste vacature (de eerste kandidaat), vier, is *wel* te vullen op basis van het reeds aanwezige priemgetal 2 op de volgende wijze:  $4=(2\ 2)$ . Vervolgens worden alle reeds aanwezige factoren van 30, te weten  $(1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 10\ 15\ 30)$ , vermenigvuldigd met het nieuwe priemgetal 7, dit resulteert in  $(7\ 14\ 21\ 35\ 42\ 70\ 105\ 210)$ , exact hetzelfde rijtje getallen op de schaafactor 7 na. Het volgende primoriale getal is immers  $210=(2\ 3\ 5\ 7)$ . We schuiven de factoren in elkaar, en krijgen een nieuwe factorenlijst, precies twee keer zo lang qua aantal factoren als

de vorige: (1 2 3 5 6 10 15 30) en (7 14 21 35 42 70 105 210) resulteren na in elkaar voegen in (1 2 3 5 6 7 10 14 15 21 30 35 42 70 105 210), samen twee keer acht is zestien factoren. Als we deze primoriale stap bekijken vanuit de binomiale oorsprong, en met *a priori* begrip van de getallenlijn, zien we meteen de getallen 7, 14 en 21 veranderen van categorie 3 van 30 naar categorie 1 van 210, dit zijn de interleavende getallen die van rechts op de getallenlijn komend zich links tussenvoegen. Zetten we de volgende primoriale stap, dan zullen de vermenigvuldigingen van de factoren (1 2 3 5 6 7 10 14 15 21 30 35 42 70 105 210) met het nieuwe priemgetal 11, exact schaalinvariant liggend tussen 11 en 2310, hetzelfde spel spelen. Voormalige categorie 3 getallen voegen zich als nieuwe categorie 1 getallen *tussen* de reeds bestaande categorie 1 getallen in, en vanwege de perfecte schaalinvariantie neemt het aandeel categorie 1 getallen te linker zijde toe.

$$+ 1 \ 3 \ 3 \ 1 = 8$$

```
n=210 primes: (2 3 5 7), p=4 => k=4
k=0 => 1      (1)
k=1 => 4      (2 3 5 7)
k=2 => 6      (6 10 14 15 21 35)
k=3 => 4      (30 42 70 105)
k=4 => 1      (210)
Factor list: (1 2 3 5 6 7 10 14 15 21 30 35 42 70 105 210) = 16
```

$$+ 1 \ 4 \ 6 \ 4 \ 1 = 16$$

Kijken we naar de factor list (categorie 1) die resulteert uit deze primoriale opbouwstap, dan zijn de eerste *vacatures* 4, 8, 9, 11, 12, 13 et cetera. De factorenlijst bestaat volledig uit getallen met een kwadraatvrije priemfactorisatie: primoriale getallen zijn immers kwadraatvrij. We zien de eerste kwadraatvrije vacature noodzakelijkerwijs op de plek van het volgende priemgetal, het priemgetal dus dat ingezet zal worden in de volgende primoriale stap. In de *factor list* hierboven kunnen 4, 8 en 9 gewoon met al ingevulde (al bestaande) priemgetallen tot stand gebracht worden. Deze “vacatures” zijn eenvoudig kwadratisch in te vullen met (2 2) en (2 2 2) en (3 3). Maar 11 is niet uit vermenigvuldiging van de priemgetallen tot dan toe, te weten 2 3 5 en 7, samen te stellen. Het is dus een vacature die slechts door een nieuw priemgetal samengesteld kan worden. Dus 11 is het volgende priemgetal, en (2 3 5 7 11) is het volgende primoriale getal (product). Met ingang van deze plek en dit getal (11) worden de factoren van het huidige primoriale product, ieder vermenigvuldigd met dit volgende priemgetal 11, tussen- en aangevoegd. Ze vallen al interleavend altijd op vacatures (open plekken), omdat de priemgetallen op precies die constructivistische wijze geplaatst worden (gekozen worden) dat dit ook kan.

Wiskundigen bewijzen dit netjes met de *hoofdstelling van de rekenkunde*: elk geheel getal groter dan 1 kan worden geschreven als het product van priemgetallen en wel precies op één manier (afgezien van de volgorde van de priemgetallen). Omgekeerd gesteld denk ik dat ook de volgende pragmatische (intuïtieve) zienswijze hout snijdt: we plaatsen en gebruiken priemgetallen zodat (opdat) de vacatures olopend kunnen worden opgevuld, en daarom is de hoofdstelling van de wiskunde waar. Dit impliceert een constructivistische definitie van priemgetallen (zie eerder).

Met iedere primoriale stap transporteren we zo specifieke categorie 3 getallen van het huidige primoriale product (getal) naar categorie 1 van het volgende primoriale product (getal). Naarmate we meer primoriale stappen zetten worden de kwadraatvrije vacatures<sup>470</sup> van links af aan steeds meer gedicht met categorie 1 getallen. De getallenlijn is altijd volledig gedekt tot aan de vacature (exclusief) waar het volgende priemgetal geplaatst moet worden. Er blijven geen categorie 3 getallen achter, er blijven geen “gaten” zitten<sup>471</sup>.

Het gehele verhaal, voor alle drie de categorieën getallen, ziet er voor de getallenlijn tot en met een specifiek primoriaal ankergetal, neem opnieuw  $30=(2\ 3\ 5)$ , als volgt uit:

Categorie 1 getallen van 30 vullen de plekken met factoren van 30. Dit zijn er voor rij 3 van Pascal samen 8, te weten: 1 2 3 5 10 15 en 30.

Categorie 2 getallen van 30 vullen de plekken met kwadratische priemfactorisaties tot en met 30. Dit zijn er 11:  $4=(2\ 2)$ ,  $8=(2\ 2\ 2)$ ,  $9=(3\ 3)$ ,  $12=(2\ 2\ 3)$ ,  $16=(2\ 2\ 2\ 2)$ ,  $18=(2\ 3\ 3)$ ,  $20=(2\ 2\ 5)$ ,  $24=(2\ 2\ 2\ 3)$ ,  $25=(5\ 5)$ ,  $27=(3\ 3\ 3)$  en  $28=(2\ 2\ 7)$ .

Categorie 3 zijn de kwadraatvrije getallen  $\leq 30$  die géén factor zijn van 30, en dus minstens één priemfactor niet delen met  $(2\ 3\ 5)$ . Categorie 3 getallen vullen daarom die kwadraatvrije vacatures langs de getallenlijn tot en met het primoriale ankergetal (hier 30), die het combinatorische patroon van de priemgetallen van dit primoriale getal (hier dus 2, 3 en 5) open laat liggen<sup>472</sup>. Dit betreft 11 getallen:

- Voor  $k=1$ : 7 11 13 17 19 23 29: “vreemde” priemgetallen tussen 5 en 30, dus 7 keer een oneven priemfactorisatie, samen een sigma Möbius van minus 7.
- Voor  $k=2$ :  $14=(2\ 7)$  en  $21=(3\ 7)$  en  $22=(2\ 11)$  en  $26=(2\ 13)$ : vier producten van twee priemgetallen, dus vier keer een even priemfactorisatie, samen een sigma Möbius van plus 4. Het betreft producten van de laagste categorie 3 priemgetallen (7, 11 en 13) en de laagste categorie 1 priemgetallen (2 en 3), het product moet immers  $< 30$  zijn.

Het aantal categorie 3 getallen neemt, zoals ik al stelde, af van lage  $k$  naar hogere  $k$ , op grond van het natuurlijk logaritmische patroon in het voorkomen van priemgetallen (the Prime Number Theorem).

Minus 7 plus 4 resulteert netto in een sigma Möbius van -3. Omdat categorie 1 voor een primoriaal segment op een sigma Möbius van 0 uit moet komen, en categorie 2 getallen een Möbius waarde 0 hebben, moet -3 ook de totale uitkomst van de Mertens functie zijn tot en met 30.

---

<sup>470</sup> In de kwadratische vacatures zijn we met primoriale stappen niet geïnteresseerd, maar ook die worden van links naar rechts steeds beter ingevuld.

<sup>471</sup> En daarom is er iets, veeleer dan niets. (Vrij naar Leibniz.)

<sup>472</sup> Dit is in hoge mate analoog aan hoe priemgetallen vacatures invullen die niet door het combinatorische patroon van de kleinere getallen gedekt worden.

*Voor een primoriaal getal geldt dus dat de waarde van Mertens functie volledig door categorie 3 getallen tot stand komt.*

De getallenrij tot en met 30 staat in de tabel<sup>473</sup> hieronder in rij 1, met de drie categorieën benoemd in rij 2, en Mertens functie in rij 3. Mertens functie  $M(30)$ , zie de positie rechts in de derde rij, onderstreept, komt netjes op -3 uit, zoals zojuist toegelicht.

|   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|
| 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30        |
| 1 | 1 | 1  | 2  | 1  | 1  | 3  | 2  | 2  | 1  | 3  | 2  | 3  | 3  | 1  | 2  | 3  | 2  | 3  | 2  | 3  | 3  | 3  | 2  | 2  | 3  | 2  | 2  | 3  | 1         |
| 1 | 0 | -1 | -1 | -2 | -1 | -2 | -2 | -2 | -1 | -2 | -2 | -3 | -2 | -1 | -1 | -2 | -2 | -3 | -3 | -2 | -1 | -2 | -2 | -2 | -1 | -1 | -1 | -2 | <u>-3</u> |

*Bovenste rij: 1-30, middelste rij: categorieën 1-3, onderste rij: Mertens functie,  $M(30)=-3$*

De categorie 1 getallen (de factoren) van de primoriale reeks schuiven steeds verder naar rechts de getallenreeks op naarmate het aantal priemfactoren  $p$  groeit, in de zin dat het primoriale segment (van 1 tot het primoriale getal) een steeds groter deel van het begin van de getallenreeks beslaat. Het gedekte segment van de getallenreeks wordt telkens een factor gelijk aan het laatst toegevoegde priemgetal (van de laatste primoriale stap) groter. Dit deel loopt dan tussen 1 (inclusief) en het volgende primoriale product (inclusief) in. Zo gaan we van 2 naar  $6=(2\ 3)$  naar  $30=(2\ 3\ 5)$  naar  $210=(2\ 3\ 5\ 7)$  naar  $2310=(2\ 3\ 5\ 7\ 11)$  naar  $30030=(2\ 3\ 5\ 7\ 11\ 13)$  et cetera.

**Factorenkloven.** Naarmate we meer primoriale stappen zetten, van (2) via (2 3) en (2 3 5) en (2 3 5 7) en (2 3 5 7 11) naar (2 3 5 7 11 13) et cetera, vegen we steeds meer categorie 3 getallen naar categorie 1, namelijk die getallen kleiner dan het laatste primoriale getal die slechts vreemd waren vanwege het nieuw toegevoegde priemgetal in de nieuwe primoriale stap. Deze liggen noodzakelijkerwijs meer links op de gehele getallenlijn, gezien vanuit het segment van 1 tot en met het ankergetal, vanwege de aard van de groei van factoren van primoriale producten.

Maar met iedere primoriale stap creëren we ook nieuwe categorie 3 getallen, namelijk die kwadraatvrije getallen die een of meer vreemde priemgetallen in hun priemfactorisatie hebben. Deze getallen hebben hun zwaartepunt meer rechts op de gehele getallenlijn, gezien vanuit het segment van 1 tot en met het ankergetal.

We zien zo dat de getallenlijn links op een primoriaal segment (een primoriaal segment loopt vanaf 1 inclusief tot en met het betreffende primoriale getal) al snel stevig gevuld wordt met factoren (categorie 1), en hoe meer naar rechts, hoe minder compleet deze vulling is: er is sprake van steeds meer vacatures, gaten.

Ik noem een aaneengesloten reeks van categorie 2 en 3 vacatures (met een minimum van 1 positie) een *factorenkloof*. Een factorenkloof ligt dus tussen twee meest nabijgelegen

---

<sup>473</sup> Merk hier al op dat de 11  $k=1$  en  $k=2$  categorie 3 getallen fors interleaven, maar dat hun zwaartepunt aan de rechterkant van de getallenlijn tot en met 30 ligt. Van de 11 liggen er maar liefst 7 rechts van de 15 (15 is exact op de helft).



|                 |     |
|-----------------|-----|
| Tussen 10 en 14 | (3) |
| Tussen 7 en 10  | (2) |

Het globale beeld is als volgt. Links op een primoriaal segment (nabij de 1) is het druk qua categorie 1 getallen (factoren). *Helemaal links zijn zelfs alle vacatures gevuld met categorie 1 getallen.* Maar naarmate we naar rechts gaan, richting het primoriale getal zelf, wordt het steeds minder druk, er zijn steeds meer posities, ook naast elkaar, te vinden die met de categorie 2 en 3 getallen (samen de niet-factoren) van  $n$  gevuld moeten worden. Je kunt dit ook omgekeerd benoemen: hoe verder je naar links gaat, hoe meer categorie 1 en hoe minder categorie 2 en 3 samen. Het proces verloopt in een karakteristiek zwabberpatroon.

Kijken we slechts naar de drie meest rechtse factorenkloven van primoriale getallen, deze liggen steeds netjes tussen  $n/5$  en  $n/3$ , tussen  $n/3$  en  $n/2$  en tussen  $n/2$  en  $n/1$ , dan zien we een afname van het aantal factoren naar rechts en een toename naar links:

Voor  $n=30=(2\ 3\ 5)$  met  $p=3$  en factoren  $(1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 10\ 15\ 30)$ :

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1: Tussen 15 en 30 | $(30 - 15 - 1 = 14)$ |
| 2: Tussen 10 en 15 | $(15 - 10 - 1 = 4)$  |
| 3: Tussen 6 en 10  | $(10 - 6 - 1 = 3)$   |

Voor  $n=210=(2\ 3\ 5\ 7)$  met  $p=4$  en factoren  $(1\ 2\ 3\ 5\ 6\ 7\ 10\ 14\ 15\ 21\ 30\ 35\ 42\ 70\ 105\ 210)$  levert dit op:

|                      |       |
|----------------------|-------|
| 1: Tussen 105 en 210 | (104) |
| 2: Tussen 70 en 105  | (34)  |
| 3: Tussen 42 en 70   | (28)  |

Voor  $n=2310=(2\ 3\ 5\ 7\ 11)$  met  $p=5$  levert dit op:

|                        |        |
|------------------------|--------|
| 1: Tussen 1155 en 2310 | (1154) |
| 2: Tussen 770 en 1155  | (384)  |
| 3: Tussen 462 en 770   | (307)  |

**De balanspositie van  $\sqrt{n}$ .** We weten op grond van  $f_p$  en symmetrie overwegingen dat exact de helft van de factoren van een primoriaal getal zich links van  $\sqrt{n}$  bevindt, en de andere helft rechts. Het balanspunt waar exact evenveel factoren links en rechts liggen (in continue termen<sup>474</sup>) betreft dus  $\sqrt{n}$ . Dit balanspunt bevindt zich precies op de diagonaal van de discrete omgekeerde evenredigheid  $x.y=n$ . Omdat een primoriaal een kwadraatvrije priemfactorisatie heeft is deze wortel nooit een geheel getal. Neem 30,  $\sqrt{30}=5,477$ . De getallen links van  $\sqrt{30}$ : 1 2 3 en 5 leveren samen 4 factoren, en dit is exact gelijk aan het

---

<sup>474</sup> Deze wortel bestaat niet in de wereld van primoriale getallen.

aantal getallen rechts van  $\sqrt{30}$ : 6 10 15 en 30 (ook samen 4 factoren). Interleaving doet hier niets aan af, dat gebeurt netjes symmetrisch. Ook weten we dat, naarmate een primoriaal getal  $n$  groter wordt,  $\sqrt{n}$  *relatief* steeds kleiner wordt ( $\sqrt{30} \approx 5,5$ ;  $\sqrt{210} \approx 14,5$ ;  $\sqrt{2310} \approx 48,1$ ;  $\sqrt{30030} \approx 173,3$  et cetera). Voor  $n=30$  zijn de best mogelijke benaderingen van de wortel de getallen 5 en 6 (de eerste te klein, de tweede te groot, want  $\sqrt{30} = 5,477\dots$ ). Met elkaar vermenigvuldigd leveren ze precies 30 op, zoals dat geldt voor alle spiegelparen (5 en 6, 3 en 10, 2 en 15, 1 en 30 zijn de spiegelparen voor  $n=30$ ). Voor  $n=210$  en de volgende primorials is het niet anders. Naarmate we primoriaal omhoog stappen neemt dus op de rechterhelft van een primoriaal segment het aandeel factoren (categorie 1) af, en op de linkerhelft toe.

**Primoriale buitelingen in een notendop.** Primoriale stappen veroorzaken al met al een duizelingwekkend recursief ontwikkelspel met en tussen de drie categorieën van getallen. Ik vat samen en voeg toe:

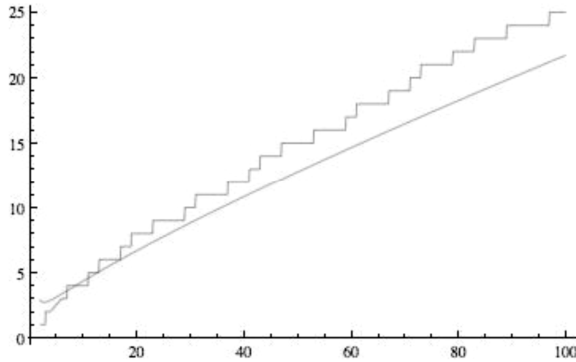
1: Allereerst neemt het *totale* aantal vacatures langs de getallenlijn vanaf 1 (inclusief) tot en met een primoriaal getal, dus de som van categorie 1 en 2 en 3 getallen samen, met iedere primoriale stap toe. Dit gebeurt met een *factor* gelijk aan het *laatst toegevoegde priemgetal*.

Gaan we bijvoorbeeld van  $6=(2 \ 3)$  naar  $30=(2 \ 3 \ 5)$ , dan neemt het totale aantal vacatures toe met een factor 5 (het laatst toegevoegde priemgetal) ten opzichte van 6 (het aantal plekken van het laatste primoriale getal) want 5 maal 6 is dertig. Gaan we van  $30=(2 \ 3 \ 5)$  naar  $210=(2 \ 3 \ 5 \ 7)$ , dan neemt het totale aantal vacatures toe met een factor 7 ten opzichte van 30 (het aantal vacatures van het laatste primoriale getal). Naarmate we verder komen gaat dit met een steeds grotere factor: ieder *volgend* priemgetal is immers weer *groter* dan het voorgaande.

Er speelt hier een logaritmisch verband<sup>475</sup>. Volgens het *Prime Number Theorem*, voorgesteld door Gauss en bewezen door Hadamard en de la Vallée-Poussin in 1896 (onafhankelijk van elkaar, gebruik makend van de zeta functie), wordt het aantal priemgetallen tot en met  $n$  gegeven door:  $\Pi(n) \sim n/\ln(n)$

---

<sup>475</sup>Maar logaritmen benaderen volgens mij een meer fundamentele discrete omgekeerde evenredigheid.



*Het Prime Number Theorem:  $\Pi(n) \sim n/\ln(n)$ : de doorgetrokken lijn, versus het echte aantal priemgetallen: de stapfunctie.*

De priemgetallen dunnen uit, hun dichtheid nadert aan 0, en ze doen dit min of meer logaritmisch (maar ook weer niet echt, het blijft behelpen met die natuurlijke logaritmen). Dat er altijd priemgetallen blijven opdoemen werd al ver voor onze jaartelling bewezen door Euclidijs, en na hem op vele manieren door vele anderen.

Naarmate  $n$  stijgt past de vergelijking  $n/\ln(n)$  beter (de relatieve fout van de benadering wordt grosso modo minder naarmate  $n$  stijgt). Als  $n$  groot genoeg is, staat  $1/\ln(n)$  voor de kans dat een getal  $\leq n$  een priemgetal is. Een geheel getal met twee keer zo veel cijfers heeft dan twee keer zo weinig kans om priemgetal te zijn. De gemiddelde kloof tussen twee opeenvolgende priemgetallen tot en met  $n$  is dan ongeveer  $\ln(n)$ . Gauss vond ook de volgende formule voor het aantal priemgetallen tot en met  $n$ :  $\Pi(n) \sim 1/\ln(2) + 1/\ln(3) + \dots + 1/\ln(n)$ . De termen in deze formule worden steeds kleiner.

2: Met iedere stap van een primoriaal getal naar het volgende primoriale getal *verdubbelt* het aantal factoren (categorie 1). Er is sprake van een toename met een factor 2, zie ook de ontwikkeling in de som van de rijen van de Driehoek van Pascal als je telkens één rij naar beneden gaat. Er is hier dus sprake van een exponent. Het aantal factoren is, om precies te zijn,  $2^p$  waarin  $p$  het aantal priemfactoren van het primoriale getal is. Voor 2 is het aantal factoren  $2^1=2$ . Voor  $6=(2 \cdot 3)$  is het aantal factoren  $2^2=4$ . Voor  $30=(2 \cdot 3 \cdot 5)$  is het aantal factoren  $2^3=8$ . Voor  $210=(2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7)$  is het aantal factoren  $2^4=16$ . En zo door.

3: Omdat de toegevoegde factoren (die de verdubbeling veroorzaken) bij een primoriale stap *exact (perfect) schaal invariant* zijn ten opzichte van de reeds aanwezige factoren - ze schelen precies het laatst toegevoegde priemgetal als schaalfactor - voegen ze zich deels netjes *tussen* de reeds bestaande factoren in (hier transformeren ze categorie 3 getallen van het oude primoriale getal in categorie 1 getallen van het nieuwe primoriale getal) en deels sluiten ze achteraan (hier vormen ze meteen nieuwe, "verse" categorie 1 getallen). Er kunnen geen positieconflicten optreden bij dit gedeeltelijke ineenritsen, omdat het immers een primoriale ontwikkeling betreft: de nieuw toegevoegde factoren zijn vreemd ten

opzichte van de reeds aanwezige factoren. Zo vullen de oude en de nieuwe factoren samen als x-waarden netjes de discrete omgekeerde evenredigheid voor  $x \cdot y = n$  met  $n$  het nieuwe primoriale getal. (De y-waarde is te vinden door exact de omgekeerde volgorde te nemen langs de factoren). Ze veroorzaken samen vanwege het interleaven (het transformeren) de karakteristieke golfpatronen, hiervoor al getoond.

Zo voegt de stap van  $30=(2 \ 3 \ 5)$  naar  $210=(2 \ 3 \ 5 \ 7)$  de factoren zeven maal  $(1 \ 2 \ 3 \ 5 \ 6 \ 10 \ 15 \ 30) = (7 \ 14 \ 21 \ 35 \ 42 \ 70 \ 105 \ 210)$  toe aan de reeds aanwezige factoren  $(1 \ 2 \ 3 \ 5 \ 6 \ 10 \ 15 \ 30)$ , resulterend in  $(1 \ 2 \ 3 \ 5 \ 6 \ 7 \ 10 \ 14 \ 15 \ 21 \ 30 \ 35 \ 42 \ 70 \ 105 \ 210)$ . We zien hoe de getallen 7, 14 en 21, categorie 3 getallen van primoriaal 30, ingevuld worden. De stapelblokken op de discrete omgekeerde evenredigheid in twee dimensies voor 210 zijn:  $(1 \ 210)$ ,  $(2 \ 105)$ ,  $(3 \ 70)$ ,  $(5 \ 42)$ ,  $(6 \ 35)$ ,  $(7 \ 30)$ ,  $(10 \ 21)$ ,  $(14 \ 15)$ ,  $(15 \ 14)$ ,  $(21 \ 10)$ ,  $(30 \ 7)$ ,  $(35 \ 6)$ ,  $(42 \ 5)$ ,  $(70 \ 3)$ ,  $(105 \ 2)$ ,  $(210 \ 1)$ , samen 16 factoren, passend bij 4 priemfactoren want  $2^4=16$ .

4: Getaltheoretisch wiskundigen hebben uitgezocht<sup>476</sup> dat het *aandeel* getallen met een kwadraatvrije priemfactorisatie *sec* voor steeds grotere  $x$  (voor opeenvolgende primoriale getallen dus: het aandeel categorie 1 getallen plus het aandeel categorie 3 getallen samengenomen) convergeert naar  $6/\pi^2$ , de waarde van  $1/\zeta(2)$ , één gedeeld door de waarde van de zeta functie van 2. Dit aandeel is 60,7927... %. (Via deze constatering ben ik in de wereld van de Riemann hypothese aanbeland, zie eerder in dit boek).

5: De getallen tot en met  $x$  bestaan uit getallen met een kwadratische priemfactorisatie (categorie 2) en getallen met een kwadraatvrije priemfactorisatie (categorie 1 en 3 samen). Als het aandeel categorie 1 *plus* categorie 3 samen voor toenemende  $x$  convergeert naar  $6/\pi^2$ , moet het aandeel categorie 2 dus convergeren naar  $1 - 6/\pi^2$  (het geheel is immers 1 ofwel 100 %), dit is ongeveer 39,2073... %.

6: Categorie 1 dikt naarmate je steeds verder naar links komt op een primoriaal segment steeds verder in. (Een primoriaal segment loopt vanaf 1 inclusief tot en met een primoriaal getal.) Dit gebeurt weliswaar niet monotoon, zie de voorbeelden van de grosso modo naar links krimpende factorenkloven voor 30 en 210 hierboven, maar wel asymptotisch. Uiteindelijk wordt het aandeel categorie 1 getallen als je steeds verder naar links gaat onvermijdelijk 100 %. Omgekeerd neemt het aandeel categorie 2 en 3 samen steeds verder naar rechts op dit segment toe.

**Het gedrag van logaritmen en exponenten.** Dit kan wellicht ook begrepen worden vanuit het verschillende gedrag van logaritmen en exponenten. Het gedrag van logaritmen is heel

---

<sup>476</sup> <http://mathworld.wolfram.com/Squarefree.html> zegt hierover: "The asymptotic number  $Q(n)$  of squarefree numbers  $\leq n$  is given by  $Q(n) = 6n/\pi^2 + O(\sqrt{n})$ " (Ze verwijzen naar Landau 1974, pp. 604-609; Nagell 1951, p. 130; Hardy and Wright 1979, pp. 269-270; Hardy 1999, p. 65). Ze gaan verder: "The asymptotic density is therefore  $1/\zeta(2) = 6/\pi^2 \approx 0.607927...$ " (OEIS A059956; Wells 1986, p. 28; Borwein and Bailey 2003, p. 139), where  $\zeta(n)$  is the Riemann zeta function. The values of  $Q(n)$  for  $n=10, 100, 1000, \dots$  are 7, 61, 608, 6083, 60794, 607926, 6079291, 60792694, 607927124, 6079270942, ... (OEIS A071172).

anders dan het gedrag van exponenten (en een wortel is een exponent:  $\sqrt[n]{n} = n^{1/n}$ ). Uiteindelijk verslaat een exponent altijd een natuurlijke logaritme. In Prime Obsession, hoofdstuk 5.IV gaat Derbyshire dieper hierop in. Kort en bondig geldt dat  $\ln(x)$  uiteindelijk langzamer stijgt dan welke macht van  $x$  dan ook. En, sterker nog: zelfs iedere willekeurige macht van  $\ln(x)$ , hoe hoog dan ook, zal uiteindelijk langzamer gaan stijgen dan welke willekeurige macht van  $x$  dan ook.

Een grafiek van  $(\ln x)^N$  zal dus uiteindelijk zakken onder de grafiek van  $x$ , hoe groot  $N$  dan ook is, of hoe klein  $x$  dan ook is. Dat kan enorm lang duren. Derbyshire geeft als indrukwekkend voorbeeld dat de grafiek van  $(\ln x)^{100}$  pas onder de grafiek van  $x^{0.1}$  duikt voorbij het getal  $7,9414 \times 10^{3959}$ . Maar uiteindelijk verslaat de exponent de natuurlijke logaritme. Altijd. Dat is interessant, want we weten zowel dat priemgetallen grofweg een logaritmisch verloop hebben (het Prime Number Theorem), als dat het volgende primoriale getal het dubbele aantal factoren heeft, als dat de helft hiervan links van de wortel van dit volgende primoriale getal terecht komt. Ook dit geeft weer aan dat het aantal categorie 1 getallen (de factoren) links steeds verder verdicht, en dat het aandeel categorie 1 aan de linkerkant het dus uiteindelijk moet winnen van het aandeel categorie 3, zelfs op dusdanige wijze dat er geen categorie 3 getallen resteren achter een oprukkend front van links naar rechts op de getallenlijn (dit toon ik zodadelijk specifiek aan).

**Hoe de drie categorieën getallen zich ontwikkelen.** Het globale patroon dat oprijst is dat links op de steeds groter groeiende primoriale segmenten van volgende primoriale stappen de dichtheid van factoren (categorie 1 dus) toeneemt, en rechts afneemt. Omgekeerd moet dan categorie 3 naar links afnemen, en naar rechts toenemen. Het aandeel categorie 2 convergeert.

Laten we op deze brede algemene constatering een microscoop zetten. Dan ontsluit zich een fascinerend spel. Ik toon hieronder een aantal grafieken dat stapsgewijs laat zien hoe verborgen en tegelijkertijd extreem dit spel tussen de drie categorieën zich afspeelt. Het komt erop neer dat bij het zetten van primoriale stappen het aandeel categorie 1 getallen richting een primoriaal getal al heel snel steeds meer weggedrukt wordt door categorie 3, maar dat tegelijkertijd het aandeel categorie 1 op een klein segment aan het begin van het primoriale segment steeds dominanter wordt, en hier op een relatief heel minuscule maar ook groeiend deel vanaf de 1 categorie 3 zelfs helemaal weggedrukt. Je moet heel precies kijken om dit waar te kunnen nemen: voor het al behoorlijk grote primoriale getal  $n_3 = (2 \ 3 \ 5 \ 7 \ 11 \ 13 \ 17 \ 19 \ 23 \ 29 \ 31 \ 37 \ 41) = 304250263527210$  loopt bijvoorbeeld het segment waarop categorie 3 helemaal weggedrukt wordt slechts van 1 tot 42 (ik licht dit zo dadelijk toe). Dit is slechts  $42/304250263527210 = 1,3804425 \times 10^{-11}\%$  van het gehele primoriale segment van 1 tot en met  $n_3$ . Je moet echt weten hoe te kijken, wil je dit waarnemen.

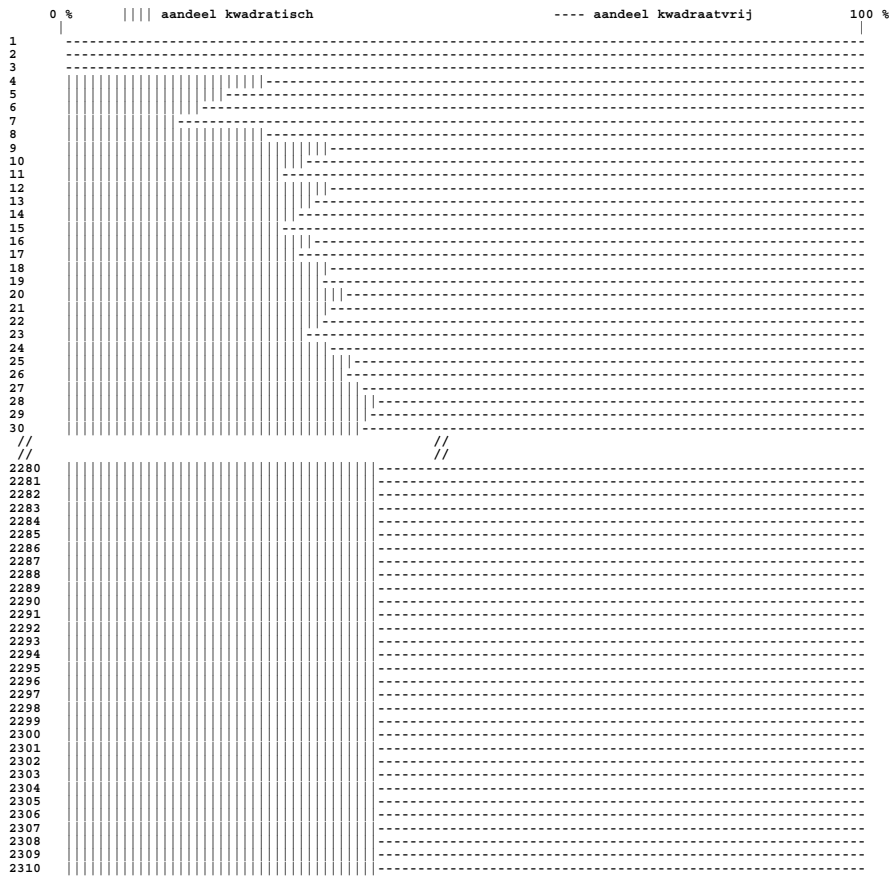
De eerste tabellen en de grafieken hieronder laten zien hoe voor de primoriaal  $n_3=2310 = (2 \ 3 \ 5 \ 7 \ 11)$ , het aandeel getallen met kwadratische priemfactorisatie (het aandeel categorie 2, links) en het aandeel getallen met kwadraatvrije priemfactorisatie (het aandeel categorie 1 plus categorie 3 *samen*, rechts) zich ontwikkelen langs de getallenlijn. De tabel toont twee

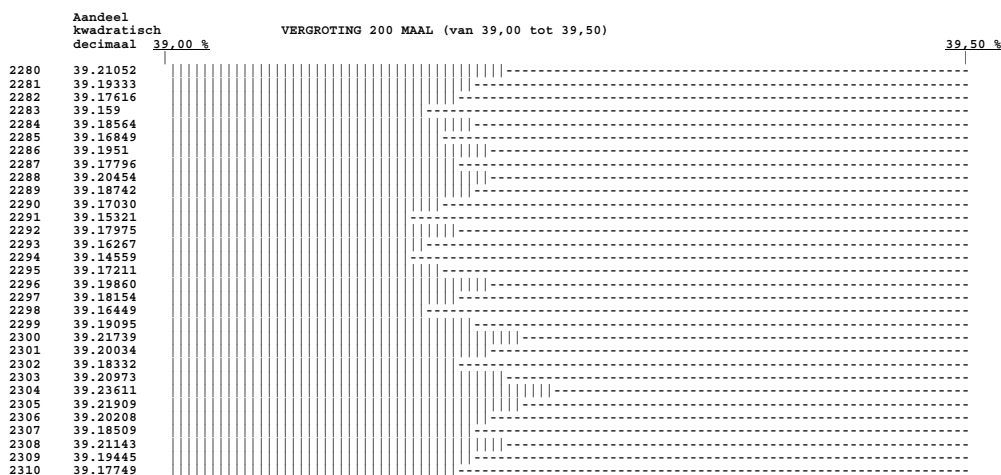
segmenten van 30 getallen van de complete getallenlijn van 1 tot en met 2310: het eerste deel van de tabel dekt de getallen 1-30, het begin dus, en het tweede deel de getallen 2280-2310, de *laatste* 30 getallen tot en met het primoriale ankergetal 2310. Ik presenteer in de tabellen zowel het rationale getal als het decimale getal (het percentage), dit om te benadrukken dat de perspectivische wereld ten principale rationaal is, ook al vormen de decimale getallen de voor ons mensen beter te hanteren benaderingen.

| N    | aandeel<br>kwadratisch<br>rationaal | aandeel<br>kwadratisch<br>decimaal | aandeel<br>kwadraatvrij<br>rationaal | aandeel<br>kwadraatvrij<br>decimaal |
|------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1    | 0                                   | 0.0                                | 1                                    | 100.0                               |
| 2    | 0                                   | 0.0                                | 1                                    | 100.0                               |
| 3    | 0                                   | 0.0                                | 1                                    | 100.0                               |
| 4    | 1/4                                 | 25.0                               | 3/4                                  | 75.0                                |
| 5    | 1/5                                 | 20.0                               | 4/5                                  | 80.0                                |
| 6    | 1/6                                 | 16.66666                           | 5/6                                  | 83.33333                            |
| 7    | 1/7                                 | 14.28571                           | 6/7                                  | 85.71429                            |
| 8    | 1/4                                 | 25.0                               | 3/4                                  | 75.0                                |
| 9    | 1/3                                 | 33.33333                           | 2/3                                  | 66.66666                            |
| 10   | 3/10                                | 30.0                               | 7/10                                 | 70.0                                |
| 11   | 3/11                                | 27.27272                           | 8/11                                 | 72.72727                            |
| 12   | 1/3                                 | 33.33333                           | 2/3                                  | 66.66666                            |
| 13   | 4/13                                | 30.76923                           | 9/13                                 | 69.23077                            |
| 14   | 2/7                                 | 28.57142                           | 5/7                                  | 71.42857                            |
| 15   | 4/15                                | 26.66666                           | 11/15                                | 73.33333                            |
| 16   | 5/16                                | 31.25                              | 11/16                                | 68.75                               |
| 17   | 5/17                                | 29.41176                           | 12/17                                | 70.58823                            |
| 18   | 1/3                                 | 33.33333                           | 2/3                                  | 66.66666                            |
| 19   | 6/19                                | 31.57894                           | 13/19                                | 68.42105                            |
| 20   | 7/20                                | 35.0                               | 13/20                                | 65.0                                |
| 21   | 1/3                                 | 33.33333                           | 2/3                                  | 66.66666                            |
| 22   | 7/22                                | 31.81818                           | 15/22                                | 68.18181                            |
| 23   | 7/23                                | 30.43478                           | 16/23                                | 69.56521                            |
| 24   | 1/3                                 | 33.33333                           | 2/3                                  | 66.66666                            |
| 25   | 9/25                                | 36.0                               | 16/25                                | 64.0                                |
| 26   | 9/26                                | 34.61538                           | 17/26                                | 65.38461                            |
| 27   | 10/27                               | 37.03703                           | 17/27                                | 62.96296                            |
| 28   | 11/28                               | 39.28571                           | 17/28                                | 60.71428                            |
| 29   | 11/29                               | 37.93103                           | 18/29                                | 62.06896                            |
| 30   | 11/30                               | 36.66666                           | 19/30                                | 63.33333                            |
| //   |                                     |                                    |                                      |                                     |
| //   |                                     |                                    |                                      |                                     |
| 2280 | 149/380                             | 39.21052                           | 231/380                              | 60.78947                            |
| 2281 | 894/2281                            | 39.19333                           | 1387/2281                            | 60.80666                            |
| 2282 | 447/1141                            | 39.17616                           | 694/1141                             | 60.82383                            |
| 2283 | 298/761                             | 39.159                             | 463/761                              | 60.841                              |
| 2284 | 895/2284                            | 39.18564                           | 1389/2284                            | 60.81436                            |
| 2285 | 179/457                             | 39.16849                           | 278/457                              | 60.83151                            |
| 2286 | 448/1143                            | 39.1951                            | 695/1143                             | 60.8049                             |
| 2287 | 896/2287                            | 39.17796                           | 1391/2287                            | 60.82203                            |
| 2288 | 69/176                              | 39.20454                           | 107/176                              | 60.79545                            |
| 2289 | 299/763                             | 39.18742                           | 464/763                              | 60.81258                            |
| 2290 | 897/2290                            | 39.17030                           | 1393/2290                            | 60.82969                            |
| 2291 | 897/2291                            | 39.15321                           | 1394/2291                            | 60.84679                            |
| 2292 | 449/1146                            | 39.17975                           | 697/1146                             | 60.82024                            |
| 2293 | 898/2293                            | 39.16267                           | 1395/2293                            | 60.83733                            |
| 2294 | 449/1147                            | 39.14559                           | 698/1147                             | 60.85440                            |
| 2295 | 899/2295                            | 39.17211                           | 1396/2295                            | 60.82789                            |
| 2296 | 225/574                             | 39.19860                           | 349/574                              | 60.80139                            |
| 2297 | 900/2297                            | 39.18154                           | 1397/2297                            | 60.81846                            |
| 2298 | 150/383                             | 39.16449                           | 233/383                              | 60.83551                            |
| 2299 | 901/2299                            | 39.19095                           | 1398/2299                            | 60.80904                            |
| 2300 | 451/1150                            | 39.21739                           | 699/1150                             | 60.78260                            |
| 2301 | 902/2301                            | 39.20034                           | 1399/2301                            | 60.79965                            |
| 2302 | 451/1151                            | 39.18332                           | 700/1151                             | 60.81668                            |
| 2303 | 129/329                             | 39.20973                           | 200/329                              | 60.79027                            |
| 2304 | 113/288                             | 39.23611                           | 175/288                              | 60.76389                            |
| 2305 | 904/2305                            | 39.21909                           | 1401/2305                            | 60.78091                            |
| 2306 | 452/1153                            | 39.20208                           | 701/1153                             | 60.79792                            |
| 2307 | 904/2307                            | 39.18509                           | 1403/2307                            | 60.81491                            |
| 2308 | 905/2308                            | 39.21143                           | 1403/2308                            | 60.78856                            |
| 2309 | 905/2309                            | 39.19445                           | 1404/2309                            | 60.80554                            |
| 2310 | 181/462                             | 39.17749                           | 281/462                              | 60.82251                            |

De grafieken tonen dezelfde getallen als de tabellen, dus van 1-30 en van 2280-2310, maar nu grafisch uitgezet, geschaald op 100 %.

Aansluitend vindt u nogmaals een grafiek van de laatste 30 getallen, van 2280-2310, maar dan 200 maal vergroot (de y-schaal loopt hier van 39,00 tot en met 39,50 in plaats van van 0 tot en met 100). De typische chaotische slingerbeweging komt zo weer vol in beeld: hij verdwijnt uit beeld op de grote schaal, maar hij is op de hele kleine schaal wel degelijk aanwezig.





De grafieken hierboven laten zien hoe zowel het aandeel getallen met kwadratische priemfactorisaties (categorie 2, links) als het aandeel getallen met kwadraatvrije priemfactorisaties (categorie 1 plus 3 samen, rechts) convergeert. Het aandeel categorie 2 moet op de lange termijn af koersen op 39,2... %, het aandeel categorie 1 plus 3 samen tot de resterende 60,8... % (de convergentiewaarden). Maar het duurt even voordat enerzijds de categorie 2 en anderzijds de categorieën 1 plus 3 samen in de buurt van hun convergentiewaarden komen, en ze doen dit pas voor redelijk hoge primorialen (zoals 2310). De percentages voor 2310 zijn 39.17749 en 60.82251, vrijwel de convergentiewaarden.

Maar bij primoriale stappen gaat het om *drie* categorieën van getallen, en niet om *twee*. Het aandeel getallen tot en met een primoriaal getal met kwadraatvrije priemfactorisaties bestaat op zijn beurt uit de som van het aandeel factoren (categorie 1 getallen) en het aandeel kwadraatvrije niet-factoren (categorie 3 getallen). Kort en bondig:

Getallen met kwadratische priemfactorisatie = categorie 2

Getallen met kwadraatvrije priemfactorisatie = categorie 1 + categorie 3 *samen*

We weten dat het aandeel getallen met een kwadratische priemfactorisatie convergeert. Ditzelfde geldt voor het aandeel categorie 1 en categorie 3 *samen*, de getallen met een kwadraatvrije priemfactorisatie. Maar de aandelen categorie 1 en categorie 2 en categorie 3 getallen gedragen zich compleet anders ten opzichte van elkaar bij het zetten van primoriale stappen.

Bij *iedere* primoriale stap verdubbelt het aantal factoren, verdubbelt dus het aantal *getallen* in categorie 1. Ieder volgende priemgetal ligt volgens het reeds genoemde *Prime Number*

*Theorem*<sup>477</sup> naar verwachting weer min of meer omgekeerd logaritmisch verderop langs de getallenlijn. Het aantal factoren neemt hierdoor bij primoriale stappen asymptotisch steeds langzamer toe dan het totale aantal plekken langs de getallenlijn (het aantal getallen tot en met het volgende primoriale getal  $n$ ). Categorie 1 en categorie 3 samen convergeren naar de waarde van  $1/\zeta(2)$ , te weten  $6/\pi^2$  en dus ongeveer 60,8 %. Maar we zien ook dat categorie 1 op de lange termijn veel minder snel toeneemt dan categorie 3, en qua aandeel al snel volledig het onderspit delft tegen categorie 3.

Met het benoemen van de  $p$  ligt een primoriaal getal  $n_p$  volledig vast, ik weet immers welke priemfactoren dit betreft, ze lopen netjes op. Bijvoorbeeld  $n_1=(2)=2$  en  $n_3=(2\ 3\ 5)=30$  en  $n_5=(2\ 3\ 5\ 7\ 11)=2310$ .

Naarmate we geheel getal voor geheel getal naar boven gaan op een primoriaal segment van de getallenlijn - dus vanaf 1 (inclusief) naar een primoriaal getal  $n_p$  (inclusief) - neemt het aandeel categorie 1 getallen *grosso modo* af. Dit gebeurt weliswaar niet monotoon (niet consequent), maar wel als je tussen de oogbaren door kijkt. Er is sprake van een karakteristiek dalend patroon met opwaartse sprongetjes op de plaatsen waar er een categorie 1 getal toegevoegd wordt. Het aandeel categorie 1 getallen (factoren van primoriale getallen) start bij 1 met aandeel  $1/1$  (100 %) omdat 1 een triviale factor is. Het loopt door tot  $2^p/n_p$  voor het primoriale getal  $n_p$ . Ik werk  $n_3=(2\ 3\ 5)=30$  nader uit. Het aandeel categorie 1 van 1 tot primoriaal  $n=30=(2\ 3\ 5)$  loopt nu dus van 100% tot  $2^p/n_p=2^3/30=8/30\approx 0,267$  (26,7%). De toename van het aantal categorie 1 getallen verloopt als volgt (zie derde rij, we zien hier de factorenkloven terug):

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1  | 3  | 2  | 3  | 3  | 1  | 2  | 3  | 2  | 3  | 2  | 3  | 3  | 3  | 2  | 2  | 3  | 2  | 2  | 3  | 1  |
| 1 | 2 | 3 |   | 4 | 5 |   |   |   | 6  |    |    |    |    | 7  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 8  |

|          |           |            |            |            |
|----------|-----------|------------|------------|------------|
| 1/1=100% | 4/5=80,0% | 6/10=60,0% | 7/15=46,7% | 8/30=26,7% |
| 2/2=100% | 5/6=83,3% |            |            |            |
| 3/3=100% |           |            |            |            |

Bovenste rij: 1-30, middelste rij: categorieën 1-3 van 30, onderste rij: aantal categorie 1 plus percentage.  
De onderste rij geeft de "sprongetjes" weer in de grafiek van  $n=30$  hieronder.

De grafieken hieronder tonen het gehele beeld van hoe het aandeel categorie 1 voor primoriale getallen verloopt. Ik voer bovenstaande exercitie hieronder aansluitend uit voor  $n_1=(2)=2$ ,  $n_2=(2\ 3)=6$ ,  $n_3=(2\ 3\ 5)=30$  en  $n_4=(2\ 3\ 5\ 7)=210$ . We zien hoe het aandeel categorie 1 afhankelijk is van de primoriaal (het primoriale ankergetal) in kwestie. Grosso modo daalt het aandeel categorie 1 getallen, uiteindelijk convergeert het richting nihil. Merk op dat er sprake is van opwaartse sprongetjes bij factoren, dus bij  $n_p$ /priemfactor en  $n_p$ /(priemfactor1 x priemfactor2) en  $n_p$ /(priemfactor1 x priemfactor2 x priemfactor3) et cetera, zolang het

<sup>477</sup> Volgens het *Prime Number Theorem*, voorgesteld door Gauss en bewezen door Hadamard en de la Vallée-Poussin in 1896 (onafhankelijk van elkaar, gebruik makend van de zeta functie) wordt het aantal priemgetallen tot en met  $n$  als volgt beschreven:  $\Pi(n) \sim n/\ln(n)$  (waarin  $\Pi(n)$  hier staat voor het aantal priemgetallen tot en met  $n$ , en niks van doen heeft met de  $\pi$  van een cirkel).

product van de priemfactoren kleiner is dan  $n_p$ . Dit is goed te zien bij 5, 6, 10, 15 en 30 voor  $30=(2 \cdot 3 \cdot 5)$ , en bij 5, 6, 7, 10, 14, 15, 21, 30, 35, 42, 70, 105 en 210 voor  $210=(2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7)$ . De factoren 1, 2 en 3 tonen dit sprongetje niet, 100% is nu eenmaal 100%.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0 %    | 100 % |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|
| (1 1) (2 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100.0  | ----- |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100.0  | ----- |
| (1 1) (2 1) (3 1) (4 2) (5 3) (6 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100.0  | ----- |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100.0  | ----- |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100.0  | ----- |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 75.0   | ----- |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 60.0   | ----- |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 66.666 | ----- |
| (1 1) (2 1) (3 1) (4 2) (5 1) (6 1) (7 3) (8 2) (9 2) (10 1) (11 3) (12 2) (13 3) (14 3) (15 1) (16 2) (17 3) (18 2) (19 3) (20 2) (21 3) (22 3) (23 3) (24 2) (25 2) (26 3) (27 2) (28 2) (29 3) (30 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100.0  | ----- |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100.0  | ----- |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100.0  | ----- |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 75.0   | ----- |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 80.0   | ----- |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 83.333 | ----- |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 71.428 | ----- |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 62.5   | ----- |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 55.555 | ----- |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 60.0   | ----- |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 54.545 | ----- |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 50.0   | ----- |
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 46.153 | ----- |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 42.857 | ----- |
| 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 46.666 | ----- |
| 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 43.75  | ----- |
| 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 41.176 | ----- |
| 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 38.888 | ----- |
| 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 36.842 | ----- |
| 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 35.0   | ----- |
| 21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 33.333 | ----- |
| 22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 31.818 | ----- |
| 23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 30.434 | ----- |
| 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 29.166 | ----- |
| 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 28.0   | ----- |
| 26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 26.923 | ----- |
| 27                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 25.925 | ----- |
| 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 25.0   | ----- |
| 29                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 24.137 | ----- |
| 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 26.666 | ----- |
| (1 1) (2 1) (3 1) (4 2) (5 1) (6 1) (7 1) (8 2) (9 2) (10 1) (11 3) (12 2) (13 3) (14 1) (15 1) (16 2) (17 3) (18 2) (19 3) (20 2) (21 1) (22 3) (23 3) (24 2) (25 2) (26 3) (27 2) (28 2) (29 3) (30 1) (31 3) (32 2) (33 3) (34 3) (35 1) (36 2) (37 3) (38 3) (39 3) (40 2) (41 3) (42 1) (43 3) (44 2) (45 2) (46 3) (47 3) (48 2) (49 2) (50 2) (51 3) (52 2) (53 3) (54 2) (55 3) (56 2) (57 3) (58 3) (59 3) (60 2) (61 3) (62 3) (63 2) (64 2) (65 3) (66 3) (67 3) (68 2) (69 3) (70 1) (71 3) (72 2) (73 3) (74 3) (75 2) (76 2) (77 3) (78 3) (79 3) (80 2) (81 2) (82 3) (83 3) (84 2) (85 3) (86 3) (87 3) (88 2) (89 3) (90 2) (91 3) (92 2) (93 3) (94 3) (95 3) (96 2) (97 3) (98 2) (99 2) (100 2) (101 3) (102 3) (103 3) (104 2) (105 1) (106 3) (107 3) (108 2) (109 3) (110 3) (111 3) (112 2) (113 3) (114 3) (115 3) (116 2) (117 2) (118 3) (119 3) (120 2) (121 2) (122 3) (123 3) (124 2) (125 2) (126 2) (127 3) (128 2) (129 3) (130 3) (131 3) (132 2) (133 3) (134 3) (135 2) (136 2) (137 3) (138 3) (139 3) (140 2) (141 3) (142 3) (143 3) (144 2) (145 3) (146 3) (147 2) (148 2) (149 3) (150 2) (151 3) (152 2) (153 2) (154 3) (155 3) (156 2) (157 3) (158 3) (159 3) (160 2) (161 3) (162 2) (163 3) (164 2) (165 3) (166 3) (167 3) (168 2) (169 2) (170 3) (171 2) (172 2) (173 3) (174 3) (175 2) (176 2) (177 3) (178 3) (179 3) (180 2) (181 3) (182 3) (183 3) (184 2) (185 3) (186 3) (187 3) (188 2) (189 2) (190 3) (191 3) (192 2) (193 3) (194 3) (195 3) (196 2) (197 3) (198 2) (199 3) (200 2) (201 3) (202 3) (203 3) (204 2) (205 3) (206 3) (207 2) (208 2) (209 3) (210 1) |        |       |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100.0  | ----- |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100.0  | ----- |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 100.0  | ----- |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 75.0   | ----- |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 80.0   | ----- |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 83.333 | ----- |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 85.714 | ----- |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 75.0   | ----- |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 66.666 | ----- |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 70.0   | ----- |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 63.636 | ----- |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 58.333 | ----- |
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 53.846 | ----- |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 57.142 | ----- |
| 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 60.0   | ----- |
| 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 56.25  | ----- |
| 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 52.941 | ----- |
| 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 50.0   | ----- |
| 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 47.368 | ----- |
| 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 45.0   | ----- |
| 21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 47.619 | ----- |
| 22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 45.454 | ----- |
| 23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 43.478 | ----- |
| 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 41.666 | ----- |
| 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 40.0   | ----- |
| 26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 38.461 | ----- |
| 27                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 37.037 | ----- |
| 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 35.714 | ----- |

|     |        |       |
|-----|--------|-------|
| 29  | 34.482 | ----- |
| 30  | 36.666 | ----- |
| 31  | 35.483 | ----- |
| 32  | 34.375 | ----- |
| 33  | 33.333 | ----- |
| 34  | 32.352 | ----- |
| 35  | 34.285 | ----- |
| 36  | 33.333 | ----- |
| 37  | 32.432 | ----- |
| 38  | 31.578 | ----- |
| 39  | 30.769 | ----- |
| 40  | 30.0   | ----- |
| 41  | 29.268 | ----- |
| 42  | 30.952 | ----- |
| 43  | 30.232 | ----- |
| 44  | 29.545 | ----- |
| 45  | 28.888 | ----- |
| 46  | 28.260 | ----- |
| 47  | 27.659 | ----- |
| 48  | 27.083 | ----- |
| 49  | 26.530 | ----- |
| 50  | 26.0   | ----- |
| 51  | 25.490 | ----- |
| 52  | 25.0   | ----- |
| 53  | 24.528 | ----- |
| 54  | 24.074 | ----- |
| 55  | 23.636 | ----- |
| 56  | 23.214 | ----- |
| 57  | 22.807 | ----- |
| 58  | 22.413 | ----- |
| 59  | 22.033 | ----- |
| 60  | 21.666 | ----- |
| 61  | 21.311 | ----- |
| 62  | 20.967 | ----- |
| 63  | 20.634 | ----- |
| 64  | 20.312 | ----- |
| 65  | 20.0   | ----- |
| 66  | 19.696 | ----- |
| 67  | 19.402 | ----- |
| 68  | 19.117 | ----- |
| 69  | 18.840 | ----- |
| 70  | 20.0   | ----- |
| 71  | 19.718 | ----- |
| 72  | 19.444 | ----- |
| 73  | 19.178 | ----- |
| 74  | 18.918 | ----- |
| 75  | 18.666 | ----- |
| 76  | 18.421 | ----- |
| 77  | 18.181 | ----- |
| 78  | 17.948 | ----- |
| 79  | 17.721 | ----- |
| 80  | 17.5   | ----- |
| 81  | 17.283 | ----- |
| 82  | 17.073 | ----- |
| 83  | 16.867 | ----- |
| 84  | 16.666 | ----- |
| 85  | 16.470 | ----- |
| 86  | 16.279 | ----- |
| 87  | 16.091 | ----- |
| 88  | 15.909 | ----- |
| 89  | 15.730 | ----- |
| 90  | 15.555 | ----- |
| 91  | 15.384 | ----- |
| 92  | 15.217 | ----- |
| 93  | 15.053 | ----- |
| 94  | 14.893 | ----- |
| 95  | 14.736 | ----- |
| 96  | 14.583 | ----- |
| 97  | 14.432 | ----- |
| 98  | 14.285 | ----- |
| 99  | 14.141 | ----- |
| 100 | 14.0   | ----- |
| 101 | 13.861 | ----- |
| 102 | 13.725 | ----- |
| 103 | 13.592 | ----- |
| 104 | 13.461 | ----- |
| 105 | 14.285 | ----- |
| 106 | 14.150 | ----- |
| 107 | 14.018 | ----- |
| 108 | 13.888 | ----- |
| 109 | 13.761 | ----- |
| 110 | 13.636 | ----- |
| 111 | 13.513 | ----- |
| 112 | 13.392 | ----- |
| 113 | 13.274 | ----- |
| 114 | 13.157 | ----- |
| 115 | 13.043 | ----- |
| 116 | 12.931 | ----- |
| 117 | 12.820 | ----- |
| 118 | 12.711 | ----- |
| 119 | 12.605 | ----- |
| 120 | 12.5   | ----- |
| 121 | 12.396 | ----- |
| 122 | 12.295 | ----- |
| 123 | 12.195 | ----- |
| 124 | 12.096 | ----- |
| 125 | 12.0   | ----- |
| 126 | 11.904 | ----- |
| 127 | 11.811 | ----- |
| 128 | 11.718 | ----- |
| 129 | 11.627 | ----- |
| 130 | 11.538 | ----- |
| 131 | 11.450 | ----- |
| 132 | 11.363 | ----- |
| 133 | 11.278 | ----- |
| 134 | 11.194 | ----- |
| 135 | 11.111 | ----- |
| 136 | 11.029 | ----- |
| 137 | 10.948 | ----- |
| 138 | 10.869 | ----- |
| 139 | 10.791 | ----- |
| 140 | 10.714 | ----- |
| 141 | 10.638 | ----- |

|     |        |       |
|-----|--------|-------|
| 142 | 10.563 | ----- |
| 143 | 10.489 | ----- |
| 144 | 10.416 | ----- |
| 145 | 10.344 | ----- |
| 146 | 10.273 | ----- |
| 147 | 10.204 | ----- |
| 148 | 10.135 | ----- |
| 149 | 10.067 | ----- |
| 150 | 10.0   | ----- |
| 151 | 9.9337 | ----- |
| 152 | 9.8684 | ----- |
| 153 | 9.8039 | ----- |
| 154 | 9.7402 | ----- |
| 155 | 9.6774 | ----- |
| 156 | 9.6153 | ----- |
| 157 | 9.5541 | ----- |
| 158 | 9.4936 | ----- |
| 159 | 9.4339 | ----- |
| 160 | 9.375  | ----- |
| 161 | 9.3167 | ----- |
| 162 | 9.2592 | ----- |
| 163 | 9.2024 | ----- |
| 164 | 9.1463 | ----- |
| 165 | 9.0909 | ----- |
| 166 | 9.0361 | ----- |
| 167 | 8.9820 | ----- |
| 168 | 8.9285 | ----- |
| 169 | 8.8757 | ----- |
| 170 | 8.8235 | ----- |
| 171 | 8.7719 | ----- |
| 172 | 8.7209 | ----- |
| 173 | 8.6705 | ----- |
| 174 | 8.6206 | ----- |
| 175 | 8.5714 | ----- |
| 176 | 8.5227 | ----- |
| 177 | 8.4745 | ----- |
| 178 | 8.4269 | ----- |
| 179 | 8.3798 | ----- |
| 180 | 8.3333 | ----- |
| 181 | 8.2872 | ----- |
| 182 | 8.2417 | ----- |
| 183 | 8.1967 | ----- |
| 184 | 8.1521 | ----- |
| 185 | 8.1081 | ----- |
| 186 | 8.0645 | ----- |
| 187 | 8.0213 | ----- |
| 188 | 7.9787 | ----- |
| 189 | 7.9365 | ----- |
| 190 | 7.8947 | ----- |
| 191 | 7.8534 | ----- |
| 192 | 7.8125 | ----- |
| 193 | 7.7720 | ----- |
| 194 | 7.7319 | ----- |
| 195 | 7.6923 | ----- |
| 196 | 7.6530 | ----- |
| 197 | 7.6142 | ----- |
| 198 | 7.5757 | ----- |
| 199 | 7.5376 | ----- |
| 200 | 7.5    | ----- |
| 201 | 7.4626 | ----- |
| 202 | 7.4257 | ----- |
| 203 | 7.3891 | ----- |
| 204 | 7.3529 | ----- |
| 205 | 7.3170 | ----- |
| 206 | 7.2815 | ----- |
| 207 | 7.2463 | ----- |
| 208 | 7.2115 | ----- |
| 209 | 7.1770 | ----- |
| 210 | 7.6190 | ----- |

0 %

100 %

Procentuele aandeel categorie 1 getallen voor 1 tot en met  $n_p$  voor  $n_1=(2)$ ,  $n_2=6=(2\ 3)$ ,  $n_3=30=(2\ 3\ 5)$  en  $n_4=210=(2\ 3\ 5\ 7)$ . Dit aandeel convergeert voor grotere primoriale getallen naar nul.

Het beeld voor categorie 3 getallen zal er op de hele grote schaal min of meer omgekeerd uit moeten zien, vanwege de convergentie van kwadraatvrije getallen, categorie 1 plus categorie 3 samen dus, naar  $1 - 6/\Pi^2$ . De toename van het aantal categorie 3 getallen verloopt voor primoriaal  $n=30$  ruwweg als volgt:

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1  | 3  | 2  | 3  | 3  | 1  | 2  | 3  | 2  | 3  | 2  | 3  | 3  | 3  | 2  | 2  | 3  | 2  | 2  | 3  | 1  |
|   |   |   |   |   |   | 1 |   |   |    | 2  |    | 3  | 4  |    | 5  |    | 6  |    | 7  | 8  | 9  |    | 10 |    |    |    | 11 |    |    |

$1/7=14,3\%$     $3/13=23,1\%$     $5/17=29,4\%$     $7/21=33,3\%$     $9/29=31,0\%$   
 $2/11=18,2\%$     $6/19=31,6\%$     $4/14=28,6\%$     $8/22=36,4\%$

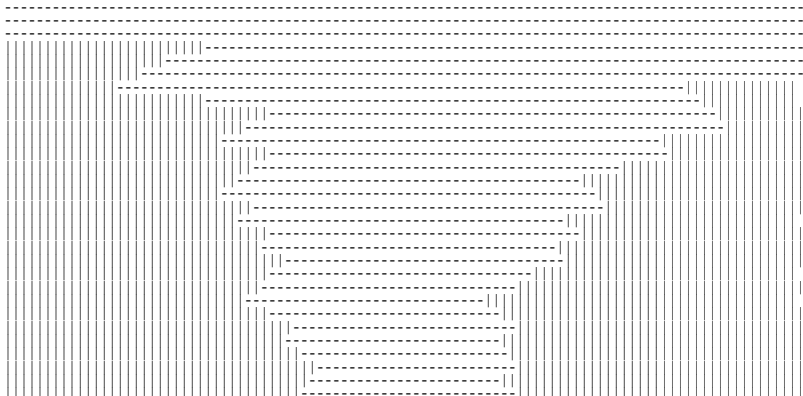
De toename van het aantal categorie  $\underline{2}$  getallen voor primoriaal 30 verloopt ruwweg als volgt:

[illegible]

Het aandeel categorie 2, 1 en 3 (let op de omgekeerde volgorde: ik begin met categorie 2 en heb categorie 1 in het midden geplaatst omdat deze steeds kleiner wordt, om strikt visuele redenen dus) ziet er voor de getallen tot en met de primorials  $30=(2\ 3\ 5)$  en  $210=(2\ 3\ 5\ 7)$  als volgt uit<sup>478</sup>. Links van de figuur staan de procentuele aandelen, ook in de volgorde categorie 2, categorie 1 en categorie 3.

((1 1) (2 1) (3 1) (4 2) (5 1) (6 1) (7 3) (8 2) (9 2) (10 1)  
 (11 3) (12 2) (13 3) (14 3) (15 1) (16 2) (17 3) (18 2) (19 3) (20 2)  
 (21 3) (22 3) (23 3) (24 2) (25 2) (26 3) (27 2) (28 2) (29 3) (30 1))

|    | cat 2  | cat 1  | cat 3  |
|----|--------|--------|--------|
| 1  | 0.0    | 100.0  | 0.0    |
| 2  | 0.0    | 100.0  | 0.0    |
| 3  | 0.0    | 100.0  | 0.0    |
| 4  | 0.0    | 75.0   | 0.0    |
| 5  | 20.0   | 80.0   | 0.0    |
| 6  | 16.666 | 83.333 | 0.0    |
| 7  | 14.285 | 71.428 | 14.285 |
| 8  | 25.0   | 62.5   | 12.5   |
| 9  | 33.333 | 55.555 | 11.111 |
| 10 | 30.0   | 60.0   | 10.0   |
| 11 | 27.272 | 54.545 | 18.181 |
| 12 | 33.333 | 50.0   | 16.666 |
| 13 | 30.769 | 46.153 | 23.076 |
| 14 | 42.857 | 28.571 | 28.571 |
| 15 | 26.666 | 46.666 | 26.666 |
| 16 | 31.25  | 43.75  | 25.0   |
| 17 | 29.411 | 41.176 | 29.411 |
| 18 | 33.333 | 38.888 | 27.777 |
| 19 | 33.378 | 36.842 | 31.778 |
| 20 | 35.0   | 30.0   | 30.0   |
| 21 | 33.333 | 33.333 | 33.333 |
| 22 | 31.818 | 31.818 | 36.363 |
| 23 | 30.434 | 30.434 | 39.130 |
| 24 | 33.333 | 29.166 | 37.5   |
| 25 | 36.0   | 28.0   | 36.0   |
| 26 | 34.615 | 26.923 | 38.461 |
| 27 | 37.037 | 25.925 | 37.037 |
| 28 | 39.285 | 25.0   | 35.714 |
| 29 | 38.611 | 24.137 | 37.611 |
| 30 | 36.986 | 26.666 | 36.986 |



<sup>478</sup> Vanwege het gebruik van gehele karakters treden er afrondingsfouten op, zie het rafelrandje rechts. Als de categorieën links alle drie op minder dan 0,5 eindigen is het rafelrandje het kortste, zie bijvoorbeeld 7 en 8 hierboven. Als ze alle drie op meer dan 0,5 eindigen is het rafelrandje het langste, zie bijvoorbeeld 14 en 15..

(1 1) (2 1) (3 1) (4 2) (5 1) (6 1) (7 1) (8 2) (9 2) (10 1) (11 3) (12 2) (13 3) (14 1) (15 1) (16 2) (17 3) (18 2)  
 (19 3) (20 2) (21 1) (22 3) (23 3) (24 2) (25 2) (26 3) (27 2) (28 2) (29 3) (30 1) (31 3) (32 2) (33 3) (34 3) (35 1)  
 (36 2) (37 3) (38 3) (39 3) (40 2) (41 3) (42 1) (43 3) (44 2) (45 2) (46 3) (47 3) (48 2) (49 2) (50 2) (51 3) (52 2)  
 (53 3) (54 2) (55 3) (56 2) (57 3) (58 3) (59 3) (60 2) (61 3) (62 3) (63 2) (64 2) (65 3) (66 3) (67 3) (68 2) (69 3)  
 (70 1) (71 3) (72 2) (73 3) (74 3) (75 2) (76 2) (77 3) (78 3) (79 3) (80 2) (81 2) (82 3) (83 3) (84 2) (85 3) (86 3)  
 (87 3) (88 2) (89 3) (90 2) (91 3) (92 2) (93 3) (94 3) (95 3) (96 2) (97 3) (98 2) (99 2) (100 2) (101 3) (102 3)  
 (103 3) (104 2) (105 1) (106 3) (107 3) (108 2) (109 3) (110 3) (111 3) (112 2) (113 3) (114 3) (115 3) (116 2) (117  
 2) (118 3) (119 3) (120 2) (121 2) (122 3) (123 3) (124 2) (125 2) (126 2) (127 3) (128 2) (129 3) (130 3) (131 3)  
 (132 2) (133 3) (134 3) (135 2) (136 2) (137 3) (138 3) (139 3) (140 2) (141 3) (142 3) (143 3) (144 2) (145 3) (146  
 3) (147 2) (148 2) (149 3) (150 2) (151 3) (152 2) (153 2) (154 3) (155 3) (156 2) (157 3) (158 3) (159 3) (160 2)  
 (161 3) (162 2) (163 3) (164 2) (165 3) (166 3) (167 3) (168 2) (169 2) (170 3) (171 2) (172 2) (173 3) (174 3) (175  
 2) (176 2) (177 3) (178 3) (179 3) (180 2) (181 3) (182 3) (183 3) (184 2) (185 3) (186 3) (187 3) (188 2) (189 2)  
 (190 3) (191 3) (192 2) (193 3) (194 3) (195 3) (196 2) (197 3) (198 2) (199 3) (200 2) (201 3) (202 3) (203 3) (204  
 2) (205 3) (206 3) (207 2) (208 2) (209 3) (210 1))

|    | cat 2  | cat 1  | cat 3  |
|----|--------|--------|--------|
| 1  | 0.0    | 100.0  | 0.0    |
| 2  | 0.0    | 100.0  | 0.0    |
| 3  | 0.0    | 100.0  | 0.0    |
| 4  | 25.0   | 75.0   | 0.0    |
| 5  | 20.0   | 80.0   | 0.0    |
| 6  | 16.666 | 83.333 | 0.0    |
| 7  | 14.285 | 85.714 | 0.0    |
| 8  | 25.0   | 75.0   | 0.0    |
| 9  | 33.333 | 66.666 | 0.0    |
| 10 | 30.0   | 70.0   | 0.0    |
| 11 | 27.272 | 63.636 | 9.0909 |
| 12 | 33.333 | 58.333 | 8.3333 |
| 13 | 30.769 | 53.846 | 15.384 |
| 14 | 28.571 | 57.142 | 14.285 |
| 15 | 26.666 | 60.0   | 13.333 |
| 16 | 31.25  | 56.25  | 12.5   |
| 17 | 29.411 | 52.941 | 17.647 |
| 18 | 33.333 | 50.0   | 16.666 |
| 19 | 31.578 | 47.368 | 21.052 |
| 20 | 35.0   | 45.0   | 20.0   |
| 21 | 33.333 | 47.619 | 19.047 |
| 22 | 31.818 | 45.454 | 22.727 |
| 23 | 30.434 | 43.478 | 26.086 |
| 24 | 33.333 | 41.666 | 25.0   |
| 25 | 36.0   | 40.0   | 24.0   |
| 26 | 34.615 | 38.461 | 26.923 |
| 27 | 37.037 | 37.037 | 25.925 |
| 28 | 39.285 | 35.714 | 25.0   |
| 29 | 37.931 | 34.482 | 27.586 |
| 30 | 36.666 | 36.666 | 26.666 |
| 31 | 35.483 | 35.483 | 29.032 |
| 32 | 37.5   | 34.375 | 28.125 |
| 33 | 36.363 | 33.333 | 30.303 |
| 34 | 35.294 | 32.352 | 32.352 |
| 35 | 34.285 | 34.285 | 31.428 |
| 36 | 36.111 | 33.333 | 30.555 |
| 37 | 35.135 | 32.432 | 32.432 |
| 38 | 34.210 | 31.578 | 34.210 |
| 39 | 33.333 | 30.769 | 35.897 |
| 40 | 35.0   | 30.0   | 35.0   |
| 41 | 34.146 | 29.268 | 36.585 |
| 42 | 33.333 | 30.952 | 35.714 |
| 43 | 32.558 | 30.232 | 37.209 |
| 44 | 34.090 | 29.545 | 36.363 |
| 45 | 35.555 | 28.888 | 35.555 |
| 46 | 34.782 | 28.260 | 36.956 |
| 47 | 34.042 | 27.659 | 38.297 |
| 48 | 35.416 | 27.083 | 37.5   |
| 49 | 36.734 | 26.530 | 36.734 |
| 50 | 38.0   | 26.0   | 36.0   |
| 51 | 37.254 | 25.490 | 37.254 |
| 52 | 38.461 | 25.0   | 36.538 |
| 53 | 37.735 | 24.528 | 37.735 |
| 54 | 38.888 | 24.074 | 37.037 |
| 55 | 38.181 | 23.636 | 38.181 |
| 56 | 39.285 | 23.214 | 37.5   |
| 57 | 38.596 | 22.807 | 38.596 |
| 58 | 37.931 | 22.413 | 39.655 |
| 59 | 37.288 | 22.033 | 40.677 |
| 60 | 38.333 | 21.666 | 40.0   |
| 61 | 37.704 | 21.311 | 40.983 |
| 62 | 37.096 | 20.967 | 41.935 |
| 63 | 38.095 | 20.634 | 41.269 |
| 64 | 39.062 | 20.312 | 40.625 |
| 65 | 38.461 | 20.0   | 41.538 |
| 66 | 37.878 | 19.696 | 42.424 |
| 67 | 37.313 | 19.402 | 43.283 |
| 68 | 38.235 | 19.117 | 42.647 |
| 69 | 37.681 | 18.840 | 43.478 |
| 70 | 37.142 | 20.0   | 42.857 |
| 71 | 36.619 | 19.718 | 43.661 |
| 72 | 37.5   | 19.444 | 43.055 |
| 73 | 36.986 | 19.178 | 43.835 |
| 74 | 36.486 | 18.918 | 44.594 |
| 75 | 37.333 | 18.666 | 44.0   |
| 76 | 38.157 | 18.421 | 43.421 |
| 77 | 37.662 | 18.181 | 44.155 |
| 78 | 37.179 | 17.948 | 44.871 |
| 79 | 36.708 | 17.721 | 45.569 |
| 80 | 37.5   | 17.5   | 45.0   |
| 81 | 38.271 | 17.283 | 44.444 |
| 82 | 37.804 | 17.073 | 45.121 |
| 83 | 37.349 | 16.867 | 45.783 |
| 84 | 38.095 | 16.666 | 45.238 |
| 85 | 37.647 | 16.470 | 45.882 |
| 86 | 37.209 | 16.279 | 46.511 |
| 87 | 36.781 | 16.091 | 47.126 |
| 88 | 37.5   | 15.909 | 46.590 |
| 89 | 37.078 | 15.730 | 47.191 |
| 90 | 37.777 | 15.555 | 46.666 |
| 91 | 37.362 | 15.384 | 47.252 |
| 92 | 38.043 | 15.217 | 46.739 |
| 93 | 37.634 | 15.053 | 47.311 |
| 94 | 37.234 | 14.893 | 47.872 |
| 95 | 36.842 | 14.736 | 48.421 |
| 96 | 37.5   | 14.583 | 47.916 |
| 97 | 37.113 | 14.432 | 48.453 |



Het aandeel categorie 2 getallen is volledig inert voor de primoriale stap en dus het primoriale ankergetal in kwestie: in beide getoonde grafieken hierboven zijn de aandelen categorie 2 (het linker deel van de grafiek) tot en met 30 exact hetzelfde. Een getal heeft nu eenmaal een kwadratische priemfactorisatie of niet. Het aandeel categorie 2 (kwadratisch) is eerst 0 voor 1, 2 en 3, en wordt dan 25% voor 4, het eerste getal met een kwadratische priemfactorisatie. Het aandeel categorie 2 getallen klimt voor  $n=210$  via een rommelige zwabberroute tot 38,571%, al behoorlijk in de buurt van de convergentiewaarde 39,2... %. Dat zwabberen verloopt schijnbaar chaotisch, maar neemt evengoed af. Dat komt omdat er sprake is van demping: toevoeging van individuele kwadratische getallen wordt gevolgd door deling door een steeds groter totaal aantal vacatures.

Op de lange termijn is het beeld hiermee geschetst. Maar de grafieken tonen ook - en dat is voor het onderwerp in kwestie, een bewijs voor de Riemann hypothese, veel interessanter - hoe op de korte termijn, voor de eerste 30 getallen van de grafiek voor 210 (de tweede grafiek) het aandeel categorie 1 *groter* wordt ten opzichte van de grafiek voor 30 (de eerste grafiek), en het aandeel categorie 3 *kleiner*<sup>479</sup>. Het aandeel categorie 1 en 3 is niet alleen afhankelijk van de primoriale stap in kwestie, maar gedraagt zich juist op het hele kleine beginsegment van de gehele getallenlijn precies contrair aan het reguliere lange termijn gedrag. Kijken we bijvoorbeeld in beide bovenstaande grafieken naar de gehele getallen 10, 20 en 30, dan vinden we aandelen categorie 1 van 60,0% en 35,0% en 26,66% in de grafiek van primoriaal 30, en 70,0% en 45,0% en 36,66% in de grafiek van primoriaal 210. Dit komt vanwege het transformeren van categorie 3 getallen naar categorie 1 getallen bij primoriale stappen: categorie 3 neemt af ten koste van categorie 1, en doet dit met groot, zelfs overweldigend enthousiasme nabij de 1. Categorie 2 heeft hier verder niets mee van doen en blijft ten opzichte van dit transformeren inert.

Dit verloop van het aandeel categorie 1 en categorie 3 bij primoriale stappen op de hele korte termijn staat ronduit haaks op het verloop van het aandeel categorie 1 en categorie 3 op de hele langere termijn (het asymptotische verloop): dan neemt categorie 1 juist qua aandeel af, het nadert zelfs aan nihil, en het aandeel categorie 1 plus categorie 3 bij elkaar genomen loopt netjes op naar  $1/\zeta(2)$ , met als gesloten oplossing  $6/\pi^2$  en dus ongeveer 60,8 %. Omdat het aandeel categorie 1 nadert aan nihil kun je ook zeggen dat het aandeel categorie 3 asymptotisch oploopt naar  $1/\zeta(2)$ . Bij 210 is het aandeel categorie 1 al afgenomen tot 7,6%, en het aandeel categorie 3 toegenomen tot 53,8% (samen 61,4%).

Het fenomeen dat we hier dus waarnemen is dat, bij het zetten van primoriale stappen, de verhoudingen tussen de aandelen categorie 1, 2 en 3 op een werkelijk heel klein, zelfs minuscule segment vanaf de 1, een geheel ander gedrag vertonen dan op de brede en veel langere termijn, tot en met het laatste primoriale getal. Bij het doorlopen van primoriale stappen worden categorie 3 getallen van het vorige primoriale getal omgezet in categorie 1 getallen van het nieuwe primoriale getal, en dit gebeurt scherp links (aan het begin van het

---

<sup>479</sup> Vanaf 6, want een aandeel kleiner dan 0 kan natuurlijk niet.

primoriale segment) veel intensiever dan breed rechts (aan het eind van, maar feitelijk over het overgrote deel van het primoriale segment). Hierdoor wordt met iedere primoriale stap een klein maar steeds iets groter segment van de getallenlijn vanaf de 1 steeds categorie 1 rijker en steeds categorie 3-arder. Omgekeerd wordt met iedere primoriale stap een groot en steeds groter segment van de getallenlijn tot aan het nieuwe primoriale getal steeds categorie 3 rijker en steeds categorie 1 armer. Er is hier dus sprake van een omslag.

En als ik zeg klein en groot segment, dan is dat inderdaad klein en groot. Ik noemde het al eerder. Voor de primoriale stap van  $n_{12}$  naar  $n_{13}=304250263527210$  loopt het segment van de getallenlijn dat categorie 1 vrij wordt van 1 tot en met 41, een aandeel van het geheel van  $41/304250263527210 = 1.3475748 \cdot 10^{-11} \%$ . Dat is voor pragmatici vrijwel gelijk aan niets.

Hieronder vindt u de grafieken met de aandelen categorie 1, 2 en 3 getallen voor de primoriale getallen  $n_3=30$ ,  $n_4=210$ ,  $n_5=2310$ ,  $n_6=30030$ ,  $n_8=9699690$ ,  $n_{10}=6469693230$  en  $n_{13}=304250263527210$ . U vindt de aanduiding van welke grafiek het betreft in de eerste regel van de grafiek opgenomen (bijvoorbeeld  $p_3=30=(2 \ 3 \ 5)$  onder "Categorie 1"). Opnieuw draai ik om visuele redenen de volgorde van de categorieën om: eerst categorie 2 (de getallen met kwadraatvrije priemfactorisaties), dan categorie 1 (de factoren van primorialen), en dan categorie 3 (de resterende getallen met kwadraatvrije priemfactorisaties; "de bewijsverstoorders"). Ik presenteer voor primorialen  $> 100$  steeds de getallen 1 tot en met 100, en een aantal malen ook de laatste 10 getallen (voor zover de capaciteit van mijn computer dit toelaat), dit laatste om te zien hoe ver de convergentie al voortgeschreden is.

|     | cat 2  | cat 1  | cat 3  | Categorie 2 | Categorie 1 -        | Categorie 3 * |
|-----|--------|--------|--------|-------------|----------------------|---------------|
| 1   | 0.0    | 100.0  | 0.0    |             | $n_3=30=(2 \ 3 \ 5)$ |               |
| 2   | 0.0    | 100.0  | 0.0    |             |                      |               |
| 3   | 0.0    | 100.0  | 0.0    |             |                      |               |
| 4   | 25.0   | 75.0   | 0.0    |             |                      |               |
| 5   | 20.0   | 80.0   | 0.0    |             |                      |               |
| >6< | 16.666 | 83.333 | 0.0    |             |                      |               |
| 7   | 14.285 | 71.428 | 14.285 |             |                      |               |
| 8   | 25.0   | 62.5   | 12.5   |             |                      |               |
| 9   | 33.333 | 55.555 | 11.111 |             |                      |               |
| 10  | 30.0   | 60.0   | 10.0   |             |                      |               |
| 11  | 27.272 | 54.545 | 18.181 |             |                      |               |
| 12  | 33.333 | 50.0   | 16.666 |             |                      |               |
| 13  | 30.769 | 46.153 | 23.076 |             |                      |               |
| 14  | 28.571 | 42.857 | 28.571 |             |                      |               |
| 15  | 26.666 | 46.666 | 26.666 |             |                      |               |
| 16  | 31.25  | 43.75  | 25.0   |             |                      |               |
| 17  | 29.411 | 41.176 | 29.411 |             |                      |               |
| 18  | 33.333 | 38.888 | 27.777 |             |                      |               |
| 19  | 31.578 | 36.842 | 31.578 |             |                      |               |
| 20  | 35.0   | 35.0   | 30.0   |             |                      |               |
| 21  | 33.333 | 33.333 | 33.333 |             |                      |               |
| 22  | 31.818 | 31.818 | 36.363 |             |                      |               |
| 23  | 30.434 | 30.434 | 39.130 |             |                      |               |
| 24  | 33.333 | 29.166 | 37.5   |             |                      |               |
| 25  | 36.0   | 28.0   | 36.0   |             |                      |               |
| 26  | 34.615 | 26.923 | 38.461 |             |                      |               |
| 27  | 37.037 | 25.925 | 37.037 |             |                      |               |
| 28  | 39.285 | 25.0   | 35.714 |             |                      |               |
| 29  | 37.931 | 24.137 | 37.931 |             |                      |               |
| 30  | 36.666 | 26.666 | 36.666 |             |                      |               |

| 1    | n4     | 0.0    | 100.0  | 0.0 | n4=(2 3 5 7) |
|------|--------|--------|--------|-----|--------------|
| 2    | 0.0    | 100.0  | 0.0    |     |              |
| 3    | 0.0    | 100.0  | 0.0    |     |              |
| 4    | 25.0   | 75.0   | 0.0    |     |              |
| 5    | 20.0   | 80.0   | 0.0    |     |              |
| 6    | 16.666 | 83.333 | 0.0    |     |              |
| 7    | 14.285 | 85.714 | 0.0    |     |              |
| 8    | 25.0   | 75.0   | 0.0    |     |              |
| 9    | 33.333 | 66.666 | 0.0    |     |              |
| >10< | 30.0   | 70.0   | 0.0    |     |              |
| 11   | 27.272 | 63.636 | 9.0909 |     |              |
| 12   | 33.333 | 58.333 | 8.3333 |     |              |
| 13   | 30.769 | 53.846 | 15.384 |     |              |
| 14   | 28.571 | 57.142 | 14.285 |     |              |
| 15   | 26.666 | 60.0   | 13.333 |     |              |
| 16   | 31.25  | 56.25  | 12.5   |     |              |
| 17   | 29.411 | 52.941 | 17.647 |     |              |
| 18   | 33.333 | 50.0   | 16.666 |     |              |
| 19   | 31.578 | 47.368 | 21.052 |     |              |
| 20   | 35.0   | 45.0   | 20.0   |     |              |
| 21   | 33.333 | 47.619 | 19.047 |     |              |
| 22   | 31.818 | 45.454 | 22.727 |     |              |
| 23   | 30.434 | 43.478 | 26.086 |     |              |
| 24   | 33.333 | 41.666 | 25.0   |     |              |
| 25   | 36.0   | 40.0   | 24.0   |     |              |
| 26   | 34.615 | 38.461 | 26.923 |     |              |
| 27   | 37.037 | 37.037 | 25.925 |     |              |
| 28   | 39.285 | 35.714 | 25.0   |     |              |
| 29   | 37.931 | 34.482 | 27.586 |     |              |
| 30   | 36.666 | 36.666 | 26.666 |     |              |
| 31   | 35.483 | 35.483 | 29.032 |     |              |
| 32   | 37.5   | 34.375 | 28.125 |     |              |
| 33   | 36.363 | 33.333 | 30.303 |     |              |
| 34   | 35.294 | 32.352 | 32.352 |     |              |
| 35   | 34.285 | 34.285 | 31.428 |     |              |
| 36   | 36.111 | 33.333 | 30.555 |     |              |
| 37   | 35.135 | 32.432 | 32.432 |     |              |
| 38   | 34.210 | 31.578 | 34.210 |     |              |
| 39   | 33.333 | 30.769 | 35.897 |     |              |
| 40   | 35.0   | 30.0   | 35.0   |     |              |
| 41   | 34.146 | 29.268 | 36.585 |     |              |
| 42   | 33.333 | 30.952 | 35.714 |     |              |
| 43   | 32.558 | 30.232 | 37.209 |     |              |
| 44   | 34.090 | 29.545 | 36.363 |     |              |
| 45   | 35.555 | 28.888 | 35.555 |     |              |
| 46   | 34.782 | 28.260 | 36.956 |     |              |
| 47   | 34.042 | 27.659 | 38.297 |     |              |
| 48   | 35.416 | 27.083 | 37.5   |     |              |
| 49   | 36.734 | 26.530 | 36.734 |     |              |
| 50   | 38.0   | 26.0   | 36.0   |     |              |
| 51   | 37.254 | 25.490 | 37.254 |     |              |
| 52   | 38.461 | 25.0   | 36.538 |     |              |
| 53   | 37.735 | 24.528 | 37.735 |     |              |
| 54   | 38.888 | 24.074 | 37.037 |     |              |
| 55   | 38.181 | 23.636 | 38.181 |     |              |
| 56   | 39.285 | 23.214 | 37.5   |     |              |
| 57   | 38.596 | 22.807 | 38.596 |     |              |
| 58   | 37.931 | 22.413 | 39.655 |     |              |
| 59   | 37.288 | 22.033 | 40.677 |     |              |
| 60   | 38.333 | 21.666 | 40.0   |     |              |
| 61   | 37.704 | 21.311 | 40.983 |     |              |
| 62   | 37.096 | 20.967 | 41.935 |     |              |
| 63   | 38.095 | 20.634 | 41.269 |     |              |
| 64   | 39.062 | 20.312 | 40.625 |     |              |
| 65   | 38.461 | 20.0   | 41.538 |     |              |
| 66   | 37.878 | 19.696 | 42.424 |     |              |
| 67   | 37.313 | 19.402 | 43.283 |     |              |
| 68   | 38.235 | 19.117 | 42.647 |     |              |
| 69   | 37.681 | 18.840 | 43.478 |     |              |
| 70   | 37.142 | 20.0   | 42.857 |     |              |
| 71   | 36.619 | 19.718 | 43.661 |     |              |
| 72   | 37.5   | 19.444 | 43.055 |     |              |
| 73   | 36.986 | 19.178 | 43.835 |     |              |
| 74   | 36.486 | 18.918 | 44.594 |     |              |
| 75   | 37.333 | 18.666 | 44.0   |     |              |
| 76   | 38.157 | 18.421 | 43.421 |     |              |
| 77   | 37.662 | 18.181 | 44.155 |     |              |
| 78   | 37.179 | 17.948 | 44.871 |     |              |
| 79   | 36.708 | 17.721 | 45.569 |     |              |
| 80   | 37.5   | 17.5   | 45.0   |     |              |
| 81   | 38.271 | 17.283 | 44.444 |     |              |
| 82   | 37.804 | 17.073 | 45.121 |     |              |
| 83   | 37.349 | 16.867 | 45.783 |     |              |
| 84   | 38.095 | 16.666 | 45.238 |     |              |
| 85   | 37.647 | 16.470 | 45.882 |     |              |
| 86   | 37.209 | 16.279 | 46.511 |     |              |
| 87   | 36.781 | 16.091 | 47.126 |     |              |
| 88   | 37.5   | 15.909 | 46.590 |     |              |
| 89   | 37.078 | 15.730 | 47.191 |     |              |
| 90   | 37.777 | 15.555 | 46.666 |     |              |
| 91   | 37.362 | 15.384 | 47.252 |     |              |
| 92   | 38.043 | 15.217 | 46.739 |     |              |
| 93   | 37.634 | 15.053 | 47.311 |     |              |
| 94   | 37.234 | 14.893 | 47.872 |     |              |
| 95   | 36.842 | 14.736 | 48.421 |     |              |
| 96   | 37.5   | 14.583 | 47.916 |     |              |
| 97   | 37.113 | 14.432 | 48.453 |     |              |
| 98   | 37.755 | 14.285 | 47.959 |     |              |
| 99   | 38.383 | 14.141 | 47.474 |     |              |
| 100  | 39.0   | 14.0   | 47.0   |     |              |
| //   |        |        |        |     | //           |
| 200  | 39.0   | 7.5    | 53.5   |     |              |
| 201  | 38.805 | 7.4626 | 53.731 |     |              |
| 202  | 38.613 | 7.4257 | 53.960 |     |              |
| 203  | 38.423 | 7.3891 | 54.187 |     |              |
| 204  | 38.725 | 7.3529 | 53.921 |     |              |
| 205  | 38.536 | 7.3170 | 54.146 |     |              |
| 206  | 38.349 | 7.2815 | 54.368 |     |              |
| 207  | 38.647 | 7.2463 | 54.106 |     |              |
| 208  | 38.942 | 7.2115 | 53.846 |     |              |
| 209  | 38.755 | 7.1770 | 54.066 |     |              |
| 210  | 38.571 | 7.1390 | 53.809 |     |              |

|      |    |        |        |        |       |                      |       |
|------|----|--------|--------|--------|-------|----------------------|-------|
| 1    | n5 | 0.0    | 100.0  | 0.0    | ----- | n5=(2 3 5 7 11)----- | ----- |
| 2    |    | 0.0    | 100.0  | 0.0    | ----- |                      | ----- |
| 3    |    | 0.0    | 100.0  | 0.0    | ----- |                      | ----- |
| 4    |    | 25.0   | 75.0   | 0.0    | ----- |                      | ----- |
| 5    |    | 20.0   | 80.0   | 0.0    | ----- |                      | ----- |
| 6    |    | 16.666 | 83.333 | 0.0    | ----- |                      | ----- |
| 7    |    | 14.285 | 85.714 | 0.0    | ----- |                      | ----- |
| 8    |    | 25.0   | 75.0   | 0.0    | ----- |                      | ----- |
| 9    |    | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |                      | ----- |
| 10   |    | 30.0   | 70.0   | 0.0    | ----- |                      | ----- |
| 11   |    | 27.272 | 72.727 | 0.0    | ----- |                      | ----- |
| >12< |    | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |                      | ----- |
| 13   |    | 30.769 | 61.538 | 7.6923 | ----- |                      | ----- |
| 14   |    | 28.571 | 64.285 | 7.1428 | ----- |                      | ----- |
| 15   |    | 26.666 | 66.666 | 6.6666 | ----- |                      | ----- |
| 16   |    | 31.25  | 62.5   | 6.25   | ----- |                      | ----- |
| 17   |    | 29.411 | 58.823 | 11.764 | ----- |                      | ----- |
| 18   |    | 33.333 | 55.555 | 11.111 | ----- |                      | ----- |
| 19   |    | 31.578 | 52.931 | 15.789 | ----- |                      | ----- |
| 20   |    | 35.0   | 50.0   | 15.0   | ----- |                      | ----- |
| 21   |    | 33.333 | 52.380 | 14.285 | ----- |                      | ----- |
| 22   |    | 31.818 | 54.545 | 13.636 | ----- |                      | ----- |
| 23   |    | 30.434 | 52.173 | 17.391 | ----- |                      | ----- |
| 24   |    | 33.333 | 50.0   | 16.666 | ----- |                      | ----- |
| 25   |    | 36.0   | 48.0   | 16.0   | ----- |                      | ----- |
| 26   |    | 34.615 | 46.153 | 19.230 | ----- |                      | ----- |
| 27   |    | 37.037 | 44.444 | 18.518 | ----- |                      | ----- |
| 28   |    | 39.285 | 42.857 | 17.857 | ----- |                      | ----- |
| 29   |    | 37.931 | 41.379 | 20.689 | ----- |                      | ----- |
| 30   |    | 36.666 | 43.333 | 20.0   | ----- |                      | ----- |
| 31   |    | 35.483 | 41.935 | 22.580 | ----- |                      | ----- |
| 32   |    | 37.5   | 40.625 | 21.875 | ----- |                      | ----- |
| 33   |    | 36.363 | 42.424 | 21.212 | ----- |                      | ----- |
| 34   |    | 35.294 | 41.176 | 23.529 | ----- |                      | ----- |
| 35   |    | 34.285 | 42.857 | 22.857 | ----- |                      | ----- |
| 36   |    | 36.111 | 41.666 | 22.222 | ----- |                      | ----- |
| 37   |    | 35.135 | 40.540 | 24.324 | ----- |                      | ----- |
| 38   |    | 34.210 | 39.473 | 26.315 | ----- |                      | ----- |
| 39   |    | 33.333 | 38.461 | 28.205 | ----- |                      | ----- |
| 40   |    | 35.0   | 37.5   | 27.5   | ----- |                      | ----- |
| 41   |    | 34.146 | 36.585 | 29.268 | ----- |                      | ----- |
| 42   |    | 33.333 | 38.095 | 28.571 | ----- |                      | ----- |
| 43   |    | 32.558 | 37.209 | 30.232 | ----- |                      | ----- |
| 44   |    | 34.090 | 36.363 | 29.545 | ----- |                      | ----- |
| 45   |    | 35.555 | 35.555 | 28.888 | ----- |                      | ----- |
| 46   |    | 34.782 | 34.782 | 30.434 | ----- |                      | ----- |
| 47   |    | 34.042 | 34.042 | 31.914 | ----- |                      | ----- |
| 48   |    | 35.416 | 33.333 | 31.25  | ----- |                      | ----- |
| 49   |    | 36.734 | 32.653 | 30.612 | ----- |                      | ----- |
| 50   |    | 38.0   | 32.0   | 30.0   | ----- |                      | ----- |
| 51   |    | 37.254 | 31.372 | 31.372 | ----- |                      | ----- |
| 52   |    | 38.461 | 30.769 | 30.769 | ----- |                      | ----- |
| 53   |    | 37.735 | 30.188 | 32.075 | ----- |                      | ----- |
| 54   |    | 38.888 | 29.629 | 31.481 | ----- |                      | ----- |
| 55   |    | 38.181 | 30.909 | 30.909 | ----- |                      | ----- |
| 56   |    | 39.285 | 30.357 | 30.357 | ----- |                      | ----- |
| 57   |    | 38.596 | 29.824 | 31.578 | ----- |                      | ----- |
| 58   |    | 37.931 | 29.310 | 32.758 | ----- |                      | ----- |
| 59   |    | 37.288 | 28.813 | 33.898 | ----- |                      | ----- |
| 60   |    | 38.333 | 28.333 | 33.333 | ----- |                      | ----- |
| 61   |    | 37.704 | 27.868 | 34.426 | ----- |                      | ----- |
| 62   |    | 37.096 | 27.419 | 35.483 | ----- |                      | ----- |
| 63   |    | 38.095 | 26.984 | 34.920 | ----- |                      | ----- |
| 64   |    | 39.062 | 26.562 | 34.375 | ----- |                      | ----- |
| 65   |    | 38.461 | 26.153 | 35.384 | ----- |                      | ----- |
| 66   |    | 37.878 | 27.272 | 34.848 | ----- |                      | ----- |
| 67   |    | 37.313 | 26.865 | 35.820 | ----- |                      | ----- |
| 68   |    | 38.235 | 26.470 | 35.294 | ----- |                      | ----- |
| 69   |    | 37.681 | 26.086 | 36.231 | ----- |                      | ----- |
| 70   |    | 37.142 | 27.142 | 35.714 | ----- |                      | ----- |
| 71   |    | 36.619 | 26.760 | 36.619 | ----- |                      | ----- |
| 72   |    | 37.5   | 26.388 | 36.111 | ----- |                      | ----- |
| 73   |    | 36.986 | 26.027 | 36.986 | ----- |                      | ----- |
| 74   |    | 36.486 | 25.675 | 37.837 | ----- |                      | ----- |
| 75   |    | 37.333 | 25.333 | 37.333 | ----- |                      | ----- |
| 76   |    | 38.157 | 25.0   | 36.842 | ----- |                      | ----- |
| 77   |    | 37.662 | 25.974 | 36.363 | ----- |                      | ----- |
| 78   |    | 37.179 | 25.641 | 37.179 | ----- |                      | ----- |
| 79   |    | 36.708 | 25.316 | 37.974 | ----- |                      | ----- |
| 80   |    | 37.5   | 25.0   | 37.5   | ----- |                      | ----- |
| 81   |    | 38.271 | 24.691 | 37.037 | ----- |                      | ----- |
| 82   |    | 37.804 | 24.390 | 37.804 | ----- |                      | ----- |
| 83   |    | 37.349 | 24.096 | 38.554 | ----- |                      | ----- |
| 84   |    | 38.095 | 23.809 | 38.095 | ----- |                      | ----- |
| 85   |    | 37.647 | 23.529 | 38.823 | ----- |                      | ----- |
| 86   |    | 37.209 | 23.255 | 39.534 | ----- |                      | ----- |
| 87   |    | 36.781 | 22.988 | 40.229 | ----- |                      | ----- |
| 88   |    | 37.5   | 22.727 | 39.772 | ----- |                      | ----- |
| 89   |    | 37.078 | 22.471 | 40.449 | ----- |                      | ----- |
| 90   |    | 37.777 | 22.222 | 40.0   | ----- |                      | ----- |
| 91   |    | 37.362 | 21.978 | 40.659 | ----- |                      | ----- |
| 92   |    | 38.043 | 21.739 | 40.217 | ----- |                      | ----- |
| 93   |    | 37.634 | 21.505 | 40.860 | ----- |                      | ----- |
| 94   |    | 37.234 | 21.276 | 41.489 | ----- |                      | ----- |
| 95   |    | 36.842 | 21.052 | 42.105 | ----- |                      | ----- |
| 96   |    | 37.5   | 20.833 | 41.666 | ----- |                      | ----- |
| 97   |    | 37.113 | 20.618 | 42.268 | ----- |                      | ----- |
| 98   |    | 37.755 | 20.408 | 41.836 | ----- |                      | ----- |
| 99   |    | 38.383 | 20.202 | 41.414 | ----- |                      | ----- |
| 100  |    | 39.0   | 20.0   | 41.0   | ----- |                      | ----- |
| //   |    |        |        |        | ----- | //                   | ----- |
| 2300 |    | 39.217 | 1.3478 | 59.434 | ----- |                      | ----- |
| 2301 |    | 39.200 | 1.3472 | 59.452 | ----- |                      | ----- |
| 2302 |    | 39.183 | 1.3466 | 59.470 | ----- |                      | ----- |
| 2303 |    | 39.209 | 1.3460 | 59.444 | ----- |                      | ----- |
| 2304 |    | 39.236 | 1.3454 | 59.418 | ----- |                      | ----- |
| 2305 |    | 39.219 | 1.3449 | 59.436 | ----- |                      | ----- |
| 2306 |    | 39.202 | 1.3443 | 59.453 | ----- |                      | ----- |
| 2307 |    | 39.185 | 1.3437 | 59.471 | ----- |                      | ----- |
| 2308 |    | 39.211 | 1.3431 | 59.445 | ----- |                      | ----- |
| 2309 |    | 39.194 | 1.3425 | 59.462 | ----- |                      | ----- |
| 2310 |    | 39.177 | 1.3852 | 59.437 | ----- |                      | ----- |

| 1 n6  | 0.0    | 100.0  | 0.0    | n6=(2 3 5 7 11 13) |
|-------|--------|--------|--------|--------------------|
| 2     | 0.0    | 100.0  | 0.0    |                    |
| 3     | 0.0    | 100.0  | 0.0    |                    |
| 4     | 25.0   | 75.0   | 0.0    |                    |
| 5     | 20.0   | 80.0   | 0.0    |                    |
| 6     | 16.666 | 83.333 | 0.0    |                    |
| 7     | 14.285 | 85.714 | 0.0    |                    |
| 8     | 25.0   | 75.0   | 0.0    |                    |
| 9     | 33.333 | 66.666 | 0.0    |                    |
| 10    | 30.0   | 70.0   | 0.0    |                    |
| 11    | 27.272 | 72.727 | 0.0    |                    |
| 12    | 33.333 | 66.666 | 0.0    |                    |
| 13    | 30.769 | 69.230 | 0.0    |                    |
| 14    | 28.571 | 71.428 | 0.0    |                    |
| 15    | 26.666 | 73.333 | 0.0    |                    |
| >16<  | 31.25  | 68.75  | 0.0    |                    |
| 17    | 29.411 | 64.705 | 5.8823 |                    |
| 18    | 33.333 | 61.111 | 5.5555 |                    |
| 19    | 31.578 | 57.894 | 10.526 |                    |
| 20    | 35.0   | 55.0   | 10.0   |                    |
| 21    | 33.333 | 57.142 | 9.5238 |                    |
| 22    | 31.818 | 59.090 | 9.0909 |                    |
| 23    | 30.434 | 56.521 | 13.043 |                    |
| 24    | 33.333 | 54.166 | 12.5   |                    |
| 25    | 36.0   | 52.0   | 12.0   |                    |
| 26    | 34.615 | 53.846 | 11.538 |                    |
| 27    | 37.037 | 51.851 | 11.111 |                    |
| 28    | 39.285 | 50.0   | 10.714 |                    |
| 29    | 37.931 | 48.275 | 13.793 |                    |
| 30    | 36.666 | 50.0   | 13.333 |                    |
| 31    | 35.483 | 48.387 | 16.129 |                    |
| 32    | 37.5   | 46.875 | 15.625 |                    |
| 33    | 36.363 | 48.484 | 15.151 |                    |
| 34    | 35.294 | 47.058 | 17.647 |                    |
| 35    | 34.285 | 48.571 | 17.142 |                    |
| 36    | 36.111 | 47.222 | 16.666 |                    |
| 37    | 35.135 | 45.945 | 18.318 |                    |
| 38    | 34.210 | 44.736 | 21.052 |                    |
| 39    | 33.333 | 46.153 | 20.512 |                    |
| 40    | 35.0   | 45.0   | 20.0   |                    |
| 41    | 34.146 | 43.902 | 21.951 |                    |
| 42    | 33.333 | 45.238 | 21.428 |                    |
| 43    | 32.558 | 44.186 | 23.255 |                    |
| 44    | 34.090 | 43.181 | 22.727 |                    |
| 45    | 35.555 | 42.222 | 22.222 |                    |
| 46    | 34.782 | 41.304 | 23.913 |                    |
| 47    | 34.042 | 40.425 | 25.531 |                    |
| 48    | 35.416 | 39.583 | 25.0   |                    |
| 49    | 36.734 | 38.775 | 24.489 |                    |
| 50    | 38.0   | 38.0   | 24.0   |                    |
| 51    | 37.254 | 37.254 | 25.490 |                    |
| 52    | 38.461 | 36.538 | 25.0   |                    |
| 53    | 37.735 | 35.849 | 26.415 |                    |
| 54    | 38.888 | 35.185 | 25.925 |                    |
| 55    | 38.181 | 36.363 | 25.454 |                    |
| 56    | 39.285 | 35.714 | 25.0   |                    |
| 57    | 38.596 | 35.087 | 26.315 |                    |
| 58    | 37.931 | 34.482 | 27.586 |                    |
| 59    | 37.288 | 33.898 | 28.813 |                    |
| 60    | 38.333 | 33.333 | 28.333 |                    |
| 61    | 37.704 | 32.786 | 29.508 |                    |
| 62    | 37.096 | 32.258 | 30.645 |                    |
| 63    | 38.095 | 31.746 | 30.158 |                    |
| 64    | 39.062 | 31.25  | 29.687 |                    |
| 65    | 38.461 | 32.307 | 29.230 |                    |
| 66    | 37.878 | 33.333 | 28.787 |                    |
| 67    | 37.313 | 32.835 | 29.850 |                    |
| 68    | 38.235 | 32.352 | 29.411 |                    |
| 69    | 37.681 | 31.884 | 30.434 |                    |
| 70    | 37.142 | 32.857 | 30.0   |                    |
| 71    | 36.619 | 32.394 | 30.985 |                    |
| 72    | 37.5   | 31.944 | 30.555 |                    |
| 73    | 36.986 | 31.506 | 31.506 |                    |
| 74    | 36.486 | 31.081 | 32.432 |                    |
| 75    | 37.333 | 30.666 | 32.0   |                    |
| 76    | 38.157 | 30.263 | 31.578 |                    |
| 77    | 37.662 | 31.168 | 31.168 |                    |
| 78    | 37.179 | 32.051 | 30.769 |                    |
| 79    | 36.708 | 31.645 | 31.645 |                    |
| 80    | 37.5   | 31.25  | 31.25  |                    |
| 81    | 38.271 | 30.864 | 30.864 |                    |
| 82    | 37.804 | 30.487 | 31.707 |                    |
| 83    | 37.349 | 30.120 | 32.530 |                    |
| 84    | 38.095 | 29.761 | 32.142 |                    |
| 85    | 37.647 | 29.411 | 32.941 |                    |
| 86    | 37.209 | 29.069 | 33.720 |                    |
| 87    | 36.781 | 28.735 | 34.482 |                    |
| 88    | 37.5   | 28.409 | 34.090 |                    |
| 89    | 37.078 | 28.089 | 34.831 |                    |
| 90    | 37.777 | 27.777 | 34.444 |                    |
| 91    | 37.362 | 28.571 | 34.065 |                    |
| 92    | 38.043 | 28.260 | 33.695 |                    |
| 93    | 37.634 | 27.956 | 34.408 |                    |
| 94    | 37.234 | 27.659 | 35.106 |                    |
| 95    | 36.842 | 27.368 | 35.789 |                    |
| 96    | 37.5   | 27.083 | 35.416 |                    |
| 97    | 37.113 | 26.804 | 36.082 |                    |
| 98    | 37.755 | 26.530 | 35.714 |                    |
| 99    | 38.383 | 26.262 | 35.353 |                    |
| 100   | 39.0   | 26.0   | 35.0   |                    |
| //    |        |        |        | //                 |
| 30020 | 39.190 | 0.2098 | 60.599 |                    |
| 30021 | 39.189 | 0.2098 | 60.600 |                    |
| 30022 | 39.187 | 0.2098 | 60.602 |                    |
| 30023 | 39.186 | 0.2098 | 60.603 |                    |
| 30024 | 39.188 | 0.2098 | 60.601 |                    |
| 30025 | 39.190 | 0.2098 | 60.599 |                    |
| 30026 | 39.189 | 0.2098 | 60.600 |                    |
| 30027 | 39.188 | 0.2098 | 60.602 |                    |
| 30028 | 39.190 | 0.2098 | 60.600 |                    |
| 30029 | 39.188 | 0.2097 | 60.601 |                    |
| 30030 | 39.187 | 0.2131 | 60.599 |                    |

n8= 9699690 = (2 3 5 7 11 13 17 19)

|     |        |        |        |       |
|-----|--------|--------|--------|-------|
| 1   | 0.0    | 100.0  | 0.0    | ----- |
| 2   | 0.0    | 100.0  | 0.0    | ----- |
| 3   | 0.0    | 100.0  | 0.0    | ----- |
| 4   | 25.0   | 75.0   | 0.0    | ----- |
| 5   | 20.0   | 80.0   | 0.0    | ----- |
| 6   | 16.666 | 83.333 | 0.0    | ----- |
| 7   | 14.285 | 85.714 | 0.0    | ----- |
| 8   | 25.0   | 75.0   | 0.0    | ----- |
| 9   | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |
| 10  | 30.0   | 70.0   | 0.0    | ----- |
| 11  | 27.272 | 72.727 | 0.0    | ----- |
| 12  | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |
| 13  | 30.769 | 69.230 | 0.0    | ----- |
| 14  | 28.571 | 71.428 | 0.0    | ----- |
| 15  | 26.666 | 73.333 | 0.0    | ----- |
| 16  | 31.25  | 68.75  | 0.0    | ----- |
| 17  | 29.411 | 70.588 | 0.0    | ----- |
| 18  | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |
| 19  | 31.578 | 68.421 | 0.0    | ----- |
| 20  | 35.0   | 65.0   | 0.0    | ----- |
| 21  | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |
| 22  | 31.818 | 68.181 | 0.0    | ----- |
| 23  | 30.434 | 65.217 | 4.3478 | ----- |
| 24  | 33.333 | 62.5   | 4.1666 | ----- |
| 25  | 36.0   | 60.0   | 4.0    | ----- |
| 26  | 34.615 | 61.538 | 3.8461 | ----- |
| 27  | 37.037 | 59.259 | 3.7037 | ----- |
| 28  | 39.285 | 57.142 | 3.5714 | ----- |
| 29  | 37.931 | 55.172 | 6.8965 | ----- |
| 30  | 36.666 | 56.666 | 6.6666 | ----- |
| 31  | 35.483 | 54.838 | 9.6774 | ----- |
| 32  | 37.5   | 53.125 | 9.375  | ----- |
| 33  | 36.363 | 54.545 | 9.0909 | ----- |
| 34  | 35.294 | 55.882 | 8.8235 | ----- |
| 35  | 34.285 | 57.142 | 8.5714 | ----- |
| 36  | 36.111 | 55.555 | 8.3333 | ----- |
| 37  | 35.135 | 54.054 | 10.810 | ----- |
| 38  | 34.210 | 55.263 | 10.526 | ----- |
| 39  | 33.333 | 56.410 | 10.256 | ----- |
| 40  | 35.0   | 55.0   | 10.0   | ----- |
| 41  | 34.146 | 53.658 | 12.195 | ----- |
| 42  | 33.333 | 54.761 | 11.904 | ----- |
| 43  | 32.558 | 53.488 | 13.953 | ----- |
| 44  | 34.090 | 52.272 | 13.636 | ----- |
| 45  | 35.555 | 51.111 | 13.333 | ----- |
| 46  | 34.782 | 50.0   | 15.217 | ----- |
| 47  | 34.042 | 48.936 | 17.021 | ----- |
| 48  | 35.416 | 47.916 | 16.666 | ----- |
| 49  | 36.734 | 46.938 | 16.326 | ----- |
| 50  | 38.0   | 46.0   | 16.0   | ----- |
| 51  | 37.254 | 47.058 | 15.686 | ----- |
| 52  | 38.461 | 46.153 | 15.384 | ----- |
| 53  | 37.735 | 45.283 | 16.981 | ----- |
| 54  | 38.888 | 44.444 | 16.666 | ----- |
| 55  | 38.181 | 45.454 | 16.363 | ----- |
| 56  | 39.285 | 44.642 | 16.071 | ----- |
| 57  | 38.596 | 45.614 | 15.789 | ----- |
| 58  | 37.931 | 44.827 | 17.241 | ----- |
| 59  | 37.288 | 44.067 | 18.644 | ----- |
| 60  | 38.333 | 43.333 | 18.333 | ----- |
| 61  | 37.704 | 42.622 | 19.672 | ----- |
| 62  | 37.096 | 41.935 | 20.967 | ----- |
| 63  | 38.095 | 41.269 | 20.634 | ----- |
| 64  | 39.062 | 40.625 | 20.312 | ----- |
| 65  | 38.461 | 41.538 | 20.0   | ----- |
| 66  | 37.878 | 42.424 | 19.696 | ----- |
| 67  | 37.313 | 41.791 | 20.895 | ----- |
| 68  | 38.235 | 41.176 | 20.588 | ----- |
| 69  | 37.681 | 40.579 | 21.739 | ----- |
| 70  | 37.142 | 41.428 | 21.428 | ----- |
| 71  | 36.619 | 40.845 | 22.535 | ----- |
| 72  | 37.5   | 40.277 | 22.222 | ----- |
| 73  | 36.986 | 39.726 | 23.287 | ----- |
| 74  | 36.486 | 39.189 | 24.324 | ----- |
| 75  | 37.333 | 38.666 | 24.0   | ----- |
| 76  | 38.157 | 38.157 | 23.684 | ----- |
| 77  | 37.662 | 38.961 | 23.376 | ----- |
| 78  | 37.179 | 39.743 | 23.076 | ----- |
| 79  | 36.708 | 39.240 | 24.050 | ----- |
| 80  | 37.5   | 38.75  | 23.75  | ----- |
| 81  | 38.271 | 38.271 | 23.456 | ----- |
| 82  | 37.804 | 37.804 | 24.390 | ----- |
| 83  | 37.349 | 37.349 | 25.301 | ----- |
| 84  | 38.095 | 36.904 | 25.0   | ----- |
| 85  | 37.647 | 37.647 | 24.705 | ----- |
| 86  | 37.209 | 37.209 | 25.581 | ----- |
| 87  | 36.781 | 36.781 | 26.436 | ----- |
| 88  | 37.5   | 36.363 | 26.136 | ----- |
| 89  | 37.078 | 35.955 | 26.966 | ----- |
| 90  | 37.777 | 35.555 | 26.666 | ----- |
| 91  | 37.362 | 36.263 | 26.373 | ----- |
| 92  | 38.043 | 35.869 | 26.086 | ----- |
| 93  | 37.634 | 35.483 | 26.881 | ----- |
| 94  | 37.234 | 35.106 | 27.659 | ----- |
| 95  | 36.842 | 35.789 | 27.368 | ----- |
| 96  | 37.5   | 35.416 | 27.083 | ----- |
| 97  | 37.113 | 35.051 | 27.835 | ----- |
| 98  | 37.755 | 34.693 | 27.551 | ----- |
| 99  | 38.383 | 34.343 | 27.272 | ----- |
| 100 | 39.0   | 34.0   | 27.0   | ----- |

n10 = 6469693230 = (2 3 5 7 11 13 17 19 23 29)

|     |        |        |        |       |
|-----|--------|--------|--------|-------|
| 1   | 0.0    | 100.0  | 0.0    | ----- |
| 2   | 0.0    | 100.0  | 0.0    | ----- |
| 3   | 0.0    | 100.0  | 0.0    | ----- |
| 4   | 25.0   | 75.0   | 0.0    | ----- |
| 5   | 20.0   | 80.0   | 0.0    | ----- |
| 6   | 16.666 | 83.333 | 0.0    | ----- |
| 7   | 14.285 | 85.714 | 0.0    | ----- |
| 8   | 25.0   | 75.0   | 0.0    | ----- |
| 9   | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |
| 10  | 30.0   | 70.0   | 0.0    | ----- |
| 11  | 27.272 | 72.727 | 0.0    | ----- |
| 12  | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |
| 13  | 30.769 | 69.230 | 0.0    | ----- |
| 14  | 28.571 | 71.428 | 0.0    | ----- |
| 15  | 26.666 | 73.333 | 0.0    | ----- |
| 16  | 31.25  | 68.75  | 0.0    | ----- |
| 17  | 29.411 | 70.588 | 0.0    | ----- |
| 18  | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |
| 19  | 31.578 | 68.421 | 0.0    | ----- |
| 20  | 35.0   | 65.0   | 0.0    | ----- |
| 21  | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |
| 22  | 31.818 | 68.181 | 0.0    | ----- |
| 23  | 30.434 | 69.565 | 0.0    | ----- |
| 24  | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |
| 25  | 36.0   | 64.0   | 0.0    | ----- |
| 26  | 34.615 | 65.384 | 0.0    | ----- |
| 27  | 37.037 | 62.962 | 0.0    | ----- |
| 28  | 39.285 | 60.714 | 0.0    | ----- |
| 29  | 37.931 | 62.068 | 0.0    | ----- |
| 30  | 36.666 | 63.333 | 0.0    | ----- |
| 31  | 35.483 | 61.290 | 3.2258 | ----- |
| 32  | 37.5   | 59.375 | 3.125  | ----- |
| 33  | 36.363 | 60.606 | 3.0303 | ----- |
| 34  | 35.294 | 61.764 | 2.9411 | ----- |
| 35  | 34.285 | 62.857 | 2.8571 | ----- |
| 36  | 36.111 | 61.111 | 2.7777 | ----- |
| 37  | 35.135 | 59.459 | 5.4054 | ----- |
| 38  | 34.210 | 60.526 | 5.2631 | ----- |
| 39  | 33.333 | 61.538 | 5.1282 | ----- |
| 40  | 35.0   | 60.0   | 5.0    | ----- |
| 41  | 34.146 | 58.536 | 7.3170 | ----- |
| 42  | 33.333 | 59.523 | 7.1428 | ----- |
| 43  | 32.558 | 58.139 | 9.3023 | ----- |
| 44  | 34.090 | 56.818 | 9.0909 | ----- |
| 45  | 35.555 | 55.555 | 8.8888 | ----- |
| 46  | 34.782 | 56.521 | 8.6956 | ----- |
| 47  | 34.042 | 55.319 | 10.638 | ----- |
| 48  | 35.416 | 54.156 | 10.416 | ----- |
| 49  | 36.734 | 53.061 | 10.204 | ----- |
| 50  | 38.0   | 52.0   | 10.0   | ----- |
| 51  | 37.254 | 52.941 | 9.8039 | ----- |
| 52  | 38.461 | 51.923 | 9.6153 | ----- |
| 53  | 37.735 | 50.943 | 11.320 | ----- |
| 54  | 38.888 | 50.0   | 11.111 | ----- |
| 55  | 38.181 | 50.909 | 10.909 | ----- |
| 56  | 39.285 | 50.0   | 10.714 | ----- |
| 57  | 38.596 | 50.877 | 10.526 | ----- |
| 58  | 37.931 | 51.724 | 10.344 | ----- |
| 59  | 37.288 | 50.847 | 11.864 | ----- |
| 60  | 38.333 | 50.0   | 11.666 | ----- |
| 61  | 37.704 | 49.180 | 13.114 | ----- |
| 62  | 37.096 | 48.387 | 14.516 | ----- |
| 63  | 38.095 | 47.619 | 14.285 | ----- |
| 64  | 39.062 | 46.875 | 14.062 | ----- |
| 65  | 38.461 | 47.692 | 13.846 | ----- |
| 66  | 37.878 | 48.484 | 13.636 | ----- |
| 67  | 37.313 | 47.761 | 14.925 | ----- |
| 68  | 38.235 | 47.058 | 14.705 | ----- |
| 69  | 37.681 | 47.826 | 14.492 | ----- |
| 70  | 37.142 | 48.571 | 14.285 | ----- |
| 71  | 36.619 | 47.987 | 15.492 | ----- |
| 72  | 37.5   | 47.222 | 15.277 | ----- |
| 73  | 36.986 | 46.575 | 16.438 | ----- |
| 74  | 36.486 | 45.945 | 17.567 | ----- |
| 75  | 37.333 | 45.333 | 17.333 | ----- |
| 76  | 38.157 | 44.736 | 17.105 | ----- |
| 77  | 37.662 | 45.454 | 16.883 | ----- |
| 78  | 37.179 | 46.153 | 16.666 | ----- |
| 79  | 36.708 | 45.569 | 17.721 | ----- |
| 80  | 37.5   | 45.0   | 17.5   | ----- |
| 81  | 38.271 | 44.444 | 17.283 | ----- |
| 82  | 37.804 | 43.902 | 18.292 | ----- |
| 83  | 37.349 | 43.373 | 19.277 | ----- |
| 84  | 38.095 | 42.857 | 19.047 | ----- |
| 85  | 37.647 | 43.529 | 18.823 | ----- |
| 86  | 37.209 | 43.023 | 19.767 | ----- |
| 87  | 36.781 | 43.678 | 19.540 | ----- |
| 88  | 37.5   | 43.181 | 19.318 | ----- |
| 89  | 37.078 | 42.696 | 20.224 | ----- |
| 90  | 37.777 | 42.222 | 20.0   | ----- |
| 91  | 37.362 | 42.857 | 19.780 | ----- |
| 92  | 38.043 | 42.391 | 19.565 | ----- |
| 93  | 37.634 | 41.935 | 20.430 | ----- |
| 94  | 37.234 | 41.489 | 21.276 | ----- |
| 95  | 36.842 | 42.105 | 21.052 | ----- |
| 96  | 37.5   | 41.666 | 20.833 | ----- |
| 97  | 37.113 | 41.237 | 21.649 | ----- |
| 98  | 37.755 | 40.816 | 21.428 | ----- |
| 99  | 38.383 | 40.404 | 21.212 | ----- |
| 100 | 39.0   | 40.0   | 21.0   | ----- |

n13 = 304250263527210 = (2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41)

|     |        |        |        |       |       |
|-----|--------|--------|--------|-------|-------|
| 1   | 0.0    | 100.0  | 0.0    | ----- |       |
| 2   | 0.0    | 100.0  | 0.0    | ----- |       |
| 3   | 0.0    | 100.0  | 0.0    | ----- |       |
| 4   | 25.0   | 75.0   | 0.0    | ----- |       |
| 5   | 20.0   | 80.0   | 0.0    | ----- |       |
| 6   | 16.666 | 83.333 | 0.0    | ----- |       |
| 7   | 14.285 | 85.714 | 0.0    | ----- |       |
| 8   | 25.0   | 75.0   | 0.0    | ----- |       |
| 9   | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |       |
| 10  | 30.0   | 70.0   | 0.0    | ----- |       |
| 11  | 27.272 | 72.727 | 0.0    | ----- |       |
| 12  | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |       |
| 13  | 30.769 | 69.230 | 0.0    | ----- |       |
| 14  | 28.571 | 71.428 | 0.0    | ----- |       |
| 15  | 26.666 | 73.333 | 0.0    | ----- |       |
| 16  | 31.25  | 68.75  | 0.0    | ----- |       |
| 17  | 29.411 | 70.588 | 0.0    | ----- |       |
| 18  | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |       |
| 19  | 31.578 | 68.421 | 0.0    | ----- |       |
| 20  | 35.0   | 65.0   | 0.0    | ----- |       |
| 21  | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |       |
| 22  | 31.818 | 68.181 | 0.0    | ----- |       |
| 23  | 30.434 | 69.565 | 0.0    | ----- |       |
| 24  | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |       |
| 25  | 36.0   | 64.0   | 0.0    | ----- |       |
| 26  | 34.615 | 65.384 | 0.0    | ----- |       |
| 27  | 37.037 | 62.962 | 0.0    | ----- |       |
| 28  | 39.285 | 60.714 | 0.0    | ----- |       |
| 29  | 37.931 | 62.068 | 0.0    | ----- |       |
| 30  | 36.666 | 63.333 | 0.0    | ----- |       |
| 31  | 35.483 | 64.516 | 0.0    | ----- |       |
| 32  | 37.5   | 62.5   | 0.0    | ----- |       |
| 33  | 36.363 | 63.636 | 0.0    | ----- |       |
| 34  | 35.294 | 64.705 | 0.0    | ----- |       |
| 35  | 34.285 | 65.714 | 0.0    | ----- |       |
| 36  | 36.111 | 63.888 | 0.0    | ----- |       |
| 37  | 35.135 | 64.864 | 0.0    | ----- |       |
| 38  | 34.210 | 65.789 | 0.0    | ----- |       |
| 39  | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |       |
| 40  | 35.0   | 65.0   | 0.0    | ----- |       |
| 41  | 34.146 | 65.853 | 0.0    | ----- |       |
| 42  | 33.333 | 66.666 | 0.0    | ----- |       |
| 43  | 32.558 | 65.116 | 2.3255 | ----- | **    |
| 44  | 34.090 | 63.636 | 2.2727 | ----- | **    |
| 45  | 35.555 | 62.222 | 2.2222 | ----- | **    |
| 46  | 34.782 | 63.043 | 2.1739 | ----- | **    |
| 47  | 34.042 | 61.702 | 4.2553 | ----- | ***** |
| 48  | 35.416 | 60.416 | 4.1666 | ----- | ***** |
| 49  | 36.734 | 59.183 | 4.0816 | ----- | ***** |
| 50  | 38.0   | 58.0   | 4.0    | ----- | ***** |
| 51  | 37.254 | 58.823 | 3.9215 | ----- | ***** |
| 52  | 38.461 | 57.692 | 3.8461 | ----- | ***** |
| 53  | 37.735 | 56.603 | 5.6603 | ----- | ***** |
| 54  | 38.888 | 55.555 | 5.5555 | ----- | ***** |
| 55  | 38.181 | 56.363 | 5.4545 | ----- | ***** |
| 56  | 39.285 | 55.357 | 5.3571 | ----- | ***** |
| 57  | 38.596 | 56.140 | 5.2631 | ----- | ***** |
| 58  | 37.931 | 56.896 | 5.1724 | ----- | ***** |
| 59  | 37.288 | 55.932 | 6.7796 | ----- | ***** |
| 60  | 38.333 | 55.0   | 6.6666 | ----- | ***** |
| 61  | 37.704 | 54.098 | 8.1967 | ----- | ***** |
| 62  | 37.096 | 54.838 | 8.0645 | ----- | ***** |
| 63  | 38.095 | 53.968 | 7.9365 | ----- | ***** |
| 64  | 39.062 | 53.125 | 7.8125 | ----- | ***** |
| 65  | 38.461 | 53.846 | 7.6923 | ----- | ***** |
| 66  | 37.878 | 54.545 | 7.5757 | ----- | ***** |
| 67  | 37.313 | 53.731 | 8.9552 | ----- | ***** |
| 68  | 38.235 | 52.941 | 8.8235 | ----- | ***** |
| 69  | 37.681 | 53.623 | 8.6956 | ----- | ***** |
| 70  | 37.142 | 54.285 | 8.5714 | ----- | ***** |
| 71  | 36.619 | 53.521 | 9.8591 | ----- | ***** |
| 72  | 37.5   | 52.777 | 9.7222 | ----- | ***** |
| 73  | 36.986 | 52.054 | 10.958 | ----- | ***** |
| 74  | 36.486 | 52.702 | 10.810 | ----- | ***** |
| 75  | 37.333 | 52.0   | 10.666 | ----- | ***** |
| 76  | 38.157 | 51.315 | 10.526 | ----- | ***** |
| 77  | 37.662 | 51.948 | 10.389 | ----- | ***** |
| 78  | 37.179 | 52.564 | 10.256 | ----- | ***** |
| 79  | 36.708 | 51.898 | 11.392 | ----- | ***** |
| 80  | 37.5   | 51.25  | 11.25  | ----- | ***** |
| 81  | 38.271 | 50.617 | 11.111 | ----- | ***** |
| 82  | 37.804 | 51.219 | 10.975 | ----- | ***** |
| 83  | 37.349 | 50.602 | 12.048 | ----- | ***** |
| 84  | 38.095 | 50.0   | 11.904 | ----- | ***** |
| 85  | 37.647 | 50.588 | 11.764 | ----- | ***** |
| 86  | 37.209 | 50.0   | 12.790 | ----- | ***** |
| 87  | 36.781 | 50.574 | 12.643 | ----- | ***** |
| 88  | 37.5   | 50.0   | 12.5   | ----- | ***** |
| 89  | 37.078 | 49.438 | 13.483 | ----- | ***** |
| 90  | 37.777 | 48.888 | 13.333 | ----- | ***** |
| 91  | 37.362 | 49.450 | 13.186 | ----- | ***** |
| 92  | 38.043 | 48.913 | 13.043 | ----- | ***** |
| 93  | 37.634 | 49.462 | 12.903 | ----- | ***** |
| 94  | 37.234 | 48.936 | 13.829 | ----- | ***** |
| 95  | 36.842 | 49.473 | 13.684 | ----- | ***** |
| 96  | 37.5   | 48.958 | 13.541 | ----- | ***** |
| 97  | 37.113 | 48.453 | 14.432 | ----- | ***** |
| 98  | 37.755 | 47.959 | 14.285 | ----- | ***** |
| 99  | 38.383 | 47.474 | 14.141 | ----- | ***** |
| 100 | 39.0   | 47.0   | 14.0   | ----- | ***** |

Ik heb voor de grafieken voor primoriaal  $n_4=210=(2\ 3\ 5\ 7)$ , primoriaal  $n_5=2310=(2\ 3\ 5\ 7\ 11)$  en primoriaal  $n_6=30030=(2\ 3\ 5\ 7\ 11\ 13)$  ook de laatste 10 getallen weergegeven, onderaan, om een beeld te geven van hoe ver de totale convergentie al is voortgeschreden. Dit is 6, 5 en 4 grafieken terug. Duidelijk is te zien hoe categorie 3, aan de rechterkant van de grafiek, voor hogere primorials steeds later begint (bij respectievelijk 11, 13 en 17 voor  $n_4$ ,  $n_5$  en  $n_6$ ). Bij 100 dunt het aandeel categorie 3 over deze grafieken al fors uit (respectievelijk 47,0, 41,0 en 35,0 %), wat het transformeren van categorie 3 naar categorie 1 reflecteert. Eenmaal bij het betreffende primoriale getal aangekomen zit categorie 3 voor steeds hogere primorials een stuk dichter bij de convergentiewaarde van  $(1 - 6/\Pi^2) \approx 60,8\%$  (210: 53,809; 2310: 59,437 en 30030: 60,599).

We zien bij 30030, met aandelenpercentages van 39.187 (categorie 2), 0.2131 (categorie 1) en 60.599 (categorie 3) dat categorie 1 al behoorlijk onderweg is naar nihil, en dat categorie 2 en categorieën 1 + 3 samen, zij het steeds langzamer en nog steeds met een schommelpatroon (een zwabberpatroon), naar de convergentiewaarden  $6/\Pi^2 \approx 39,2\ldots\%$  en  $1 - 6/\Pi^2 \approx 60,8\ldots\%$  opstomen.

Ook zien we hoe categorie 1, in het midden, voor het eerste segment van 1 tot en met 100 in absolute termen voor steeds grotere primorials steeds langzamer vanaf 100 % richting 0% opstoot. Omdat categorie 2, links, in alle grafieken gelijk is, zien we ook het omgekeerde beeld: categorie 3, rechts, groeit in absolute termen voor het eerste segment van 1 tot en met 100 steeds minder snel naarmate we een volgende primoriale stap zetten. Het aantal bewijsverstoorders van de Riemann hypothese, wat categorie 3 getallen in essentie zijn, neemt dus relatief steeds verder af als we weer een volgende primoriale stap zetten. Het is in feite zo dat het aantal categorie 3 bewijsverstoorders vanaf 1 afneemt naarmate de primoriaal toeneemt, analoog aan hoe het aantal priemgetallen afneemt richting oneindig. En wat hier ook een cruciale observatie is: er is zelfs een met het zetten van primoriale stappen gestaag groeiend segment vanaf de 1 waar categorie 3 getallen, en dus bewijsverstoorders, volledig afwezig zijn! Precies hier wil ik in de volgende paragraaf het accent op leggen, want dit is een laatste cruciale onderkenning voor mijn tweede voorstel voor een bewijs van de Riemann hypothese.

### ***Blik 3: Condensatie van factoren bij primoriale stappen.***

Met iedere primoriale stap worden de categorie 3 getallen aan het begin van het primoriale segment dunner gezaaid, en aan het einde dikker. We zien dit terug als het dunner worden van boven naar beneden van de band met sterretjes aan de rechterzijde van voorgaande grafieken. En met iedere primoriale stap groeit het segment van 1 tot aan het eerste categorie 3 getal, het segment van de gehele getallenlijn dus waarin zelfs helemaal geen categorie 3 getallen te vinden zijn. We zien dit door het groeien van het deel bovenin voorgaande grafieken waar aan de rechterzijde helemaal geen sterretjes van categorie 3 te vinden zijn.

Er ontstaat een categorie 3 vrij deelsegment, vanaf 1 tot aan het eerste categorie 3 getal, dat steeds groter wordt met iedere primoriale stap. We weten tot hoe ver dit categorie 3 vrije

deelsegment in ieder geval groeit: tot en met het *nieuwe* priemgetal dat wordt toegevoegd in de betreffende primoriale stap. Dit nieuwe priemgetal vult immers de eerste vacature in die niet met de priemgetallen die tot dan toe voorhanden zijn ingevuld kan worden (dit is de constructivistische interpretatie van priemgetallen, die ik tegenover de zeefinterpretatie geplaatst heb). Dit deelsegment groeit zelfs tot en met het getal dat één lager is dan het *daar* weer op volgende priemgetal, wat op dat moment nog niet door de daar weer op volgende primoriale stap ingevuld is. Het categorie 3 vrije deelsegment van het totale segment van 1 tot en met een primoriaal ankergetal loopt dus steeds vanaf 1 (inclusief) tot en met het nieuwe primoriale priemgetal van de volgende primoriale stap minus 1. Hiermee is het geen empirische observatie meer, maar is het exact wiskundig benoemd.

Ik geef voorbeelden aan de hand van de zeven grafieken hiervoor, want zo algemeen geformuleerd is de redenering wellicht wat lastig te doorgronden.

Stel we hebben de primoriaal  $n_3=30=(2\ 3\ 5)$ . We weten dat op het primoriale segment van 30 het categorie 3 vrije deel in ieder geval loopt van 1 tot en met 5, want 5 is het laatst toegevoegde priemgetal in de vorige primoriale stap, dat is ingevuld omdat er een vacature bestond die niet met de reeds beschikbare priemgetallen (in dit geval: 2 en 3) te “priemfactoriseren” was. Het segment loopt zelfs tot en met  $7-1=6$ , want 7 is het *daar* weer op volgende priemgetal. In de grafiek van  $n_3=30=(2\ 3\ 5)$ , 7 grafieken hierboven, zien we rechtsboven hoe categorie 3 aan de rechterkant inderdaad pas na het getal 6 begint mee te doen, voor kleinere getallen 1-5 is het speelveld voorbehouden aan categorie 2 en 1.

Voor primoriaal  $n_4=210=(2\ 3\ 5\ 7)$  geldt dat het categorie 3 vrije deel loopt tot en met 10, want 11 is het volgende priemgetal en  $11-1=10$ . Dit is 6 grafieken terug te zien.

Voor primoriaal  $n_5=2310=(2\ 3\ 5\ 7\ 11)$  geldt dat het categorie 3 vrije deel loopt tot en met 12, want het volgende priemgetal is 13. Dit is 5 grafieken terug te zien.

Voor primoriaal  $n_6=30030=(2\ 3\ 5\ 7\ 11\ 13)$  geldt dat het categorie 3 vrije deel loopt tot en met 16, want het volgende priemgetal is 17. Dit is 4 grafieken terug te zien.

Voor primoriaal  $n_8=9699690=(2\ 3\ 5\ 7\ 11\ 13\ 17\ 19)$  geldt dat het categorie 3 vrije deel loopt tot en met 22, want het volgende priemgetal is 23. Dit is 3 grafieken terug te zien.

Voor primoriaal  $n_{10}=6469693230=(2\ 3\ 5\ 7\ 11\ 13\ 17\ 19\ 23\ 29)$  geldt dat het categorie 3 vrije deel loopt tot en met 30, want het volgende priemgetal is 31. Dit is 2 grafieken terug te zien.

Voor primoriaal  $n_{13}=304250263527210=(2\ 3\ 5\ 7\ 11\ 13\ 17\ 19\ 23\ 29\ 31\ 37\ 41)$  geldt dat het categorie 3 vrije deel loopt tot en met 42, want het volgende priemgetal is 43. Dit is die grafiek hier meteen boven.

Deze paragraaf heet “*Condensatie van factoren bij primoriale stappen*”. Dit primoriale vulproces van de getallenlijn met slechts categorie 1 (en dus categorie 2) getallen van links af aan (de categorie 3 verdwijnt gestaag) deed mij namelijk sterk denken aan een stollings- of condensatieproces. Dit heeft vast ermee te maken dat ik ooit ben opgeleid als chemicus, maar ook treed ik hiermee in het voetspoor van Bose en Einstein<sup>480</sup>. Het zijn de categorie 3 getallen die de grillige en schijnbaar onvoorspelbare uitslagen van Mertens functie veroorzaken. Meer naar links zitten categorie 1 getallen steeds dichter op elkaar, ze verdringen categorie 3 getallen, totdat er op een gegeven moment, links van de laatste vacature (het priemgetal dat de volgende primoriale stap mogelijk maakt) geen verdere verdringing van categorie 3 getallen meer mogelijk is. Juist dit zorgt ervoor dat Mertens functie “better behaved” is dan een willekeurige reeks Bernoulli experimenten met een munt. Zo “temmen” de categorie 1 getallen de grillige uitslagen van Mertens functie van links af aan. Dit proces verloopt niet continu, maar er is sprake van sprongen, gedictieerd door de priemgetallen.

Wat we met bovenstaande onderbouwingen, tabellen en grafieken inzichtelijk gemaakt hebben is een balansverschuiving die plaats vindt gedurende het zetten van primoriale stappen. We weten dat de verhouding

getallen met een kwadratische priemfactorisatie

:

getallen met een kwadraatvrije priemfactorisatie

koerst richting de balanswaarde  $6/\Pi^2 : (1 - 6/\Pi^2) \approx 39,2 : 60,8$ . Maar maken we het doosje van de getallen met een kwadraatvrije priemfactorisatie open, dan blijkt hier een stevige onderlinge verschuiving gaande te zijn tussen categorie 1 en categorie 3: van 100 % categorie 1 helemaal aan het begin van het primoriale segment tot en met vrijwel 100 % categorie 3 voor het steeds grotere primoriale ankergetal in kwestie. Vrijwel, want zoals Euclides al heeft bewezen zullen er altijd priemgetallen blijven opduiken, ook al dunnen ze steeds verder uit. Deze onderlinge verschuiving is asymmetrisch: de toename van categorie 1 manifesteert zich sterk in het allereerste minuscule deel van het primoriale segment, het overgrote deel van het primoriale segment laat vooral de toename van categorie 3 zien.

Juist dit minuscule maar met iedere primoriale stap gestaag groeiende categorie 3 vrije begindeel van een primoriaal segment zal echter cruciaal blijken in mijn tweede voorstel voor een bewijs van de Riemann hypothese, nu gericht op de eerste equivalente formulering. Daar ga ik nu toe over.

---

<sup>480</sup> De associatie met Bose-Einstein condensaten is hier snel gelegd, een verschijnsel dat nauw verwant is aan supergeleiding. Juist als de kleinste priemgetallen primoriaal ingezet worden zoals bij primoriale producten het geval is, kan het herconfigureren van perspectieven met de minste verliezen en effort verlopen. Wat het absolute nulpunt is in de fysica, is dan de situatie dat je die kleinste priemgetallen inzet in het Recursief Perspectivisme. Dat geeft de optimale flexibiliteit en de hoogste verbeterpotentie.

### ***Tweede voorstel voor een bewijs van de Riemann hypothese***

De al eerder genoemde *eerste* equivalente formulering van de Riemann hypothese, van Edwards, wordt – in tegenstelling tot de tweede en derde formulering, waarvoor ik eerder in dit boek al een bewijs voorstelde – wél breed aanvaard door professionele wiskundigen (en ik herhaal):

1: If  $M(x) = O(x^{(\frac{1}{2} + \varepsilon)})$  is true with probability one, the Riemann hypothesis is true with probability one (Edwards, Howard, Riemann's zeta function, Chapter 12.1).

Hierboven heb ik in drie blikken met nieuwe ogen naar dit in termen van Mertens functie gedefinieerde equivalent van een bewijs voor de Riemann hypothese gekeken: eerst (1) vanuit de vergelijking van Mertens functie met een Bernoulli experiment (zoals het werpen met een munt, ik verkende daar in essentie de Denjoy route), dan (2) vanuit de onderkende drie getallencategorieën, en ten slotte (3) vanuit de optiek van “condensatie” van een interleavende sigma Möbius bij het zetten van primoriale stappen.

Op basis van deze drie blikken zal ik hier een tweede voorstel voor een bewijs van de Riemann hypothese doen, nu gericht op de *eerste* meer formele equivalente formulering, hierboven herhaald. De eerder genoemde clausule dat ik dit niet als professioneel wiskundige doe blijft hier onverkort van toepassing.

Dit tweede voorstel rust zwaar op de voorafgaande paragrafen en hoofdstukken, en bevat terminologie hieruit. Het voorstel voor een bewijs bestaat als resultaat hiervan uit 4 stappen:

- 1: Patronen
- 2: Interleaving
- 3: Verwantschap tussen Bernoulli experimenten en Mertens functie
- 4: Condensatie

Het is goed mogelijk dat ik als niet-wiskundige stappen oversla of bochten afsnij of wiskundig ongebruikelijke terminologie hanteer. Ik werk hier volgens het motto van de orde van de kousenband (ik voel me nog steeds op bijzonder glad ijs). Maar evengoed: de lijn van ook dit tweede voorstel voor een bewijs van de Riemann hypothese staat hiermee op papier. Het luidt als volgt:

#### **1: Patronen.**

1a: De categorie 1 getallen van een primoriaal ankergetal, de factoren dus van dit getal, met ieder noodzakelijkerwijs een kwadraatvrije priemfactorisatie, conformeren zich netjes aan het *discrete combinatorische en binomiale kloppatroon* van de passende rij van de Driehoek van Pascal (via de functie  $f_p$ ). Neem  $n_3=30=(2\ 3\ 5)$ . De factoren zijn:

|     |   |         |
|-----|---|---------|
| k=0 | 1 | 1       |
| k=1 | 3 | 2 3 5   |
| k=2 | 3 | 6 10 15 |
| k=3 | 1 | 30      |

De k-range van k=0 is 1, de k-range van k=1 is gelijk aan 2, 3 en 5, de k-range van k=2 is gelijk aan 6, 10 en 15, en de k-range van k=3 is gelijk aan 30. (Strikt genomen vormen de hoogste en de laagste k geen range omdat het slechts één getal betreft.)

1b: Iedere kwadraatvrije priemfactorisatie heeft zijn bijpassende binomiale of combinatorische “klokpatroon”, dat terug te vinden is in de passende rij van de Driehoek van Pascal. Oneven en even priemfactorisaties kennen respectievelijk dubbele en enkele toppen. De sigma Möbius over de factoren van een kwadraatvrij getal is altijd 0.

1c: Als de priemfactoren in kwestie ongeveer gelijk zijn qua grootte (hun onderlinge verhoudingen zijn ongeveer 1) ontstaat een zaagtandpatroon dat exact de passende rij van de Driehoek van Pascal volgt. Voor een even aantal priemfactoren is de zaagtand spiegelsymmetrisch, voor een oneven aantal priemfactoren rotatiesymmetrisch.

1d: De factoren van een primoriaal ankergetal n dekken tegelijkertijd als gehele x- en y-waarden volledig de discrete omgekeerde evenredigheid van dit getal n in kwestie:  $n=x.y$  (we zien de factoren dus twee maal verschijnen, één maal op de x-posities, en één maal in omgekeerde richting op de y-posities):

6 = (2 3) => (1 6); (2 3); (3 2); (6 1)  
30 = (2 3 5) => (1 30); (2 15); (3 10); (5 6); (6 5); (10 3); (15 2); (30 1)  
210 = (2 3 5 7) => (1 210); (2 105); (3 70); (5 42); (6 35); (7 30); (10 21); (14 15);  
(15 14); (21 10); (30 7); (35 6); (42 5); (70 3); (105 2); (210 1)

## 2: Interleaving

2a: *Interleaving* treedt op zodra de verhoudingen tussen priemfactoren qua getalswaarde onderling voldoende afwijken: de verschillende k-ranges van het discrete binomiale klokpatroon overlappen elkaar dan. De factoren blijven natuurlijk netjes op de discrete omgekeerde evenredigheid liggen. Omdat de eindjes van k-ranges het meest gevoelig zijn voor interleaving (ze vormen bij zaagtandpatronen de toppen en dalen) zien we dat de pieken van het binomiale zaagtandpatroon als eerste worden gewisseld (getopt). “Het zaagblad slijt.”

2b: Interleaving is vanwege de binomiale opbouw van factoren (zie 1) een symmetrisch gegeven: er is sprake van een strikte spiegelsymmetrie gezien vanuit het midden van de factorenreeks van een primoriaal getal, *midden* opgevat als die plek waar de helft van de factoren zich links, en de andere helft van de factoren zich rechts bevindt. Deze plek betreft de wortel van het primoriale ankergetal.

2c: De ondergrens van een hogere k-range van een getal met een kwadraatvrije priemfactorisatie kan nooit kleiner worden dan de ondergrens van een lagere k-range. Omgekeerd kan de bovengrens van een lagere k-range van een getal met een kwadraatvrije priemfactorisatie nooit groter worden dan de bovengrens van een hogere k-range.

2d: De sigma Möbius over de factoren van een getal met een kwadraatvrije priemfactorisatie blijft daarom ook na interleaving gewoon 0, en het sigma Möbius patroon over de factoren blijft vanwege 2b en 2c ook na interleaving symmetrisch. Voor priemfactorisaties met een even aantal priemfactoren is er sprake van een normale spiegelsymmetrie met een spiegellijn in het midden; voor priemfactorisaties met een oneven aantal priemfactoren is er sprake van een 180 graden rotatiesymmetrie met een draaipunt in het midden.

2e: Voor primoriale getallen geldt dat na interleaving karakteristieke golfpatronen ontstaan. Als voorheen blijft gelden: sigma Möbius is 0. Dat komt omdat primoriale getallen een optimale verdeling van factoren over een discrete omgekeerde evenredigheid representeren. Onder optimaal wordt hier de combinatie van twee condities verstaan:

-1- er ligt niet meer dan één stapsteen op dezelfde positie (zoals bij kwadratische priemfactorisaties wel het geval is; ik streepte dubbelten weg maar je kunt ook zeggen dat de kans op voorkomen daarmee stijgt) en

-2- de afstand tussen de stapstenen op de omgekeerde evenredigheid wordt zo klein als mogelijk gehouden.

### 3: Verwantschap tussen Bernoulli experimenten en Mertens functie

3a: Denjoy zag relaties tussen een Bernoulli experiment en het verloop van de Mertens functie.

3b: Voor een Bernoulli experiment, zoals het herhaaldelijk werpen met een munt, geldt dat de kans op kruis exact gelijk is aan de kans op munt, en dat latere worpen op geen enkele wijze afhankelijk zijn van eerdere (of andersom). De twee condities zijn dus: de twee waarden hebben een gelijke kans van voorkomen en zijn onafhankelijk van elkaar.

3c: Voor een Bernoulli experiment weten we dat “*with probability 1 the number of heads minus the number of tails grows less rapidly than  $N^{(1/2)+\epsilon}$* ” (Edwards).

3d: Zou voor de gehele getallen langs de getallenlijn opgaan dat a) de kans op een even en een oneven kwadraatvrije priemfactorisatie asymptotisch even groot is (gelijke kans), en b) eerdere voorkomens van even of oneven priemfactorisaties geen invloed hebben op het optreden van latere of omgekeerd (onafhankelijkheid), dan zou gelden dat Mertens functie gelijk is aan een Bernoulli experiment, en zou op basis van deze gelijkheid gelden  $M(x) = O(x^{(1/2)+\epsilon})$ . De Riemann hypothese zou hiermee bewezen zijn.

3e: Aan de eerste voorwaarde van gelijke kans wordt voldaan (zie mijn eerdere bewijs voor de derde equivalente formulering van de Riemann hypothese), aan de tweede voorwaarde van onafhankelijkheid echter niet. De zaagtandpatronen en de symmetrische interleavingpatronen geven immers aan dat er juist wél onderlinge afhankelijkheden bestaan tussen het voorkomen van getallen met even en oneven kwadraatvrije priemfactorisaties.

3f: Einde Denjoy? Nou nee. We weten namelijk nog meer van een Bernoulli experiment. Als we een reeks van  $n$  worpen met een munt steeds vaker herhalen, dan zal het gemiddelde van deze reeksen steeds meer de verhouding van de passende rij van de Driehoek van Pascal vertonen. Voor een herhaling van  $n=4$  worpen geldt bijvoorbeeld dat het verhoudingspatroon 1 4 6 4 1 (de vierde rij van de Driehoek van Pascal) gebaseerd op de volgende combinatorische verdeling steeds beter benaderd zal worden:

|   |         |             |         |            |
|---|---------|-------------|---------|------------|
| k | m k k k | k m k m k m | k m m m | m          |
| k | k m k k | k m m k m k | m k m m | m          |
| k | k k m k | m k m k k m | m m k m | m          |
| k | k k k m | m k k m m k | m m m k | m          |
| 1 | 4       | 6           | 4       | 1 (som=16) |

Dat is een kwestie van entropie, en rust erop dat de kans op kruis en munt gelijk is, en de worpen onderling onafhankelijk zijn. Asymptotisch zal deze verhouding steeds beter benaderd worden.

We kunnen vele reeksen achter elkaar van 4 worpen ook opvatten als één lange reeks worpen. Dat is slechts een kwestie van interpretatie, de feitelijke worpen veranderen hier niet door. Het enige verschil is dat één lange reeks een willekeurige lengte heeft, en een aantal reeksen van vier worpen altijd een viervoud moet zijn. Maar bij een steeds hogere herhaling nadert dit verschil aan nihil.

De volgende twee omschrijvingen moeten dan asymptotisch hetzelfde zijn (zie ook blik 1, eerder):

1: Een groeiend aantal korte reeksen van een vast aantal worpen met een munt zal het binomiale patroon van de bij dit aantal worpen passende rij van Pascal steeds beter benaderen.

en:

2: Voor een steeds langere reeks worpen moet gelden dat “*with probability 1 the number of heads minus the number of tails grows less rapidly than  $N^{(1/2)+\epsilon}$* ” (Edwards).

3g: Maar als deze twee omschrijvingen asymptotisch hetzelfde zijn, bestaat er een diepe verwantschap tussen a) een Bernoulli experiment en b) een sigma Möbius over de factoren van een kwadraatvrij getal. Beiden (a en b) rusten dan op de verhoudingen zoals gegeven door de binomiale patronen van de betreffende rij van de Driehoek van Pascal.

3h: Meer specifiek zullen voor een Bernoulli experiment 16 reeksen van 4 worpen, die exact de 16 hierboven gepresenteerde kruis-en-munt reeksen bij de 1 4 6 4 1 (som=16) realiseren, dan exact evenveel kruis als munt opleveren, én een perfecte binomiale klokkromme conform de vierde rij van de Driehoek van Pascal realiseren. En datzelfde geldt voor 32 reeksen van 5 worpen, omdat de vijfde rij van de Driehoek van Pascal 1 5 10 10 5 1 luidt (samen  $32=2 \times 16$ ). En voor 64 reeksen van 6 worpen, met het patroon 1 6 15 20 15 6 1 (samen  $64=2 \times 32$ ). Of de andere kant uit: 8 reeksen van 3 worpen, of 4 reeksen van 2 worpen, of 2 “reeksen” van 1 worp.

3i: Zo ook zullen de factoren van een kwadraatvrij getal met vier (dus) van elkaar verschillende priemfactoren voor  $k=1$   $k=2$   $k=3$  en  $k=4$  exact hetzelfde binomiale patroon van 1 4 6 4 1 volgen. Ook zij realiseren een perfecte binomiale klokkromme conform de vierde rij van de Driehoek van Pascal. Vertaald in sigma Möbius realiseren kwadraatvrije ankergetallen zonder interleaving een zaagtand, en primoriale getallen met interleaving een golfpatroon. De getallen na interleaving volgen netjes de x-posities van een perfecte discrete omgekeerde evenredigheid (of de y-positie, maar dan in omgekeerde volgorde): (1 210)(2 105)(3 70)(5 42)(7 30)(6 35)(10 21)(14 15)(15 14)(21 10)(35 6)(30 7)(42 5)(70 3)(105 2)(210 1). Zie de figuren hieronder.

n=210 primes: (2 3 5 7),  $p=4 \Rightarrow k=4$

factors:

|        |   |                    |
|--------|---|--------------------|
| k=0 => | 1 | (1)                |
| k=1 => | 4 | (2 3 5 7)          |
| k=2 => | 6 | (6 10 14 15 21 35) |
| k=3 => | 4 | (30 42 70 105)     |
| k=4 => | 1 | (210)              |

Möbius:

|                   |
|-------------------|
| +1                |
| -1 -1 -1 -1       |
| +1 +1 +1 +1 +1 +1 |
| -1 -1 -1 -1       |
| +1                |

sigma Möbius, strikt volgens  $f_p$ :

|    |               |
|----|---------------|
| M  |               |
| +3 | x             |
| +2 | x x           |
| +1 | x x x         |
| 0  | x x x x x x x |
| -1 | x x x         |
| -2 | x x           |
| -3 | x             |

sigma Möbius, interleaved:

|    |                         |
|----|-------------------------|
| M  |                         |
| +3 |                         |
| +2 | x x                     |
| +1 | x x x x                 |
| 0  | x x x x x x x x x x x x |
| -1 | x x x x                 |
| -2 | x x                     |
| -3 |                         |

*Linksonder staat sigma Möbius: een Mertens-achtige functie, strikt over de factoren van het kwadraatvrije  $p=4$  getal 210, waarbij nauwkeurig het oplopende patroon van de k-waarden wordt gevolgd. Volgen we juist de getallenlijn, dan resulteert de sigma Möbius, interleaved (voor primoriale getallen een fraai golfpatroon, rechts onder).*

3j: De consequentie van deze verwantschap tussen een Bernoulli experiment en de factoren van een kwadraatvrij getal is dat over de factoren van een kwadraatvrij getal nu ook geldt:  $\text{Sigma Möbius} < x^{(\frac{1}{2} + \varepsilon)}$ .

#### 4: Condensatie

4a: Het enige dat het waar zijn van de Riemann hypothese nu nog in de weg staat is dat er zich doorgaans tussen de factoren van een kwadraatvrij getal (categorie 1 getallen) ook kwadratische getallen bevinden die géén factor zijn (categorie 3). Categorie 3 getallen zijn dus bewijsverstoorders<sup>481</sup>. (We zagen dit al bij de categorisering van de getallen tot en met 30: Mertens functie komt dan uit op -3, omdat de sigma Möbius over de factoren van een kwadraatvrij getal 0 is, het resultaat -3 komt volledig voor rekening van de categorie 3 getallen.)

4b: Maar blik 3 hierboven maakte duidelijk dat er zich, bij het zetten van steeds verdere primoriale stappen, in een gestaag groeiend segment vanaf 1 omhoog helemaal geen categorie 3 getallen bevinden. Ze worden omgezet in categorie 1. Om precies te zijn: het segment *van 1 tot en met* het priemgetal dat de volgende primoriale stap vorm geeft minus 1 *is categorie 3 vrij*.

4c: De cruciale consequentie hiervan is dat het eerste deel van de sigma Möbius over de factoren van een primoriaal getal, exact tot en met het priemgetal dat de volgende primoriale stap vorm geeft minus 1, volledig identiek is aan de Mertens functie tot en met dit getal.

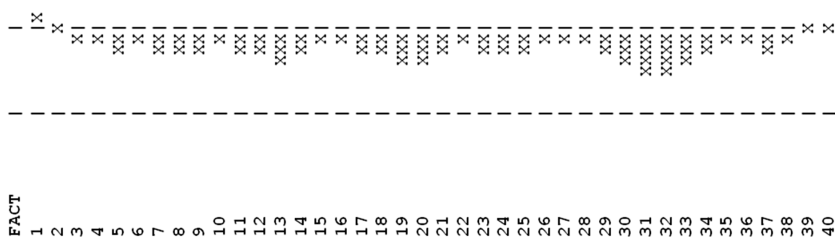
4d: En zetten we een volgende primoriale stap, dan is dit volledig gelijke segment weer wat groter (deze vergroting verloopt, conform het *Prime Number Theorem*, ongeveer omgekeerd logaritmisch, omdat de priemfactorisatie van de volgende primoriaal gebaseerd is op toevoeging van het volgende priemgetal langs de getallenlijn).

4e: Hiermee is recursief bewezen dat Mertens functie tot en met een willekeurige  $x$  exact gelijk is aan de sigma Möbius tot en met deze  $x$  over de factoren van het primoriale getal gebaseerd op de priemfactoren tot en met deze  $x$ . Zo kunnen alle priemgetallen achter elkaar, van beneden naar boven, “ingevangen” worden. De categorie 3 getallen dunnen hierdoor uit, om precies dezelfde reden dat priemgetallen uitdunnen als je verder langs de getallenlijn omhoog gaat. Mertens functie en de Sigma Möbius functie over de factoren van een primoriaal getal worden voor oplopende primoriale getallen voor een steeds groter deel vanaf 1 exact aan elkaar gelijk. De Riemann hypothese moet daarom volgens mij waar zijn.

4f: Hieronder vindt u – voor de beelddenkers - figuren die dit illustreren. Dit is de Mertens functie voor alle getallen tot en met 40:

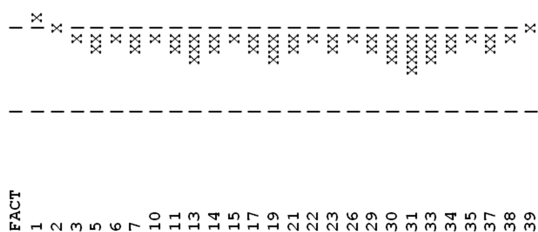
---

<sup>481</sup> Categorie 1 getallen  $x$  (of  $y$ ) van een ankergetal  $n$  liggen op de omgekeerde evenredigheid  $x \cdot y = n$ . Dit houdt in dat deze getallen schaalinvariant zijn. Als je  $x$  (of  $y$ ) van een positie  $(x, y)$  vermenigvuldigt met een volgende priemgetal  $z$ , zal ook het getal  $(x \cdot z, y)$  zich op de omgekeerde evenredigheid  $(x \cdot z) \cdot y = n \cdot z$  bevinden. Dit gaat voor categorie 3 getallen niet op. Daarom zijn categorie 3 getallen de bewijsverstoorders.



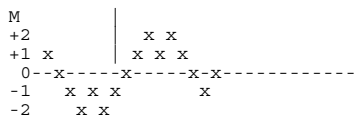
Mertens functie tot en met 40,  
alle getallen (kwadraatvrije en kwadratische priemfactorisaties)

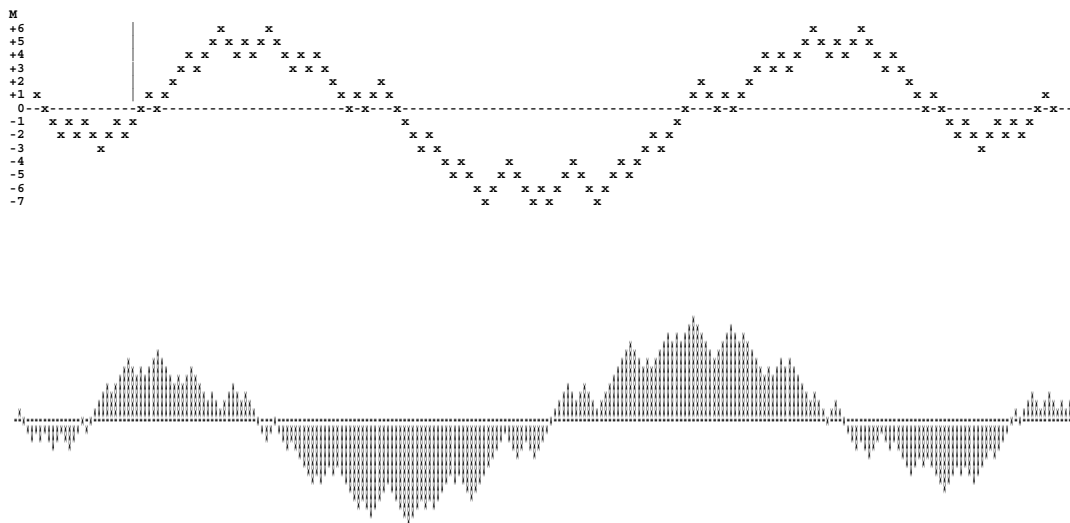
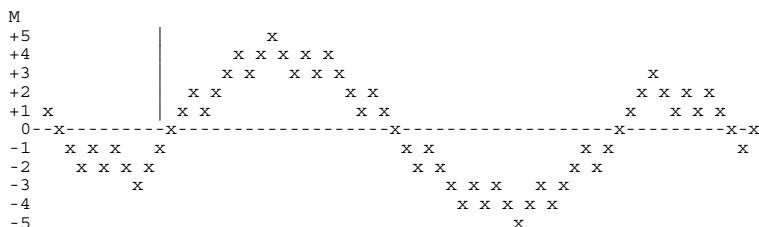
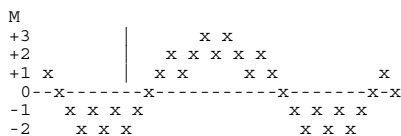
De kwadratische priemfactorisaties herhalen de vorige Mertens waarde. Möbius is immers 0 (zie bijvoorbeeld 8 en 9), dat voegt niets toe en daarom gooi ik alle kwadratische priemfactorisaties eruit. Het resultaat is Mertens functie voor de getallen met een kwadraatvrije priemfactorisatie:



Mertens functie tot en met 40, alleen kwadraatvrije priemfactorisaties (de kwadratische priemfactorisaties en dus de Möbius nullen, waar Mertens functie niet verandert, zijn verwijderd)

Hieronder staat de sigma Möbius (de sommaties van de Möbius waarden) over de factoren van oplopende primoriale ankergetallen, met interleaving (Deze laatste zijn al eerder gepresenteerd, ik plaats ze hier onder elkaar). Het betreft de primoriale producten  $210=(2 \ 3 \ 5 \ 7)$  met  $p=4$  en dus  $2^4$  factoren,  $2310=(2 \ 3 \ 5 \ 7 \ 11)$  met  $p=5$  en  $2^5$  factoren,  $300300=(2 \ 3 \ 5 \ 7 \ 11 \ 13)$  met  $p=6$  en  $2^6$  factoren,  $510510=(2 \ 3 \ 5 \ 7 \ 11 \ 13 \ 17)$  met  $p=7$  en  $2^7$  factoren en  $9699690=(2 \ 3 \ 5 \ 7 \ 11 \ 13 \ 17 \ 19)$  met  $p=8$  en  $2^8$  factoren. Nu kunnen we het eerste deel van de golfpatronen vergelijken met Mertens functie hierboven:





Nauwkeurige vergelijking van het eerste stuk van de hierboven gepresenteerde golfpatronen met de kwadraatvrije Mertens functie (vorige bladzijde) laat zien dat een eerste, groeiend deel (tot en met de verticale streep) identiek is aan de Mertens functie. Dit is het deel waar zich geen categorie 3 getallen bevinden (zie ook de grafieken met de aandelen categorie 1, 2 en 3 een aantal bladzijden eerder). Dit is geen empirisch, maar een zuiver wiskundig gegeven.

**5: Het bewijs in een notendop.** Ik vat de hoofdlijn van dit tweede voorstel voor een bewijs van de Riemann hypothese, gericht op de eerste equivalente formulering van de Riemann hypothese, nog eens samen. Deze formulering is:

If  $M(x) = O(x^{(\frac{1}{2} + \epsilon)})$  is true with probability one, the Riemann hypothesis is true with probability one (Edwards, Chapter 12.1).

De hoofdlijn verloopt als volgt:

5a: Strikt lopend over de *factoren* van een kwadraatvrij ankergetal  $n$  en met uitsluiting van interleaving<sup>482</sup> moet op grond van de discussie onder Blik 1 gelden:

$$\text{sigma Möbius zonder interleaving} = O(x^{1/2})$$

Dat komt omdat de sigma Möbius strikt over de factoren van een kwadraatvrij getal en zonder interleaving exact en perfect het zaagtandpatroon van de passende rij van de Driehoek van Pascal volgt. En dit is precies het verhoudingspatroon waar een herhaalde reeks worpen ook naar toe convergeert.

Strikt lopend over de *factoren* van een primoriaal ankergetal en *met inbegrip van* interleaving moet op grond van de discussie onder Blik 1 zelfs gelden, zo vermoed ik:

$$\text{sigma Möbius met interleaving} < O(x^{1/2})$$

Mét interleaving worden immers de toppen van de zaagtanden gesnoeid.

5b: Tussen de factoren van een primoriaal ankergetal in bevinden zich categorie 2 getallen (zij hebben geen invloed op de sigma Möbius) en categorie 3 getallen (zij verstoren dat sigma Möbius met interleaving  $< O(x^{1/2})$ ).

5c: Omdat er zich bij het berekenen van de sigma Möbius over de factoren van een primoriaal getal op het eerste segment - van 1 (inclusief) tot en met het nieuwe priemgetal van de volgende primoriale stap minus 1 - geen categorie 3 getallen bevinden is de functie van de sigma Möbius over dit segment exact gelijk aan Mertens functie over dit segment. Dit geldt recursief.

5d: Daarom moet gelden  $M(x) = O(x^{(\frac{1}{2} + \epsilon)})$  is true with probability one, en dus is de Riemann hypothesis waar met waarschijnlijkheid 1.

#### **14: Afsluiting van de perspectivische analyse**

Het zal u duidelijk zijn: ik denk als niet-wiskundige dat de Riemann hypothese waar is. Ik verlaat hier het voor mij als niet-wiskundige spiegelgladde Riemann en Mertens ijs weer, de citaten van Schrödinger en John Stuart Mill, helemaal aan het begin van dit boek, indachtig.

---

<sup>482</sup> Interleaving blijft bijvoorbeeld achterwege als de priemgetallen die de priemfactorisatie samenstellen relatief dicht bij elkaar zitten. Maar ook kun je de interleaving gewoon negeren of onderdrukken. Het gaat hier om het idee dat het zaagtandpatroon perfect gevolgd wordt, er is geen enkele sprake van afwijkingen.

Het bovenstaande moet voor de alfa's en de gamma's onder u een volstrekt onbegrijpelijk deel van dit boek zijn (daarom leest u deze regels waarschijnlijk niet). Ik heb een vlootshouw aan aspecten van de perspectivische analyse gepresenteerd, en daarbij het aanpakken van ook diepe en fundamentele problemen niet geschuwd.

De reden waarom ik dit voor mij spiegelgladde ijs *evengoed* betreden heb is omdat ik, gewapend met een recursief perspectivische blik en staande op de brede schouders van Pascal en Newton, met een helder maatschappelijk verbeterdoel voor ogen, de perspectivische patronen zag gloren.

Ik vind het bijzonder hoe een verkenning van perspectivische configuraties heeft geleid tot een reis naar de diepe krochten van de wiskundige getaltheorie, en intrigerende relaties met golfpatronen heeft opgeleverd die sterk doen denken aan kwantumtheoretische fenomenen en experimenten. Het is de discrete omgekeerde evenredigheid, de kwantumtheoretische beperking tot  $x \cdot y = n$  met  $x$  en  $y \in \mathbb{N}$  (in twee dimensies, maar ook in meer), die er zorg voor draagt dat hier, via de Driehoek van Pascal en de binomiale klokkromme, uiteindelijk fraaie golfpatronen tot stand kunnen komen.

Die golfpatronen deden mij meteen denken aan het befaamde twee-spleten-experiment, eerst uitgevoerd door de Engelsman Thomas Young in 1805 als interferentieexperiment, gericht op een beter begrip van het golf-deeltjes gedrag van licht. In de jaren 1960-1990 werden kwantumtheoretische variaties van dit experiment uitgevoerd met elektronen (deeltjes dus), eerst door de Duitser Claus Jönsson en later ook door de Italiaan Merli en nog weer later door de Japanner Tonomura. U kunt dit eenvoudig nazoeken op het internet, het betreft inmiddels klassieke experimenten. Zelfs voor mensen goed bekend met kwantumtheoretische fenomenen blijven de resultaten van deze experimenten, vooral de verschillen tussen resultaten met en zonder spleetdetectie, fascinerend.

De meest plausibele kwantumtheoretische interpretatie van golfpatronen is die van een waarschijnlijkheidsfunctie. Ik gaf al voorbeelden van waarschijnlijkheden (orbitalen) inzake mijn zoons die uitgaan in Zeist. Wiskundig wordt een kwantumtheoretische waarschijnlijkheid gewoonlijk weergegeven met een golfbeweging. De golf functie die deze golfbeweging beschrijft geeft dus niet weer waar het deeltje zich bevindt, maar geeft een kans van aantreffen aan. Doordat deze waarschijnlijkheidsfunctie kan veranderen in de tijd en verschillende waarden kan aannemen voor verschillende plaatsen in de ruimte, kan men het veranderen van de waarschijnlijkheidsfunctie opvatten als een waarschijnlijkheidsgolf die zich voortbeweegt door de ruimte. Precies zo kunnen een primordiaal aantal van  $n$  perspectieven een specifiek aantal configuraties aannemen, die in twee dimensies Möbius golfpatronen laten zien. Een ervaring kan dan beschreven worden met alle voor deze specifieke  $n$  mogelijke configuraties, en slechts een gerichte observatie maakt duidelijk welke configuratie de courante is (het golfpatroon stort in, volgens de Kopenhaagse interpretatie van de kwantummechanica).

Het concept van perspectivische configuraties als ervaringen en zijn kwantumtheoretische interpretaties dient verder uitgedacht en uitgewerkt te worden. Maar de achterliggende reden voor het ontstaan van de golfpatronen bij primoriale aantallen perspectieven  $n$  is volgens mij gelegen in de drang van een menselijk bewustzijn tot het scheppen van waarde op een zo doelmatige en efficiënte wijze als mogelijk. Concreet betekent dit zo veel mogelijk dimensies (en dus zo laag mogelijke priemgetallen) en zo weinig mogelijk kwadratische priemfactorisaties. De factoren van primoriale producten voldoen het beste aan dit wensbeeld. Ze benutten alle mogelijke kwadraatvrije posities op de discrete omgekeerde evenredigheid van een primoriaal getal tot aan het volgende priemgetal, en verdelen de zwarte blokken het meest regelmatig over de discrete omgekeerde evenredigheid. Maar ook kun je ze recursief verder uiteen rafelen, ze eindigen dan op meerdimensionale isovlakken. Priemgetallen (hun specifieke ligging) zijn vanuit deze optiek het gevolg van empirische optimalisatie, van de drang van een perspectivisch bewustzijn om effectief en efficiënt waarde te genereren, zo veel mogelijk waarde voor zo weinig mogelijk inspanning.

Slechts priemgetallen hoger dan de hoogste priemfactor van een primoriaal ankergetal, en producten waar deze priemgetallen in voorkomen, kunnen het verdere verloop van Mertens functie tot en met dit ankergetal verstoren ten opzichte van de zo karakterisieke golfpatronen. Het golfpatroon “stolt” (slibt dicht, en condenseert uiteindelijk) van links naar rechts bij oplopende primoriale getallen, er is op een steeds groter stuk van de natuurlijke getallenlijn vanaf 1 geen plek meer voor vreemde getallen die zich er tussen willen wurmen. Het aantal plekken waar dit wel kan neemt naar rechts toe, wat verklaart waarom oscillaties van Mertens functie naar links toe steeds sterker in toom gehouden worden, en naar rechts toe steeds harder opslingeren. Ik vergelijk dit wel eens met de zweep van *Indiana Jones*: nabij de hand is de zweep star, en juist de punt maakt de meest extreme zwiepers. Het “stollen” van het linker deel (condensatie) wijst ons erop dat de structuur van het corresponderende rechter deel ook volledig *a priori* gekend is, vanwege de aanwezige symmetrieën, zelfs al verdrinkt dit patroon rechts in de woeste verstoring door kwadraatvrije getallen die geen factor zijn van een primoriaal ankergetal  $n$  (de zogenaamde categorie 3 getallen).

Als reflectief pragmaticus heb ik vast vele wiskundige bochten afgesneden, ongebruikelijke argumentaties gehanteerd en fouten gemaakt in mijn voorstellen voor bewijzen voor de Riemann hypothese. Ik heb hiervoor geen ander excuus dan dat van John Stuart Mill (*On Liberty*, 1859), dat al een prominente plaats heeft aan het begin van dit boek:

*“Truth gains more even by the errors of one who, with due study and preparation, thinks for himself, than by the true opinions of those who only hold them because they do not suffer themselves to think.”*

Ik denk dat de relevantie van de Riemann hypothese en de notie van harmonische perspectivische configuraties het wiskundige domein verre overstijgen. Als de Riemann hypothese waar is, convergeert ook *Het pad van de mensheid* onder de perspectivische

aannames van dit boek. Zelfs als hij *grosso modo* op zou gaan biedt Het pad steun. Dat is een bijzonder hoopvolle boodschap. Ik denk zelf dat ik de Riemann hypothese wellicht bewezen, maar in ieder geval verregaand heb onderbouwd: volgens mij is hij waar. De grap gaat onder wiskundigen dat het eenvoudiger is de Riemann hypothese te bewijzen, dan iemand te vinden die er verstand van heeft. Daar zag ik de ironie wel van in. Evengoed laat ik het oordeel over de waarde van de door mij gelegde relaties tussen het Recursief Perspectivisme en de Riemann hypothese graag aan wiskundige en fysische deskundigen, want daar hoor ikzelf zeker niet bij.

Dit brengt mij aan het einde van mijn getaltheoretische verkenningen. Ik denk dat ze goed illustreren hoe maatschappelijke ontwikkeling, perspectivische configuraties, kwantumtheorie en getaltheorie vele onvermoede relaties hebben, met alle fouten die ik vast hierin maak. Daar hebben we iets aan, als maatschappij. Het is daarom zinvol dat professionele kwantumtheoretici en wiskundigen hier ook goed naar kijken.

## 8.5 Samenvattende verklaring patroonwetten

Waarom zijn willekeurige numerieke data uit willekeurige kranten, of de hoogten van bergen in één enorm monsterverbond aan elkaar gerelateerd? Waarom voldoen de woorden in een boek of het aantal inwoners van steden in landen aan sterk omgekeerd evenredige rang-frequentiepatronen, dwars door alle boeken en landen heen? Het betreft manifestaties van de wetten van Benford (kranten en bergen) en Zipf (woorden en inwoners). Dit zijn raadselachtige beschrijvende wetten, ze vertellen van een *wat*, de perspectivische verklaring van het *waarom* is niet eenvoudig. Daarom wil ik in dit hoofdstuk die perspectivische verklaring nog eens samenvatten.

Hiermee is zeker niet het laatste woord gezegd over patroonwetten in perspectief. Perspectieven blijven af en toe stukjes zeep in een volle badkuip. Het Recursief Perspectivisme zet echter wel een aantal nieuwe vensters op onze maatschappelijke ontwikkeling wagenwijd open, en biedt uitzicht op een intrigerend landschap, een landschap dat we verder zullen moeten verkennen, een landschap dat de belofte in zich heeft van een grondiger begrip van patroonwetten.

Mensen vragen zich dus af hoe het mogelijk is dat de wetten van Benford en Zipf zich zo duidelijk, zo breed en in zoveel zo totaal van elkaar verschillende complexe domeinen voordoet in de objectieve, materiële omgeving om ons heen. Die vraag lijkt op het eerste gezicht heel terecht, maar is volgens mij op het tweede gezicht toch wel wat ongelukkig gesteld.

Waarom is die vraag ongelukkig gesteld? Hij vertrekt vanuit foute premissen. De reden is vooral dat deze patroonwetten zich helemaal niet voordoet in een *a priori* (al op voorhand)

aanwezige objectieve omgeving. Het Recursief Perspectivisme stelt juist dat we onze integrale beleefwereld steeds zelf tot stand brengen met ons (in ons) perspectivische bewustzijn. Die integrale beleefwereld omvat zowel onze objectieve, materiële beleefwereld (onze “omgeving”) als onze mentale beleefwereld (onze gevoelens en gedachten)<sup>483</sup>, en vooral ook van alles daar tussenin. We creëren (boetsen, zoeken, configureren, construeren, ...) onze omgeving steeds *zelf*, voordat we hem ondergaan, zeg ik met de filosoof Immanuel Kant in mijn gedachten. En we ondergaan hem voordat we hem creëren, het is een enorme wisselwerking, zeg ik met de ontwikkelingspsycholoog Piaget in gedachten.

Neem een boek, dat wordt bij uitstek geschreven vanuit een (in een) bewustzijn, dat is evident. Maar op een vergelijkbare wijze brengen we ook ons besef en begrip van bergtoppen tot stand: door middel van ons perspectivische bewustzijn. De wortels van het ontwikkelen van dit besef en begrip liggen al in onze prille jeugd, een fase waarvan we ons (wellicht daarom) als volwassene weinig herinneren.

### ***Dimensies***

Een perspectivisch bewustzijn is in staat perspectieven te ervaren, en brengt hierin een bepaalde perspectivische ordening tot stand. Die ordening rust op perspectivische dimensies. Neem objectiviteit en subjectiviteit. Neem tijd en ruimte. Of neem pluriformiteit, uniciteit en éénheid.

Je duidt een perspectivische dimensie strikt met de positieve natuurlijke getallenrij. Hij begint dus met 1, en gaat dan via 2, 3, 4 et cetera omhoog. Niet naar oneindig, want perspectief is altijd begrensd. En niet via tussenliggende gedeelde stappen, want perspectieven zijn kwanten, alleen hele stappen zijn mogelijk.

Ieder (maatschappelijk) bewustzijn heeft een bepaalde perspectivische capaciteit. Je kunt wel slechtere perspectieven inruilen voor betere. Daarmee pas je de inhoud aan, maar overschrijd je de capaciteit niet. Als dualisten kunnen we dat wel begrijpen: de omvang van de ingezette perspectivische capaciteit spoort grofweg met het aantal individuen dat participeert.

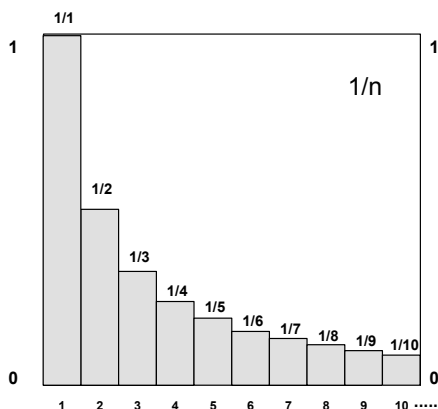
Dimensies hebben als kenmerk, als natuur dat ze perspectieven ordenen. Een bewustzijn zorgt daarvoor op strikt doelmatige gronden, het hanteert een *doelmatigheidsprincipe*: het zoekt waarde, en dat kost inspanning. Waarde kan allerlei vormen aannemen: het staat voor datgene dat maar nagestreefd wordt door een perspectivische actor. Van geluk voor je kinderen tot financiële welvaart tot het snel kunnen overzien van een mogelijk gevaarlijke situatie (waarin ruimtelijkheid een cruciale rol speelt). Waarde is dus een intrinsiek relativistisch begrip: het reikt van vrijwel objectief (iedereen vindt dit altijd) tot vrijwel subjectief (één actor vindt dit in een specifieke situatie).

---

<sup>483</sup> En alles daar tussenin, het Recursief Perspectivisme is immers spectraal.

### De Harmonische rij

Een bewustzijn wil zo veel mogelijk *waarde* voor zo weinig mogelijk *inspanning*, juist dat maakt het doelmatig. Het doet dit door perspectivische dimensies te ordenen, te arrangeren volgens Harmonische rijen. In een Harmonische rij is het tweede perspectief de helft waard van het eerste, het derde perspectief is  $1/3$  waard van het eerste, et cetera<sup>484</sup>.



*Een harmonisch waardeverloop (verticaal) langs een perspectivische dimensie (horizontaal). De waarde voor n correspondeert met de oppervlakte van de grafiek tot n.*

### Meerdimensionale balans: balanssystemen

De reden voor dit harmonische verband is de volgende. Ordening volgens de Harmonische rij is maximaal in overeenstemming met het doelmatigheidsstreven van een perspectivisch bewustzijn: in het geval van meerdere dimensies kan het bewustzijn dan eenvoudigweg de balans, de diagonaal zoeken en omhoog volgen, want daar wordt door de bank genomen de meeste waarde geleverd voor de minste inspanning.

Voorbeelden van dergelijke *balanssystemen* worden geven door het object-subject vlak, en de driedimensionale perspectivische ruimte opgespannen door pluriformiteit, uniformiteit en éénheid. Ook onze ruimtelijke beleving in drie dimensies is waarschijnlijk niets anders dan een waarde genererend perspectivisch balanssysteem<sup>485</sup>.

De cruciale vraag is daarom niet *hoe het kan* dat dimensies in een bewustzijn een harmonisch waardeverloop vertonen. Het is juist omgekeerd:

<sup>484</sup> Je kunt dit ook in termen van inspanning zien: om dezelfde waarde te genereren als bij het eerste perspectief, moet je de tweede keer twee keer zo hard inspannen, de derde keer drie keer, et cetera.

<sup>485</sup> Dat zowel ruimtelijkheid als de perspectivische pure ruimte – de meest ontzagwekkende dimensionaliteiten die we kennen - drie dimensies kennen, komt vermoed ik omdat na drie stappen langs één dimensie een overstap naar een volgende dimensie opportuun is. Omdat steeds dimensies toe blijven voegen ook perspectieven introduceert, volgen we diagonalen in bestaande minder dimensionale systemen. Ze emergeren dus met onbewuste zorg!

*Een bewustzijn is steeds op zoek naar dimensies die deze harmonische eigenschappen zo goed mogelijk vertonen.*

Het creëert, verwerpt en herschikt perspectieven op zoek naar deze dimensies. Een bewustzijn brengt harmonische waarde arrangementen tot stand, dat is wat het moet doen. Zijn ze niet beschikbaar, dan heeft dit bewustzijn zijn drager geen goede dienst bewezen: chaos is zijn deel.

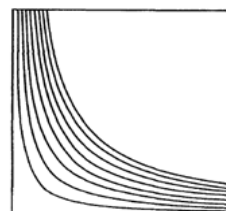
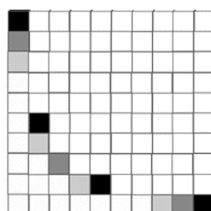
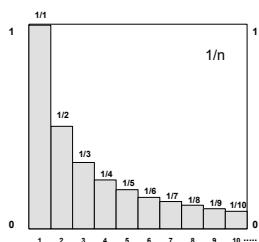
Perspectieven dienen dus hun plaats in perspectivische ruimtes te verdienen, op posities op dimensies. Het draait daarbij om waarde en inspanning. Perspectieven die duidelijk onderpresteren komen op de nominatie afgedankt te worden, anderen nemen hun plekken in. Of ze worden deels opgenomen in een nieuw perspectief. Van perspectieven die overpresteren kan overwogen worden ze nader te detailleren. Het is een woest adaptief spel in perspectief, ook wel bekend onder de naam leven.

### ***De relatie tussen verbeterpotentie en belevingswaarde***

De totale harmonische waarde op een bepaalde positie op een dimensie geef ik op twee verschillende manieren weer. Ik spreek van verbeterpotentie *voorafgaande* aan inzet (realisatie) van dit perspectief. Ik spreek van belevingswaarde juist *na* inzet, realisatie van dit perspectief. Voor een goed begrip: dit zijn *gemiddeld* te verwachten potenties en waarden, geheel in overeenstemming met de statistische en probabilistische natuur van het Recursief Perspectivisme. Het betreft een kwantumtheorie. Op de lange termijn zullen deze twee waarden door de bank genomen netjes met elkaar sporen.

### ***Van Harmonische rij naar omgekeerde evenredigheid***

De Harmonische rij is eenvoudig om te zetten in een gekwantiseerde omgekeerde evenredigheid tussen aantal perspectieven en waarde: het volstaat de *verticale* waarde as op te delen in evenveel gelijke segmenten als er perspectieven langs de *horizontale* as aanwezig zijn (zie linker en middelste figuur hieronder). Bij een voldoende hoge waarde  $n$  langs een perspectivische dimensie kunnen we de Harmonische rij zo steeds beter benaderen met een continue omgekeerde evenredigheid (denk aan de blokkenstapelaar).



*Omzetting Harmonische rij (links) via gekwantiseerde omgekeerde evenredigheid (midden) naar - praktisch gesproken - continue omgekeerde evenredigheid (bij hoge  $n$ , rechts).*

Ook de fysica en de chemie staan wellicht hierom bol van de continue omgekeerde evenredigheden:  $V=i.R$  (Ohm),  $PV = nRT$  (Boyle en Gay-Lussac; merk op dat deze gekwantiseerd is via  $n$ ),  $F=m.a$  (Newton), de wet van Coulomb en ga zo maar door.

### **Verklaring van de patroonwet van Benford**

De wet van Benford laat een bepaalde procentuele verhouding zien ten aanzien van het voorkomen van het getal 1, 2, 3, ... 9 als eerste nummer in ongecorrleerde objectieve data (zoals in telefoonboeken en hoogten van bergen). Hij forceert als het ware één van de twee dimensies van een omgekeerde evenredigheid in 10 segmenten. Ik noem dit de Benford dimensie. Hij lijkt, omdat hij *eenheden* telt, op de uniformiteitsas van de perspectivische ruimte.

Iedere andere dimensie die met deze Benford dimensie een balanssysteem vormt, zal dus het patroon van Benford laten zien. Die balanssystemen zijn er legio, want dit is immers waar een bewustzijn op koerst. Een interessante vraag is daarom: welk *type* dimensies zal een balanssysteem met de Benford dimensie vormen?

Typische dimensies die het patroon van Benford tonen zijn de oppervlaktes van meren, de hoogtes van bergen, en getallen uit kranten en tijdschriften. Objectief waarneembare zaken, stelt de dualist. Als je je erop toelegt kun je een flinke verzameling ervan vinden. Dat is inherent aan het patroon van Benford: het betreft brede verzamelingen van objectieve gegevens, die je willekeurig zult moeten verzamelen. De elementen van één zo'n dimensie (individuele bergen, of rivieren, of aan krantencijfers ten grondslag liggende processen) zijn in hun ontstaansgeschiedenis enorm complexe fenomenen, en ze beïnvloeden elkaar door de oogbaren bezien maar matig. Wat ze wel delen, wordt juist in de Benford dimensie uitgedrukt.

De elementen doen hiermee denken aan de dimensie *pluriformiteit* van de perspectivische ruimte, en als dat klopt vormen ze inderdaad een balanssysteem met de Benford dimensie (die *uniformiteit* dekt). De relatie is dan bij benadering omgekeerd evenredig, met als resultaat dat het patroon van Benford zich zal tonen.

### **Verklaring van de patroonwet van Zipf**

Zipf zag dat rang en frequentie van woorden in een boek, of rang en inwonertal van steden in een land, vrijwel *omgekeerd evenredig* waren. Omdat rang een natuurlijke getallenlijn is (rang loopt van  $n$  omhoog in hele stappen van 1) vooronderstelt dit dat de andere dimensie (bijvoorbeeld frequentie van een woord in een boek, inwonertal in een stad in een land) *hele specifieke waarden* aanneemt. Zipf vond zo dat in het boek Ulysses (James Joyce, 1922) het woord "I" (het Engelse "ik") rang 10 en frequentie 2653 heeft. Het woord "say" heeft rang 100 en frequentie 265. Rang en frequentie zijn vrijwel *omgekeerd evenredig*, met een bizarre nauwkeurigheid:  $10 \times 2653 \sim 26500$ , en  $100 \times 265 = 26500$ . Daarmee is het patroon van Zipf op het eerste gezicht nog wonderlijker dan dat van Benford. Waarom zouden woorden in een boek of in het hoofd van een schrijver dat doen?

Inmiddels kunnen we beter begrijpen waarom bijvoorbeeld het inwonertal van steden hele specifieke plekken “opzoekt”, waarom steden in een land onderling de verhoudingen hebben die ze hebben. Of waarom de woorden in een boek hele specifieke frequentiepatronen tonen. Dat heeft te maken met de kwantumtheoretische beschikbaarheid van specifieke posities, perspectivische configuraties met een hoge verbeterpotentie (positie op een top) en liefst een geschikte bereikbaarheid (een gangbaar pad met tussenstappen).

De verbeterpotentie wordt berekend met de meerdimensionale Harmonische reeks. Priemfactorisaties met veel lage priemfactoren hebben een duidelijke voorkeur, en dit zorgt ervoor dat hele specifieke perspectivische configuraties gepropageerd worden, en andere configuraties totaal ongewenst zijn. Die configuraties worden bijvoorbeeld uitgedrukt in inwonertal of frequentie van woorden of aantallen dieren en planten van soorten.

Waarom heeft dan niet iedere stad dat ideale inwonertal? Waarom is het Zipf patroon gespreid? Daarvoor zijn drie recursief perspectivische redenen te geven.

Allereerst zijn bijvoorbeeld steden (en ook woorden) niet onafhankelijk van elkaar. Er is bijvoorbeeld sprake van hoofdsteden, regionale steden en kleine steden, en ze delen functionaliteiten (waarde vertegenwoordigende multi-actor systemen) zoals een regering, een provinciebestuur, een regiofunctie. Zo zijn er in een boek centrale begrippen, belangrijke begrippen en ondersteunende begrippen. Ook zijn er verschillen in maatschappelijke ontwikkeling. Dit zorgt ervoor dat deze steden en woorden anders geconfigureerd zijn, en daarom de aantrekkelijke posities zoeken op geheel verschillende delen van het perspectivische spectrum. Dat zou in een continue wereld gewoon leiden tot globale patronen, maar in de recursief perspectivische wereld bevinden zich hele specifieke toppen in verbeterpotentie, en deze vertonen onderlinge afstanden die sporen met de Zipf patronen. Steden, begrippen, wat dan ook kruipen daarheen, kruipen al verbeterend omhoog, en daarom duikt het patroon van Zipf op.

Ten tweede is het zo dat niet alleen de laagste symmetrische factorisaties aantrekkelijk zijn (met allemaal tweeën), maar ook de mix van verschillende lage factoren vormt mooie pieken in verbeterpotentie. Deze laatste scores slechts ietsje lager qua verbeterpotentie (maar helemaal niet zoveel, zeker niet als  $n$  heel groot wordt). Dit vervangen van tweeën door drieën en vieren en vijven et cetera zorgt ervoor dat juist Zipf patronen opduiken, want deze factorisaties liggen op karakteristieke afstanden van elkaar. De mens als verbeteraar, als hillclimber, komt terecht op die bergtoppen, en dus op Zipf patronen.

Ten derde is het niet alleen de hoogte van een top die hem aantrekkelijk maakt, maar ook de bereikbaarheid. Een asymmetrische mix van verschillende lage factoren in een perspectivische configuratie heeft als voordeel dat de verbeterpotentie – zeker per perspectief – niet veel zakt, terwijl het aantal factoren enorm veel hoger kan zijn dan in een hoog-symmetrische lage factorisatie. Je kunt je deze factoren voorstellen als stapstenen,

treden van een soort trap naar een hoge top. Een ongenaakbare hoge berg mag dan hoog zijn, maar je moet er ook kunnen komen. Een hoog aantal factoren is dus ook een asset.

Voor patronen van Zipf geldt juist dat die configuraties van perspectieven die zich het dichtste bij de diagonaal en zo laag mogelijk op de diagonaal bevinden, over de hoogste verbeterpotentie beschikken, en na realisatie ook in de meeste belevingswaarde zullen resulteren. Het moet niet te symmetrisch worden, want dan zakt de factorisatie en dus de bereikbaarheid in<sup>486</sup>. Daar rond de diagonaal concentreren zich de interessante fenomenen.

### **Afsluiting Benford en Zipf**

Kort en bondig staat een perspectivisch bewustzijn aan het roer van een boeiend recursief perspectivisch ervaringsspel. Dat spel heeft twee kanten.

Aan de ene kant bestaat er een *a priori* structuurlandschap van perspectivische configuraties. Parmenides zou het wellicht onveranderbaar noemen, en Plato zou het wellicht strikt getalsmatig duiden. Dat landschap wordt gekenmerkt door assen, balanssystemen, pieken en dalen, diagonale en perifere posities, symmetrische en asymmetrische factorisaties. Aan de andere kant bestaan er inhoudelijke perspectieven die we bewust kunnen ervaren als individuele identiteiten. Hiermee wordt aan het structuurlandschap invulling gegeven.

Het maakt dat landschap niet uit met welke perspectieven je het *inhoudelijk* bekleedt, dat is de andere kant. Maar zodra je het bekleedt, zullen de perspectieven zich voegen en plooiën naar de mogelijkheden die dit landschap inherent biedt. Zo zullen verbeterpotenties en factoren bepaald worden door dit landschap.

Dit boek belicht en ontsluit dit perspectivische structuurlandschap. Patronen van Zipf voegen zich naar dit landschap, en tonen daarom het karakteristieke Zipf patroon. Maar feitelijk geldt dit voor alle patroonwetten: linksom of rechtsom draait het om bewustzijn die zich voegen naar *a priori* bepaalde perspectivische structuren, configuraties, die dit bewustzijn nodig heeft om doelmatig te kunnen functioneren. De wet van Zipf laat kwantumtheoretische perspectivische fenomenen zien in complexe samenhangende en samenwerkende perspectivische systemen. Want dat is wat een boek en een land in essentie zijn.

Dat geldt ook voor het patroon van Benford. Een perspectivisch bewustzijn maakt gebruik van Harmonische doelmatigheid. Daarvoor heeft het multi-dimensionale systemen met harmonische arrangementen nodig: balanssystemen in perspectief. De wet van Benford laat zien dat een perspectivisch bewustzijn onbewust naar deze dimensies met

---

<sup>486</sup> Wellicht dat hierom reeksen dobbelsteenworpen en kop-munt worpen niet op een perfecte balans afstormen, maar juist op een gemiddeld relatief kleine maar goed te schatten afstand blijven. Die afstand is gemiddeld bij  $n$  worpen  $\sqrt{n}$ .

Harmonische arrangementen zoekt. Ze uiten zich als omgekeerde evenredigheden. Object-subject, pluriformiteit-uniformiteit-eenheid, het zijn grote voorbeelden.

Telefoonnummers, cijfers in kranten, het zijn kleinere voorbeelden. De wet van Benford zet deze in het spotlicht.

Het Recursief Perspectivisme is geen eenvoudig methodologisch raamwerk. Het maakt bijvoorbeeld korte metten met een *a priori* objectieve materiële werkelijkheid (fysicalisme) of een *a priori* subjectieve mentale wereld (mentalisme). Het vat deze op als de benaderbare, maar uiteindelijk onbereikbare limietgevallen van een spectrale perspectivische maatschappelijke ervaringswereld. Maar het is een verdienste dat het Recursief Perspectivisme de tot op heden onbegrepen en raadselachtige natuur van patroonwetten al zo ver kan ontsluiten. De sleutel bevindt zich in onszelf als bewuste actoren: we creëren deze patronen met ons (als een, vanuit een) perspectivisch bewustzijn.

Ik denk zelf daarom dat het optreden van patroonwetten als die van Benford en Zipf en *Het pad van de mensheid* een belangrijke onderbouwing vormen voor verder onderzoek en gebruik van het Recursief Perspectivisme als integraal filosofisch en pragmatisch maatschappijbeeld.

## 8.6 Configuraties en verbeterpotenties

### 8.6.1 Priemen in het duister

Het Recursief Perspectivisme biedt nieuwe vensters om patroonwetten nog verder te doorgronden. Ook *Het pad van de mensheid* is een perspectivische patroonwet. Het is de grote broer van de wetten van Zipf en Benford. Het is zelfs, zo vermoed ik, de grootst mogelijke patroonwet, want het betreft de meest ambitieuze en grootste belevens die we als mensen kunnen ervaren.

In dit hoofdstuk zal ik de relatie tussen perspectivische configuraties, verbeterpotentie en belevingswaarde nader onderzoeken. Dat is belangrijk, want op basis hiervan kunnen we *Het pad van de mensheid* in de toekomst beter, meer bewust en professioneler, gaan zoeken en volgen. Maatschappijen van een hogere kwaliteit liggen dan in het verschiet. De priemgetallen spelen hier een cruciale rol in.

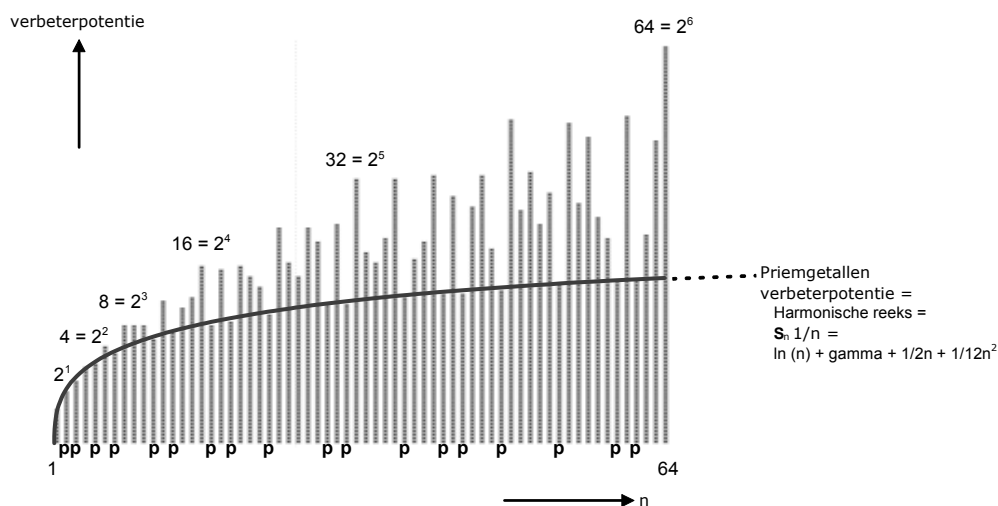
#### ***De ondergrens in verbeterpotentie***

De statistisch gesproken laagste verbeterpotenties, gemiddeld per perspectief, worden gevonden bij het strikt harmonische verloop:

Verbeterpotentie (n) =  $\sum_n 1/n$  (de Harmonische reeks)

(met n = 1, 2, 3, 4, 5, ...)

Dit verloop geldt noodzakelijkerwijs voor *priemgetallen*  $n=2\ 3\ 5\ 7\ 11\ \dots$ . De dimensionaliteit blijft in dit geval immers beperkt tot 1 as (posities op basis van meer dimensies zijn niet beschikbaar, want een priemgetal is niet deelbaar in andere factoren), en de balans is hierdoor minimaal. Voor alle andere getallen betreft het één van de *mogelijke* configuraties (en wel degene met de laagste verbeterpotentie). De resulterende grafiek van verbeterpotenties (de Harmonische reeks, de punten op de *onderste* zwarte kromme) doet denken aan een natuurlijk logaritmisch verloop:



*Bij n perspectieven waarin  $n = \text{priemgetal}$  volgt de verbeterpotentie de Harmonische reeks.*

De Zwitserse wiskundige Euler (1707-1783) heeft de relatie tussen de Harmonische reeks en de natuurlijke logaritme al onderzocht (ik noemde dit al eerder). Hij vond de volgende benaderingsformule voor de Harmonische reeks, die steeds beter werkt voor steeds grotere  $n$ , en die inderdaad een natuurlijk logaritmisch verband bevat:

$$\sum_n 1/n = 1/1 + 1/2 + 1/3 + \dots + 1/n \approx \ln(n) + \gamma + 1/(2n) + 1/(12n^2)$$

Waarin  $\gamma$  (gamma) de constante van Euler-Mascheroni is:

$$\gamma = \sum_{n=1}^{\infty} 1/n - \ln(n) = 0,5772156\dots \text{ voor } n \Rightarrow \infty.$$

Voor  $n \Rightarrow \infty$  worden  $1/2n$  en  $1/12n^2$  immers steeds kleiner.

Aan de basis van het perspectivische structuurlandschap (en dus verbeterpotentie en belevingswaarde) staat niet de natuurlijke logaritme, maar de Harmonische reeks, bestaande uit sommaties van rationale getallen, en discreet gegrondvest op perspectief. De natuurlijke logaritme beschrijft een continue benadering, een hulplijn.

## De bovengrens in verbeterpotentie

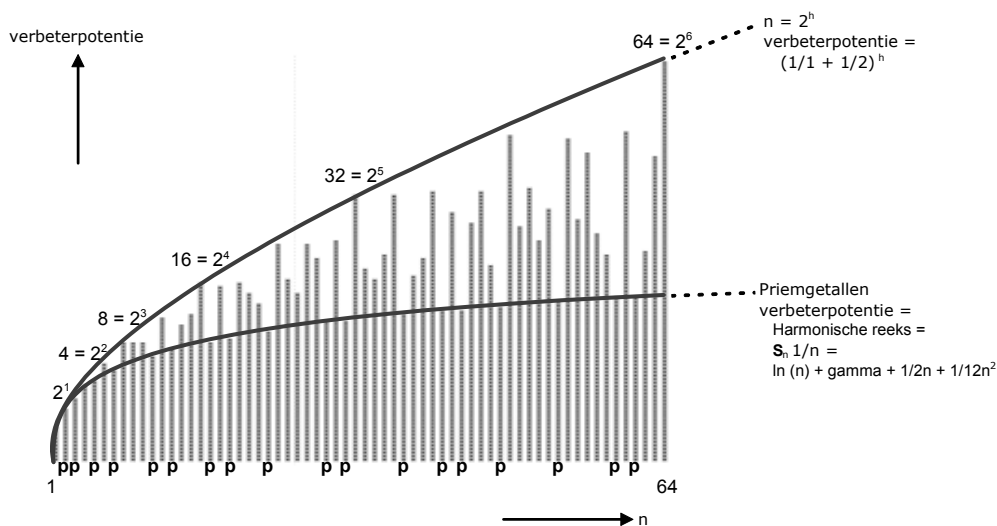
De allerlaagste verbeterpotenties vinden we bij de priemgetallen. De *allerhoogste* verbeterpotenties, gemiddeld per perspectief, worden statistisch gesproken gevonden voor de symmetrische factorisaties bestaande uit allemaal tweeën. Deze getallen kunnen geschreven worden als  $2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5, 2^6, \dots$  en ze sporen dan met  $n = 2, 4, 8, 16, 32, 64, \dots$ . In dit geval is de dimensionaliteit (het aantal assen) het hoogste, en de gehanteerde factoren zijn juist het laagste (ze zijn allemaal 2). De configuratieve vrijheidsgraden zijn nu optimaal, je kunt er zoveel mogelijk qua structuur verschillende perspectivische netwerken mee tot stand brengen, van volledig lineair (één stapel: de pseudo-priem configuraties<sup>487</sup>) tot sterk multidimensionaal (de hoogste machten van 2).

De verbeterpotentie wordt in het meerdimensionale geval ook berekend op basis van de Harmonische reeks, maar nu in *meer* dimensies. Er wordt bij wisseling van dimensie van koers veranderd, en de Harmonische reeks begint dan opnieuw, vanuit het resultaat van de vorige dimensie, wat een duidelijk voordeel oplevert qua verbeterpotentie ten opzichte van doorgaan met de eendimensionale Harmonische reeks:

$$n = 2^h \Rightarrow \text{verbeterpotentie} = (1/1 + 1/2)^h$$

(met  $n = 2, 4, 8, 16, 32, 64, \dots$ )

Dit verband wordt weergegeven met de *bovenste* zwarte kromme in de grafiek hieronder.



De bandbreedte in perspectivische verbeterpotenties is welbepaald en ligt tussen beide krommen.

<sup>487</sup> De pseudopriem configuratie van het getal 12 is (12), en niet (2 6) of (3 4). Het priemgetal 11 heeft alleen configuratie (11). Vandaar dat ik de configuratie (12) een pseudopriem (gelijkend op een priem configuratie) noem.

De twee in de grafiek hierboven getoonde zwarte krommen leggen zo een bovengrens en ondergrens vast voor een in essentie discreet fenomeen. Statistisch gesproken mag je er op de lange termijn (in een *continue* interpretatie) bij grote hoeveelheden perspectief van uitgaan dat een verbeterpotentie bij een bepaalde hoeveelheid perspectieven  $n$  doorgaans *boven* de laagste kromme en *onder* de hoogste kromme zal liggen.

### Andere symmetrische factorisaties dan 2

Er bestaan nog meer symmetrische krommen, die *onder* de bovenste symmetrische kromme van 2 en *boven* de ondergrens, gevormd door de priemgetallen, liggen. Voor steeds hogere symmetrische factorisaties dan 2 (neem 3, 4, ..., 100, ...) geldt immers na toepassing van de Harmonische reeks in meer dan één dimensie:

$$n = 3^h \Rightarrow \text{verbeterpotentie} = (1/1 + 1/2 + 1/3)^h$$

(met  $n = 3, 9, 27, 81, 32, 243, \dots$ )

$$n = 4^h \Rightarrow \text{verbeterpotentie} = (1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4)^h$$

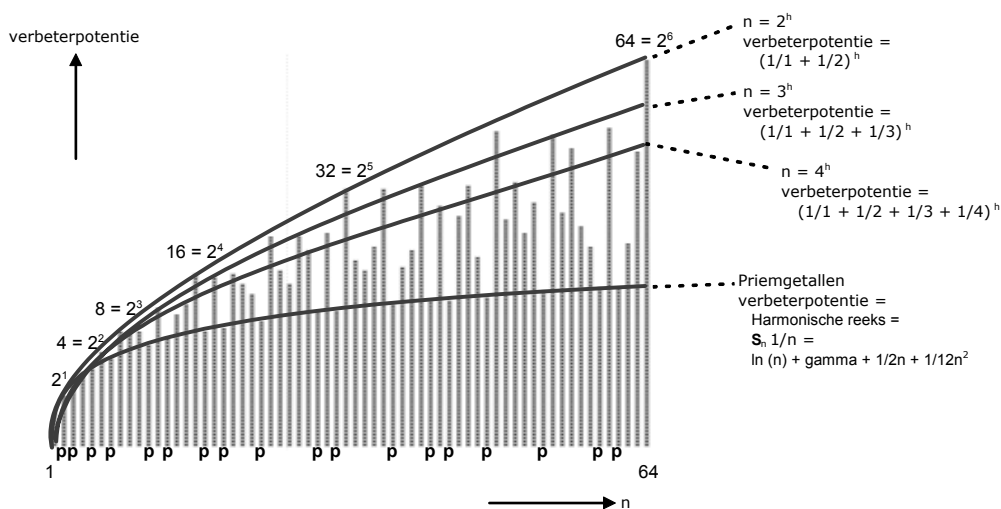
(met  $n = 4, 16, 64, 256, 1024, 4096, \dots$ )

...

$$n = 100^h \Rightarrow \text{verbeterpotentie} = (1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + \dots + 1/100)^h$$

(met  $n = 100, 10.000, 1.000.000, 100.000.000, 1.10^{10}, 1.10^{12}, \dots$ )

et cetera. Deze krommen kruipen, naarmate de symmetrische factor groeit (3, 4, ..., 100, ...,  $\infty$ ) steeds dichter naar de laagste kromme toe, maar dekken ook steeds minder punten op de natuurlijke getallenlijn **N**.



Tussenvallende symmetrische krommen:  $3^h$ ,  $4^h$ , en zo verder ( $> 4^h$  is niet ingetekend)

### Verbeterpotentie is gekwantiseerd

Voor priemgetallen zijn geen andere, en dus ook geen hogere verbeterpotenties beschikbaar dan die op het laagste (het harmonische) niveau van de ondergrens. De

verbeterpotenties van priemgetallen (neem 3 of 5 of 11) bevinden zich daarom, statistisch gesproken, exact op de rationaal berekende punten van de ééndimensionale Harmonische reeks voor deze waarden van n (ofwel: exact op de ondergrens).

Voor niet-priemgetallen geldt dat de ééndimensionale harmonische verbeterpotentie slechts één van de mogelijke te kiezen verbeterpotenties is, en dan ook nog de minst interessante, want de laagste. Er bestaat minimaal één gunstiger factorisatie, de priemfactorisatie, die een meer symmetrische positie inneemt in een ruimte van meer dan één dimensie. Alleen als deze perfect symmetrisch is (dus  $n=f^h$ ), bevindt zijn verbeterpotentie zich op één van de symmetrische krommen, waarvan de figuur hierboven er een paar weergeeft. Daarom eindigen lang niet alle verticale lijnen uit de grafieken hierboven precies op een zwarte lijn. Om precies te zijn eindigen alle niet-symmetrische factorisaties tussen de zwarte symmetrielijnen (en natuurlijk de harmonische ondergrens), en niet erop.

Neem als voorbeeld 9, dit getal factoriseert tot 3.3 (in twee dimensies), perfect symmetrisch dus de verbeterpotentie ligt op de op één na bovenste dikke lijn ( $3^h$ ), om precies te zijn op positie  $3^2$ . Er zijn voor 9 twee verbeterpotenties beschikbaar: één op de onderste dikke lijn (de “pseudopriem” factorisatie of configuratie op de harmonische lijn) en één op de op één na bovenste dikke lijn (de priemsymmetrie van  $3^h$ ).

Of neem 12. Mogelijke configuraties zijn 12 (in één dimensie, de “pseudopriem” factorisatie), 3.4 (in twee dimensies) en 3.2.2 (de priemfactorisatie, in drie dimensies, niet perfect symmetrisch dus lager dan de bovenste dikke lijn) en 6.2.

Met hetzelfde aantal perspectieven (n ligt vast) kunnen zo vaak configuratief van elkaar verschillende posities ingevuld worden in de meerdimensionale ruimte. Zij verschillen hierdoor qua verbeterpotentie van elkaar, maar deze zijn welbepaald, want de mogelijke configuraties zijn welbepaald. Steeds is er slechts één actueel (vergelijk dit met hoe een elektron zich in één energiebaan van een atoom bevindt). We zien hier opnieuw de verschillen tussen continue en kwantumtheoretische interpretaties.

Alleen voor priemgetallen is er slechts één, lage, verbeterpotentie beschikbaar. De kromme  $2^h$  heeft de hoogste verbeterpotentie, in vergelijking met hoeveelheden perspectief n in de buurt.

#### *Recursieve symmetrie*

Voor symmetrische posities die nog niet gefactoriseerd zijn tot op priemniveau, komen in speciale gevallen ook symmetrische posities met een priemfactorisatie, en dus een nog hogere verbeterpotentie, beschikbaar. De verbeterpotentie van de minder vergaande factorisatie is immers lager. Zie de volgende voorbeelden met priemfactor 2 (ze zijn gegeneraliseerd, je kunt voor  $h>1$  dus willekeurige natuurlijke getallen invullen):

$$2^{2^h} \Leftrightarrow 2^{(h+h)} \Leftrightarrow (2.2)^h \Leftrightarrow 4^h$$

$$2^{3^h} \Leftrightarrow 2^{(h+h+h)} \Leftrightarrow (2.2.2)^h \Leftrightarrow 8^h$$

$$2^{4h} \Leftrightarrow 2^{(h+h+h+h)} \Leftrightarrow (2.2.2.2)^h \Leftrightarrow 16^h$$

et cetera. Voorbeelden van de verschillen in verbeterpotentie (met  $f=2$  en  $h=2$ ) zijn:

Grondtal  $n=16$ :

$$2^4 = (2.2.2.2) \Rightarrow \text{verbeterpotentie} = (1/1 + 1/2)^4 = 5,063$$

$$4^2 = (4.4) \Rightarrow \text{verbeterpotentie} = (1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4)^2 = 4,340$$

Grondtal  $n=64$ :

$$2^6 = (2.2.2.2.2.2) \Rightarrow \text{verbeterpotentie} = (1/1 + 1/2)^6 = 11,391$$

$$4^3 = (4.4.4) \Rightarrow \text{verbeterpotentie} = (1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4)^3 = 9,042$$

### **Symmetrie en asymmetrie**

In lijn met de spectrale (niet-dualistische) natuur van het Recursief Perspectivisme bestaan er allerlei gradaties tussen volledige symmetrie en volledige asymmetrie in.

Een volledige symmetrie bestaat uit een vermenigvuldiging van slechts één getal (bijvoorbeeld 2.2.2 of 4.4). Een volledige priemsymmetrie is gunstiger dan een volledige niet-priem symmetrie, bij gelijke  $n$  (zie de voorbeelden met 2 en 4 direct hierboven). En naarmate de priemfactor lager is, is de symmetrie gunstiger in termen van verbeterpotentie.

Een volledige asymmetrie bestaat uit een vermenigvuldiging van verschillende getallen (bijvoorbeeld 2.3.5 of 2.3.6).

De hoogste verbeterpotentie hebben symmetrieën van de laagste priemgetallen, dus  $2^n$  (de bovenste kromme). Ze hebben immers de hoogste dimensionaliteit, te weten  $n$ . Je kunt dit daarom de ultieme symmetrie noemen: een hyperkubus met  $n$  zijden van 2.

De laagste verbeterpotentie hebben priemgetallen (de onderste harmonische kromme). Ze hebben immers de laagst dimensionaliteit, namelijk 1. Je kunt dit daarom de ultieme asymmetrie noemen: een lijn (een stapel blokken) met lengte  $p$ , waarin  $p$  een priemgetal.

### **Hybride factorisaties**

We zien in de figuur hierboven dat er verbeterpotenties tussen de symmetrische krommen in liggen. Dat zijn de *hybride* configuraties (factorisaties), zij bestaan uit van elkaar verschillende factoren. Neem  $6 = 2.3$ , of  $36 = 2.2.3.3$ . Hybriden bevinden zich tussen volledige symmetrie en volledige asymmetrie in.

Voor hybriden van de factoren 2 en 3 kunnen we eenvoudig vaststellen dat ze allemaal tussen de symmetrische curven  $n = 2^h$  en  $n = 3^h$  in liggen. Neem bijvoorbeeld het punt 12 met als hoogste verbeterpotentie die van 2.2.3 (immers 2.2.3 is de priemfactorisatie en dus de meest symmetrische factorisatie van 12). Het ligt in de aard van de rekenformule voor verbeterpotentie besloten dat deze factorisatie qua verbeterpotentie tussen priemfactorisatie 2.2.2 van 8 (met verbeterpotentie 3,375) en priemfactorisatie 3.3.3 van 27 (met verbeterpotentie 6,162) in zit. Datzelfde geldt voor  $n=18$  met als meest symmetrische

factorisatie 2.3.3, en  $n=24$  met als meest symmetrische factorisatie 2.2.2.3. Je kunt verbeterpotenties van hybriden van 2 en 3 eenvoudig uitrekenen<sup>488</sup> door de hybride formule te “ontlenen” aan de homogene (de symmetrische) formules voor 2 en 3. In drie dimensies leidt dit tot:

$$\text{Verbeterpotentie 8 in configuratie (2.2.2)} = (1/1 + 1/2)^3 = 3,375$$

$$\text{Verbeterpotentie 12 in configuratie (2.2.3)} = (1/1 + 1/2)^2 (1/1 + 1/2 + 1/3)^1 = 4,125$$

$$\text{Verbeterpotentie 18 in configuratie (2.3.3)} = (1/1 + 1/2)^1 (1/1 + 1/2 + 1/3)^2 = 5,042$$

$$\text{Verbeterpotentie 27 in configuratie (3.3.3)} = (1/1 + 1/2 + 1/3)^3 = 6,162$$

En in vier dimensies tot:

$$\text{Verbeterpotentie 16 in configuratie (2.2.2.2)} = (1/1 + 1/2)^4 = 5,0625$$

$$\text{Verbeterpotentie 24 in configuratie (2.2.2.3)} = (1/1 + 1/2)^3 (1/1 + 1/2 + 1/3)^1 = 6,188$$

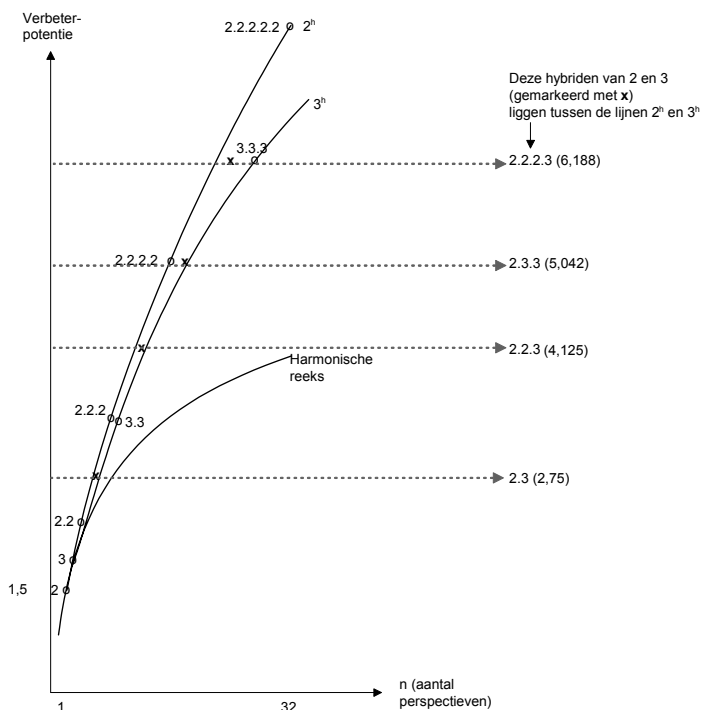
$$\text{Verbeterpotentie 36 in configuratie (2.2.3.3)} = (1/1 + 1/2)^2 (1/1 + 1/2 + 1/3)^2 = 7,563$$

$$\text{Verbeterpotentie 54 in configuratie (2.3.3.3)} = (1/1 + 1/2)^1 (1/1 + 1/2 + 1/3)^3 = 9,243$$

$$\text{Verbeterpotentie 81 in configuratie (3.3.3.3)} = (1/1 + 1/2 + 1/3)^4 = 11,297$$

---

<sup>488</sup> Er bestaat een snelle rekenmethode voor bovenstaande berekeningen, die de relatie legt tussen optellen en vermenigvuldigen, en waarin de natuurlijke logaritme en zijn inverse weer opduiken. Er geldt immers:  $\ln(x \cdot y) = \ln(x) + \ln(y)$ , en dus  $e^{(\ln(x) + \ln(y))} = x \cdot y$ . Hiermee kan een complexe vermenigvuldiging worden omgezet in een eenvoudige optelling.



Hybriden van 2 en 3 liggen tussen de symmetrische krommen  $2^h$  en  $3^h$  (met  $h$  een positief natuurlijk getal) in

### Generalisatie naar alle hybriden

De formule is eenvoudig generaliseerbaar voor alle hybriden. Ook voor meer dan 2 willekeurige getallen. Bijvoorbeeld:

Verbeterpotentie 33 in configuratie (3.11) =  $(1/1 + 1/2 + 1/3)(1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/6 + 1/7 + 1/8 + 1/9 + 1/10 + 1/11) = 5,536$

Verbeterpotentie 42 in configuratie (2.3.7) =  $(1/1 + 1/2) (1/1 + 1/2 + 1/3) (1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/6 + 1/7) = 7,130$

Zo ook voor hybriden die nog niet helemaal gefactoriseerd zijn tot priemmen. Bijvoorbeeld:

Verbeterpotentie 8 in configuratie (8), een pseudo-priemconfiguratie =  $(1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/6 + 1/7 + 1/8) = 2,718$

Verbeterpotentie 8 in configuratie (4.2) =  $(1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4) (1/1 + 1/2) = 3,125$

Verbeterpotentie 8 in configuratie (2.2.2) =  $(1/1 + 1/2)^3 = 3,375$

In de grafiek hierboven zien we dat machten van 2, 3, ... op krommen liggen (de symmetrische krommen  $2^b$ ,  $3^b$ , ...). De hybriden van 2 en 3 liggen qua verbeterpotentie tussen de symmetrische krommen van 2 en 3 in. Ook zij liggen netjes op een kromme, de hybride kromme die de brug slaat tussen de symmetrische krommen.

De tabel hieronder laat punten zien van een aantal verschillende symmetrische krommen. Achtereenvolgens staan van links naar rechts benoemd: het aantal perspectieven  $n$ , een voor een specifieke kromme interessante factorisatie, de bijbehorende verbeterpotentie, de factor waarmee de *totale verbeterpotentie* stijgt t.o.v. die op de vorige regel, de verbeterpotentie *per perspectief*, en de factor waarmee de *verbeterpotentie per perspectief* daalt t.o.v. die op de vorige regel.

De eerste vier regels in de tabel zijn weinig interessant. Ze tonen aan dat vermenigvuldiging met 1 niets verandert. Toch is 1 als positie bijzonder: het getal kan in zijn eentje een oneindig aantal dimensies representeren (ook al weet je nooit hoeveel):  $1 = 1.1.1 = 1.1.1.1.1.1.1.1 = 1.1.1....$ . Daarna volgen, door regels wit gescheiden, de punten van de symmetrische krommen van 2, 3 en 4.

| n   | factorisation | impr pot  | factor    | impr pot/n | factor     |
|-----|---------------|-----------|-----------|------------|------------|
| 1   | (1)           | 1.0       | start     | 1.0        | start      |
| 1   | (1 1)         | 1.0       | 1.0       | 1.0        | 1.0        |
| 1   | (1 1 1)       | 1.0       | 1.0       | 1.0        | 1.0        |
| 1   | (1 1 1 1)     | 1.0       | 1.0       | 1.0        | 1.0        |
| 2   | (2)           | 1.5       | start     | 0.75       | start      |
| 4   | (2 2)         | 2.25      | 1.5       | 0.5625     | 0.75       |
| 8   | (2 2 2)       | 3.375     | 1.5       | 0.421875   | 0.75       |
| 16  | (2 2 2 2)     | 5.0625    | 1.5       | 0.31640625 | 0.75       |
| 3   | (3)           | 1.8333334 | start     | 0.6111111  | start      |
| 9   | (3 3)         | 3.3611112 | 1.8333334 | 0.3734568  | 0.61111116 |
| 27  | (3 3 3)       | 6.1620374 | 1.8333334 | 0.2282236  | 0.6111111  |
| 81  | (3 3 3 3)     | 11.297069 | 1.8333334 | 0.13946998 | 0.6111111  |
| 4   | (4)           | 2.0833333 | start     | 0.5208333  | start      |
| 16  | (4 4)         | 4.3402777 | 2.0833333 | 0.27126735 | 0.5208333  |
| 64  | (4 4 4)       | 9.042245  | 2.0833333 | 0.14128508 | 0.5208333  |
| 256 | (4 4 4 4)     | 18.838009 | 2.0833333 | 0.07358597 | 0.5208333  |

Bovenstaande tabel laat zien hoe, uitgaande van bijvoorbeeld (2 2), vermenigvuldiging met een extra symmetrische waarde, resulterend in (2 2 2), de verbeterpotentie (improvement potential) steeds weer opnieuw met dezelfde factor vergroot. En deze factor is exact gelijk aan de waarde van de Harmonische reeks voor het betreffende grondtal.

Voor de symmetrische reeks van  $2^h$  is deze factor, de vierde kolom van de tabel, dus  $(1/1 + 1/2) = 1,5$ , voor de symmetrische reeks van  $3^h$  is hij  $(1/1 + 1/2 + 1/3) = 1,83333$ , voor  $4^h$  is de factor  $(1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4) = 2,0833$ , et cetera. Dit volgt direct uit de harmonische basisformule. De verbeterpotentie voor  $n^h$  is immers  $(\sum 1/n)^h$  en  $h$  wordt één hoger.

Tegelijkertijd wordt de verbeterpotentie per perspectief (improvement potential per perspective, impr pot /  $n$ , de vijfde kolom) steeds met eenzelfde factor verlaagd (zie de tweede factor in de zesde kolom). Ook dat is logisch: het *aantal* perspectieven neemt immers met een vaste factor toe, te weten de symmetrische factor. Daarom is voor de reeks  $1^h$  deze factor  $(1/1)/1 = 1$ . Voor de symmetrische reeks  $2^h$  is deze factor  $(1/1 + 1/2) / 2 = 0,75$ . Voor de symmetrische reeks  $3^h$  is hij  $(1/1 + 1/2 + 1/3) / 3 = 0,61111$ , en zo voorts (zie de zesde en laatste kolom).

De tabel hieronder laat punten zien van een aantal verschillende *hybride* factorisaties. Het betreft hybriden van 2 getallen. Te zien is hoe ze een kromme volgen van een laag symmetriepunt naar een hoog symmetriepunt (bijvoorbeeld van  $(2\ 2\ 2)$  via hybriden van 2 en 3 naar  $(3\ 3\ 3)$ ). Je kunt deze overigens ook als volgt schrijven:  $(2\ 2\ 2)(2\ 2\ 3)(2\ 3\ 3)(3\ 3\ 3) = (2^3)(2^2\ 3)(2\ 3^2)(3^3)$ , deze - kwadratische - notatie benadrukt de (partiële) symmetrie.

| n   | factorisation | impr pot  | factor    | impr pot/n | factor     |
|-----|---------------|-----------|-----------|------------|------------|
| 1   | (1 1 1)       | 1.0       | start     | 1.0        | start      |
| 2   | (1 1 2)       | 1.5       | 1.5       | 0.75       | 0.75       |
| 4   | (1 2 2)       | 2.25      | 1.5       | 0.5625     | 0.75       |
| 8   | (2 2 2)       | 3.375     | 1.5       | 0.421875   | 0.75       |
| 1   | (1 1 1 1)     | 1.0       | start     | 1.0        | start      |
| 2   | (1 1 1 2)     | 1.5       | 1.5       | 0.75       | 0.75       |
| 4   | (1 1 2 2)     | 2.25      | 1.5       | 0.5625     | 0.75       |
| 8   | (1 2 2 2)     | 3.375     | 1.5       | 0.421875   | 0.75       |
| 16  | (2 2 2 2)     | 5.0625    | 1.5       | 0.31640625 | 0.75       |
| 4   | (2 2)         | 2.25      | start     | 0.5625     | start      |
| 6   | (2 3)         | 2.75      | 1.2222222 | 0.45833334 | 0.8148148  |
| 9   | (3 3)         | 3.3611112 | 1.2222222 | 0.3734568  | 0.8148148  |
| 8   | (2 2 2)       | 3.375     | start     | 0.421875   | start      |
| 12  | (2 2 3)       | 4.125     | 1.2222222 | 0.34375    | 0.8148148  |
| 18  | (2 3 3)       | 5.041667  | 1.2222223 | 0.2800926  | 0.8148148  |
| 27  | (3 3 3)       | 6.1620374 | 1.2222222 | 0.2282236  | 0.81481487 |
| 16  | (2 2 2 2)     | 5.0625    | start     | 0.31640625 | start      |
| 24  | (2 2 2 3)     | 6.1875    | 1.2222222 | 0.2578125  | 0.8148148  |
| 36  | (2 2 3 3)     | 7.5625    | 1.2222222 | 0.21006945 | 0.8148148  |
| 54  | (2 3 3 3)     | 9.243056  | 1.2222223 | 0.17116772 | 0.8148149  |
| 81  | (3 3 3 3)     | 11.297069 | 1.2222222 | 0.13946998 | 0.81481475 |
| 9   | (3 3)         | 3.3611112 | start     | 0.3734568  | start      |
| 12  | (3 4)         | 3.8194444 | 1.1363636 | 0.31828704 | 0.8522727  |
| 16  | (4 4)         | 4.3402777 | 1.1363636 | 0.27126735 | 0.8522727  |
| 27  | (3 3 3)       | 6.1620374 | start     | 0.2282236  | start      |
| 36  | (3 3 4)       | 7.0023146 | 1.1363635 | 0.19450873 | 0.8522726  |
| 48  | (3 4 4)       | 7.9571757 | 1.1363636 | 0.1657745  | 0.85227275 |
| 64  | (4 4 4)       | 9.042245  | 1.1363636 | 0.14128508 | 0.8522727  |
| 81  | (3 3 3 3)     | 11.297069 | start     | 0.13946998 | start      |
| 108 | (3 3 3 4)     | 12.837578 | 1.1363636 | 0.11886646 | 0.8522727  |
| 144 | (3 3 4 4)     | 14.588155 | 1.1363635 | 0.10130663 | 0.8522726  |
| 192 | (3 4 4 4)     | 16.577448 | 1.1363636 | 0.08634087 | 0.8522727  |
| 256 | (4 4 4 4)     | 18.838009 | 1.1363636 | 0.07358597 | 0.85227275 |
| 4   | (2 2)         | 2.25      | start     | 0.5625     | start      |
| 8   | (2 4)         | 3.125     | 1.3888888 | 0.390625   | 0.6944444  |
| 16  | (4 4)         | 4.3402777 | 1.3888888 | 0.27126735 | 0.6944444  |
| 16  | (2 2 4)       | 4.6875    | start     | 0.29296875 | start      |
| 32  | (2 4 4)       | 6.5104165 | 1.3888888 | 0.20345052 | 0.6944444  |
| 64  | (4 4 4)       | 9.042245  | 1.3888888 | 0.14128508 | 0.6944444  |
| 16  | (2 2 2 2)     | 5.0625    | start     | 0.31640625 | start      |
| 32  | (2 2 2 4)     | 7.0312495 | 1.3888888 | 0.21972655 | 0.6944444  |
| 64  | (2 2 4 4)     | 9.765625  | 1.388889  | 0.15258789 | 0.6944445  |
| 128 | (2 4 4 4)     | 13.563367 | 1.3888887 | 0.10596380 | 0.69444436 |
| 256 | (4 4 4 4)     | 18.838009 | 1.3888888 | 0.07358597 | 0.6944444  |

*Tabel: verbeterpotenties voor hybride krommen.*

De hybride krommen laten het algemene principe achter deze vermenigvuldigingsfactoren goed zien. Hieronder benadruk ik dit principe eerst specifiek, en daarna generaliseer ik het. Dit principe is inherent aan de harmonische formule voor de berekening van verbeterpotentie in meer dimensies.

Neem de verandering van (2 2 2) naar (2 2 3), de laatste 2 wordt dan vervangen door een 3. Er wordt een extra term (in dit geval 1/3) toegevoegd aan een getal (1/1 + 1/2) in een groter product, en dit verhoogt de verbeterpotentie. De totale verbeterpotentie wordt daarom (1/1

$+ 1/2 + 1/3) / (1/1 + 1/2) = 1,2222^{489}$  maal zo groot (deze factor wordt met 'factor' aangeduid in kolom 4 van de tabel hierboven).

Ook als een *willekeurige* factor 2 in een *willekeurige* factorisatie vervangen wordt door een factor 3, stijgt de absolute verbeterpotentie met deze constante vermenigvuldigingsfactor 1,2222. Voor een vervanging van (2 4 11 104) naar (3 4 11 104) geldt dus dezelfde factor. Ook hier wordt immers dezelfde term  $1/3$  toegevoegd.

De absolute verbeterpotentie stijgt, maar de verbeterpotentie per perspectief daalt. Dat moet zo zijn omdat het totale aantal perspectieven nu vermenigvuldigd wordt met 3 in plaats van 2 (er zijn  $3/2 = 1,5$  maal zo veel perspectieven, want een 2 is vervangen door een 3 in de factorisatie). Daarom wordt het aantal perspectieven 1,5 maal zo groot.

Bij ophoging van 2 naar 3 in een factorisatie gelden dus de volgende waarden. De totale verbeterpotentie is 1,2222 maal zo groot. Het aantal perspectieven is 1,5 maal zo groot. De gemiddelde verbeterpotentie per perspectief wordt dan  $1,2222 / 1,5 = 0,8148$  maal zo laag.

Dit geldt voor een willekeurige vervanging van een 2 door een 3, in een willekeurige factorisatie. Als je het aantal perspectieven met een factor 1,5 maal vergroot, moet je een geheel aantal perspectieven overhouden. Dit betekent dat het oorspronkelijke aantal perspectieven deelbaar moet zijn door 2 (halve perspectieven bestaan niet in de kwantumtheorie), en precies dat werd al op voorhand gegarandeerd door de aanwezigheid van de 2 in de uitgangsfactorisatie. Juist daarom is de perspectivische ruimte georganiseerd rond factorisaties.

Nu kunnen we ook grotere stappen in één dimensie berekenen. Stel we vervangen een 2 door een 4. Nu worden de extra termen  $1/3 + 1/4$  toegevoegd aan het product, de totale verbeterpotentie wordt daarom  $(1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4) / (1/1 + 1/2) = 1,3888$  maal zo groot. Het aantal perspectieven verdubbelt (we gaan immers van 2 naar 4 in de factorisatie) en de gemiddelde verbeterpotentie per perspectief wordt daarom  $1,3888 / 2 = 0,6944$  maal zo laag.

Vervangen we een 2 door een 127, dan is de procedure exact hetzelfde. De Harmonische reeks doet zijn werk nu tot en met  $1/127$ . Het aantal perspectieven wordt  $127/2 = 63,5$  maal zo groot. Of vervangen we een 5 door een 7, dan wordt de totale verbeterpotentie  $(1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5 + 1/6 + 1/7) / (1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + 1/5) = 2,5929/2,2833 = 1,1356$  maal zo groot. De gemiddelde verbeterpotentie per perspectief wordt  $1,1356 / 1,4 = 0,8111$  maal zo laag.

De voorbeelden hierboven betreffen een gelijkblijvend aantal dimensies, want er wordt een element in een factorisatie veranderd. Maar wat nu als we een element aan de factorisatie, en dus een dimensie toevoegen? Daarvoor moeten we bedenken dat er impliciet, bij iedere

---

<sup>489</sup> Ook dit getal is natuurlijk exact rationaal, ook al staat hier een decimale benadering. De clausule van rationaliteit geldt continu binnen het discrete Recursief Perspectivisme, om het eens niet zo heel erg gepast uit te drukken.

factorisatie, een oneindig aantal enen bij gedacht kan worden. Dus (2 2 2) is gelijk aan (2 2 2 1 1 1 1 1 ...). Als we een dimensie toevoegen pakken we gewoon één van deze latente dimensies, en verhogen hem van 1 naar een willekeurige hogere waarde. En dan kunnen we gewoon de procedure van hierboven weer toepassen. (Omgekeerd kunnen we zo ook een element weghalen.)

Vervangen we bijvoorbeeld een 1 door een 3, dan maken we een latente dimensie immanent (immanent = voor ervaring beschikbaar). Nu worden de extra termen  $1/2 + 1/3$  toegevoegd aan de latent al aanwezige productfactor 1, de totale verbeterpotentie wordt daarom  $(1/1 + 1/2 + 1/3) / (1/1) = 1,8333$  maal zo groot. Het aantal perspectieven verdrievoudigt (we gaan immers van 1 naar 3 in de factorisatie) en de gemiddelde verbeterpotentie per perspectief wordt daarom  $1,8333 / 3 = 0,6111$  maal zo laag.

In de dubbeltabel hieronder wordt op iedere volgende regel steeds een nieuwe factor als *extra* dimensie toegevoegd, hoger dan de vorige. We zien dus het beeld zoals hierboven toegelicht voor het toevoegen van een dimensie, met verschillende waarden (de waarde 3, hierboven gebruikt, staat inderdaad bij de factor 1,833 in kolom 4 en 0,6111 in kolom 6).

In het bovenste deel ontwikkelt zich de factorisatie als de natuurlijke getallenrij, in het onderste deel als de rij van priemgetallen. We zien hoe in kolom 4 in het bovenste deel de complete Harmonische reeks zich toont. In het onderste deel van kolom 4, bij de priemfactorisaties, komen precies die waarden van de Harmonische reeks te staan die horen bij priemgetallen (de verwantschap met de zeef van Eratosthenes is groot).

| n               | factorisation                               | impr pot  | factor    | impr pot/n   | factor     |
|-----------------|---------------------------------------------|-----------|-----------|--------------|------------|
| 1               | (1)                                         | 1.0       | start     | 1.0          | start      |
| 2               | (1 2)                                       | 1.5       | 1.5       | 0.75         | 0.75       |
| 6               | (1 2 3)                                     | 2.75      | 1.8333334 | 0.45833334   | 0.6111111  |
| 24              | (1 2 3 4)                                   | 5.7291665 | 2.0833333 | 0.23871528   | 0.5208333  |
| 120             | (1 2 3 4 5)                                 | 13.081596 | 2.2833333 | 0.109013304  | 0.45666665 |
| 720             | (1 2 3 4 5 6)                               | 32.04991  | 2.45      | 0.044513766  | 0.40833333 |
| 5040            | (1 2 3 4 5 6 7)                             | 83.10084  | 2.5928571 | 0.016488262  | 0.37040815 |
| 40320           | (1 2 3 4 5 6 7 8)                           | 225.8562  | 2.7178571 | 0.0056015924 | 0.33973214 |
| 362880          | (1 2 3 4 5 6 7 8 9)                         | 638.94    | 2.828968  | 0.0017607474 | 0.3143298  |
| 3628800         | (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10)                      | 1871.4349 | 2.9289682 | 5.157173e-4  | 0.2928968  |
| 39916800        | (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11)                   | 5651.504  | 3.0198772 | 1.4158209e-4 | 0.27453429 |
| 479001600       | (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12)                | 17537.807 | 3.1032104 | 3.661325e-5  | 0.25860086 |
| 6227020800      | (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13)             | 55772.57  | 3.1801338 | 8.956542e-6  | 0.24462569 |
| 87178291200     | (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14)          | 181347.98 | 3.2515624 | 2.0801967e-6 | 0.23225445 |
| 1307674368000   | (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15)       | 601754.1  | 3.318229  | 4.601712e-7  | 0.22121523 |
| 20922789888000  | (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16)    | 2034367.6 | 3.380729  | 9.723214e-8  | 0.21129557 |
| 355687428096000 | (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17) | 6997314.5 | 3.4395525 | 1.9672651e-8 | 0.20232663 |

| n      | factorisation        | impr pot  | factor    | impr pot/n | factor     |
|--------|----------------------|-----------|-----------|------------|------------|
| 1      | (1)                  | 1.0       | start     | 1.0        | start      |
| 2      | (1 2)                | 1.5       | 1.5       | 0.75       | 0.75       |
| 6      | (1 2 3)              | 2.75      | 1.8333334 | 0.45833334 | 0.6111111  |
| 30     | (1 2 3 5)            | 6.2791667 | 2.2833333 | 0.20930555 | 0.45666665 |
| 210    | (1 2 3 5 7)          | 16.280983 | 2.5928574 | 0.07752849 | 0.37040818 |
| 2310   | (1 2 3 5 7 11)       | 49.166573 | 3.0198774 | 0.02128423 | 0.27453429 |
| 30030  | (1 2 3 5 7 11 13)    | 156.35628 | 3.1801338 | 0.00520666 | 0.24462567 |
| 510510 | (1 2 3 5 7 11 13 17) | 537.79565 | 3.4395528 | 0.00105344 | 0.20232663 |

Tabel: factorisaties en priemfactorisaties, het toevoegen van dimensies.

Gewapend met bovenstaande inzichten kunnen we willekeurige paden door de perspectivische ruimte afleggen en berekenen in termen van hun verbeterpotentiëlen.

## 8.7 Een maatschappelijke kwantumtheorie

Ik heb nu het voorwerk (en nog wat meer) gedaan om de bal hier theoretisch in het doel te kunnen schieten, in lijn met de doelstelling van dit boek: het verbeteren van onze maatschappelijke praktijken. Het bovenstaande introduceert namelijk een perspectivische kwantumtheorie die de onbedwingbare neiging tot schalen van meer complexe maatschappelijke praktijken verklaart.

Er bestaat een sterke analogie tussen perspectivische configuraties op de grootste schalen, neem maatschappelijke multi-actor configuraties, en kwantumtheoretische modellen van de kleinste deeltjes, neem het atoommodel van Niels Bohr <sup>490</sup>. Misschien verrast dit u. Wat hebben maatschappelijke ontwikkeling, werkend met en in enorme perspectivische structuren, en de interne structuur van de kleinste materiële deeltjes in hemelsnaam met elkaar te maken? Maar als jonge student Scheikunde dwarrelden deze gedachten al door mij heen, terwijl ik in verbazing op de achterste bank van de collegezaal zat te luisteren naar de uitleg van het atoommodel van Bohr. Ik hield wijselijk mijn mond, want je hoeft niet iedere onrijpe gedachte te uiten (Gauss zou hier instemmend mompelen), en zo heel veel zijn mensen niet veranderd sinds Galileo.

Natuurlijk zijn maatschappijen en atomen in vele opzichten verschillend. Ik denk echter dat het goed is om ook naar de overeenkomsten te kijken, in plaats van alleen maar naar de verschillen. En er is één levensgrote overeenkomst, hij is zelfs zo groot en voor de hand liggend dat we hem daarom nog maar nauwelijks kunnen zien. (Opnieuw voel ik hier de slagschaduw van Kant.) Zowel maatschappelijke ordening als de ordening in de kleinste materiële deeltjes ervaren we allemaal met ons bewustzijn. En volgens het Recursief Perspectivisme werkt dit bewustzijn op basis van perspectivische balansprincipes. Juist hierdoor zijn atomaire modellen en maatschappelijke praktijken nauw aan elkaar verwant. Ze rusten beiden, als respectievelijk groot en klein onderdeel van *Het pad van de mensheid*, op perspectivische configuraties. Daarvan nu had ik in de collegebanken nog geen enkele weet.

In het voorwoord schreef ik al dat het Recursief Perspectivisme een verregaande generalisatie, een unificatiemethodologie betreft. Ik kwam erop uit door met zo weinig mogelijk begrippen zo veel mogelijk ervaringsfenomenen te willen beschrijven. De consequentie hiervan is dat menselijke ervaringen, welke ervaringen dan ook, aan perspectivische patronen voldoen. Deze patroonwetten begrijp je slechts in termen van

---

<sup>490</sup> Deze analogieën bevinden zich niet *a priori* in onze omgeving, maar komen voort uit de verbetering zoekende werking van een perspectivisch bewustzijn, dat zowel een zelf als een omgeving omvat (en alles daar tussenin).

perspectief. Zipf, Benford, Bohr, vele natuur-, sociologische en psychologische wetten, sensorische perceptie, *Het pad van de mensheid*, ze dragen en tonen allemaal de sporen van de werking van het recursief perspectivische bewustzijn.

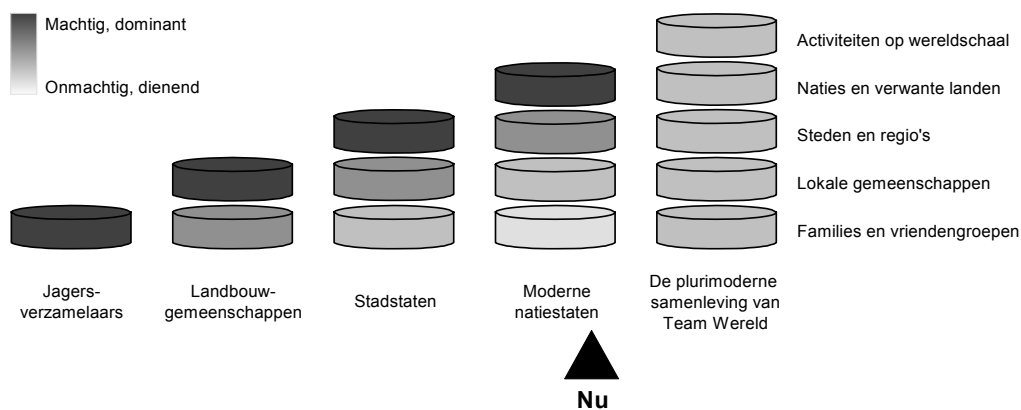
Het fameuze atoommodel van Bohr kenmerkt zich erdoor dat er slechts hele specifieke energiebanen beschikbaar zijn voor elektronen van een bepaald soort atoom (in zijn geval Waterstof, het eerste atoom uit het periodieke systeem, zijn specifieke waterstofmodel bleek overigens in eerste instantie lastig te generaliseren). Deze banen worden beschreven met wiskundige golf functies. Golf functies voor deeltjes zijn de oplossingen van de Schrödinger vergelijking: een complexe continue functie. Fenomenen kunnen zich namelijk uiten als golven of als deeltjes: dit zijn twee verschijningsvormen van eenzelfde onderliggende fenomeen (ik heb golf-deeltjes dualisme al kort besproken). Heb je een deeltje met massa  $m$  en snelheid  $v$ , dan is de golflengte  $\lambda = h/mv$ , waarin  $h$  de befaamde constante van Planck is (de Planck die ook aan de basis van de kwantummechanica stond).

Als je een atoom exciteert, je voegt dan precies genoeg energie toe, kan een elektron ook in hogere banen komen, maar nooit in meer dan één tegelijk, en waar het zich precies bevindt binnen één baan (een zuiverder omschrijving in meer geavanceerde termen is binnen één orbitaal) kun je niet exact weten, je werkt met de kans dat je het elektron ergens aan kunt treffen. De oplossingen van de golf functies beschrijven deze kans. Dit mag voor buitenstaanders wat raadselachtig klinken, maar is voor fysisch chemici gesneden koek.

Op sterk vergelijkbare wijze zijn er slechts specifieke niveaus van verbeterpotentie beschikbaar voor een bepaalde vaste hoeveelheid van  $n$  perspectieven. Die worden bepaald door de mogelijke (actoren) configuraties die met deze  $n$  perspectieven gepaard gaan. Ook hier geldt: als je de goede hoeveelheid (intentionele) energie toevoegt, kun je op hogere niveaus van verbeterpotentie komen. Vanwege het feit dat de perspectivische ruimte een rotatiesymmetrie kent rond de diagonaal, is er doorgaans meer dan één configuratie die eenzelfde verbeterpotentie bezit. Denk aan de configuraties  $(a\ b\ c)$ ,  $(a\ c\ b)$ ,  $(b\ a\ c)$ ,  $(b\ c\ a)$ ,  $(c\ a\ b)$  en  $(c\ b\ a)$  in een driedimensionale ruimte: toepassing van de harmonische formule voor verbeterpotentie in drie dimensies levert voor ieder van deze configuraties exact dezelfde waarde op, omdat ze exact dezelfde mate van (on)balans vertonen.

*Het pad van de mensheid* toont ons al honderdduizenden jaren dat sommige niveaus wel en veel voorkomen, ze zijn stabiel, en andere weinig of niet. De maatschappelijke stapeling van lagen van links naar rechts in de figuur hieronder (herhaald uit Sectie I) laat dit zien. Burgers, de leden van een samenleving, wisselen inderdaad van maatschappelijke laag, net als elektronen: als ze stemmen, neem over één of ander Europees verdrag, zitten ze – als het goed is - in een hogere laag die meer mensen betreft dan als ze knuffelen met hun kinderen. Dat voor vele burgers in steeds complexere maatschappijen de hogere lagen ver van hun bed zijn is precies de reden waarom een plurimoderne transformatie vereist is. Als we die transformatie niet kunnen realiseren, zullen we ons heil op kleinere schaalniveaus moeten zoeken. Dat is precies wat populistische politici en stemmers doen: ze zoeken de schalen op die ze wel nog enigszins snappen, en die zijn kleiner, met heldere afscheidingen

naar de buitenwereld. De Britten hebben in 2016 met hun Brexit een dergelijke keuze gemaakt. Natuurlijk is de EU verre van optimaal, maar met zo'n stap terug laat je een enorme entropische verbeterpotentie liggen.



*De kwalitatieve, inhoudelijke helft van het dubbelspoor. Het pad van de mensheid toont een ontwikkeling, stapeling en (hier zeer grove) gelaagdheid die rust op een perspectivische kwantumtheorie.*

We kunnen nu ook beter plaatsen dat de x-as van de figuur hierboven geen absolute tijd as is, maar de mate van samenhang in configuratie aangeeft. De y-as geeft als kwaliteitsbeleving de belevingswaarde weer. Een maatschappij kan immers ook terug vallen (en doet dit ook op gezette tijden), dit impliceert dat de belevingswaarde zakt (naar beneden), en de configuratie minder optimaal wordt (naar links). Als de horizontale as een absolute tijd as zou zijn zou de tijd teruglopen, iets wat het broodroosterverhaal van Thomas Thwaites en mijn ervaringen bij de Hazabe overigens op hun eigen ervaringsgebaseerde manier wel zeker illustreren.

Kort en goed bestaan er ook op enorme perspectivische schalen duidelijke perspectivische voorkeursregio's, die worden bepaald door het aantal perspectieven  $n$  dat in samenhang en samenwerking wordt ingezet. Die  $n$  perspectieven maken specifieke configuraties mogelijk (en andere niet). De verbeterpotenties (en dus belevingswaarden) kun je berekenen door middel van de meerdimensionale Harmonische formule voor verbeterpotentie.

De *structuur* van de bij een specifiek aantal perspectieven  $n$  horende unieke priemfactorisatie bepaalt hoeveel factoren, en dus alternatieve configuraties er zijn. Structuur kent twee uitersten: de volledig asymmetrische (neem (2 3 5 7 13): alle priemfactoren zijn verschillend aan elkaar) en de volledig symmetrische (neem (5 5 5 5): alle priemfactoren zijn hetzelfde). Hier zitten allerlei hybride mogelijkheden tussenin. Neem (4 4 6 6).

De specifieke waarde van de bij een specifiek aantal perspectieven  $n$  horende unieke priemfactorisatie bepaalt dan de exacte mogelijke configuraties, en dus de bijbehorende verbeterpotentiëlen. Deze verbeterpotentiëlen kun je berekenen met de Harmonische formule in meer dimensies.

Je neemt een  $n$ , oplopend van 1 naar heel groot. Neem als praktisch voorbeeld 11 of 22 of 27 of 33 of 64 (opnieuw: de voorbeelden omvatten veel minder perspectieven dan daadwerkelijke maatschappelijke configuraties). Je bepaalt hiervan de mogelijke configuraties. De eenvoudigste configuratie is in één dimensie. De meest complexe configuratie is de factorisatie in priemfactoren. Dat levert voor deze voorbeelden (11), (3 3 3), (2 11), (2 2 2 2 2 2). Hier tussen liggen de niet volledig uitgefactoriseerde configuraties. Voor 27 is dit bijvoorbeeld (9 3), want 9 is nog verder factoriseerbaar.

We zien dan het volgende beeld (deze punten staan weergegeven in de kolommen 11, 22, 27 en 64 van de grafiek op de volgende bladzijde):

| Factorisatie  | Belevingswaarde (•Verbeterpotentieel) |
|---------------|---------------------------------------|
| (11)          | 3.0198774                             |
| (22)          | 3.6908133                             |
| (2 11)        | 4.529816                              |
| (27)          | 3.8914568                             |
| (3 9)         | 5.186442                              |
| (3 3 3)       | 6.1620374                             |
| (64)          | 4.743891                              |
| (2 32)        | 6.087743                              |
| (4 16)        | 7.043185                              |
| (8 8)         | 7.3867474                             |
| (2 2 16)      | 7.6066403                             |
| (2 4 8)       | 8.493303                              |
| (4 4 4)       | 9.042245                              |
| (2 2 2 8)     | 9.172768                              |
| (2 2 4 4)     | 9.765625                              |
| (2 2 2 2 4)   | 10.546875                             |
| (2 2 2 2 2 2) | 11.390625                             |

Als we zo voor ieder  $n$  aantal perspectieven voor alle mogelijke factorisaties de verbeterpotenties berekenen en grafisch uitzetten, krijgen we de voor dit boek centrale figuur van een perspectivische maatschappelijke kwantumtheorie (zie volgende bladzijde). Getoond is het segment van  $n=1$  tot en met  $n=128$ . Dat is niet zo realistisch, het betreft weinig perspectieven, maar het patroon gaat maar door en door. We kunnen er direct aan aflezen welke posities aantrekkelijk zijn (de hoge verbeterpotenties) en welke niet (de lage verbeterpotenties).

De figuur toont de beschikbare verbeterpotenties bij een aantal perspectieven  $n$ . De “waggelssporen” die we bijvoorbeeld bij de laagste “lijn” van de harmonische priemontwikkeling zien is een artefact: omdat de figuur in ASCII tekens is uitgerekend is er sprake van afrondingseffecten.

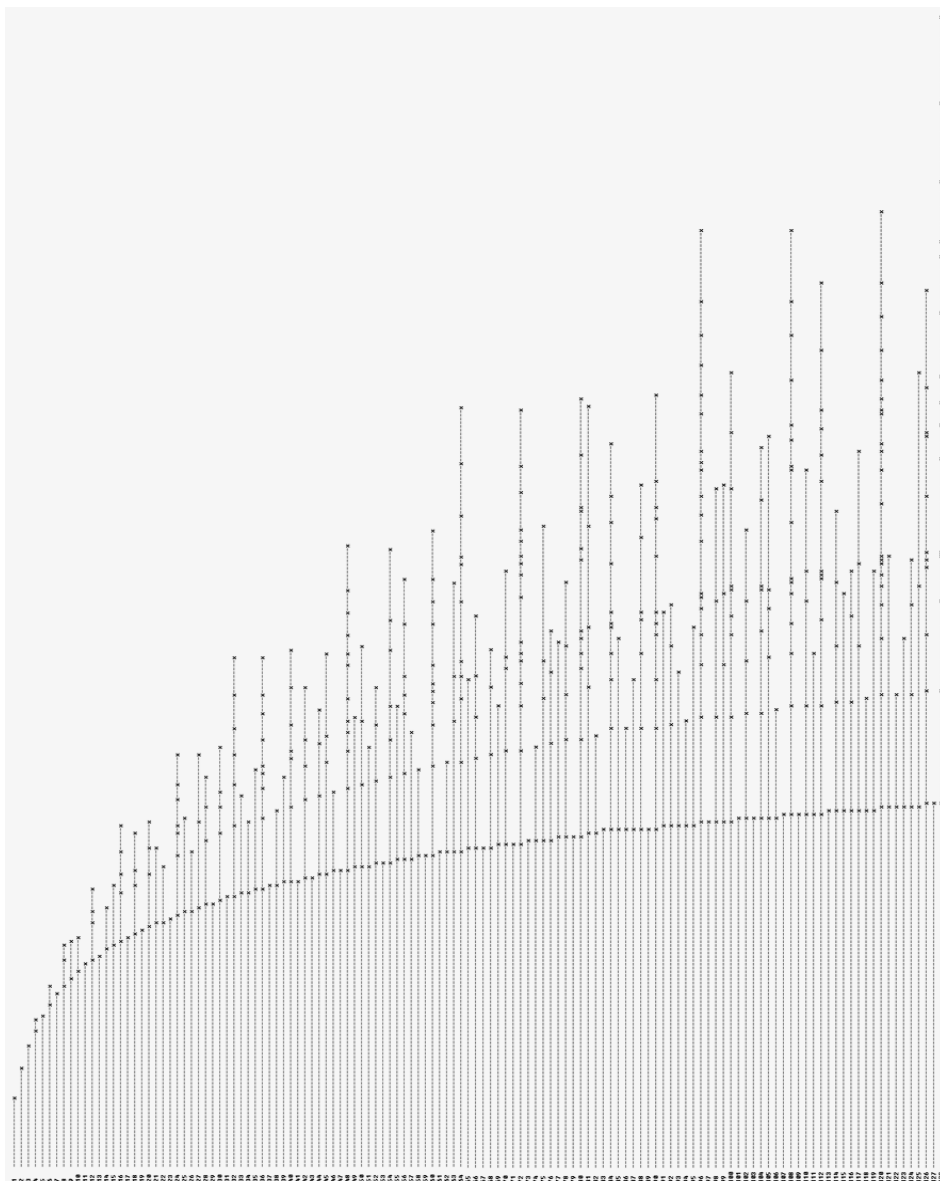
De figuur toont niet *hoeveel* configuraties er zijn die over een specifieke verbeterpotentie beschikken, hij toont alleen *dat* een specifieke verbeterpotentie er is. Neem 30 in de configuratie 2.3.5, dit betreft de priemconfiguratie en dus degene met de beste (de hoogste)

verbeterpotentie. Hiervan bestaan er zes verschillende in de drie beschikbare dimensies: (2 3 5)(2 5 3)(3 2 5)(3 5 2)(5 2 3) en (5 3 2). De harmonische formule in drie dimensies levert voor al deze zes configuraties exact dezelfde verbeterpotentie op.

Een dergelijk patroon van verbeterpotenties geldt voor iedere hoeveelheid van  $n$  perspectieven. Soms is de rij maar één lang: voor priemgetallen is er slechts de ondergrens voorhanden, de sommatie van de Harmonische rij. De bovengrens is de priemfactorisatie. Hier zien we waarom voor priemgetallen slechts één verbeterpotentie beschikbaar is: de priemfactorisatie is gelijk aan het getal  $n$  zelf. Het grootste aantal tussenniveaus is beschikbaar voor getallen  $n$  met lange asymmetrische ofwel kwadraatvrije priemfactorisaties (er bevinden zich geen dubbeln in, zoals bij  $30=2.3.5$ )  
Het aantal niveaus voor (2 2 5) en (5 5 7) is exact even groot, ook al liggen de niveaus flink uit elkaar: het aantal verschillende combinaties is exact gelijk. (2 3 11) heeft veel meer niveaus, maar weer net zo veel als (3 11 17). (2 3 7 19) heeft weer meer niveaus.  
(2 3 5), (2 5 3), (3 2 5), (3 5 2), (5 2 3) en (5 3 2) zijn anders, maar hebben alle zes dezelfde gemiddelde verbeterpotentie/belevingswaarde. Het fenomeen dat verschillende configuraties hetzelfde scoren heet in kwantummechanische termen *ontaarding*. Hoge ontaarding = groot aantal mogelijke configuraties, en dus hoge entropie. Lage ontaarding = klein aantal mogelijke configuraties, en dus lage entropie.  
(2 2 5) heeft dus minder niveaus dan (2 3 5), is minder ontaard. Zodra zich symmetrieën als een dubbele priemfactor voordoen, kwadraten en hoger worden ze genoemd in de getaltheorie, dunt het aantal mogelijke niveaus van verbeterpotentie en belevingswaarde dus uit: hoe meer dubbeln, hoe minder mogelijkheden, want deze configuraties zijn niet van elkaar te onderscheiden. Dat geldt voor  $8=2.2.2$  perspectieven nog sterker: je kunt de tweeën omwisselen maar zien doe je dat niet. Omdat er echter meer ondergrondse configuraties (2 2 2) mogelijk zijn, zijn er ook meer realisatiemogelijkheden, en is er dus wel een grotere kans op voorkomen. Ook zo kun je de trek naar diagonalen bekijken. Het is geen kwestie van toeval dat wij mensen tot op zekere hoogte een voorkeur hebben voor symmetrie, het is juist een kwestie van kans (alléén symmetrie, dan overspannen we de perspectivische uniformiteitsdimensie, dan gaat het niet goed)..

Bijzondere aandacht hebben in dit boek de primoriale getallen (de primorialen). Dit zijn getallen waarvan de priemfactorisatie bestaat uit van elkaar verschillende priemgetallen, met als bijzondere randvoorwaarde dat ze opklimmen van het laagste priemgetal omhoog, zonder priemgetallen over te slaan. Voorbeelden zijn  $6=(2\ 3)$ ,  $30=(2\ 3\ 5)$ ,  $210=(2\ 3\ 5\ 7)$ . Zij hebben net zoveel niveaus qua verbeterpotentie als ieder aantal perspectieven met evenveel unieke priemfactoren, neem  $30=(2\ 3\ 5)$  en  $2431=(11\ 13\ 17)$ , ze zijn qua aantal niveaus niet van elkaar te onderscheiden. Wel is het zo dat de niveaus bij primoriale getallen dan dichter bij elkaar liggen. Hoog symmetrische aantallen perspectieven met lage priemfactoren als  $27=(3\ 3\ 3)$  hebben uitstekende verbeterpotenties, maar erg weinig tussenniveaus. Vergelijkbare primoriale getallen met evenveel priemfactoren als  $30=(2\ 3\ 5)$  hebben nog steeds goede verbeterpotenties, maar winnen het qua aantallen niveaus. Primoriale maatschappijen zijn hierdoor eenvoudiger te realiseren (er zijn meer tussenfasen), en robuuster (ze zakken niet meteen volledig door de hoeven als er iets mis gaat).

Ik vat hieronder nu dit lange verhaal samen in één figuur. De figuur toont de verbeterpotentiëlen van mogelijke perspectivische configuraties bij een oplopend aantal perspectieven, van 1-128. Priemgetallen hebben slechts één niveau. De symmetrische machten van 2 knallen er het hoogste uit (neem de top op een kwart,  $32=2^5$ , de top halverwege,  $64=2^6$ , en de top helemaal rechts,  $128=2^7$ ). Primoriale getallen hebben de meeste “knopen in het touw”, het dichtst bij elkaar (de klimbaarheid is het beste). 128 perspectieven is maatschappelijk gesproken natuurlijk helemaal niets, het betreft strikt een illustratie. Maar ook voor enorm grote hoeveelheden perspectief gaan exact dezelfde overwegingen op. Maatschappelijke praktijken zoeken ook onbewust de meest bereikbare toppen: hoog, voorzien van paden. Zo vormt zich het “echte” pad van menselijke ontwikkeling tegen de mogelijkheden, de contouren van de discrete perspectivische ruimte.



*Een maatschappelijke quantumtheorie. Dit betreft de kwantitatieve, structurele helft van het dubbelspoor uit de introductie van dit boek. De figuur toont hier de mogelijke verbeterpotenties (verticaal) voor n perspectieven (n oplopend van 1 tot en met 128, horizontaal). De figuur bevat afrondingsfenomenen (hij is ASCII gebaseerd) en mist hierdoor mogelijk verbeterpotenties.*

### ***De maatschappelijke klimwand***

Ik vat samen. Als  $n$  geen priemgetal is, zijn er verschillende niveaus van verbeterpotentie naast het harmonische basisniveau (minimaal 1 extra, samen 2). Zoals een elektron kan verspringen van elektronenbaan (zie de Lyman, de Balmer en de Paschen series), zo kan

een maatschappelijk bewustzijn verspringen van niveau waarop het samenhang en samenwerking creëert. Bij symmetrieën van 2 zien we de hoogste verbeterpotentie (en voor hoge  $n$  vele niveaus): deze hebben de voorkeur.

De priemen veroorzaken zo diepe putten, ze vormen de ondergrens, hier is *alleen* de ééndimensionale Harmonische verbeterpotentie beschikbaar. De machten van 2 veroorzaken hoge toppen, ze vormen de bovengrens. Hybriden van 2 en 3 zijn de runner-up. Hoge priemgetallen of lage symmetrieën van hoge priemgetallen geven de laagste verbeterpotenties en kennen weinig niveaus. Neem (61 61). Ze genereren weinig waarde (gemiddeld gesproken correleert verbeterpotentie netjes met belevingswaarde) en de configuratie is uiterst kwetsbaar: daar willen we ons maatschappelijk gesproken niet bevinden.

Het aantal niveaus (lagen) neemt, althans strikt door de oogharen bezien, toe naar rechts, als het aantal beschikbare perspectieven groeit. Ook de verbeterpotenties nemen, eveneens strikt door de oogharen bezien, toe naar rechts. Daarom heeft maatschappelijke ontwikkeling de neiging om van onder naar boven, en van links naar rechts te verlopen. Zowel het aantal verbeterperspectieven in samenhang en samenwerking, als de mate van samenhang en samenwerking hebben de neiging de balans op te zoeken en deze omhoog te volgen. Maar dit wil geenszins zeggen dat er geen afwijkingen van dit beeld-door-de-oogharen-bezien bestaan. Wil je bijvoorbeeld van de top van 89 naar de top van 96, of van de top van 112 naar de top van 120, dan duikelen de beschikbare verbeterpotenties flink, en heb je een fiks dal te overbruggen. Dat zijn typisch configuraties waarin een maatschappelijk praktijkje (het is slechts een illustratie,  $n$  is wel erg laag hier) lang kan blijven “hangen”.

Als we de beschikbare verbeterpotenties bij een bepaalde  $n$  zien als knopen in een klimtouw, zijn de meest interessante klimtouwen die met een mix van veel lage priemfactoren. Zij paren een flinke maximale verbeterpotentie aan een groot aantal knopen om langs omhoog te klimmen.

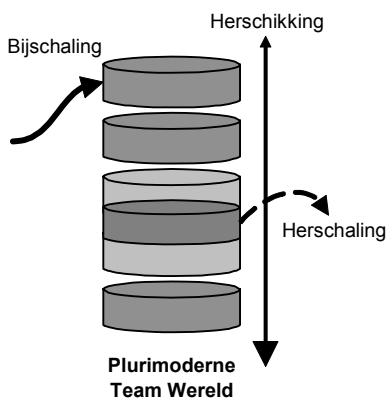
Maar we kunnen natuurlijk ook wisselen van touw. Dan zijn klimtouwen met een hoge knoop, en naburige klimtouwen met veel knopen ook interessant. Soms voegen we tijdelijk een aantal perspectieven toe, en verwijderen we deze later, als we verder omhoog zijn geklommen. Of soms ook sparen we energie door even op een lager pitje te draaien, en spurten we dan vooruit. Soms adopteert een kinderloos gezin een wees, en soms gooien overlevenden van een schipbreuk iemand uit het reddingsbootje, omdat het anders zinkt.

Door energie op te nemen kunnen elektronen in een atoom zich bewegen naar hogere banen. Als ze terug vallen zenden ze straling uit van specifieke golflengten. Dit proces is gekwantiseerd. Precies zo geldt dat als een maatschappelijk bewustzijn zich inspant, het sneller op hogere niveaus van verbeterpotentie kan komen. Het samen met elkaar iets realiseren geeft een enorm verbetergevoel, het ervaren van nieuwe waarde. Bij terugvallen

is deze inspanning niet meer nodig, maar valt de belevingswaarde terug naar een lager niveau. De energie uit zich als een gevoel van ontevredenheid, malaise of regelrechte angst.

Deze betere maatschappelijke configuraties moeten dan natuurlijk wel beschikbaar, in de zin van mogelijk zijn, en juist op dit aspect werpt de maatschappelijke kwantumtheorie licht. Hij verklaart het schokkerige verloop van maatschappelijke ontwikkeling vanuit een strikt kwantumtheoretische invalshoek. Een stabiele maatschappelijke configuratie kleefte aan lokale toppen van het structuurlandschap, en heeft moeite om diepe kloven te overbruggen. Juist daarom moeten we specifieke eisen stellen aan maatschappelijke innovatieprocessen. Dit is het onderwerp van Deel 3 van dit boek: *Maatschappelijke innovatie*, dat zo meteen zal volgen.

De *bijschaling*, *herschikking* en *herschaling* uit Sectie I (zie figuur hieronder, uitsnede uit eerdere figuur) is niets anders dan de zoektocht naar meer optimale perspectivische configuraties. We begrijpen nu beter waarom dit geen continue, graduele veranderingen zijn, maar sprongsgewijze herinrichtingen van maatschappelijke praktijken. Onze maatschappijen kraken, schreef ik in het voorwoord van dit boek. Juist omdat we in ons laat-moderne tijdsgewricht omvangrijke herconfiguraties doormaken in de richting van een plurimoderne toekomst, klinkt dit kraken zo luid. Maar we weten inmiddels dat er althans naar verwachting betere maatschappijen in het verschiet liggen. We hebben diepe putten over te steken, en we kunnen dat maar beter in optimale samenhang en samenwerking voor elkaar proberen te krijgen.



Onderstaande tabel en grafiek verduidelijken de verbeterpotenties voor  $n=1$  tot en met 16 perspectieven. We zien in de tabel hoe veeldimensionale configuraties met (dus) lage priemfactorisaties en hoge verbeterpotenties als ware *hot spots* fungeren in perspectivische landschappen. Daar gebeurt het, daar bevinden zich interessante zaken, dus daar willen we

maatschappelijk gesproken zijn<sup>491</sup>. Daar bevinden zich de krachtige maatschappelijke configuraties. In de grafiek zijn de factorisaties en de rationele en decimale verbeterpotenties opgenomen. Meteen onder deze tabel vindt u een grafische weergave van de verbeterpotenties van n=1 tot en met 16. Het Recursief Perspectivisme werkt slechts met natuurlijke getallen, en behandelt ze allemaal vergelijkbaar. De waarden voor verbeterpotenties zijn daarom allemaal zuivere rationale waarden, dat ik ze hier decimaal weergeef heeft strikt praktische redenen<sup>492</sup>. Aan het einde van deze paragraaf vindt u de grafiek van n=1 tot en met 32 met daarin de krommen van de eenvouden, tweevouden en drievouden, en het principe van de zeef van Eratosthenes.

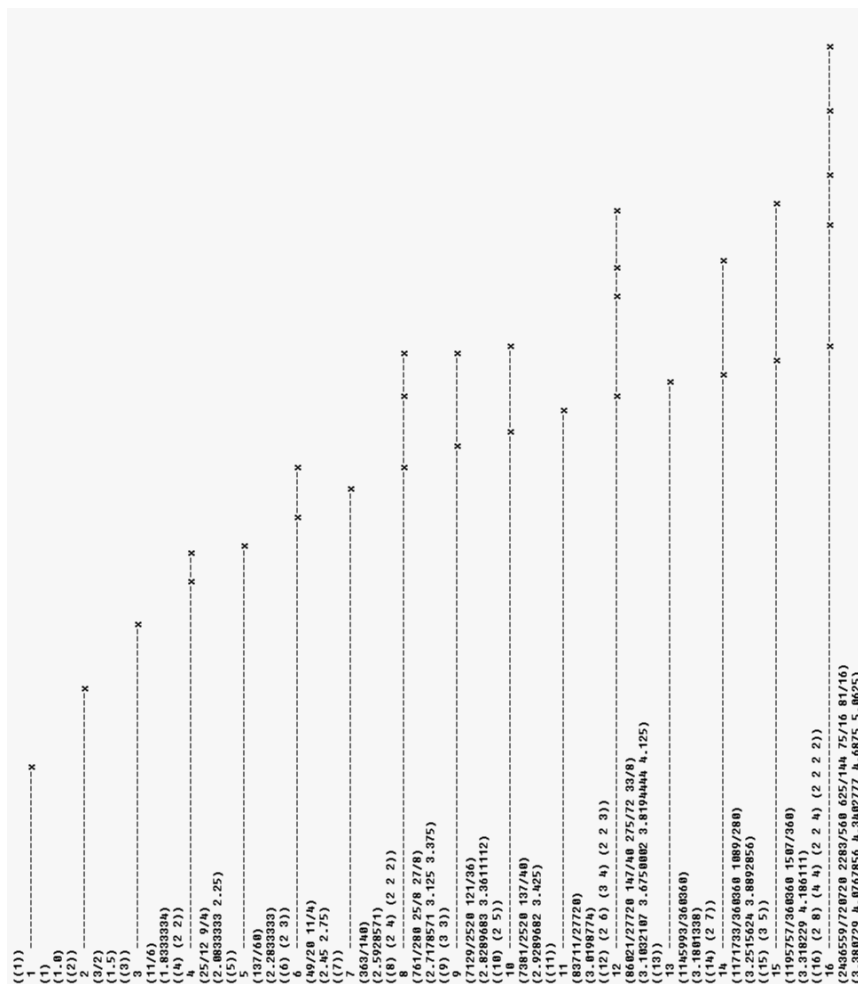
| n  | Configuratie | Verbeterpotentie (formule)<br>≈ Belevingswaarde | Verbeterpotentie<br>(waarde) |
|----|--------------|-------------------------------------------------|------------------------------|
| 1  | 1            | $1/1$                                           | 1.0                          |
| 2  | 2            | $1/1 + 1/2$                                     | 1.5                          |
| 3  | 3            | $1/1 + 1/2 + 1/3$                               | 1.8333                       |
| 4  | 4            | $1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4$                         | 2.0833                       |
|    | 2.2          | $(1/1 + 1/2)^2$                                 | 2.25                         |
| 5  | 5            | $1/1 + 1/2 + \dots + 1/5$                       | 2.2833                       |
| 6  | 6            | $1/1 + 1/2 + \dots + 1/6$                       | 2.45                         |
|    | 2.3          | $(1/1 + 1/2) (1/1 + 1/2 + 1/3)$                 | 2.75                         |
| 7  | 7            | $1/1 + 1/2 + \dots + 1/7$                       | 2.5929                       |
| 8  | 8            | $1/1 + 1/2 + \dots + 1/8$                       | 2.7179                       |
|    | 2.4          | $(1/1 + 1/2) (1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4)$           | 3.125                        |
|    | 2.2.2        | $(1/1 + 1/2)^3$                                 | 3.375                        |
| 9  | 9            | $(1/1 + 1/2 + \dots + 1/9)$                     | 2.8290                       |
|    | 3.3          | $(1/1 + 1/2 + 1/3)^2$                           | 3.3611                       |
| 10 | 10           | $(1/1 + 1/2 + \dots + 1/10)$                    | 2.9290                       |
|    | 2.5          | $(1/1 + 1/2) (1/1 + 1/2 + \dots + 1/5)$         | 3.425                        |
| 11 | 11           | $(1/1 + 1/2 + \dots + 1/11)$                    | 3.0199                       |
| 12 | 12           | $(1/1 + 1/2 + \dots + 1/12)$                    | 3.1032                       |
|    | 2.6          | $(1/1 + 1/2) (1/1 + 1/2 + \dots + 1/6)$         | 3.6750                       |
|    | 3.4          | $(1/1 + 1/2 + 1/3) (1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4)$     | 3.8194                       |
|    | 2.2.3        | $(1/1 + 1/2)^2 (1/1 + 1/2 + 1/3)$               | 4.125                        |
| 13 | 13           | $(1/1 + 1/2 + \dots + 1/13)$                    | 3.1801                       |
| 14 | 14           | $(1/1 + 1/2 + \dots + 1/14)$                    | 3.2516                       |
|    | 2.7          | $(1/1 + 1/2) (1/1 + 1/2 + \dots + 1/7)$         | 3.8893                       |
| 15 | 15           | $(1/1 + 1/2 + \dots + 1/15)$                    | 3.3182                       |

<sup>491</sup> Psychologisch en fysiek en alles daar tussenin.

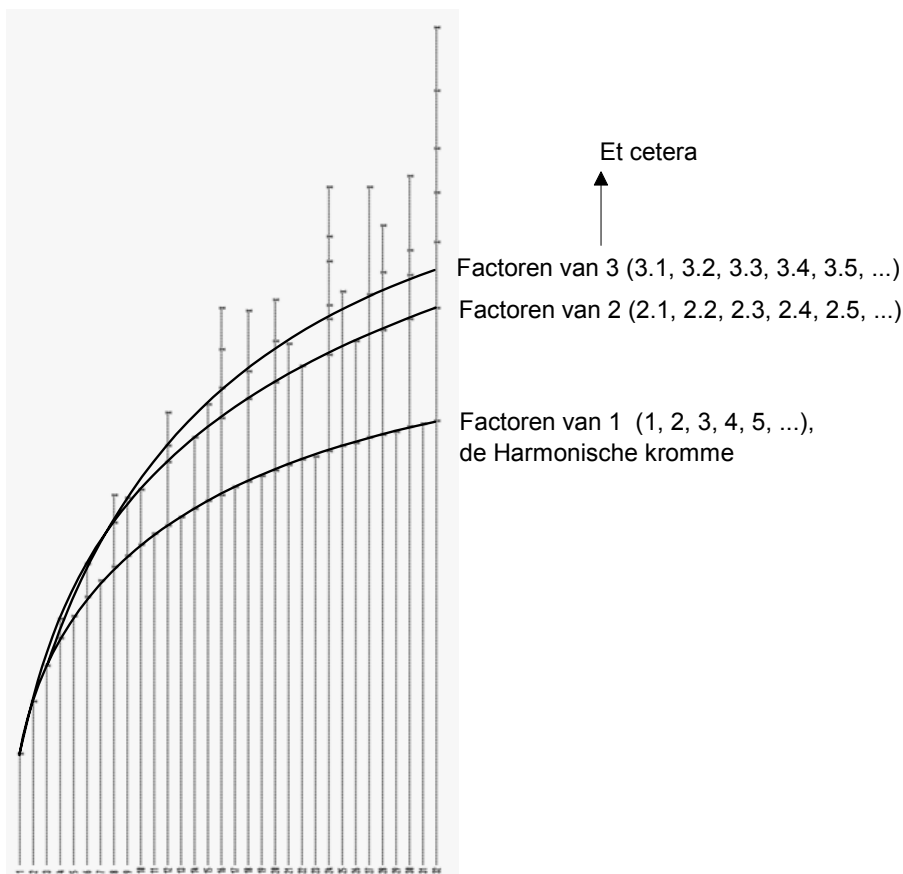
<sup>492</sup> Ik ben geen wiskundige, maar dit doet me denken aan de intuïtieve wiskunde van Brouwer en zijn strijd met Hilbert (die hij – helaas, vermoed ik – met te weinig succes heeft moeten afsluiten). Hele kleine afwijkingen tussen de kruisjes en de krommen die u wellicht meent waar te nemen zijn overigens het gevolg van het feit dat de grafieken in ASCII tekens gegenereerd zijn: het betreft afrondingsfouten (wat ironisch is).

|    |         |                                               |        |
|----|---------|-----------------------------------------------|--------|
| 16 | 3.5     | $(1/1 + 1/2 + 1/3) (1/1 + 1/2 + \dots + 1/5)$ | 4.1861 |
|    | 16      | $(1/1 + 1/2 + \dots + 1/16)$                  | 3.3807 |
|    | 2.8     | $(1/1 + 1/2) (1/1 + 1/2 + \dots + 1/8)$       | 4.0768 |
|    | 4.4     | $(1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4)^2$                   | 4.3403 |
|    | 2.2.4   | $(1/1 + 1/2)^2 (1/1 + 1/2 + 1/3 + 1/4)$       | 4.6875 |
|    | 2.2.2.2 | $(1/1 + 1/2)^4$                               | 5.0625 |

Tabel: Mogelijke configuraties (de dimensies mogen nog wisselen), de formule voor berekening van de verbeterpotentie, en de berekende verbeterpotentie voor  $n$  perspectieven van 1 tot en met 16.



Mogelijke verbeterpotenties voor  $n$  perspectieven,  $n$  oplopend van 1 tot en met 16 (zie ook vorige tabel). Factorisaties en verbeterpotenties zijn toegevoegd (kantel voor lezing de figuur), de laatste rationeel (exact) en decimaal (benaderd).



*Mogelijke verbeterpotenties voor  $n$  perspectieven (oplopende van 1 tot en met 32). Door factoren van 2, 3, ... weg te vegen van de factoren van 1 implementeer je een zeef van Eratosthenes (je houdt dan de priemgetallen over). Doorgaan tot en met 5 (de hoogste hele wortel onder 32) is genoeg.*

## 8.8 Perspectivisch bewustzijn staat aan de basis

De priemgetallen geven hun geheimen maar mondjesmaat prijs. Evengoed denk ik dat het Recursief Perspectivisme het getalbegrip in een bijzonder licht plaatst. Het zijn niet getallen die voorop staan, maar perspectivische ervaringen, perspectivische structuren, in specifieke configuraties. Ieder “getal  $n$ ” is slechts de pseudopriem configuratie van  $n$  perspectieven. En daarnaast bestaan er, behalve voor priemgetallen, nog andere, en soms vele configuraties. De priemfactorisatie is de meest interessante, zowel qua aantal paden als qua verbeterpotentie.

Het laatste woord is er nog niet over gezegd, maar we begrijpen nu beter waarom patroonwetten als de wet van Zipf, de wet van Benford en *Het pad van de mensheid* zo nadrukkelijk, zo persistent, en in zoveel van elkaar verschillende situaties, mits van afdoende perspectivische complexiteit, de kop op steken. Dat komt vanwege de werking van een perspectivisch bewustzijn. Een perspectivisch bewustzijn is steeds op zoek naar betere verbeterperspectieven. Op grotere schalen zijn multi-actor bewustzijn onbewust onderweg naar perspectivische configuraties met een hoge dimensionaliteit, en dus naar een betere balans, want deze configuraties beschikken statistisch gesproken over de beste verbeterpotenties. Ze bieden hiermee de beste kansen op de meeste belevingswaarde voor de minste inspanning en risico's.

Perspectivisch arrangeren, perspectivisch herconfigureren, het zoeken van hogere verbeterpotenties en belevingswaarden veroorzaakt zo als een emergent effect in afdoende complexe situaties het optreden van de wet van Zipf, de wet van Benford, en vele andere natuurwetenschappelijke en sociaalwetenschappelijke patroonwetten waarin de Harmonische reeks en (dus) de omgekeerde evenredigheid hun karakteristieke patroon als handtekening achterlaten. *Het pad van de mensheid* is niets anders dan de meest imposante patroonwet.

Omgekeerd onderbouwt de verklaring van het optreden van deze patroonwetten dat het Recursief Perspectivisme een hout snijdend methodologisch kader biedt voor het beter doorzien, inrichten en ontwikkelen van complexe systemen, waaronder niet in het minst intentionele multi-actor systemen. Daarmee kan het in potentie bijdragen aan verbetering van onze maatschappelijke praktijken. Hoe dat praktisch vorm kan krijgen is het onderwerp van het laatste Deel 3 van dit boek: maatschappelijke innovatie, dat nu volgt.



# 9

## Sectie III: Maatschappelijke innovatie



## 9.1 Maatschappelijke innovatie in perspectief

**Innovatie of vernieuwing** heeft betrekking op nieuwe ideeën, goederen, diensten en processen. Innovatie kan plaatsvinden binnen organisaties maar ook binnen bredere - sociale - verbanden. Het proces van innoveren (innovatieproces) omvat het geheel van menselijke handelingen gericht op vernieuwing (van producten, diensten, productieprocessen, etc.). De verspreiding van innovatie wordt innovatiediffusie genoemd.

Bron: Wikipedia

### 9.1.1 Innovatie

Bovenstaande omschrijving van innovatie (vernieuwing), afkomstig van het onvolprezen Wikipedia, maakt duidelijk dat het om een veelkoppig monster gaat.

#### **Maatschappelijke innovatie**

Dat speelt eens te meer als het om *maatschappelijke* innovatie gaat. Maatschappelijke innovatie is de meest veelzijdige innovatievariant die we als mensen kennen. Alle andere varianten van innovatie vinden er hun plek in.

Al verschillende decennia werk ik daarom aan een beeld van maatschappelijke innovatie, gericht op duurzame ontwikkeling (sustainable development). Over de nauwe relatie tussen maatschappelijke innovatie en duurzaamheid volgt verderop in deze sectie meer.

Dat begon met het nadenken over een voorstel voor een promotieonderzoek, ergens in de late tachtiger jaren. Het resultaat was in 1997 een proefschrift over multi-actor processen, en dan specifiek de intentionele modellering hiervan, geënt op een eerste vorm van het Recursief Perspectivisme<sup>493</sup>.

#### **Klavers en margrietten: maatschappelijk complete coalities**

In 2000-2001 schreef ik met collega zelfstandig adviseur/onderzoeker Harry te Riele, in opdracht van het toenmalige Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM), een essay met de titel *Boven het klaver bloeien de margrietten, een maatschappelijk netwerk voor innovaties richting duurzaamheid*<sup>494</sup>. Dit gebeurde binnen het

---

<sup>493</sup> H.B. Diepenmaat (1997), Trinity, Model-based Support for Multi-Actor Problem Solving, University of Amsterdam.

<sup>494</sup> Henk Diepenmaat en Harry te Riele, *Boven het klaver bloeien de margrietten: een maatschappelijk netwerk voor innovaties richting duurzaamheid*, Uitgave actors Procesmanagement BV, 2001. Dit schaduweessay (het was van twee ongebonden adviseurs, is nooit formeel uitgegeven, en is slechts via hen te verkrijgen) heeft invloed

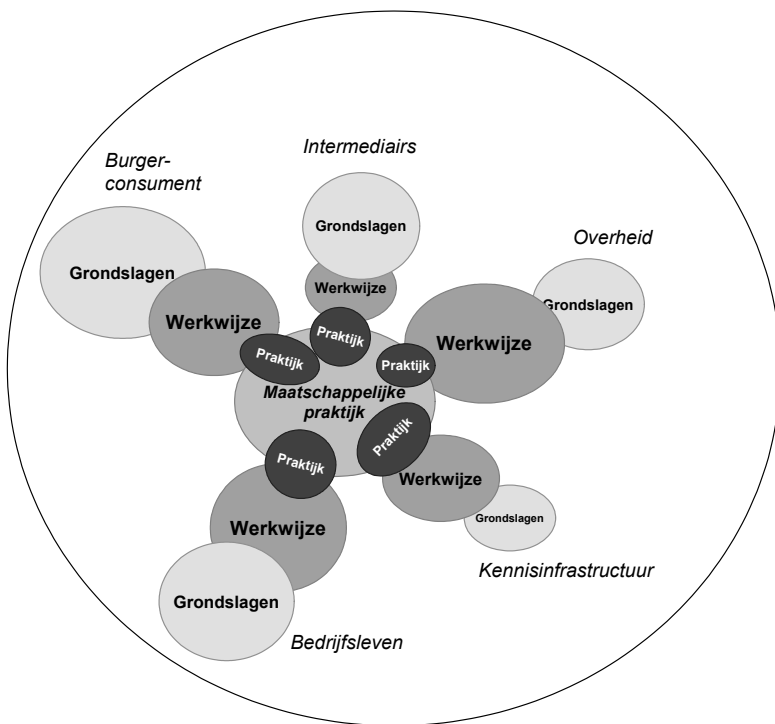
kader van het toen uiterst prille *transitiemanagement*, dat zich richt op het bevorderen van maatschappelijke omwentelingen richting een meer duurzame samenleving. Het in die tijd uitkomende vierde Nationaal MilieubeleidsPlan van VROM (beter bekend als het NMP4)<sup>495</sup> constateerde dat echt grote milieuproblemen niet meer met gangbaar, door de overheid aangestuurd stapsgewijs beleid aangepakt kon worden, maar trendbrekende maatschappelijke innovaties in de vorm van *transities* vereisten. Transitie management was de naam die op de hiervoor benodigde aanpak geplakt werd, maar het was een etiket dat node nadere invulling behoefde. Volgens Harry en mijzelf draaiden dergelijke trendbrekende maatschappelijke innovaties om het beter kennen (herkennen, verkennen, ...) en benutten van elkaars behoeften, competenties en krachten, als samenstellende actoren van een maatschappij. Specifiek werd in ons essay een lans gebroken voor twee zaken: allereerst het innoveren met en binnen *maatschappelijk complete coalities van actoren*, en ten tweede het verder vormgeven en onderling verbinden van in ieder geval twee niveaus, het *strategische* en het *praktische*, waarop deze opereren. De titel van het essay refereerde hieraan: strategische coalities noemden we klavers, en praktische coalities margrieten.

Als centrale partijen in een maatschappelijk complete coalitie (bouwsteen van wat ik nu een plurimoderne samenleving noem) zagen we door de oogharen heen vijf groepen: burger-consumenten (ik noem ze bewust op de eerste plaats, de reden volgt zo meteen), bedrijfsleven, overheid, kennisinfrastructuur en intermediairs (zie de figuur van “het ventje”, ook wel “het mannetje”, uit Thema II, het hoofdstuk *Identiteit van actoren in perspectief*, hieronder herhaald).

---

gehad in en op het prille transitiedenken rond het vierde Nationale Milieubeleidsplan (het NMP4), waarin het realiseren van duurzaamheid in Nederland voor het eerst *geframed* werd als het aanpakken van hardnekkige milieuproblemen door middel van het gericht bevorderen van transities. Invloedrijke raden als de VROM Raad en de Sociaal Economische Raad (de SER) haalden het essay aan in hun adviezen aan de Nederlandse regering inzake transities richting duurzaamheid. Zie het zogenaamde “ontkoppelingsrapport” (Milieu en economie: ontkoppeling door innovatie, 2002, VROM Raad) en het SER advies inzake het Nationale Milieubeleidsplan 4 (NMP 4: transitiedenken) in 2002.

<sup>495</sup> Het Nationaal MilieubeleidsPlan 4 (2001), *Een wereld en een wil, werken aan duurzaamheid*, Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM).



*“Het ventje”, ook wel “het mannetje” (kijkt u goed, dan ziet u hem), schetst maatschappelijk complete praktijken in plurimoderne maatschappijen door maatschappelijk complete coalities (Henk Diepenmaat en Harry te Riele, 2001, Boven het klaver bloeien de margrietten). Zie voor de dynamiek van “het ventje” dit boek, Thema II, Hoofdstuk Identiteit van actoren in perspectief, en ook Deel IV van deze serie.*

### **De burger-consument als maatschappelijk fundament: de penta helix**

Het schrijven van “Klavers en Margrietten” (zoals Harry en ik het steevast noemen) was toen voor mij een stap in het verder verbinden van het Recursief Perspectivisme en maatschappelijke innovatie<sup>496</sup>. We misten binnen maatschappelijke innovatie node aandacht voor wat wij *maatschappelijke compleetheid* noemden. En maatschappelijk incomplete coalities, de naam zegt het al, kunnen niet tot geslaagde maatschappelijke innovaties leiden. Waar was bijvoorbeeld de *burger-consument*, een enigszins schizofrene actor, want a) als burger belanghebbende bij een ondersteunende maatschappelijke praktijk en b) als consument invuller van zijn eigen consumptieve behoeften? Hij was (en is nog steeds!) steevast relatief uit beeld, in allerlei maatschappelijke innovaties en dus in allerlei meer specifieke rollen (de bewoner in de bouw- en huursector, de zorggebruiker in

<sup>496</sup> We hanteerden een bloemrijke taal. Zo noemde we maatschappelijk incomplete coalities “konijnen” omdat ze doorgaans uit slechts twee dominante lobben bestonden (vaak bedrijfsleven en kennisinfrastructuur). En konijnen neigden volgens Harry en mij binnen een maatschappelijke setting tot sneven.

de zorg, de energiegebruiker in de energievoorziening, de scholier in het onderwijs, de voedselconsument in de voedselvoorziening, de gebruiker van mobiliteit in de vervoersdiscussie, en ga zo maar door).

We zagen deze omissie van de burger-consument bijvoorbeeld dominant terug in de destijds (voor en rond 2000) aan populariteit winnende en op dit moment nog steeds in innovatieland rondwarende *triple helix* (die vooral de plek van overheid, bedrijfsleven en kennisinfrastructuur in innovatie benadrukt, een triplet in plaats van een vijftal dus<sup>497</sup>). “Het mannetje” benadrukt dat er maatschappelijk gesproken juist behoefte is aan een *penta helix*. En van alle vijf de geledingen van de *penta helix* is juist de burger-consument, degene waar het feitelijk van origine om draait, verreweg het slechtste georganiseerd. De andere vier hebben hun zaakjes doorgaans aanzienlijk beter en strakker georganiseerd, en hun belangen dus beter behartigd.

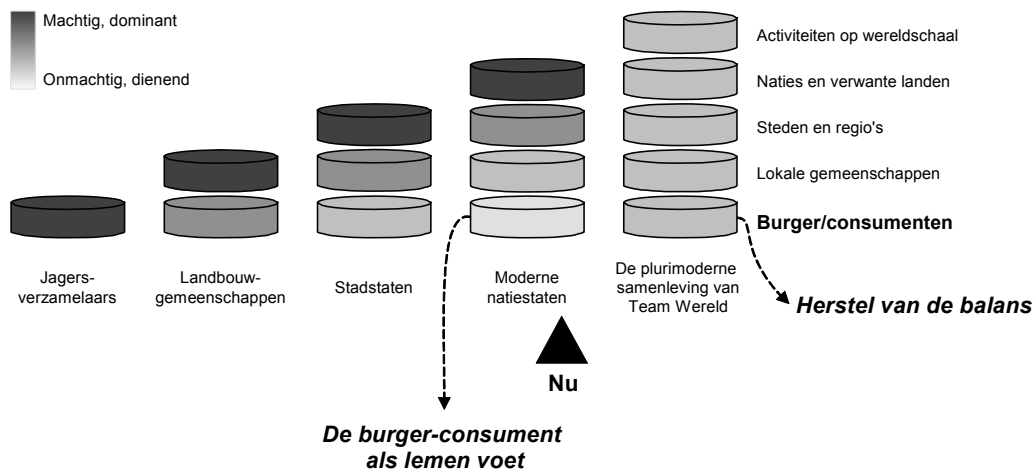
De participatieve samenleving (een voor jagers-verzamelaars heel herkenbare ervaring, maar pas vrij recentelijk weer populair als beleidsterm voor een samenleving waarin de overheid terug treedt en de burger een belangrijke bindende rol speelt, in essentie en potentie dus een mooi beeld) heeft al veel meer oog voor de burger-consument. Achterdochtige burgers vermoeden dat dit vooral is omdat die burger in zijn rol als consument (denk aan zorg) niet meer door diezelfde overheid te onderhouden, in de zin van te betalen is. Maar de burger, en zeker die actief in de participatieve samenleving, verbindt zich slechts uiterst moeizaam met “de overheid”. De burger begrijpt een overheid niet, die wel taken naar hem teruggooit, maar verder geen invloed of macht inlevert of meer gerichte en meer effectieve steun biedt om deze taakoverdracht te ondersteunen. Dit terwijl idealiter die overheid nauw met hem verbonden moet zijn. Ze hebben elkaar nodig, maar de overheid bestaat eerst en vooral bij de gratie en ten behoeve van de burger-consument.

*Het pad van de mensheid* benadrukt nog eens extra hoe vreemd zowel deze omissie van burger-consumenten in *triple helix* denken, als het inzetten op een participatieve samenleving zonder voldoende tegenprestatie van de overheid, eigenlijk zijn. Iedereen is immers deels burger-consument. De andere vier groeperingen die aansluiten in een maatschappelijk complete coalitie ontlenen hun bestaansrecht volledig aan het feit dat ze toegevoegde waarde leveren aan precies die burger-consument. Doen ze dat niet, dan zijn ze obsoleet, overbodig, een last. De burger-consument, het fundament van een samenleving, evolueert vanuit de *all round* jagers-verzamelaars naar de basale laag van een complexe gelaagde maatschappij (zie figuur hieronder, herhaald uit Sectie I, licht aangepast, de burger-consument ontwikkelt zich naar rechts en onderaan) omdat dit waarde toevoegt aan een maatschappij. De ultieme plek waar deze waarde zich uiten moet

---

<sup>497</sup> De triple helix is in de eerste helft van de negentiger jaren van de vorige eeuw ontwikkeld door onder anderen Etzkowitz en Leydesdorff. Het triplet overheid, bedrijfsleven, kennisinfrastructuur was zeker in die tijd een verdere poging om economische samenwerking te versterken, maar was in onze ogen ook een voorbeeld van een maatschappelijk incomplete coalitie.

is uiteindelijk rond keukentafels. Want dat is waar levens, waar vreugde én verdriet het meest intens ervaren worden.



*In de moderniteit delft de burger-consument het onderspit (zie ook Sectie I van dit boek).*

Neemt de maatschappij de burger-consument niet langer serieus genoeg, dan wordt je maatschappij een reus op lemen voeten, de maatschappij doet dan niet meer waarvoor hij spontaan ontwikkeld (geëmergeerd) en doelbewust ontworpen en ingericht is. De maatschappij wordt topzwaar, een reus op lemen voeten, en zakt in elkaar (zie de figuur hierboven voor de *lemen voet*).

Het van oorsprong centrale belang van de burger-consument zie je bijvoorbeeld terug in de oorspronkelijk coöperatieve grondslag van banken (de Boerenleenbank, de Raiffeisenbank) en verzekeraars (Achmea: een aantal grote boeren en notabelen om een grote keukentafel in Achlum besloten elkaar in 1811 te dekken in geval van brand en ander onheil om zo persoonlijke rampspoed te verminderen). Inmiddels doorgegroeid tot modernistische moloch zijn vele banken en verzekeraars deze coöperatieve grondslag vaak al lang grotendeels kwijt, hij bestaat nog slechts in naam of als reclameuiting, en staan klanten en bedrijven in onze laat-moderne tijd steeds vaker *tegenover* elkaar in woekerpolisaffaires en hypotheekrentedisputen. Soms zou je vermoeden dat de klanten er zijn voor de bedrijven, de burgers voor de overheden, de patiënten voor de zorg en de leerlingen voor het onderwijs, in plaats van andersom. De wereld staat op zijn kop, stel ik dan in verbazing vast, met een scherp besef van *Het pad van de mensheid*. Nog meer voorbeelden. De Europese centrale bank staat tegenwoordig recht tegenover (pensioen)spaarders (ook een burger-consumentenrol). Of neem de met enige regelmaat oplaaiende belangenstrijd tussen enerzijds patiëntenverenigingen en anderzijds de farmaceutische industrie en het zorgcomplex: deze strijd is niet anders dan ongelijk te noemen omdat juist de patiënten relatief slecht georganiseerd zijn. Of neem niet-standaard leerlingen: ze worden af en toe vermalen in de raderen van de onderwijswereld, terwijl juist zij zo nodig zijn om op latere leeftijd doorbraken te realiseren. Maar ging de zorg ooit niet om patiënten en

zorgbehoevenden? Ging het onderwijs niet ooit om leerlingen? Draaiden verzekeringen en hypotheeken ooit niet om individuele mensen die individueel de kosten en risico's niet langer konden dragen? Draaide het maatschappelijke leven oorspronkelijk niet om de jagers-verzamelaars, inmiddels langs *Het pad van de mensheid* doorontwikkeld tot de burger-consument, in al zijn variëteiten?

De recente opkomst van duurzame energiecoöperaties in Nederland, waarin burger-consumenten samen hun eigen duurzame energie gaan opwekken, zijn in dit verband interessant. Ze zijn niets anders dan een signaalbeweging, een emancipatiebeweging (zie ook het Maatschappelijke Balansmodel uit Sectie I van dit boek) van de burger-consument, in dit geval gericht op (of in reactie op) een energievoorziening die geregeerd wordt door te sterk op eigenbelangen gerichte en te weinig duurzame organisaties en instituties (in overheid en bedrijfsleven). Ze hebben een belangrijke signaalfunctie. Datzelfde geldt voor experimenten met nieuwe geldsystemen (Bitcoin op basis van de blockchain, de Dam – een Rotterdams “geld”systeem onder voorzitterschap van dezelfde Harry te Riele - op basis van vertrouwen). Of neem het gegeven dat steeds meer mensen hun eigen voedsel bereiden op basis van eigen of met eigen ogen traceerbare lokale ingrediënten, omdat ze de mondiale voedselketens en hun controlerende instanties niet meer vertrouwen (de toenemende incidenten geven hier zeker aanleiding toe, en de analogie met financiële ratingbureaus is natuurlijk groot). Het is interessant deze ontwikkeling te volgen, te zien of ze levensvatbaar zijn, en hoe ze dan vermijden de zelfgerichte weg van vele banken en verzekeraars en andere grote instituties te gaan<sup>498</sup>.

### ***Ruim baan voor de penta helix!***

Dat juist de belangen van de burger-consument vaak zoek raken in een steeds complexere maatschappij is ongewenst, maar kan goed *verklaard* worden. Juist zij zijn doorgaans de minst professioneel georganiseerde partij van het vijftal dat “het mannetje” samenstelt, en daardoor zijn hun belangen het slechtst vertegenwoordigd en behartigd. Je zou kunnen stellen dat jagers-verzamelaars, althans in een democratie, hun *burgerschap* steeds verder georganiseerd en verfijnd hebben in en gedelegeerd hebben aan de overheid, en zich in hun *consumentenschap* inmiddels overgeleverd hebben aan het bedrijfsleven. Natuurlijk, ze kunnen kiezen, als burger en als consument. Maar de grip op deze beide centrale onderdelen van de *penta helix* (overheid en bedrijfsleven) zijn de burger-consumenten al lang en vrijwel helemaal kwijt. Uit de *triple helix* zijn ze zelfs helemaal verdwenen, en dat is een veeg teken.

En de burger-consument roert zich daarom, in onze laat-moderne tijd. Als je al een *triple helix* centraal wil zetten, dan is het daarom die tussen burger-consument, overheid en bedrijfsleven. Zij vormen de drie centrale partijen in ontwikkelde economieën<sup>499</sup>. Hun onderlinge verwevenheid was al groot en wordt steeds groter, maar hun onderlinge

---

<sup>498</sup> Dat vereist immers een plurimoderne transformatie.

<sup>499</sup> Ik had hier eerst in plaats van economieën *maatschappijen* staan, maar die term heeft het hier net niet gered.

betrokkenheid wordt in onze steeds maar groeiende en steeds verder uit balans rakende laat-moderne maatschappelijke praktijken steeds zwakker: ze stellen zich meer en meer op als van elkaar onafhankelijke partijen met eigen belangen die kost wat kost behartigd moeten worden, ook ten koste van de andere partijen. Juist hierom is een plurimoderne transformatie zo hard nodig.

Wil je dan maatschappelijk krachtiger veranderen, innoveren, *verbeteren*, dan komen meteen in het kielzog van dit drietal de kennisinfrastructuur, en de intermediairs (die expliciet verbindende en cultureel tolkende taken hebben) op het netvlies. Ook zij jagen steeds vaker vooral hun eigen belangen na, maar nodig zijn ze. “Het mannetje”, met zijn vijfvoudige accenten, snijdt daarom *maatschappelijk* gesproken veel meer hout dan de triple helix. Het gaat primair niet om de drie actoren uit de triple helix, maar om de burger-consument, en meteen daar achteraan om de overheid en het bedrijfsleven. En om maatschappelijk compleet te kunnen opereren hebben we dan ook intermediairs en de kenniswereld nodig. Deze boodschap droeg ik al in verschillende lezingen in 2000-2001 uit, en ik sta er nog steeds volledig achter. Ruim baan voor de *penta helix*!

### ***De burger-consument-kiezer***

De laag van de burger-consument is op de grotere schalen slecht georganiseerd. Tegelijkertijd is het de laag waarop de meest intense belangen spelen: groot geluk en diepe ellende ervaar je immers bij uitstek samen met en betreffende je naasten, in je huiselijke kring, vroeger rond het kampvuur en tegenwoordig aan de keukentafel. Voedselvoorziening en gezondheid en veiligheid zijn zaken waarvoor je als burger-consument steeds meer afhankelijk bent van een imposant overheidsapparaat en een al even enorm bedrijfsleven. En naarmate de damschijven zich stapelen, grofweg in de tijd maar met vele *ups* en *downs*, in de figuur hierboven, wordt de afstand tot de individuele keukentafels steeds groter, en de betrokkenheid met de individuele keukentafels steeds lauwer.

Dat geldt in zijn algemeen in laat-moderne samenlevingen. Maar vooral in niet-democratieën en gedetailleerde planeconomieën delft de burger-consument vaak op *echt* grote schaal het onderspit. In een democratie en een economie kan immers de burger-consument zijn *counterveiling powers* inzetten. Hij kan leiders die hem niet bevallen radicaal wegstemmen, en producten en diensten die hem niet bevallen in het schap of waar dan ook links laten liggen. Burger-consument-kiezer is een toepasselijke rolbeschrijving in dit geval. Je kiest als burger, en je kiest als consument.

Over het constructieve, het genererende, het opbouwende vermogen van een democratie heb ik al eerder in dit boek mijn twijfels uitgesproken. Dat komt zeker niet vanzelf. Ik noemde al het vaak korte termijn aandacht- en stemgerichte, en wellicht daarom vermoeiende, gelijkhebbende en vliegenafvangende karakter van een continu debat, de communicatievorm van voorkeur in de democratie. Ik wijt dit direct aan de bijziendheid, of

althans de geringe inzet op verziendheid van de laat-moderne mens, juist in relatie tot de groeiende omvang van zijn laat-moderne maatschappijen<sup>500</sup>.

Maar *in zijn corrigerende werking* is zowel de democratie als de open economie (denk ook hier aan Schumpeter, maar nu in termen van een soort van democratische destructie) weergaloos, en alleen daarom al verdient hij volgens mij de voorkeur boven andere vormen van maatschappelijke sturing. Ze vereisen alleen allebei een breed rondkijkende en bewuste bemensing, en het bijzonder zorgvuldig omgaan met wat zo onterecht benoemd wordt als “de verliezers”. U leest hier opnieuw een luid en onversneden pleidooi voor een plurimoderne transformatie. Het is begrijpelijk, maar ook een veeg teken dat het populisme in Europa in opkomst is, want de populistische stemmer doet precies dit: corrigeren. De burger-consument-kiezer reageert met zijn stemgedrag op de fragmenterende en door politici en ondernemers steeds meer zelfgerichte maatschappelijke arrangementen die *zijn* belangen als burger-consument nog maar mondjesmaat dienen. De burger-consument-kiezer gaat steeds vaker onverkort voor de laagste prijs gegeven de productkwaliteit in de allerengste zin: onmenselijke toestanden en verontreinigingen elders in de ketens worden immers niet meer gezien. (Dat is eigen aan ketens, zo heb ik hiervoor in dit boek al uiteengezet: strikte ketens impliceren grote onbalans.)

De burger-consument-kiezer eist aandacht op voor zijn directe belangen, is het niet goedschiks, dan maar kwaadschiks. Wie hem die aandacht belooft krijgt zijn stem (politiek) en zijn geld (bedrijfsleven). In één grote worp dreigt de maatschappelijk teleurgestelde politieke en economische kiezer zo het in conceptie verkerende plurimoderne maatschappelijke kind met het in beleefwerelden gefragmenteerde maatschappelijke badwater weg te gooien.

Maar het gaat niet aan de burger-consument-kiezer ook als *oorzaak* hiervan te benoemen. Die ligt bij de onvolkomen maatschappelijke lagen waar mensen met een burger-consumentenrol overigens ook in geheel andere rollen participeren. De burger-consument reageert met zijn populistische gedrag op een matig presterende en steeds meer eigengerichte overheid en een dito bedrijfsleven. Ik herhaal: onze laat-moderne maatschappij is in dit opzicht uit perspectivische balans, en zelfs lichtelijk schizofreen.

Tot maatschappelijke zelfvernietiging zal het waarschijnlijk niet komen. Steeds weer keert uiteindelijk de wal het schip, ook al kan het ontstellend ver misgaan, zo leren fascistische en communistische misstanden uit de vorige eeuw, en neoliberale misstanden uit het begin van deze eeuw<sup>501</sup>. We zoeken en vinden uiteindelijk dan toch weer balans (zie ook het

---

<sup>500</sup> En opnieuw: dit kan verbeteren door je hier expliciet op te richten, door middel van een plurimoderne transformatie.

<sup>501</sup> Ik doel hier op de financiële chaos sinds de val van Lehman Brothers, die nog steeds maar voortduurt, ook al valt deze crisis qua menselijk leed natuurlijk wel mee, vergeleken met wereldoorlogen. De extreme

maatschappelijke model uit Sectie I), al is het soms op lagere posities van de diagonaal, en vervolgen aansluitend als hamsters in een rad onze weg naar grotere hoogten op de diagonaal. Onze maatschappij herarrangeert zich steeds weer opnieuw, we zijn onderweg naar plurimoderniteit, of we weten en of we willen of niet, en *grosso modo* begrijpen toch steeds meer mensen dit, onder vele verschillende etiketten en noemers.

En komt het op kleinere schalen onverhoopt wel tot vernietiging van samenhang op de kortere termijn, neem bijvoorbeeld de Brexit, althans het onversneden en radicale uittreden van het Verenigd Koninkrijk uit de Europese Unie<sup>502</sup>, dan zullen *Het pad van de mensheid* en de perspectivische balans hun autonome maatschappijvormende taak vroeg of laat vanzelf weer in positieve zin gaan volbrengen. In het Verenigde Koninkrijk hebben vooral de ouderen en de kansarmen gestemd voor verlaten van de Europese Unie. Juist dit zou te denken moeten geven, zowel voor de toekomst van populisme, als voor de wijze waarop de huidige laat-moderne maatschappijen omgaan met weinig wendbaren en kansarmen. Grootchalig slecht functionerende maatschappijen en populisme zijn slechts twee kanten van dezelfde medaille.

Hoe het ook zij, uiteindelijk wint de balans en trekt de diagonaal. Er zijn door middel van het realiseren van maatschappelijk complete coalities (in essentie een andere formulering voor plurimoderniteit en perspectivische balans) nog enorme maatschappelijke sprongen te maken. Een plurimoderne transformatie staat aan de basis van het ontsluiten van al deze potentie.

### **Mastering Three**

In 2012 schreef ik met twee collega's van Nyenrode Business Universiteit, Anke van Hal en Joost van Ettekovén (beiden van oorsprong bouwkundigen), het boekje *Mastering Three*<sup>503</sup>. Ik had toen zelf een enorme behoefte om juist *maatschappelijke* innovatie een plaats te geven, dit vooral ten opzichte van in het bedrijfsleven veel meer gebruikelijke en breder ingezette economie-gedomineerde innovatiemethoden.

---

armoede van bijna een miljard mensen is een veel schrijnender voorbeeld. Zodra je in staat bent iets te helpen verbeteren, ben je eigenlijk immers medeverantwoordelijk.

<sup>502</sup> Ik ben zeker niet tegen een kritische houding ten opzichte van Europese technocraten. Alleen denk ik dat de oplossing ligt in voortgaande plurimoderne transformatie van de Europese Unie en de Verenigde Naties als lagen van onze mondiale maatschappij, en niet in ontbinden of zwak maken ervan. Ik verwacht dat zelfs bij een ineenstorting van de Europese Unie en een verdere afzwakking van de Verenigde Naties de geschiedenis me gelijk zal geven: binnen een paar eeuwen proberen we het weer opnieuw, en waarschijnlijk al veel veel sneller. *Het pad van de mensheid* laat zich niet tegenhouden, althans niet structureel, en niet voor heel erg lang. Dat is een kwestie van perspectivische massa, van entropie en statistiek.

<sup>503</sup> Henk Diepenmaat, Anke van Hal en Joost van Ettekovén (2012), *Mastering Three*, a threefold method towards a vital building practice, Center for Sustainability, Nyenrode Business University, Breukelen, The Netherlands. (Ook in het Nederlands beschikbaar.) Met dank aan Koninklijke BAM. Anke is onversaagd voorvechter van het benoemen en bevorderen van de vaak ondergeschikte belangen van gebruikers en bewoners, zeg maar de burger-consument in de bouw. Joost hanteert dezelfde inzichten in zijn eigen architectenpraktijk.

Ik vond (en vind), eerlijk gezegd, de recente dominante bedrijfsmatige innovatiepraktijk, vooral opgezet rond economische productinnovatie en financiële procesefficiëntie, erg smal en weinig maatschappelijk. Begrijpt u dit niet fout: ik vind een florerende economie een hoeksteen, zelfs een *sine qua non* voor een kwaliteitsmaatschappij. Ik vind samen waarde creëren belangrijker dan samen waarde delen, en samen waarde creëren is precies wat een verantwoordelijke economie (maar ook een maatschappij) doet. (Wat zou je anders delen?) Maar ik heb aan het begrip “economie” in isolement net zo’n hekel als aan het begrip “sociaal” in isolement, het zijn beiden gemankeerde vogels met slechts één vleugel, kringetjes scharrelend op de grond. Slechts in innige samenwerking kunnen ze echt het luchtruim kiezen in een hechte *maatschappelijke* verbinding. Het concept van Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen<sup>504</sup> (MVO) is hier pas een allereerste stapje dat het bedrijfsleven kan zetten, vertrekkend vanuit de late moderniteit op weg naar plurimoderniteit. Ondernemers hebben dus nog een lange weg te gaan, maar kunnen dit helemaal niet alleen: het blijft gerommel in de marge zolang overheden en consumenten te weinig thuis geven. Maatschappelijk verantwoord beleid en maatschappelijk verantwoord consumeren hebben echt ook nog wel flinke stappen te gaan. Duurzaam ondernemen, duurzaam beleid voeren en duurzaam consumeren hebben weinig kans van slagen zonder steun van elkaar. De verbindende rol die dit besef bij uitstek dragen kan is die van de burger. Een plurimoderne transformatie vergt wellicht daarom vooral ook een versterking van dit verbindende burgerschap.

In *Mastering Three* hebben we daarom drie brede innovatiemanieren<sup>505</sup> naast elkaar gezet, geanalyseerd, en in hun onderlinge relatie tegen de gedeelde coulissen van waardeontwikkeling beschreven<sup>506</sup>:

1. proces efficiëntie
2. productinnovatie
3. maatschappelijke innovatie

Maatschappelijke innovatie staat in dit drieluik *naast* de andere twee geplaatst, want zo wordt dat door het gros van het bedrijfsleven gezien. Het generale beeld dat ik waarneem is dit: het bedrijfsleven heeft wel sympathie voor maatschappelijke innovatie, maar voelt zich er niet bijster verantwoordelijk voor. Zelf zie ik die naast-elkaar-plaatsing helemaal niet zo. Maatschappelijke innovatie is volgens mij veel meer de samenhangende inzet van welke

---

<sup>504</sup> Mijn vraag bij twijfels van ondernemers inzake maatschappelijk verantwoord ondernemen is steevast: in welke zin is het *reguliere* ondernemen dan maatschappelijk verantwoordelijk?

<sup>505</sup> Dit was een eerste stap, zo dadelijk zal ik dit triplet uitbreiden naar zes.

<sup>506</sup> Voor mij was het schrijven van het boekje *Mastering Three* een tussenstap tussen mijn proefschrift en deze Sectie 3 van dit boek, waarin o.a. een complete set van zes innovatieve oriëntaties wordt onderscheiden, op basis van het stramen van een onderliggende driedimensionale perspectivische ruimte. Het duurt soms een paar decennia voordat je een brug kunt slaan tussen intuïties, *first principles* en bestaande pragmatische concepten, maar als de *first principles* (in dit geval recursief perspectief) hout snijden moet dat uiteindelijk gewoon mogelijk zijn. Deze sectie getuigt daarvan.

innovatievormen dan ook, door maatschappelijk complete coalities (zie ook de *penta helix*), ten behoeve van maatschappelijke verbetering. Volgens Anke, Joost en mijzelf was het voor een integrale innovatiepraktijk zaak, verschillende benoemde oriëntaties in samenhang in te kunnen zetten. Vandaar de titel: Mastering Three. Je kunt immers ook geen samenhangende boeken schrijven als je slechts over een deel van de benodigde letters of begrippen beschikt.

Met de wijsheid van de terugblik waren mijn promotie-onderzoek, Klavers en Margrieten, en Mastering Three (en ook een strategie voor de Rotterdamse haven waar ik mede-auteur van was) voor mij schermutselingen, tussenstappen om maatschappelijke innovatie meer volledig te kunnen begrijpen vanuit het Recursief Perspectivisme. Want dat maatschappelijke innovatie, actoren en Recursief Perspectivisme van alles met elkaar te maken hebben, dat voelde ik in al mijn vezels. De eerste flarden van begrip voeren zelfs helemaal terug naar de heuvel net buiten het mijnwerkersdorpje, waar ik als kind van een jaar of zeven, acht op een heuvel stond, naast een zich aandienende slag in het weiland, als onbegrepen derde factie in verbazing en verwarring kijkend naar een m.i. zinloze, waardeloze en nutteloze splitsing.

### **9.1.2 Recursief Perspectivisme en maatschappelijke innovatie**

Tot nu toe struikelen we grotendeels per ongeluk langs *Het pad van de mensheid* omhoog, althans statistisch gesproken en op de langere termijn, naar steeds grotere samenhang en samenwerking. Af en toe zien we ook flinke terugvallen (zie ook de introductie van dit boek). Regelmatig is er sprake van verbetering, vaak op de kleinere schaal maar heel af en toe toch ook op de grotere (de discrete omgekeerde evenredigheid). We zijn slim genoeg om verbeteringen, zodra ze zich voordoen, bedoeld of niet, als zodanig te herkennen. Ze vervullen onze behoeften en wensen (zelfs als we die pas doorzien als de vervulling mogelijk wordt of zich zelfs al aangediend heeft). Die verbeteringen stutten, schragen en verspreiden we aansluitend op allerlei manieren, om ook in de toekomst en elders van hun waarde te kunnen genieten. We vormen werkwijzen, we leggen ze vast in onze opleidingssystemen, we creëren de randvoorwaarden waaronder ze kunnen bloeien en voortbestaan in de vorm van allerlei instituties, en we hanteren nog vele andere varianten van maatschappelijke schraging meer<sup>507</sup>.

*Het pad van de mensheid* tot nu toe is een schets van de integrale reis, en onze huidige maatschappijen vormen het integrale resultaat op dit moment, de momentane totaalsom van dit proces. Tussen de oogharen door bekeken is het een verbeterpad. Als er maar genoeg verandert in onze maatschappij, als we samen en in wederkerige verantwoordelijkheid en vrijheid zoeken naar verbetering, zal het pad dat we met elkaar lopen uitkomen in de buurt van het meest waarschijnlijke pad: de diagonaal in de

---

<sup>507</sup> Ik noemde, in de jaren dat ik actief samenwerkte met het Dutch Research Institute for Transitions (DRIFT) van de Erasmus Universiteit te Rotterdam, maatschappelijke *regimes* (een term uit het aldaar ontwikkelde transitiejargon) steevast “geschraagde maatschappelijke multi-actor praktijken”.

perspectivische ruimte. Dat is, als je er recursief perspectivisch naar kijkt, vooral een kwestie van statistiek en entropie.

Perspectieven ontleen hun zin aan verbetering, aan het ervaren van waarde. Innovatie mikt op vernieuwing. Waar gesproken wordt van maatschappelijke *innovatie* (of maatschappelijke *verandering*) zou ik liever consequent spreken van *bewuste pogingen tot maatschappelijke verbetering*. (En datzelfde geldt voor alle vormen van innovatie en bewuste verandering.) Je kunt immers ook vernieuwen (de letterlijke betekenis van innovatie is *vernieuwing*) zonder te verbeteren. Als je bijvoorbeeld oude luidsprekers met een verfijnde klank vervangt door nieuwe met een minder verfijnde klank, is er sprake van vernieuwing maar geen verbetering: het betreft dan achteruitgang<sup>508</sup>. Verder geldt: wat nieuw is, is een relatief begrip. Wat al jaren *usance* is in de ene sector, is nieuw in een andere sector.

Termen als innovatie en verandering benoemen feitelijk niet waar het in de kern om draait: om *doelbewuste pogingen tot het scheppen van verdere waarde*, in welke vorm mensen die waarde dan ook maar mogen ervaren. Het scheppen van waarde kost inspanning. Iets is beter als het meer waarde realiseert, en/of minder inspanning kost dan iets anders, dit steeds volgens de actoren die het betreft. Als het meer waarde schept is het effectiever. Als het minder inspanning kost is het efficiënter. Maar ook combinaties komen natuurlijk voor. Innovatie betreft volgens het Recursief Perspectivisme het bewust zoekend ontwikkelen van “beter verbeterperspectief”. Kort en bondig:

*Innovatie verbetert verbeterperspectieven van en voor actoren.*

Niet alles wat nieuw is, of wat verandert, is beter. Innovatie en veranderkunde slaan als termen daarom semantisch de plank feitelijk mis. Het zijn echter onontkoombare en inmiddels diep gewortelde termen in ons huidige tijdsgewricht. Ik zal daarom niet proberen de term innovatie als incompleet of slordig af te danken, dat kost me te veel niet nuttige energie. Maar houdt u er rekening mee: als ik het heb over maatschappelijke innovatie, doel ik op bewuste, vooropgezette, gezamenlijke pogingen tot *verbeteren*, zonder dat succes op voorhand gegarandeerd is. Ligt succes wel in de rede, dan spreken we niet van innovatieve verbetering, maar van routinematige verbetering (denk aan het repareren van het dak, het geven van een kinderfeestje (althoewel, dat kan verkeren), het doen van boodschappen, of het produceren van platschoppen. Ik vat samen:

*Innovatie is een vooropgezette poging tot het verbeteren van verbeterperspectieven van en voor actoren, zonder dat succes gegarandeerd is.*

Volgens mij heeft *maatschappelijke innovatie* alles te maken met de wijze waarop maatschappelijke actoren, ieder vanuit eigen perspectieven, met elkaar omgaan. Met hoe ook grotere hoeveelheden maatschappelijke actoren zich bewust in elkaar verdiepen, op basis hiervan bewust samen trachten te verbeteren, en zo in samenwerking met steeds

---

<sup>508</sup> Dit schrijf ik terwijl ik naar J.J. Cale luister op stokoude Engelse luidsprekers van “the Beep”.

minder inspanning steeds meer waarde proberen te genereren. U ziet hier de plurimoderne transformatie opnieuw verwoord. Want waarom zouden we het *doelbewust proberen te verbeteren* beperken tot de kleinere maatschappelijke schalen?

Als we innovatie alleen op beperkte schalen inzetten, laten we enorme verbetermogelijkheden onbenut. Dat kunnen we ons, zeker gezien de toenemende complexiteit van onze laat-moderne samenlevingen, eigenlijk niet meer veroorloven. Maar kan dat wel, innovatie op grote maatschappelijke schalen?

### 9.1.3 A leap of faith?

*"Me, I'm just a lawnmower - you can tell me by the way I walk."*

Genesis, I Know What I Like

Innovatie is een bewust proces om steeds betere perspectivische configuraties te vinden. De sleutelzin in de relatie tussen het Recursief Perspectivisme en *maatschappelijke* innovatie is "Het *samen* bewust zoeken van maatschappelijke verbeterperspectieven, zonder dat je weet waar je uitkomt". Je zoekt steeds maatschappelijke multi-actor configuraties waar de waarde maximaal, en de inspanning minimaal is. Die bevinden zich, strikt statistisch gesproken, het vaakst dicht bij *Het pad van de mensheid* in zijn ideale vorm, langs de diagonaal dus van de perspectivische ruimte. Het is daarom slim *Het pad van de mensheid* ook bewust te gebruiken in maatschappelijke innovatie. Vergelijk het met het zoeken van water: water loopt doorgaans naar de diepste punten, en je bent een sufferd als je dat inzicht niet gebruikt. Dat laat onverlet dat er op onverwacht hoge plekken ook bergmeren bestaan, maar onze oceanen zijn echt veel groter qua omvang. Op een vergelijkbare manier zoekt en vindt innovatie steeds punten en regio's met het hoogste verbeterpotentieel in de perspectivische ruimte (ook als we dat op grotere schalen niet bewust doen). En *Het pad van de mensheid* is niets anders dan een bergrug van steeds hogere toppen, de hoogste toppen, gegeven de betreffende hoeveelheid perspectief. Het is een spoor van de meest waarschijnlijke verbeterpotenties in het perspectivische landschap.

Op een top is het beter toeven dan op lagere hoogte. Mensen weten ongeveer hoe hoog ze zich in hun landschap bevinden. Dat beseffen ze doorgaans, op basis van hun ervaringen. Ze hebben een besef van het landschap om hen heen, of dat besef nu adequaat is of niet. Maatschappelijke innovatie vereist dat we dit soort ervaringen veel breder ontwikkelen en gebruiken, dit besef samen op veel grotere schalen inzetten. We voelen dat iets goed zit, of juist niet, en waar het beter is.

Als iets echt goed zit, of als we extreem bijziend zijn, ervaren we geen verbetermogelijkheden, geen verbeterperspectief. We bevinden ons dan op een relatief hoogste punt in het perspectivische landschap, en zien in de verste verte geen hogere toppen. Het is dan natuurlijk goed mogelijk dat we op de Holterberg zitten, 60 meter boven NAP, of op de Zugspitze, de hoogste berg van Duitsland, net geen 3000 meter, bij de grens met Oostenrijk, in dichte mist. Als iets niet goed zit, of als we juist wel ver kunnen kijken in het perspectivische landschap, ervaren we *wel* verbetermogelijkheden: We bevinden ons

dan op een lager punt, op een lage top, halverwege een helling, of zelfs in een dal, hoe dan ook: we ervaren (mogelijke) hogere punten in ons zichtveld. We voelen dan, hoe impliciet ook, dat er configuraties bestaan die meer waarde leveren voor minder inspanning, en in welke richting van de perspectivische ruimte deze verbeteringen zouden kunnen liggen. Dat gevoel, die drang naar en tot verbetering, dat is de drijvende kracht achter alle menselijke ontwikkeling. Dat kun je niet tegenhouden. Ervaar je verbeterperspectief, dan is de geest uit de fles. Dan wil je deze belofte van waarde, deze verbeterpotentie verzilveren.

Deze metafoor van toppen, plekken waar het beter toeven is dan elders, zien we ook terug in de kwantummechanica. Toen Bohr zijn kwantumtheoretische atoommodel formuleerde aan het begin van de vorige eeuw, waren de meest in het oog springende nieuwe inzichten dat elektronen in *vaste* energiebanen om een atoomkern heen cirkelen, dat het zich bevinden in deze banen *geen* energie kost, en dat er vanwege de vaste energiebanen slechts *vaste* energiesprongen (kwantumsprongen) mogelijk zijn. Dat was ongehoord. De toppen, in zijn geval bolvormige sferen, lagen op voorhand vast, net zoals het perspectivische berglandschap op voorhand al vast ligt. Hij kon zo elektronenspectra van het waterstofatoom verklaren, vergelijkbaar met hoe het Recursief Perspectivisme patroonwetten op grotere schaal en complexiteit, zoals Benford, Zipf en *Het pad van de mensheid*, onderbouwt.

Dat bracht Rutherford, de bedenker van het tot aan Bohr toe vigerende atoommodel (een positieve kern met hier vrij omheen draaiende negatieve elektronen, van voorkeursbanen was dus geen sprake) tot een intrigerende vraag: moest dit niet inhouden dat elektronen die zich opmaakten voor de sprong, *weet* moesten hebben van de plek waar ze heen zouden springen? De kwantumtheorie gaat statistisch met dit soort vraagstukken om. Van *individuele* elektronen weet je *nooit* hoe ze zullen gaan springen, we gaan er dus niet van uit dat individuele elektronen “weten”. Pas als je vele elektronensprongen in ogenschouw neemt, zie je de banen. Je kent alleen gemiddelde waarden en statistische kansen van aanwezigheid.

Een vergelijkbaar principe van gemiddelden en statistiek ligt ook ten grondslag aan de posities en sprongen in de perspectivische ruimte. De eenheid van verplaatsing in de perspectivische ruimte is (recursief) perspectief. Als een maatschappelijke praktijk zich ontwikkelt (beweegt, “springt”) van de ene positie (de ene perspectivische configuratie, de ene uitgangssituatie) naar de andere (de resulterende situatie), weet je in individuele gevallen niet exact hoe de sprong zal verlopen, of hoe groot hij moet zijn. Er is sprake van intrinsieke onzekerheid, je weet het hoogstens ongeveer. Pas bij grote hoeveelheden sprongen wordt die onzekerheid minder. Je kent dan de gemiddelde sprong, en verkrijgt zo statistische zekerheid. Vandaar de patroonwetten als Benford, Zipf, *Het pad van de mensheid*. Ze tonen zich pas in de herhaling, ze duiken statistisch op in afdoende complexe situaties, en nooit exact.

Daar moet een specifieke maatschappelijke praktijk op een specifieke positie van de perspectivische ruimte mee leren leven. Iedere maatschappelijke innovatie is een unieke

sprong, en verandert een initiële maatschappelijke configuratie in een resulterende. Maar een maatschappij springt iedere keer maar één keer. Hij zou graag weten waar het weer prettig “staan” (toeven) is na de sprong<sup>509</sup>, waar het weer “pluis” is. Helaas, die gunst wordt hem niet verleend (het is al lastig genoeg te weten waar hij staat bij de afzet).

Het is een intrinsieke eigenschap van innovatie, op welke schaal dan ook, dat er sprake is van een intrinsieke onzekerheid voor iedere individuele sprong. Daarom noemen we een individueel innovatieproces onzeker en kan het falen: het individuele proces verkent grotendeels onbekend landschap. Vergelijk het met één worp van een dobbelsteen. Maar juist daarom moeten we structureel investeren in innovatie: statistisch gesproken zien (kennen) we het landschap, en rendeert het innovatieproces, op welke schaal dan ook dat de statistiek zijn werk kan doen.

Dat is een intrigerend aspect van innovatie: je start een innovatietraject vanuit de vaste overtuiging dat er verbetering mogelijk is, terwijl je je in onbekend landschap begeeft. Dat lijkt ongerijmd, een *leap of faith*. Maar de aard van de perspectivische ruimte, met zijn drie maatschappelijke dimensies en de waardebalansen, geeft aan waarom er toch iedere keer weer mensen zijn die de innovatie-uitdaging aangaan. Strikt statistisch gesproken geldt namelijk dat er altijd een betere resulterende configuratie mogelijk is, als je steeds meer perspectief in steeds betere samenhang en samenwerking inzet, en daarbij dus ongeveer de diagonaal van *Het pad van de mensheid* volgt. Dat stopt pas, als je de meest optimale configuratie bereikt hebt van alle mogelijke beschikbare perspectieven.

Voor zover wij het heelal begrijpen, is de aard en hoeveelheid *mogelijke* perspectieven pragmatisch gesproken ongelimiteerd. En ons bewustzijn zoekt, binnen zijn pragmatische beperkingen qua capaciteit (stel bijvoorbeeld dat ieder mens over een gemiddeld aantal perspectieven kan beschikken), steeds hogere posities op de diagonaal. Mensen die deze toppen verderop zien, visionairs, gaan in volle overtuiging onderweg op hun onzekere pad. Je kunt overigens ook je nek breken, in een kloof, dus je moet voorzichtig te werk gaan. Mensen die deze toppen niet zien, conservatieven, blijven daarom juist graag en in een even volle overtuiging waar ze zijn. Hierin verschillen Thales en het Thracische dienstmeisje van elkaar.

In individuele gevallen weet je niet exact of dat betere punt, die nieuwe top dichtbij of veraf ligt, en of het goed gaat. Je zult moeten zoeken. Maar statistisch gesproken, zo laat het perspectivische landschap zien, mag je ervan uitgaan dat hij er is. En dat is een bijzonder hoopvolle gedachte, die de *leap of faith* opeens een stuk minder onzeker, en een stuk meer

---

<sup>509</sup> Kenmerkend voor zo'n sprong is dat hij een initiële positie verandert in een resulterende positie. Daartoe worden er perspectieven toegevoegd, weggehaald, of de verhouding over de dimensies wordt verlegd. Of een complexe combinatie. Overigens kun je ook vanuit één positie naar verschillende posities springen, of vanuit verschillende posities naar één. Of van verschillende posities naar verschillende posities. Of dat ook interessant is qua waarde en inspanning, dat hangt statistisch gesproken af van de mate van symmetrie (dichter bij de diagonaal is beter) en de afstand tot de oorsprong (verder weg van de oorsprong is beter).

aantrekkelijk maakt. Zoek, en je zult vinden. Althans, je hebt een uitstekende kans, zeker als je niet alleen geïnspireerd maar ook professioneel, structureel, met elkaar zoekt. Dat is nu niet alleen een kwestie van geloof meer, maar vooral ook van statistiek.

Die hoopvolle gedachte geldt voor individuele innovatie op de hele kleine perspectivische schaal, neem een kind dat zijn schoenen leert strikken (oefening baart kunst). Maar het geldt ook voor veel grotere maatschappelijke schalen. Het geldt zelfs onverkort voor ons mensen samen als integrale mensheid (onderweg naar Team Wereld). Het is zinvol de diagonaal op te zoeken, en hem zo hoog mogelijk te volgen. We hoeven pas hiermee te stoppen als we het qua capaciteit beschikbare perspectief min of meer in balans hebben gebracht. Daarvan zijn we in onze laat-moderne tijd nog enorm ver verwijderd: we zijn ronduit uit balans. En zelfs als we ongeveer in balans komen, kunnen we door substitutie nog veel verder verbeteren. Het is zinvol als mensheid samen *Het pad van de mensheid* te zoeken en volgen, de toekomst in. Daarbij stappen we dan samen in een onbekend voorland, in de wetenschap dat er, althans statistisch gesproken, nog grote maatschappelijke verbeteringen in het verschiet liggen.

Het is belangrijk dat we daarbij zorgvuldig omgaan met de individuele mensen van wie het proces *niet* resulteert in de gewenste waarde. Deze noemen we, maatschappelijk gesproken geheel ten onrechte, verliezers, ze vormen het noodzakelijke implicaat van winnaars. Maar als we met vele teams via andere routes maar wel in samenhang zoeken naar kernfusie in verschillende richtingen, en één groep lukt het, hebben de anderen dan gefaald? Of vergelijk het met het zoeken van een vermist kind in een bos, of een drenkeling op zee. Het kind of de drenkeling wordt meestal gevonden door slechts één individu. Je kunt dan zeggen dat de rest faalt als individuen. Maar de rest faalt helemaal niet, en al helemaal niet omdat ze verwijtbaar incompetenter of gewoon dommer zijn (althoewel dat natuurlijk in algemene zin ook voor kan komen, dat is de inhoudelijke interpretatie die kijkt naar de individuele perspectieven). Ze falen omdat dat nu eenmaal de statistische aard is van het perspectivische spel. “Ze” falen niet als individuen, welnee, “we” hebben juist als goed samenwerkende zoekgroep een groter succes. Het falen als individuen is zelfs een uiterst merkwaardige interpretatie, en het slagen als groep is wat *maatschappelijk* zou moeten tellen. Goed georganiseerde zoektochten voldoen in hoge mate aan de perspectivische balans: ze zijn één geheel (de zoektocht), iedereen doet hetzelfde (zoeken), en iedereen doet iets anders (op een andere plaats), in een mooie balans. Individuele *leaps of faith* - individuele zoektochten naar meerwaarde - worden zo, in steeds grotere getale in samenhang gebracht en samenwerkend, maatschappelijk robuuste innovatiepaden.

### ***Van een moderne naar een plurimoderne benchmark: de kameel***

Hoe kunnen we het plurimoderne potentieel van *Het pad van de mensheid* exploiteren? Deze enorme potentie van maatschappelijke innovatie, maatschappelijke verbetering die zelfs veel van onze leiders nog maar nauwelijks zien, en daarom al helemaal niet weten te mobiliseren?

Misschien moet ik mijn kritische opmerkingen ten aanzien van de moderniteit wat nuanceren. Ik heb ervaren dat het exponenten van de moderniteit soms ronduit boos maakt. Ten opzichte van de vorige episode, die van de stadstaten, was het immers wel degelijk een stap vooruit. En helaas beschik ook ik niet over gedetailleerde inhoudelijke antwoorden op de vraag hoe de belofte van een betere plurimoderne toekomst te verzilveren. Niet omdat ik daar niet lang genoeg over nagedacht heb, maar omdat dat helemaal niet kan, in inhoudelijke termen. We zullen bewust en structureel met perspectieven in samenhang, met configuraties van actoren en perspectieven, met multi-actor perspectieven die veel nadrukkelijker ook de perspectieven van anderen omvatten, om moeten gaan. Op deze wijze kunnen geïnspireerde leiders en trekkers (vanuit welke positie dan ook), en later ook mensen in allerlei andere rollen de plurimoderne transformatie mede vormgeven (ook al zal het gros deze term als zodanig wellicht nooit gebruiken, zelfs niet herkennen).

We hebben nu een krappe paar eeuwen de vruchten van de moderniteit kunnen plukken, en zullen dat ook in de toekomst nog blijven doen, als onderdeel van een meer gedifferentieerde maatschappelijke ordening. Laat ik daarom de grote voordelen van de moderniteit, bezien vanuit de eerdere maatschappelijke fasen als de jagers-verzamelaars, de sedentaire samenlevingen en de stadstaten, nog éénmaal uitbundig prijzen. Dat doe ik zonder één spoor van terughoudendheid. Bezien vanuit het verleden *was* de moderniteit immers een enorme stap vooruit.

Het saillante punt is echter dat je, zodra je de contouren van de plurimoderne toekomst beter doorziet (zodra je de volgende hogere bergtop waarneemt), niet anders kunt dan ook de steeds groter wordende tekortkomingen van de moderniteit opmerken. De veelheid aan grote starre systemen, die in schurende en soms ronduit conflicterende relaties staan tot elkaar, kunnen zelfs ons mondiale leefmilieu ernstig gaan bedreigen, en individuen (burger-consumenten) worden wel zeker in duidelijk waarneembare frequenties tussen hun tandwielen vermalen, neem de zorg of het onderwijs. Ook in democratieën: als slechts een minderheid hier last van heeft, werken immers de democratische correcties niet. De moderniteit leidt tot gesystematiseerde middelmaat, zo zou een oude vriend van mij dit wellicht uitdrukken. De moderniteit snoeit en versnippert de uitzonderingen, zowel de positieve als de negatieve, voeg ik eraan toe.

Ik beschik dus niet over inhoudelijke antwoorden om plurimoderniteit naderbij te brengen. Wat ik *wel* proberen kan, is bijdragen aan de pragmatische set van maatschappelijk innovatieve methoden om een plurimoderne samenleving naderbij te brengen. En dat is precies wat ik hier ga doen.

In hun *algemene* vorm en semantiek zijn deze maatschappelijk innovatieve methoden helemaal niet zo bijzonder. Vele mensen zijn te vinden, en vele bronnen zijn te raadplegen, die elementen van wat hieronder aan de orde komt anders, en op onderdelen zelfs vergelijkbaar benoemen en gebruiken. Ik heb het dan bijvoorbeeld over varianten van stakeholderanalyses, innovatiemethoden en bestuurlijke arrangementen. Waarvan acte!

Maar opnieuw beken ik me hier als een reflectieve pragmaticus. Maatschappelijk innovatieve methoden worden slechts zeer mondjesmaat gekend en gebruikt op de maatschappelijke schalen waarvoor ik ze bedoeld acht, en in de samenhangen die ik eraan ten grondslag leg, door mensen die er iets mee kunnen en zouden moeten. En verder maakt de recursief perspectivische onderlegger de set, die ik presenteren zal, wel degelijk consistent, vollediger, meer samenhangend en in potentie krachtiger.

Eerst een aantal kaderstellende voorbeelden, we zullen namelijk onze moderne ogen moeten openen, en uit onze modernistische dogmatische sluimer moeten ontwaken om het wenkende plurimoderne perspectief te kunnen zien. Ik begin klein. Zojuist zat ik in mijn tuin, aan de bosrand van Zeist, met een kop koffie. Ik zit graag in mijn tuin, de hoge bomen en de nabijheid van het bos geven rust, zo vind ik. Maar verschillende burens werken in hun tuin en aan hun huis, op verschillende afstanden, met allerlei snerpende machines (schuurmachines, snoeimachines, precies weet ik het niet). Daar doe ik nu even niet, maar vaak ook wel aan mee, mijn heggeschaar maakt ook lawaai. De gemeente reviseert verder precies op dit moment ook de grindstoepen in mijn wijk. Daar kunnen mijn burens qua overlast niet tegenop. Één of ander zwaar walsapparaat, wat een klerelawaai en wat een smerige luchtverontreiniging, ik zit letterlijk in de donkere dieselmolmen. Als kers op de taart komt een brommer langs scheuren. Dat gebeurt niet zo heel erg vaak in combinatie, maar wellicht juist daarom is het des te vervelender. Ik weet het, het zijn luxe problemen, herenleed, ik zeur. Maar waarom is er tuingereedschap dat zoveel lawaai maakt? Wie bedenkt dat zo'n luchtverontreiniger nog steeds gebruikt moet worden? Waarom worden algemene onderhoudswerken uitbesteed aan dergelijke overlastgevers? Welke idioot staat of laat brommers toe met zoveel decibellen?

Ik bedoel deze vragen niet als obligaatsgemopper vanuit een bovenmodale wijk. Ik bedoel echt: *waarom staan we dat toe, waarom doen we er niets aan?* We zijn hier als de eerder genoemde arme Mexicaanse koffieboertjes: we hebben niet helder dat we het veel beter voor elkaar zouden kunnen hebben, we weten niet hoe we het beter kunnen organiseren, en daarom berusten we in een op dit hele kleine onderdeelje toch vrij erbarmelijke maatschappelijke kwaliteit.

Dit beter organiseren is overigens geen sinecure: internationale wet- en regelgeving, en mondiale productie-, retail- en consumptieketens zijn geen kleinigheid om te veranderen. Er doen in totaal echt vele duizenden actoren aan mee (denk hier ook aan het broodrooster van Thomas Thwaites).

In vergelijking met andere Westerse landen, en zeker in vergelijking met andere landen met een veel minder uitgekristalliseerde of afwezige wet- en regelgeving doen we het trouwens *helemaal zo beroerd nog niet*, qua geluids- en lokale luchtkwaliteit. Volgens internationale benchmarks doen we het waarschijnlijk best wel goed, als een van de rijkere en beter georganiseerde landen op deze wereld. Dit alles overpeins ik terwijl ik me bevind in een enorm lawaai en een ongelofelijke stank. We doen het volgens de benchmark uitstekend, en klaarblijkelijk is dat een reden om de ambities te temperen. Maar als je

nadenkt over hoe het ook had kunnen zijn? Feitelijk is het helemaal niet best wel redelijk, maar ronduit prut. We bevinden ons op een zoutvlakte met andere laat-modern georganiseerde landen. Om ons heen achter de wolken bevinden zich hoge plurimoderne bergtoppen maar daarvan hebben we geen enkel besef! En dat is echt niet alleen zo voor tuin- en grindstoepenonderhoud, een luxeprobleem. Dat geldt voor vrijwel alle maatschappelijke sectoren en systemen, ook in hun onderlinge samenhang. Ik neem nog maar een slok koffie, en hoop dat het snel over is, die stank en herrie. Vanuit mijn tuinstoel kan ik er helemaal niets aan doen. Dat is niet zo, het gaat maar door, ik vlucht naar binnen. Maar zijn mijn overpeinzingen daarmee ook utopisch?

Als ik rondkijk in de maatschappelijke verbeterpraktijk, en ik beperk me hier vooral tot Nederland en Europa, zie ik veel volgens moderne normen behoorlijk goed functionerende maatschappelijke systemen, juist ook als je ze internationaal vergelijkt. Ik wil hier dus verre van een generale diskwalificatie uitspreken. Maar het moet gezegd: ik zie ook erg veel conservatisme en inzet op onversneden eigenbelang. Vele gesprekken met mensen van elders sterken me in het idee dat ook elders op deze wereld de zaak er niet zo heel anders voor staat, zij het vaak zelfs veel slechter.

In de Nederlandse praktijk zijn innovatie- en verbeterprogramma's vaak verzamelingen inhoudelijke projecten, netjes aan elkaar geniet, waarvan mij lang niet altijd duidelijk is waarom juist deze wel steun verdienen, en andere niet. Deze worden met varianten van matrixen (vroeger) en *roadmaps* (tegenwoordig) van kaders voorzien waarmee hun keuze en financiering gelegitimeerd worden<sup>510</sup>. Vooral *stakeholders vanuit de staande moderne praktijk* trekken aan de touwtjes, die zijn nu eenmaal het beste georganiseerd en hebben hier de meeste tijd en het meeste geld voor over. En dat nu is in een typische *fin de siècle* situatie, aan het einde van de levenscyclus van een maatschappelijke fase, zoals de huidige late moderniteit, veel kwalijker dan bij een maatschappelijke episode in de kracht van zijn levenscyclus. Deze stakeholders zullen, los van incrementele verbeteringen, vooral de bestaande moderne situatie willen continueren en optimaliseren. *Het pad van de mensheid* laat daarentegen zien dat we vooral verder moeten, op naar plurimoderniteit!

Of de huidige laatmoderne systemen goed presteren, en of innovatieprojecten in aanmerking komen voor steun van innovatiefondsen, wordt bepaald met laatmoderne criteria, of door middel van benchmarks voortkomend uit met exact dezelfde laatmoderne principes opgezette systemen in het buitenland. En zo remt een modern kwaliteitskader op een hele dominante en effectieve manier de maatschappelijke innovatiesprongen naar een plurimoderne maatschappij.

---

<sup>510</sup> Ik zeg dat van die nietjes soms wat scherp, en volgens veel programmamanagers zie ik dat helemaal verkeerd om. Ze houden vol dat de projecten volgen uit de matrixen en *roadmaps*. Het is natuurlijk een beetje van allebei. Het cruciale punt is volgens mij dat de moderne status quo te veel geborgd, en de plurimoderne toekomst nauwelijks echt gezocht wordt.

Ik noem zo meteen nog een paar voorbeelden - vrij willekeurig, want ook een hele brede bloemlezing is hier eenvoudig mogelijk. Ik doe dit niet om de zaak diep uit te spitten, of om (laat-)moderne systemen bovenmatig te kritiseren, ze zijn nu eenmaal wat ze zijn, maar om het algemene punt dat ik hier wil maken te verhelderen. Dat punt is, scherp uiteengezet:

1: *Moderne maatschappijen en maatschappelijke systemen optimaliseer je met moderne kwaliteitscriteria.*

2: *Plurimoderne maatschappijen en maatschappelijke systemen optimaliseer je met plurimoderne kwaliteitscriteria.*

3: *Bij de maatschappelijke innovatie, passend in ons laatmoderne tijdsgewricht, dienen we erop te mikken onze laatmoderne maatschappijen en maatschappelijke systemen te transformeren naar plurimoderne maatschappijen en maatschappelijke systemen. (Zie ook de maatschappelijke schetsen in deel 1).*

4: *En een transformatie van moderniteit naar plurimoderniteit doe je daarom niet op basis van moderne, maar op grond van plurimoderne kwaliteitscriteria.*

Neem onderwijs. We prijzen ons in Nederland rijk dat we een in internationaal vergelijk modern (dat is zeker waar) en uitstekend (dat is al veel minder waar) onderwijssysteem hebben. Gemiddelde leerlingen komen er vrij ongeschonden uit, terwijl het helemaal niet zoveel geld kost. Ik lees in een CPB (Centraal Plan Bureau) policy brief van 2011: "Het Nederlands onderwijs is van hoog niveau, maar de kwaliteit daalt. Dit is zorgelijk, want de kwaliteit van onderwijs is bepalend voor de economische prestaties van een land." Of economie nu de enige reden voor zorg moet zijn, ik heb mijn twijfels, maar relevant is dit natuurlijk wel. Dit wordt opgeschreven in een land waar de inmiddels vermaarde en beruchte rekentoets glashelder aangeeft dat onze jeugd en leden van de kamercommissie onderwijs collectief niet kunnen rekenen-in-context. Nu wil ik mij nog niet eens mengen in het koor dat hier schande van spreekt. Mijn punt is het volgende. Hoe is het mogelijk dat de kwaliteit van het onderwijs evengoed "hoog" genoemd wordt? Komt dit omdat het buitenland ook niet kan rekenen-in-context, en dit in de *benchmarks* niet tot uitschieters naar beneden leidt? Of wordt het überhaupt niet gemeten? Zitten we dan collectief te slapen?

Ik begrijp dat instituten als het CPB voornamelijk welomschreven opdrachten krijgen, bijvoorbeeld om benchmarks te vergelijken, en niet om zelf *out of the box* na te denken. En als je de brief heel erg goed leest zegt het CPB wel zeker, maar voor normale mensen op een onhoorbare fluistertoon, dat het eigenlijk helemaal niet zo heel goed is. Maar ik vermag gewoon niet te begrijpen waarom een onderwijssysteem, dat zo overduidelijk faalt op een zo cruciaal onderdeel als contextueel rekenonderwijs, dan toch van hoog niveau genoemd wordt. Als onze benchmarks dat aangeven wordt het hoog tijd om de benchmarks te veranderen. Hoog tijd om kwaliteit niet langer te laten bepalen door onderwijsprofessionals die grossieren in moderniteit, maar mede te laten bepalen door belanghebbenden (leerlingen, ouders, cultuurkenners, vertegenwoordigers van de plekken

waar de leerlingen terecht komen in bedrijf en maatschappij). Het onderwijssysteem zou plurimodern moeten worden. De weinig verheffende machtsstrijd rond de rekentoets gaf vooral aan hoe lastig het is ons onderwijs te sturen, en hoe heftig het staande moderne onderwijssysteem zich verzet tegen een inmenging gericht op verbetering. Dit is illustratief voor plurimoderne transformaties, vrees ik, ten minste als we onze competenties in maatschappelijke innovaties niet verder professionaliseren.

Of neem innovatie. Dit is een cruciaal basisproces voor de economie van een land. Vooral productinnovatie en efficiencyverbetering mogen zich daarom in een warme aandacht en steun van de overheid verheugen. De aandacht is vooral gericht op bedrijfsleven en kennispartijen. De triple helix viert hoogtij, en de burger-consument ontbreekt. Opnieuw zeg ik: dat we er aandacht voor hebben is heel goed, maar het is niet genoeg en veel te modern. Hoe mooi zou het zijn in een land te wonen waarin we een economie hebben die de maatschappij maximaal dient? Waarin de kwaliteit van de lucht, die we iedere minuut diep onze longen inzuigen, uitstekend is, in plaats van beroerd en zelfs giftig? Of kijken we naar mensen in verre landen, met mondkapjes rondlopend in de smog, en constateren we op basis daarvan dat we het hier helemaal nog niet zo gek doen? Stellen we onze excellentie slechts vast op basis van misstanden elders op deze wereld? IJken we op de kuilen in de moderne zoutvlakte, in plaats van op de pieken die we nu nog niet goed in beeld hebben, de plurimoderne bergtoppen er omheen?

Wat zou u vinden van een maatschappij die niet vervuild wordt, waar geen lawaai is, waarin verreweg de meeste mensen zich inzetten en daarbij zorg dragen voor elkaar, en waar de ondersteunende systemen de wensen en behoeften van de mens (de burger-consument in al zijn varianten) zo goed mogelijk invullen? Zou alle innovatie zich uiteindelijk niet hier op kunnen en moeten richten? Of denkt u dat dit utopisch is? Denkt u dat we hiervoor de kennis ontberen? Denkt u dat ik hier onderschat dat mensen allemaal heel andere dingen zouden willen? Ik denk dat eigenlijk allemaal niet, of – laat ik geenodeloos overmatige claims maken – dat dit allemaal heel erg meevalt. Ik denk dat we met een hoge mate van consensus een groslijst van maatschappelijke verbeterperspectieven kunnen maken waarin we op dit moment schromelijk onderpresteren, en waar we maatschappelijk mee aan de slag zouden kunnen gaan. Voor een deel liggen die lijsten er natuurlijk, maar – inderdaad – ze liggen er, er gebeurt te weinig mee.

We worden zowel institutioneel (de zittende partijen) als visionair (de partijen die alleen te verliezen hebben) als door angst (de conservatieven) gehinderd om de stap van een laatmoderne naar een plurimoderne samenleving te maken. Als internationale regels een voortvarende aanpak in de weg staan, dan veranderen we die toch? Als specifieke actoren onevenredige, onredelijke en onbillijke nadelen ervaren van dit soort veranderingen, dan helpen we die toch? Als de moderne keurslijven ons in de weg staan bij verdere stappen vooruit langs *Het pad van de mensheid*, richting een plurimoderne toekomst, dan werpen we die toch af? Ik heb het eerder gezegd: we hebben moeite te sturen, maar juist daarom vergeten we dat we onze maatschappijen echt zelf en samen maken, ook al verloopt maatschappelijke ontwikkeling tot nu toe juist op de grootste schalen vooral autonoom en

emergent. Juist daarom kunnen we diezelfde maatschappij ook veel voortvarender verbeteren dan dat we nu denken en laten zien, modern voorgeprogrammeerd als we zijn.

Idem in de zorg. Laat ik glashelder zijn: er gaat veel goed in de zorg. Er werken goedwillende en professionele mensen. Maar zou het daarom echt niet nog veel beter kunnen? keer op keer halen schrijnende zorggevallen de pers, omdat ergens in het zorgproces, waar vele instanties aan deelnemen, de patiënt uit het oog is geraakt, en soms zelfs letterlijk gesneuveld (we herkennen dit inmiddels als *modernistische overspanning*). Het betreft doorgaans de zwakste en slechtst georganiseerde groepen: ouderen, ernstig zieken en kinderen, leiders aan zeldzame ziekten (u herkent ze inmiddels als varianten van *burger-consumenten*). Dit wekt toch wel bevreemding, juist omdat er zo ontzettend veel geld omgaat in de zorg.

Zo is de omgang met ouderen in zorginstellingen de laatste jaren zeer negatief in het nieuws. Er zijn ruim meer dan 2000 zorginstellingen voor ouderen. Gemiddeld krijgen ze volgens ons moderne kwaliteitsbesef een dikke zeven, dat moet gezegd worden. Gemiddeld is het best wel redelijk. (Dit is geen tautologie, maar het maximum dat de moderniteit ons brengen kan.) We moeten altijd werken aan de misstanden, maar *volgens moderne kwaliteitscriteria doen onze verzorgingssystemen het in de volle breedte niet slecht*.

Doet dit u nu ook niet denken aan de kwaliteit van het onderwijs, die “hoog” genoemd wordt? Ik denk dat een zorginstelling die echt plurimodern ontworpen zou zijn, een waar paradijs zou vormen voor de oudere bewoners en hun naasten in vergelijking met de huidige moderne instellingen. Twee kernwaarden van een plurimodern zorgsysteem zijn 1: het in acht nemen van alle legitieme belangen van de mensen waarvoor de zorg in eerste instantie in het leven is geroepen, en 2: het organiseren van een maatschappelijke gelaagdheid die juist deze primaire belangen centraal heeft staan. Ik denk dat hiervoor helemaal niet meer middelen nodig zijn dan er nu in dit zorgsegment omgaan, zeker als we hiervoor exact alle middelen ter beschikking zouden geven die op dit moment in het reguliere zorgsysteem omgaan. En dan bedoel ik alle middelen, inclusief die voor alle huidige managementslagen, controle, inspectie, politiek, noem maar op, allemaal naar rato toegewezen aan deze plurimoderne maatschappelijke innovatie.

De schreeuw om meer geld vanuit het huidige dominant moderne zorgsysteem zou niet meer gehonoreerd moeten worden, precies omdat dit vooral het moderne systeem verder verstevigt, en de stap naar plurimoderniteit in de weg staat (ik zal dit zo dadelijk nader toelichten als schouderverbreding). We hanteren een modern kwaliteitsbesef, en dan geven we gemiddeld een dikke zeven. Maar we zouden, *gelegd langs een plurimoderne maatlat*, de dikke zeven van de huidige zorgsystemen voor ouderen helemaal niet meer begrijpen, zo vermoed ik. We geven immers de pesthuizen van de 16<sup>e</sup> en 17<sup>e</sup> eeuw, en de gasthuizen uit de 18<sup>e</sup> en 19<sup>e</sup> eeuw, de voorlopers van de huidige ziekenhuizen uit de periode van de stadstaten en de vroege natiestaten, in onze moderne tijd ook geen zeven meer. Ziekten werden er eerder zieker dan gezonder, ook al waren deze instituten in hun tijd wel zeker, ook in

internationaal vergelijk, het beste wat er mogelijk was. We dienen daarom te beseffen dat onze moderne zorgsystemen de pesthuizen van de plurimoderne toekomst zijn

Modernistische systemen hebben een hekel aan een omslag naar plurimoderniteit, en handhaven en verdedigen zich op verschillende reflexmatige wijzen<sup>511</sup>. Ik som een aantal typische reflexen van het zorgsysteem op, zonder enige pretentie van volledigheid, en wil daarbij benadrukken dat we dergelijke reflexen ook in vele andere laat-moderne maatschappelijke systemen als bijvoorbeeld het onderwijs, de energiewereld en de bankwereld tegenkomen.

**1: Media vergroten uit.** *Allereerst* wordt de media verweten zaken met nieuws waarde enorm uit te vergroten (en dat individueel menselijk leed binnen procedurele kaders nieuws waarde heeft, dat is onbetwist). Dat mag waar zijn, ook de media plegen overspanning, vergroten uit voor kijk-, lees- en luistercijfers. Maar als er helemaal geen kwestie is, is er natuurlijk ook niets uit te vergroten.

**2: Misstanden zijn incidenten.** Ten *tweede* worden misstanden stevast incidenten, fouten of lokale problemen genoemd. Want als het incidenten en lokale problemen betreft, dan hoeft je niet structureel of integraal naar het systeem te kijken, en de laat-moderne professionele burchten niet ter discussie te stellen. Ik denk dat incidenten zeker aandacht moeten krijgen, en op gelost moeten worden. Maar tegelijkertijd denk ik dat incidenten slechts de uitwassen van een veel structureler probleem zijn. En dat is de laat-moderne kwaliteitsnormen die we gebruiken om onze zorgsystemen überhaupt te evalueren.

**3: Zondebokken.** Een *derde* reguliere reflex van laat-moderne systemen is om bij misstanden een individuele schuldige of groep schuldigen te zoeken (de klassieke zondebok). Denk aan disfunctionerende specialisten in maatschappen. Of terroristen, het zijn bijna altijd eenlingen of losse cellen volgens de verantwoordelijke bestrijders. Zo hoeft er aan het systeem niets te veranderen.

**4: Complexiteit als excuus.** Een *vierde* reflex is om de situatie “complex” te noemen, en te benadrukken dat bijvoorbeeld co- en multimorbiditeit (grootweg de aanwezigheid van verschillende ziekten tegelijkertijd bij één patiënt) en vergrijzing de zaken ook wel knap lastig maken. Maar de omstandigheden van belanghebbenden en betrokkenen bij misstanden zijn helemaal niet complex, ze zijn juist uiterst concreet en helder te benoemen. Schizofrenen hebben continue aandacht, en ouderen adequate zorg en aandacht nodig. Waarom zou je geen patiënt met drie ziekten tegelijkertijd, of schizofrene jongeren kunnen helpen, als ze precies aan deze zaken lijden? Natuurlijk, dat vergt een multi-disciplinaire zorgverlener. Maar zo heel uitzonderlijk is dat ook weer niet. Waarom zou je starre disciplines continueren als ze niet passen bij de vereiste zorg?

---

<sup>511</sup> Je kunt dit zien als een op *Het pad van de mensheid* gepositioneerde toepassing van het concept *regime*, zoals dit ontwikkeld is in de transitietheorie van onder anderen DRIFT.

Het feitelijke probleem is dat het verzorgende systeem niet voldoende past bij de vereiste zorg, het is er niet op ingericht, het is er niet naar ontworpen, en kan de zorg ook niet afdoende flexibel naar de behoefte richten. Individuen vallen tussen wal en schip vanwege de starre modernistische aard van de wal en het schip, en de afwezigheid van een bij hen passende loopplank. Het primaire probleem is niet dat de zorgbehoefte complex is. Het primaire probleem is dat het zorgsysteem niet plurimodern rond deze zorgbehoefte is ontworpen, en dat de zorgbehoevenden te veel weerloos en stemloos en volgzzaam zijn gemaakt.

**5: Controlerende instanties.** Een *viijde* reflex is om er nog een controlerende of regisserende of coördinerende instantie of autoriteit of persoon bij te zetten. Zolang deze niet piept is het goed. Het Recursief Perspectivisme geeft glashelder aan dat deze laatste “oplossingsroute” de toch al ernstig verstoorde balans tussen de drie maatschappelijke dimensies p, u en e nog verder verstoort: het aantal partijen p was al veel te groot ten opzichte van de andere twee dimensies, en wordt nu nog groter gemaakt. Deze extra partij moet dan de belangen van de zorgontvanger borgen in het strijdgewoel of juist de onmachtige desinteresse van de partijen er omheen. In goed Nederlands noemen we dat het paard achter de wagen spannen.

**6: Moderne kwaliteitskaders hanteren.** Een *zesde* reflex, en dit is waarschijnlijk de meest verstopte en hardnekkige, is om de kwaliteit van zorginstellingen te vergelijken met andere zorginstellingen, nationaal en internationaal, *die op exact dezelfde moderne leest geschoeid zijn*. Ik roep u in herinnering: de pesthuizen in de 16<sup>e</sup> en 17<sup>e</sup> eeuw zouden ook goed eruit springen volgens een vergelijkende benchmark van die tijd, en hetzelfde geldt voor de gasthuizen van de 18<sup>e</sup> en 19<sup>e</sup> eeuw. Maar zoals pesthuizen slechter waren dan gasthuizen, zijn de huidige moderne zorgvoorzieningen slechter dan de plurimoderne zorgsystemen van de nabije toekomst. Je moet die potentiële verbeteringen alleen willen zien en benoemen. En dan moeten we ze met elkaar realiseren.

Mijn waardering voor vele Nederlandse zorgverleners is hoog. Ze zijn betrokken en werken door de bank genomen hard. Ze doen het volgens moderne normen en waarden uitstekend. We moeten ook de belangen van professionele actoren in het huidige laatmoderne zorgsysteem zeker niet veronachtzamen. Maar die moderne normen en waarden voldoen niet meer, die zijn van een tijdperk dat steeds meer achter ons ligt. Ontgaat het ons nu echt dat er slechts één primair belang aan de basis van de zorgpiramide staat, en dat dit het belang van de zorgbehoevenden is? Er zijn structureel zaken mis in onze laat-moderne systemen, die kunnen beter begrepen worden tegen de coulissen van *Het pad van de mensheid*, die zien we steeds scherper naarmate we plurimoderniteit beter begrijpen, en daar moeten we niet langer de ogen voor sluiten. We staan aan de vooravond van een plurimoderne transformatie in de zorg. Vooroplopers in laat-moderne zorgsystemen zien dit nu al, en proberen eraan te werken. Maar ze zijn niet in de meerderheid, en ze hebben de wind niet bepaald in de rug. Hoe kunnen we ze helpen, hoe kunnen we ze steunen? Daarop zou maatschappelijke innovatie zich moeten richten.

Of neem klimaatproblemen, een heel ander domein. Wellicht valt het mee, maar waarschijnlijk worden klimaatproblemen veel en veel omvangrijker dan dat we nu kunnen vermoeden. Enorm veel mensen wonen in delta's, enorm veel mensen zijn voor hun voedselvoorziening afhankelijk van lokale landbouw, en hier vormen zich grote problemen en risico's. Dat zijn nog maar twee aspecten waar een klimaatproblematiek hard neerslaat. De bewijzen stapelen zich op dat er iets echt heel serieus mis is.

Niemand weet echt zeker welke kettingreacties we losmaken, ook wetenschappers niet<sup>512</sup>. Maar de aanwijzingen, onzekerheden en risico's zijn zo groot dat het ronduit onverantwoord is hierin te gokken dat het wel mee zal vallen. Je gokt niet met je planeet en de mensen die erop wonen, in afwezigheid van een *fall back* mechanisme. Misschien ontgaat het u, maar als we spreken over het realiseren van CO<sub>2</sub> emissiereducties neemt de hoeveelheid broeikasgassen in onze atmosfeer nog steeds toe. We nemen ons dus voor de uitstoot te reduceren, en zelfs dat lukt ons niet. Dit wordt verpakt als daadkrachtig beleid. Stelt u zich eens voor, de vrede van Versailles, na Wereldoorlog I (The Great War) had het volgende ingehouden: we reduceren het aantal dode jonge mannen in Noord-Frankrijk voor de komende vijf jaar met 50 %. Dat is toch helemaal niet acceptabel? En dan blijkt dat we zelfs deze reductie niet halen. Waar zijn we dan mee bezig? We pakken, kortom, de klimaatproblematiek nog steeds bijzonder halfslachtig aan. We lopen nog steeds met een boog om de heilige huisjes van de moderne koolstofgebaseerde economie heen, ook al lijkt de zaak ook hier heel langzaam te veranderen (net als in de zorg). Haastige spoed is hier heel erg goed.

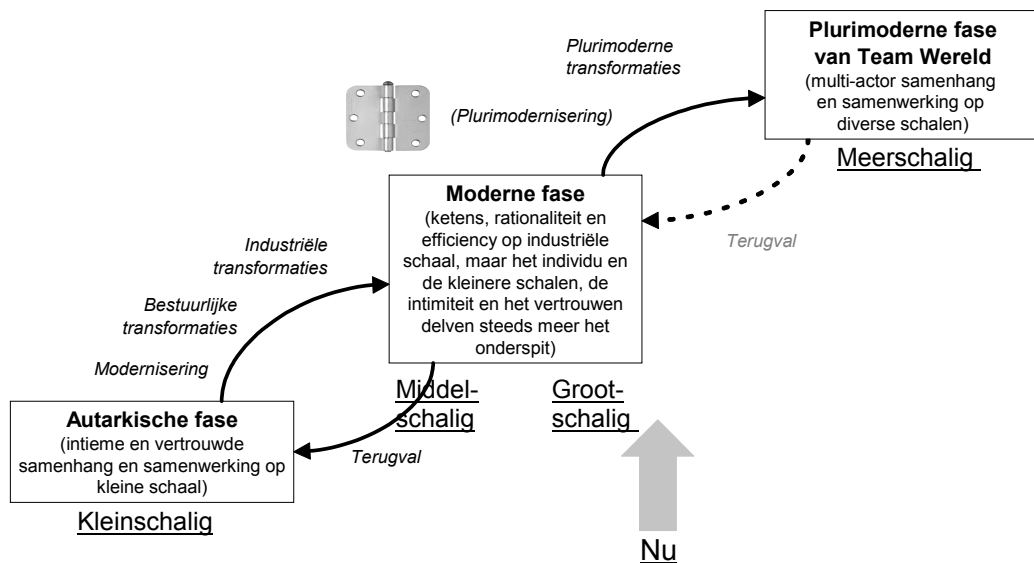
De laat-moderne multi-actor structuren beginnen steeds meer te disfunctioneren. Dat geldt in de zorg, rond het klimaat, en in vele andere maatschappelijke systemen (zie ook de maatschappelijke schetsen in Sectie I van dit boek). Maar het is te gemakkelijk om alleen slappe politici of op eigenbelang gerichte onderwijs- of zorgmensen of winstbeluste fossiele ondernemers de zwarte piet toe te spelen. Ook consumenten kunnen er iets van. We zijn als mensen, als actoren te bijziend, we zijn te navelstaarderig, te primair gericht op inhoudelijkheid en eigenbelang.

Voor een belangrijk deel is dit wellicht zelfs onbewust, en kunnen we moeilijk anders. Er zijn, strikt biologisch-evolutionair gezien, uitstekende argumenten voor focus op eigenbelang aan te wijzen. Het is doorgaans niet handig je aandacht op perspectieven *in abstracto*, of op de belangen van heel veel anderen te richten, terwijl er in je eigen directe omgeving een holenbeer rondzwervt of de hongerdood dreigt. Alleen gaan deze argumenten, in de tijd van de jagers-verzamelaars nog heel valide, in onze laat-moderne tijden al lang niet meer op. *Het pad van de mensheid* toont ons glashelder dat een

---

<sup>512</sup> Wetenschappers zijn in hun institutionele en individuele gedragingen exact hetzelfde als zorgverleners, onderwijsmensen, ondernemers, consumenten, politici en ambtenaren. We leiden allemaal immers aan een zekere mate van cognitieve dissonantie en ervaringsbias. Ik had vroeger als jonge werknemer een bordje boven mijn bureau hangen met daarop de tekst "kennis is bias", om mezelf (en mijn bezoekers) hier steeds aan te herinneren.

kwaliteitssamenwerking juist gedragen wordt door een steeds verder doorgroeiende samenhang en samenwerking. Het draait om een perspectivische balans, en aan dit besef moeten we samen werken.

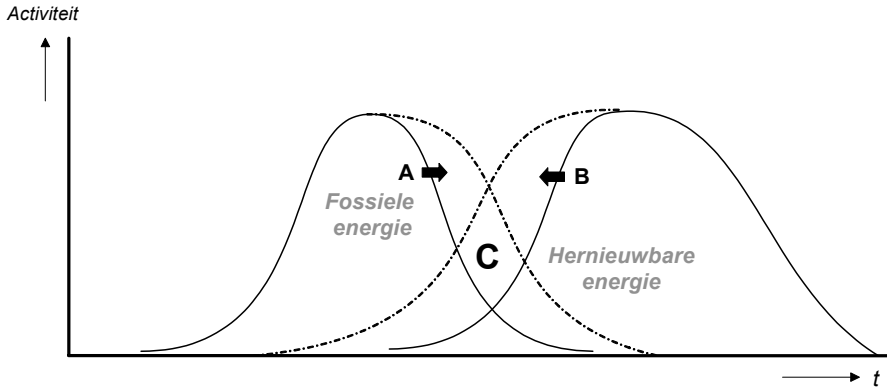


*De moderne fase als scharnier tussen kleinschalige autarkie en meerschallige plurimoderne samenhang en samenwerking.*

We bevinden ons in de late moderniteit (zie figuur hierboven uit Sectie I, herhaald). Dat aan het einde van een tijdperk systemen steeds harder kraken en disfunctioneren is niet verrassend, maar ligt in de rede. Vertegenwoordigers van de moderne structuren zien voor henzelf vooral hellingen naar beneden. En dan blijft de innovatie laat-modern gerommel in de marge, volgens laat-moderne kwaliteits- en prestatie-eisen. Echt radicaal plurimoderne innovaties en pilots krijgen zelden stevige steun, terwijl juist zij grote kwaliteitssprongen kunnen realiseren.

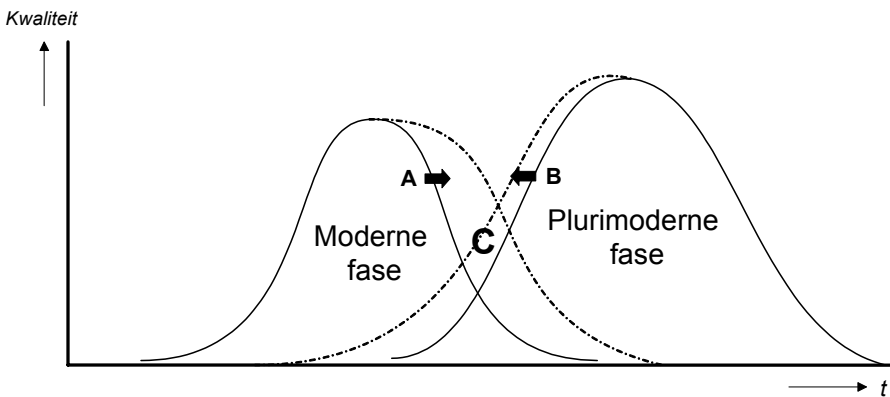
Precies daarom pleit ik ervoor maatschappelijke innovatie radicaal te plaatsen tegen de coulissen van de gewenste overgang van (late) moderniteit naar plurimoderniteit. We dienen in deze overgangstijd maatschappelijke innovatie niet meer te wegen tegen de kille en procedurele moderne kwaliteitscriteria van gisteren (zoals schaal, efficiency, beheersbaarheid, kwantificeerbaarheid, kosten), maar tegen de plurimoderne kwaliteitscriteria van morgen. Het draait dan om veerkracht en flexibiliteit op diverse plaatsen van het gehele systeem. De behoeften en wensen van de diverse betrokken actoren staan weer centraal, met aan de basis die van de burger-consument, de actor waarom het ooit, als jagers-verzamelaars, begonnen was.

Onderstaande figuur uit Deel 4 van deze serie (Multi-actor procesmanagement in theorie en praktijk), met de bijnaam "De kameel", visualiseert dit.



*De kameel: de transitie van fossiele brandstoffen naar hernieuwbare energie. Activiteiten A optimaliseren en bestendigen het fossiele systeem. Activiteiten B verkennen en halen het hernieuwbare energiesysteem naderbij.*

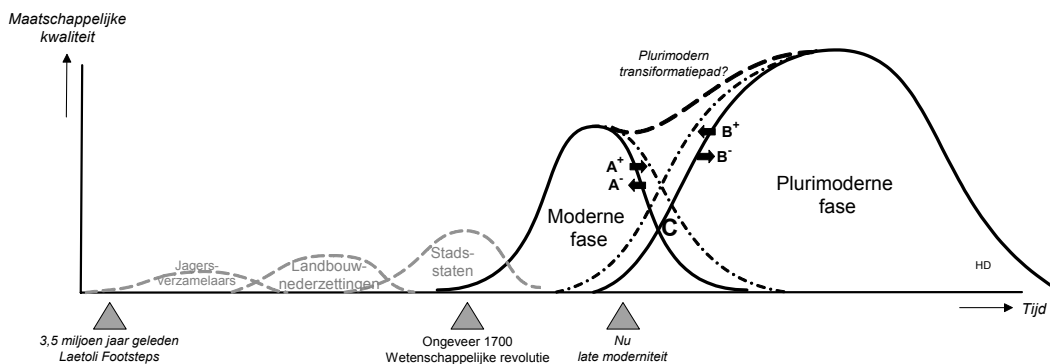
”De kameel” schetst in essentie de plurimoderne transformatie, die moderne systemen (links) transformeert naar plurimoderne (rechts). We kunnen de bijschriften “Fossiele energie” en “Hernieuwbare energie” vervangen door “Modern systeem” en “Plurimodern systeem”, en dan zien we het generale beeld:



*De kameel: de plurimoderne transformatie van moderniteit naar plurimoderniteit. Activiteiten A optimaliseren en bestendigen het moderne systeem. Activiteiten B verkennen en halen het plurimoderne systeem naderbij.*

“De kameel” laat zien hoe vertegenwoordigers van de *moderne* maatschappelijke ordening vooral proberen deze moderne ordening verder te continueren, te perfectioneren, te

optimaliseren (zie A => schouderverbreding naar rechts in de tijd; optimaliserend gedrag), terwijl maatschappelijke innovatie zich zou dienen te richten op het naderbij brengen en realiseren van de veel betere toekomstige plurimoderne maatschappelijke ordening (zie <= B het naar voren brengen van het plurimoderne systeem: maatschappelijk innovatief gedrag; plurimoderne transformaties). Voor fossiele energie kunnen we bijvoorbeeld de Volkswagenfraude (het manipuleren met emissiewaarden van dieselauto's) als een illegale variant van schouderverbreding van het fossiele systeem beschouwen. De door het automobilitéitscomplex – veel te laat en veel te zwak – ingezette strategie om emissies te beperken, valt ook onder de schouderverbreding bij A. Zo ook de ideeën om CO<sub>2</sub> onder de grond op te slaan, ideeën die maar niet echt van de grond willen komen. Zouden ze echt met vaart opgepakt en betaald worden door partijen die op dit moment nog met moderne technologieën werken, maar ook daadkrachtig innoveren in en over aan het gaan zijn naar plurimoderne technologieën, dan kan ondegondse opslag van CO<sub>2</sub> in principe een bijdrage leveren gedurende een kortdurende overgangsperiode, zolang we de plurimoderne technologieën nog niet op orde hebben. Zien we dit niet, dan is het gewoon het rekken van een historische fase waar we vroeger wel zeker de vruchten van geplukt hebben, maar waarvan de nadelen te groot worden. We mogen deze partijen hiervoor bedanken. Of je daarin wilt investeren is eigenlijk aan deze industrieën zelf. Maatschappelijk gesproken kun je beter vooruit investeren, de moderniteit met zijn lineaire economieën heeft zijn *finest hour* gehad. Het verbranden van fossiele koolstoffen betreft activiteiten vanuit het verleden, vanuit een systeem dat onze maatschappijen lang goede diensten heeft bewezen, maar die maatschappelijk niet meer continueerbaar zijn. Op de tijdschaal van *Het pad van de mensheid* hebben ze hun tijd nu eigenlijk bijna gehad. We kunnen het bovenstaande plaatje uitbreiden tot het gehele Pad van de mensheid. Dan is nog duidelijker dat we de moderniteit aan het verlaten zijn, en dat de plurimoderniteit ons meest veelbelovende voorland is:



*De transformatie van moderniteit naar plurimoderniteit langs “Het pad van de mensheid”.*

Activiteiten A+ bestendigen de moderne maatschappij. Activiteiten A- bouwen hem af. Activiteiten B+ halen juist de gewenste duurzame, plurimoderne maatschappij naderbij. Doen we dit laatste bewust en professioneel, dan transformeren we, en voorkomen we de tussentijdse neergang. Activiteiten B- vertragen onze plurimoderne toekomst. Bij schaarse

investeringsmogelijkheden is het daarom uiterst belangrijk goed te kijken waarin er maatschappelijk geïnvesteerd gaat worden. In termen van prioriteit zou dit moeten zijn: B+, dan een hele tijd niets, dan A+ onder wegneming van duurzaamheidsnadelen (zoals Carbon Capture and Storage), A- in zoverre dit duurzaamheidsnadelen vermijdt. B- is nooit goed. Vooral inzetten op A+ is in goed Nederlands equivalent met het paard achter de wagen spannen.

De kracht van inhoudelijke *winner picking strategies* is juist op de grote schalen, ruimtelijk én tijdelijk, beperkt. De inventiviteit en innovativiteit van het menselijke ras is werkelijk enorm, kijk u om u heen, dat kun je niet met gedetailleerd inhoudelijk beleid voorspellen of de goede kant uit sturen, zelfs niet als je dit concreet en praktisch (SMART<sup>513</sup>) noemt. De inhoudelijk-technologische voorspelbaarheid van maatschappelijke ontwikkelingen op de iets langere termijn is enorm laag. Ik heb technologische toekomstvoorspellingen voor over 30 jaar gelezen van 30 jaar geleden, en dat is ronduit amusant, maar inhoudelijk weinig relevant. Beleid daarop afstemmen remt de innovatie, in plaats van dat hij haar versnelt.

Inhoudelijk de toekomst voorspellen is razend moeilijk. Tegelijkertijd is de lange termijn voorspelbaarheid van maatschappelijke ontwikkelingen in structurele en perspectivische multi-actor termen eigenlijk helemaal niet zo ingewikkeld. *Het pad van de mensheid* doet precies dit, ook al betreft het een *bumpy road*. Het ligt in de rede dat we *grosso modo* verder en hoger de balans op zullen blijven zoeken, en de daartoe benodigde technologieën zullen – linksom of rechtsom - gewoon ontstaan. Het alternatief is dat we van het pad afraken, terugvallen, en daar op dat lagere punt weer de balans zullen opzoeken en opnieuw beginnen.

De wet van Moore wordt vaak als een voorbeeld genoemd van dat technologie wel degelijk voorspelbaar is. Deze wet stelt dat het aantal transistors in een geïntegreerde schakeling elke 2 jaar verdubbelt. Hij ging op van 1965 tot en met nu, maar lijkt wel af te zwakken. Maar de wet van Moore is helemaal geen technologische wet. Hij volgt de toenemende plurimoderne behoefte aan connectiviteit en communicatie, en deze correleerde met het dominant technologische pad van de transistortechnologie. We kunnen de wet van Moore inmiddels herkennen als een patroonwet, zoals deze onderbouwd worden door het Recursief Perspectivisme. De trek naar balans wordt ingevuld met de voorhanden zijnde technologie, onze maatschappij zoekt de diagonaal langs de daartoe voorhanden zijnde en voor de hand liggende perspectivische wegen, en hieruit resulteert het karakteristieke patroon van de wet van Moore: een pracht van een omgekeerde evenredigheid. De transistortechnologie, in eerste instantie ontdekt door Lilienfeld in 1925 en daarna door Bell Labs in 1947, onttrok zich volledig aan *winner picking*, hij kon helemaal niet inhoudelijk geselecteerd en bevorderd worden in die prille tijd. Pas toen hij eenmaal vol losgebarsten was als succesvol technologietraject, gedreven door de perspectivische balans, werd hij herkend en gesteund door overheden. De innovatie vanaf toen was vooral optimaliserend,

---

<sup>513</sup> En u weet inmiddels: al te SMART is al snel een beetje DIM!

niet extrapolerend (ik kom hier zo meteen nader op terug). Maar de voorspelbaarheid van het ontstaan en de vroege groei van transistortechnologie was praktisch nihil, en zo gauw hij eenmaal echt volwassen was stond verdere steun, zo vermoed ik, vooral andere, meer vernieuwende innovaties in de weg, precies zoals de enorme mondiale geldstromen naar fossiele energie de innovatie van klimaatneutrale technologieën op dit moment nog steeds in de weg staan.

Zou de transistor niet uitgevonden zijn, dan hadden we nu waarschijnlijk een ICT revolutie gebaseerd op een *andere* technologie achter de rug gehad, of zou deze in het verschiët liggen. De wet van Moore zou te zien zijn geweest aan de hand van een ander technologisch traject, of zou zich nog ontvouwen. Want samenhang en samenwerking zoeken de diagonaal. Een specifieke technologie maakt dit niet zozeer mogelijk (is niet *enabling*), maar springt vol in de voorhanden zijnde niche, die resulteert uit de perspectivische balans en *Het pad van de mensheid*..

Ook het maatschappelijke verbeterperspectief rond klimaatproblematiek is op hoofdlijnen verbijsterend eenvoudig: in de huidige situatie zijn er vele emissies van broeikasgassen, in de toekomstige situatie zijn deze er niet, en de verandering ertussen is hiermee zowel evident als urgent. *Als* er breed draagvlak is voor de aanpak, en we bestuurlijk stimulerende *randvoorwaarden* aan weten te leggen, kan zo'n omslag gewoon plaatsvinden. Dus daar moeten we aan werken. Richt daarom generiek beleid op het reduceren van broeikasgassen, en steun wie dan ook, op welke manier zij dit ook mogen realiseren. Wat is er mis mee om een burgerbeweging die energie wil besparen te steunen? En dan niet met speldengeld, maar op dezelfde schaal als de fossiele energie industrie, of wellicht als de huidige hausse in windmolenparken? Pas betalen als en naarmate het maatschappelijk hout snijdt, en dat zou in *alle* gevallen op moeten gaan, zowel richting de gevestigde als de nieuwe spelers.

In plaats van op inhoudelijk gedetailleerde innovatieprogramma's zou maatschappelijk innovatiebeleid zich daarom beter richten op het ontgrendelen van het enorme verbeterpotentieel dat we als mensheid herbergen. Koppel maatschappelijk innovatieve steun aan het bijdragen aan breed gedragen maatschappelijke verbeterperspectieven. Verbeter de mogelijkheden om elkaar te vinden en met elkaar samen te werken. En laat de enorme deels parallelle, deels seriële verbetermachine die de maatschappij eerst en vooral is zijn meerschalgewerk doen. Dat doet hij immers al vele duizenden jaren, zelfs ook zonder enige steun. Als we hem structureel steunen zal het alleen maar veel beter en sneller gaan.

De generale samenvatting is hiermee tweeledig:

**1: Gebruik geen moderne maar plurimoderne kwaliteitskaders en kwaliteitscriteria voor maatschappelijke innovatie.** Plurimoderne kwaliteitscriteria rusten op maatschappelijke sensitiviteit voor betrokken actoren, en benoemen steeds de behoeften en belangen van deze actoren. We moeten stoppen met maatschappelijke innovaties en verbeteringen te benchmarken tegen *strikt modernistische normen en waarden* zoals schaal, prijs en efficiëntie,

want dan zien we de modernistische onvolkomenheden niet en denderen de moderne systemen gewoon door, burger-consumenten verpulverend en beschadigend als dat zo uitkomt. Ik heb dat in een eerder boek al wel eens als volgt omschreven: al te SMART<sup>514</sup> wordt al snel een beetje dom. We moeten eerst om ons heen kijken voordat we slim gaan doen. De toekomst is plurimodern, hoe we die ook maar precies vorm zullen gaan geven. En precies dat legt de lat voor maatschappelijke innovatie.

**2: Stimuleer niet op basis van inhoudelijke keuzes, maar op basis van plurimoderne methoden, ambities en succes.** We moeten stoppen met denken dat we op de langere termijn en inhoudelijk-technologisch kunnen voorspellen hoe de toekomst eruit ziet. *Winner picking* is illusionair. Maatschappelijke perspectieven dienen op heldere hoofdlijnen de omslag naar een meer plurimoderne toekomst te schetsen. En iedere innovatie die hieraan significant lijkt bij te dragen, verdient onze volle maatschappelijke steun. We moeten terughoudend zijn in het menen te kunnen voorspellen welke technologische routes daarvoor beter zijn dan andere. Dus stop met te inhoudelijke innovatieprogramma's, stop met te inhoudelijke sturing, en start met doelsturing op basis van globale maatschappelijke verbeterperspectieven. Om doelmatigheid vast te kunnen stellen hebben we een fantastisch laboratorium voorhanden: onze maatschappij. De partijen die haar samenstellen kunnen ons alles vertellen wat we willen weten, en anders kunnen ze dat samen ontwikkelen. We moeten bijzonder zorgvuldig met haar omgaan, maar onze maatschappij vertelt ons echt alles wat nodig is. Ze levert een fantastische ruimte voor experimenten en pilots op zoek naar plurimoderniteit. We hoeven dit enorme ontwikkelpotentieel maar in te zetten om zo een enorm plurimodern verbeterpotentieel te ontsluiten.

We moeten stoppen met moderne kwaliteitscriteria en inhoudelijke *winner picking*. We moeten starten met plurimoderne kwaliteitscriteria en structurele ondersteuning van maatschappelijke innovatie in maatschappelijk complete coalities (denk aan de *penta helix*). Een open en vrije verkenning van mogelijkheden onze maatschappijen te verbeteren verdient maximale maatschappelijke steun. Over nu naar een schets van hoe we deze plurimoderne en structurele vork methodisch aan de steel kunnen krijgen.

### **Methoden voor maatschappelijke innovatie**

Hieronder licht ik eerst toe hoe maatschappelijke ontwikkeling volgens mij volledig rust op duurzame ontwikkeling als gidsprincipe. Aansluitend introduceer ik vier sets van methoden voor plurimoderne maatschappelijke innovatie. Het betreft:

---

<sup>514</sup> Het acroniem SMART staat voor Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch en Tijdsgebonden. Het betreft een bondige weergave van sterk moderne normen en waarden, het is een icoon van modernistisch denken. Er is niet mis met het SMART optimaliseren van eenmaal ontwikkelde echt innovatieve systemen. Maar SMART denken in maatschappelijke innovatie wil zeggen modern denken, en in een adem geef je hiermee de plurimoderniteit geen ruimte. Relevante vragen in de plurimoderniteit zijn juist: waarom doen we wat voor wie? Is dat wat ze ten diepste zeggen nodig te hebben en wensen? Wat betekent dit voor andere mensen? Het gaat dus in eerste instantie om wederkerige sensitiviteit.

## 0: Duurzame ontwikkeling in perspectief

- 1: multi-actor procesmanagement
- 2: de verbeterkubus
- 3: de ruggengraat
- 4: proficiency levels

o: **Duurzame ontwikkeling** is een veel gebruikte, maar ook slecht begrepen maatschappelijke ontwikkelingsstrategie. Maatschappelijke innovatie heeft betrekking op het scheppen van waarde voor zoveel mogelijk actoren, ook op grote ruimtelijke en tijdelijke schalen. Daarmee is het ten nauwste verwant aan een centraal begrip in ons tijdsgewricht: duurzame ontwikkeling. Om deze reden zal ik, voorafgaande aan multi-actor procesmanagement, Verbeterkubus, Ruggengraat en *Proficiency levels*, de relatie tussen het Recursief Perspectivisme en duurzame ontwikkeling nader toelichten. Dan zal blijken dat juist in de late moderniteit onze reis langs *Het pad van de mensheid* samenvalt met duurzame ontwikkeling, en dat zowel de Verbeterkubus, de Ruggengraat als de *Proficiency levels* op grotere schalen neerkomen op instrumenten voor duurzame ontwikkeling. Ik adopteer hiermee duurzame ontwikkeling als gidsprincipe om als maatschappij de late moderniteit te kunnen verlaten, en de plurimoderne toekomst binnen te kunnen treden.

1: **Multi-actor procesmanagement** levert basismethoden voor werken in situaties met meer, zelfs heel veel partijen. Het organiseert perspectieven in intentionele actoren, en deze actoren in maatschappelijke intentionele netwerken (en omgekeerd). Het levert een set methoden waarmee in *iedere* maatschappelijke verbetercontext verbeterstappen verkend, geanalyseerd, ontworpen, ontwikkeld, begeleid, gedeeld en ondersteund kunnen worden. Zo meteen wordt een zeer beknopte schets gegeven, een uitgebreide toelichting is te vinden in Deel 4 van deze serie: Multi-actor Procesmanagement in theorie en praktijk.

2: De **Innovatiekubus** (ook wel Verbeterkubus of Waardekubus)<sup>515</sup> definieert maatschappelijke innovatie als het bewust benutten van een wisselende mix van zes archetypische innovatieve waardeoriëntaties in de perspectivische ruimte. Het betreft drie

---

<sup>515</sup> In principe kan ieder balkachtig lichaam voorkomen, afhankelijk van de positie in de driedimensionale ruimte. De kubusvorm is de meest symmetrische balk. Ik gebruik hier bewust het woord “kubus” omdat juist bij een kubussymmetrie belevingswaarde correspondeert met belevingsinspanning, gemiddeld heeft hij de voorkeur.

optimaliserende en drie grensverleggende waardeoriëntaties, ze kunnen ieder ingevuld worden met een passende familie van ondersteunende innovatiemethoden:

- 1: Procesoptimalisatie.
- 2: Benuttingsoptimalisatie.
- 3: Teamoptimalisatie.
- 4: Product/dienst innovatie.
- 5: Multiplicatie.
- 6: Maatschappelijke verbreding.

De innovatie- of Verbeterkubus plaatst brede intuïties als de wet van verminderende meerwaarde in perspectief. Hij verheldert waarom consequent wedden op één paard zo risicovol is, en uiteindelijk zelfs leidt tot onvermijdelijke destructie.

3: De **Ruggengraat** organiseert een complexe meerlagige maatschappelijke multi-actor verbetercontext (zoals rond klimaatpak of innovatiemanagement) tot een in samenhang voortbewegend lichaam. De Ruggengraat onderscheidt verschillende wervels, bevolkt door specifieke actoren, en verbonden door een centrale zenuwstreng. Een complexe maatschappelijke multi-actor context, die doorgaans nauwelijks integraal begrepen of aangestuurd wordt, krijgt zo een vorm waarin, in multi-actor samenwerking en samenhang, wellicht wel samenhangende vooruitgang geboekt kan worden.

4: **Proficiency levels** in maatschappelijke innovatie (of in goed Nederlands: niveaus van professionaliteit, van kwaliteit) vormen wellicht de meest vernieuwende methode in het ondersteunen van maatschappelijke innovatie. Proficiency levels beschrijven in welke mate een complexe maatschappelijke verbeteractiviteit voldoet aan de randvoorwaarden voor het succesvol kunnen realiseren van maatschappelijke innovatie. Deze randvoorwaarden rusten op het Recursief Perspectivisme en de lessen die uit *Het pad van de mensheid* getrokken kunnen worden.

Er is sprake van vijf proficiency levels, van uiterst slecht tot uitstekend. Dit betreft een normatief kader, en dat is bewust zo. Ik heb me in de bijzondere situatie bevonden dat ik de afgelopen decennia goed heb kunnen participeren in diverse grote innovatieprogramma's en activiteiten, en heb ze zo goed van binnenuit kunnen bekijken. Ik heb het dan over activiteiten in het onderwijs, de zorg, de aanpak van klimaatproblematiek, de kwaliteit van lucht in Westerse steden, het stimuleren van innovatie, het realiseren van grote infrastructurele werken, innovatie in de bouw, ontwikkelingen in vervoer en mobiliteit, en nog vele sectoren en contexten meer. Er gaat veel energie en geld in om, maar de resultaten zijn, om het internationaal te zeggen, te vaak *not impressive*. Volgens mij kan dat echt veel beter.

Steeds duidelijker werd het mij dat aan de basale randvoorwaarden voor succes van maatschappelijke innovaties helemaal niet tegemoet gekomen werd. De *Proficiency level* was te laag, met als consequentie dat de slaagkans al op voorhand gering was.

Waar ligt dat dan aan? Er wordt hard gewerkt in al deze sectoren, door enthousiaste mensen, dat is het niet. En af en toe zien we wel zeker geweldige voorbeelden van hoe actoren elkaar *wel* vinden, *wel* oog hebben voor elkaars belangen, en samen geweldige maatschappelijke verbeteringen realiseren. Maar veel vaker zien we slepende thematieken, problematieken en dossiers, die al jaren bekend zijn, maar waarin we maar uiterst langzaam beweging in krijgen. Partijen die vooral met elkaar onderhandelen, om elkaar heen draaien, of vooral proberen te voorkomen dat de ander een groter deel van de koek krijgt dan zichzelf. Waar het doorgaans aan ontbreekt is samenhang en samenwerking. De beleefwerelden van de diverse betrokkenen hangen niet samen, drijven uiteen, en zijn bij elkaar niet bekend. *Proficiency levels* beschrijven in essentie in welke mate aandacht voor samenhang en samenwerking in de aanpak van een maatschappelijk innovatietraject verankerd is.

We zijn het aan onszelf verplicht de enorme maatschappelijke potentie van *Het pad van de mensheid gericht* te gaan ontsluiten, en precies om deze reden heb ik de *Proficiency levels* toegevoegd. Ze geven aan in welke mate een maatschappelijk innovatieve activiteit aan de randvoorwaarden voor een plurimoderne transformatie tegemoet komt.

Ik denk overigens op geen enkele manier dat de wijze waarop ik verderop de *Proficiency levels* presenter de enige wijze is waarop ze geschikt kunnen worden. Ik heb de wijsheid niet in pacht. Wel denk ik dat iedere stap in het professioneler en bewuster met randvoorwaarden voor maatschappelijke innovatie omgaan zeer welkom is. Ziet u daarom mijn beschrijving van *Proficiency levels* als een bijdrage vanuit het Recursief Perspectivisme en *Het pad van de mensheid* om een veel betere maatschappelijke toekomst te helpen realiseren.

In de volgende hoofdstukken worden de vijf hierboven geïntroduceerde aspecten meer uitvoerig toegelicht.

## 9.2 Duurzame ontwikkeling in perspectief

Dit hoofdstuk wijd ik aan het voor ons tijdsgewricht centrale en cruciale thema “duurzaamheid” (*sustainability*), en zijn actieve vorm “duurzame ontwikkeling” (*sustainable development*). Het lijkt er wellicht op dat ik slechts één hoofdstuk van dit boek hieraan besteed, te weten dit hoofdstuk. Maar niets is minder waar. Maatschappelijke innovatie, *Het pad van de mensheid*, de perspectivische balans en het begrip duurzaamheid (en zijn actieve vorm: duurzame ontwikkeling) zijn namelijk zeer nauw aan elkaar verwant. Een duurzame samenleving is een optimaal volhoudbare en continueerbare kwaliteitssamenleving. En de kern van een optimaal continueerbare en volhoudbare samenleving is dat hij in balans is: hij bevindt zich doorgaans op of op zijn minst nabij de diagonale perspectivische balans.

*Iedere* eindfase van een maatschappijvorm langs *Het pad van de mensheid* kent tegen het einde zijn problemen, zijn uitdagingen, zijn eigen varianten van onbalans. Dat gold voor de jagers-verzamelaars, de sedentaire samenlevingen, de stadstaten, en de moderne staten. Zou dat niet zo zijn, dan zou de maatschappij immers zijn perspectivische structuur niet veranderen.

Ook onze laat-moderne maatschappij staat meer en meer aan grote risico's bloot. Dit is de reden waarom duurzaamheid juist in ons tijdsgewricht zo'n centraal thema aan het worden is: we zijn de moderniteit aan het verlaten en spelen dus een eindspel, de dominante vorm daarvan is onduurzaamheid, en de vraag is of we terugvallen, doormodderen of omhoog stappen. De eindfase van een maatschappelijke configuratie kenmerkt zich doorgaans door perspectivische onbalans. De maatschappelijke reactie hierop is het trachten te vinden van een nieuwe balans, liefst hoger op de diagonaal (maatschappelijke sprongen), mogelijk lager op de diagonaal (maatschappelijke terugvallen). Dat geldt dus ook voor onze huidige positie, aan het einde van de moderniteit. De grote uitdaging, de grote onbalans waar we ons als mensheid in de late moderniteit tegenover geplaatst vinden, is benoemd als die van een groeiende onduurzaamheid. Als consequentie is ook het huidige streven naar duurzaamheid een hervinden van perspectivische balans.

Duurzaamheidsactivisten waarschuwen doorgaans voor zich aandienende of zich voltrekkende problemen. Ze benadrukken zo een neerwaarts maatschappelijk potentieel dat zich dreigt te voltrekken zonder adequaat ingrijpen. Door middel van een actieve maatschappelijke innovatie kunnen we er ook bewust voor kiezen een duurzame ontwikkelingsstap te zetten, richting balans op een *hoger* niveau. In plaats van een probleemgedreven duurzaamheidsstrategie nemen we dan een kansgedreven maatschappelijke innovatiestrategie als richtsnoer.

Dat wordt tegenwoordig steeds beter gezien. Ik noemde eerder al dat er maatschappelijke verbeterlijsten bestaan waarover we het best wel eens zijn of kunnen worden.

Specifiek wil ik hier de *Sustainable Development Goals* van de Verenigde Naties onder uw aandacht brengen, de wellicht meest brede lijst. Hij benoemt in essentie overigens de grootste onevenwichtigheden in onze laat-moderne maatschappij, of wellicht de grootste afwijkingen van een evenwichtige plurimoderne maatschappij:

- Goal 1. End poverty in all its forms everywhere
- Goal 2. End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture
- Goal 3. Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages
- Goal 4. Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all
- Goal 5. Achieve gender equality and empower all women and girls
- Goal 6. Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all
- Goal 7. Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all
- Goal 8. Promote sustained, inclusive and sustainable economic growth, full and productive employment and decent work for all
- Goal 9. Build resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation
- Goal 10. Reduce inequality within and among countries
- Goal 11. Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable
- Goal 12. Ensure sustainable consumption and production patterns
- Goal 13. Take urgent action to combat climate change and its impacts\*
- Goal 14. Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development
- Goal 15. Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss
- Goal 16. Promote peaceful and inclusive societies for sustainable development, provide access to justice for all and build effective, accountable and inclusive institutions at all levels
- Goal 17. Strengthen the means of implementation and revitalize the global partnership for sustainable development

Deze doelen zijn gebaseerd op brede mondiale overleg- en inspraakrondes. Weldenkende mensen zullen het hier op grote onderdelen mee eens zijn, ook al zullen de interpretaties

op detailniveaus verschillen. Maar waarom gaat het dan toch zo langzaam, en hoe kunnen we dit proces versnellen? Zoals zo vaak met grootse gedachten geldt ook hier: “*the devil is in the detail*”. Dit spreekwoord rust op een eerder spreekwoord: “*God is in the detail*”. In zijn algemeenheid drukken deze beide spreekwoorden uit dat we met zorg en aandacht (iets anders dan langzaam!) te werk moeten gaan, willen we bewust progressie veroorzaken.

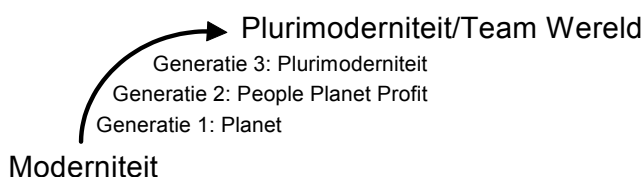
Het Recursief Perspectivisme biedt een methodologisch vocabulaire en een instrumentarium om precies dit te doen in maatschappelijke contexten, en dit boek kan als één lang pleidooi opgevat worden om deze taak met meer overtuiging en professionaliteit op te pakken. Ik schets de plurimoderne transformatie en de perspectivische balans in termen van recursief perspectief. De plurimoderne transformatie (Sectie I) is in zekere zin een herformulering van de transformatie naar een duurzame samenleving. De plurimoderne samenleving van Team Wereld is een duurzame samenleving die professioneel en actief naar steeds verdergaande duurzaamheid streeft en aan steeds verdergaande duurzaamheid werkt.

Duurzame ontwikkeling is plurimoderne ontwikkeling. Maatschappelijke innovatie is een extra actieve vorm van duurzame ontwikkeling. Maatschappelijke innovatie richt zich op actoren en perspectieven omdat juist deze invalshoek de motieven en drijfveren levert van maatschappelijke beweging en verbetering. Het Recursief Perspectivisme geeft zelfs een klinkklaar koersdoel: een steeds hogere perspectivische balans.

De inzet van duurzaamheid is zo niet alleen een behoud van maatschappelijke kwaliteit, in de zin van het voorkomen van achteruitgang, maar juist een proactieve en voortgaande maatschappelijke verbetering. Zoals *Het pad van de mensheid* ons al honderdduizenden jaren op een laag pitje toont, voor wie het maar wil zien.

### 9.2.1 Drie interpretaties, drie generaties van duurzaamheid

De interpretatie van duurzaamheid die nauw aansluit bij de maatschappelijke stap van moderniteit naar plurimoderniteit, kan goed nader toegelicht en ingekleurd worden aan de hand van een opeenvolging van *drie* generaties die ik onderscheid in de interpretatie van duurzaamheid. Onderstaande figuur toont ze, tegen de coulissen van de stap van moderniteit naar plurimoderniteit. Ik licht ze aansluitend toe.



*Drie generaties in duurzaamheid.*

### **Generatie 1: planet**

In eerste instantie werd onder duurzame ontwikkeling (*sustainable development*) vooral het aanpakken van fysieke milieuproblemen verstaan. Deze liepen uit de hand. Dat is niet iets van de laatste eeuw, maar heeft vooral te maken met veel mensen en relatief grootschalige fysieke processen in een slechte organisatie. Het klassieke Rome stond al bekend om zijn slechte luchtkwaliteit, en hetzelfde gold voor het beroep van kolenbrander in de middeleeuwen. De eerste en tweede industriële revolutie<sup>516</sup> gaven een geweldige duw aan zowel de concentratie van mensen als de schaal van fysieke voortbrengingsprocessen (die natuurlijk met elkaar verbonden zijn). Deze voortbrengingsprocessen ontwikkelden zich volgens de al eerder in dit boek toegelichte principes van de moderniteit. Een in ernst toenemende milieuproblematiek is hiermee verklaard als een *typisch modern verschijnsel*: groeit de schaal van de industrie en het aantal mensen, dan groeit in eerste instantie de schaal van de hiermee gepaard gaande verontreiniging mee. De enorme smogvorming rond industriegebieden en woonconcentraties in de 19<sup>e</sup> en 20<sup>e</sup> eeuw spreekt hier boekdelen.

Milieu-ingrepen en de toenemende bezorgdheid over de negatieve effecten en groei daarvan zette het zogenaamde “planet” denken, de agenda van de klassieke milieubeweging, stevig op de kaart. Onder “de milieubeweging” vat ik dan breed die mensen die dusdanig bezorgd waren over de toenemende verontreiniging en uitputting van ons fysieke (vandaar *planet*) leefmilieu, dat ze daarover stevig aan de communicatieve en activistische bel trokken. En daar was en is ook alle reden toe. Denk bij fysieke milieuproblemen aan fosfaten in het water (toenemend wasmiddelengebruik: sluiswachters verdwenen onder metershoge lagen schuim), verzuring van de bossen (Waldsterben), het Ozon gat, de klimaatproblematiek (de uitstoot van CO<sub>2</sub> en andere broeikasgassen), luchtverontreiniging in grote steden (waaronder fijnstof, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, Ozon, smog), verontreiniging van ons leefmilieu in het algemeen (zwerfvuil, *plastic soup*, medicijnen en andere verontreinigingen in afvalwater en bodem), en uitputting van onze natuurlijke bronnen in het algemeen.

Een mijlpaal in dit *planet* denken was het bekende “Rapport van de Club van Rome” uit 1972, dat op basis van een confronterende extrapolatie de fysieke uitputtingsproblematiek centraal zette en benoemde als een urgente mondiale uitdaging<sup>517</sup>. Op dat moment beseften

---

<sup>516</sup> De Eerste Industriële Revolutie draait rond de grootschalige inzet van steenkool en stoommachines. Onder de Tweede Industriële wordt een moderne staal-, chemische en elektrotechnische industrie verstaan. De Derde Industriële Revolutie benoemt de opkomst van de moderne informatie- en communicatietechnologie en het internet. Sommigen spreken van een Vierde Industriële Revolutie, die dan de grootschalige inzet van robotica en kunstmatige intelligentie in zou houden. “Internet 4.0” is een onderdeel hiervan, en ook de term “Internet of Things” is een hiermee verboden term. Zelf denk ik dat de term plurimoderniteit en zijn betekenis van het vinden van een balans hoog op de diagonaal het accent weer legt waar hij liggen moet: niet op technologie maar op radicale actoren, en niet op techniek maar op de inzet van techniek door en voor de mens ten behoeve van de realisatie van een grootschalige perspectivische balans.

<sup>517</sup> Club van Rome (1972), *The Limits to Growth: A Global Challenge* (Dennis Meadows e.a.).

grote delen van althans de ontwikkelde wereldbevolking voor het eerst dat het zo niet door kan gaan.

Ik vat het eerste generatie duurzaamheidsdenken samen. De eerste interpretatie van duurzaamheid is de planet interpretatie. Deze benadrukt vooral extra aandacht voor natuur en milieu, en legt het accent sterk op het voorkomen en verhelpen van ongewenste ingrepen in ons fysieke milieu.

### ***Generatie 2: people planet profit (the triple bottom line)***

In *tweede* instantie bleek deze beperking tot “planet” voor veel mensen te benauwd. Het bedrijfsleven begon de druk te voelen, en stond naast – en deels tegenover - de milieubeweging op. Het vroeg naast “planet” ook oog voor hun streven naar winst en verbetering (“profit”). Daarmee waren nog niet alle kwesties gedekt: ook aan de mens moest aandacht gegeven worden. “People” werd nog toegevoegd, denk hier aan inclusie (het omgekeerde van uitsluiting van groepen mensen, bijvoorbeeld economische inclusie van laag opgeleiden), ontwikkelings- en armoedebeleid.

Dit samen verbreedde de door urgentie gedreven focus op *planet*, en resulteerde in de welbekende *Triple Bottom Line* van business: *people, planet, profit*, een trits die in allerlei varianten en op allerlei schalen op dit moment nog steeds veel ingezet wordt als raamwerk voor duurzame ontwikkeling<sup>518</sup>. Het idee is dat, als je maar evenwichtig aandacht geeft aan deze drie categorieën, een duurzame ontwikkeling het resultaat moet zijn.

Ik vat samen. De tweede interpretatie van duurzaamheid is de zogenaamde triple bottom line. Deze benadrukt drie sets van aandachtspunten en dus belangen en domeinen: people, planet en profit.

Het *people planet profit* denken fungeert in de maatschappelijke praktijk vooral als een ruimteschepper voor verschillende sets van belangen *naast* elkaar: die van de mens, de natuur en het bedrijfsleven. En als je voorheen slechts alléén het *planet* óf het *profit* belang zag, zoals stereotype milieuactivisten (planet) en ondernemers (profit) in de zeventiger jaren van de vorige eeuw deden, en sommige rabiëte exemplaren nog steeds wel doen, dan betekent dit zeker een verbreding van je overwegingen en dus je besluitvorming. Die stereotype en rabiëte milieuactivisten en ondernemers bedrijven *single issue* denken<sup>519</sup> van het zuiverste water. Het is de grote verdienste van de *Triple Bottom Line* dat hij *daarmee* korte metten maakt: met slechts aandacht voor één van de drie kom je niet langer meer weg.

---

<sup>518</sup> Zie bijvoorbeeld J. Elkington (1998), *Cannibals With Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business*.

<sup>519</sup> *Single issue* denken: als je slechts één belang relevant vindt en je hier sterk voor inzet, zoals *planet* of *profit* of *people*.

### ***Kritiek op de triple bottom line***

Maar er is ook wel iets af te dingen op de *Triple Bottom Line*. Ik vermoed zelfs dat hij het streven naar een duurzame samenleving in sommige opzichten ronduit in de weg staat. Het is hoog tijd om hem af te danken. Dat zal vele mensen verrassen, de *Triple Bottom Line* is toch wel de heilige graal van het duurzaamheidsdenken van onze tijd. Om deze reden zal ik mijn stevige en fundamentele kritiek uitvoerig toelichten. De kritiek rust op twee bezwaren: de *Triple Bottom Line* neigt tot het stapelen van belangen, en hij hanteert een conceptuele basis die steeds minder van onze tijd is, en dus steeds meer achterhaald raakt.

Het eerste bezwaar is dat de *Triple Bottom Line* vaak leidt tot een stapeling van belangen, in plaats van tot een evenwichtige en gedeelde visie (een gebalanceerde visie) op een gewenste duurzame maatschappelijke ontwikkeling. Dat stapelen leidt tot suboptimale afwegingen. De toren van gestapelde belangen groeit steeds maar door, en dondert daarom vroeg of laat om. Neem een klein voorbeeld met grote symbolische waarde: het geluidscherm. Her en der in Nederland worden woonwijken en snelwegen gescheiden door geluidschermen, soms vangen ze zelfs luchtverontreiniging op uit onze atmosfeer, of genereren ze tegelijkertijd energie. Zo wordt getracht aan zowel *people*, *planet* als *profit* ruimte te bieden. De kool en de geit worden gespaard, al is het min of meer, en blijft het behelpen. Het is voor iedereen immers wel duidelijk dat er vanuit een breder maatschappelijk perspectief veel betere afwegingen te maken zijn, met schoon en stil verkeer en gezonde, fijne woonwijken. Dat we deze niet ontwikkelen, komt omdat we de (enorme) belangen van wonen en werken en mobiliteit en vervoer en het olie-industriële complex niet goed in samenhang geadresseerd en opnieuw gericht krijgen. Samen zitten we in een enorme sociaal-economische *lock-in*, we beklimmen een aantal sub-toppen in het berglandschap, voor de verzienden zijn we duidelijk onderweg naar diepe ravijnen. Het doet te veel pijn, het kost te veel moeite, we zijn met zijn allen tot op heden klaarblijkelijk niet in staat om in samenhang en samenwerking uit deze *lock-in* te stappen. Daarom laten we de systemen los van elkaar verder denderen, een typisch *multimoderne* aanpak (multimodern = meerdere moderne systemen, in frictie met elkaar), en stapelen we de *people planet profit* trits, we rommelen dan wat aan op het grensvlak om de ergste pijn hierin wat te verzachten.

Het geluidscherm kun je dus welwillend bezien als een uiterst praktische oplossing voor een lokaal en urgent probleem binnen een weerbarstige en complexe context. Dat spreekt veel praktische mensen aan, zo'n opvatting. Maar op een grotere schaal kun je er ook naar kijken als een lapmiddel op een multimodern grensvlak, of beter nog, een multimodern schuurvlak. Zo staat het multimoderne geluidscherm symbool voor de huidige menselijke onmacht in het realiseren van plurimoderniteit op grotere maatschappelijke schalen<sup>520</sup>. En juist daar biedt het *Triple Bottom Line* denken weinig oplossingen voor. Het veroordeelt ons tot aanrommelen.

---

<sup>520</sup> Dat heeft het gemeen met de Berlijnse muur, de muur in Israël en die tussen de VS en Mexico.

Het stapelen van een triplet aan belangen is typisch voor de *Triple Bottom Line*. Dit leidt in onze laat-moderne tijd tot steeds meer fricties, en gaat uiteindelijk niet goed, dat voelen we allemaal.

Dat leidt tot het tweede bezwaar, een nog veel fundamentele kritiek, naast het stapelende karakter, en dat is dit. Bij de *Triple Bottom Line* kun je een aantal hele terechte vragen plaatsen bij de indeling in categorieën. Later heeft men bijvoorbeeld ook nog gestoeid met *prosperity* in plaats van *people*, maar het bleef behelpen.

Het draait om drie categorieën van belangen: *people*, *planet* en *profit*. Als je deze als fundamenteel (als *a priori* van belang) benoemt, passeer je hiermee de discussie over hun relevantie. Die drie sets van belangen, ieder met hun achterliggende domein, heb je dan gelegitimeerd, van discussie vrijgesteld. Je hebt ze muurvast verankerd, heilig verklaard, ze zijn niet meer beschikbaar voor verdere herziening. Maar filosofisch gesproken kun je terecht de vraag stellen waarom bijvoorbeeld *profit* geen *people* gerelateerd belang is. (En als het dat niet is, wat is het dan?) En wat is het *planet* belang anders dan een belang wat *people* aan hun omgeving hechten, omdat het een bepaalde *profit* (waarde) impliceert? En heeft *prosperity* dan helemaal niets met een bloeiende economie te maken?

De achterliggende vraag is daarom deze. Wat is dan de dwingende grondslag van het onderscheiden van juist *deze* drie categorieën en hiermee de erachter liggende domeinen? Waarom hebben juist zij als enige drie recht op een plek op de *bottom line*? Ik begrijp heel goed dat in de *heyday* van de moderne tijd de milieubeweging tegenover het bedrijfsleven kwam te staan, en dus *planet* tegenover *profit*. Dat is het klassieke Hegeliaanse patroon van *these en antithese*. Als de ondernemer en de consument hun claim op de fysieke voorraden en onze leefruimte overspannen (en dat was het logische gevolg van de industriële schaalrevoluties van de moderniteit) staat de milieuactivist op om het evenwicht te herstellen, en de ondernemer zal daar op zijn beurt weer op reageren. Maar dat lijkt me geen fundamentele *bottom line* kwestie, maar de normale maatschappelijke gang van zaken, een typisch tijdelijk en praktisch en oplosbaar probleem, waarvoor Hegel *de synthese* als oplossing voorzag<sup>521</sup>. Er is immers vrijwel geen milieuactivist die *geen* gebruik maakt van de verworvenheden van de moderniteit, en er is vrijwel geen ondernemer die zijn winst wenst te behalen *ten koste van zijn eigen* leefmilieu. Ze leven ieder nog te veel in hun eigen beleefwerelden, zeker. En ze bevinden zich daarmee nog te ver van de balans af, ook dat meen ik duidelijk waar te nemen. Maar juist daar is met een plurimoderne transformatie mogelijk iets aan te doen, en die lijkt al heel voorzichtig gaande.

---

<sup>521</sup> Volgens de Duitse filosoof Hegel (1770-1831), een anti-dualist van formaat, laten vele ontwikkelingen zich karakteriseren volgens het sequentiële patroon *these => antithese => synthese*, waarin de synthese het spanningsveld tussen *these* en *antithese* opheft. Volgens verschillende bronnen komt de triade *these-antithese-synthese* overigens niet van Hegel maar van Fichte. Volgens Hegel zelf zou Immanuel Kant de bron zijn.

Als je vanuit de optiek van *Het pad van de mensheid* kijkt naar de *triple bottom line*, zie je dat het geven van separate aandacht aan people, planet en profit een typisch moderne keuze betreft. Dit komt omdat de afstand (en hiermee de verschotting, verkokering) tussen deze drie domeinen en categorieën historisch gesproken nog nooit zo groot is geweest. Het voorzien in primaire menselijke behoeften (voedsel, beschuttende woningen, ...), het zorg dragen voor een goed milieu, en de economische activiteiten van mensen zijn juist in de moderniteit ver uit elkaar gedreven, en dat is een serieuze vorm van onbalans.

Jagers-verzamelaars deden dat allemaal zelf, en hielden het uiterst dichtbij, letterlijk in één hand. Maar de moderne mens werkt (de klassieke fabrieksarbeiders “arbeiden”), dat levert nu eenmaal geen voedsel en beschutting op, en juist daarom moeten we ons voedsel, onze woning, en in bredere zin onze welvaart en welzijn gaan *kopen*. Hierdoor is voldoende geld, dus een betaalde baan, dus werkgelegenheid cruciaal. Is die werkgelegenheid er niet, dan resteert armoede, en zakt diezelfde economie in. Daarom neem je de teloorgang van ons leefmilieu dan maar voor lief. Wat moet je anders, niet wonen of geen voedsel kopen?

Zie hier in een notendop de bron van onze laat-moderne onduurzaamheid. Waar voor de jagers-verzamelaars de fysieke leefomgeving de bron van welvaart en welzijn was, is het voor ons moderne mensen door de enorme verketening van onze activiteiten een sluitpost geworden. Het is niet zozeer de schaal *sec* die gevaarlijk is, maar juist de enorme verketening van productie- en consumptieprocessen, de fragmentering die hieruit resulteert, en het feit dat we nauwelijks als enkelingen of individuele actoren uit deze ketens kunnen stappen. We organiseren niet alleen onze productie- en consumptieprocessen in ketens, maar we ketenen ook onszelf daarmee. We bevinden ons hierdoor ver van de diagonaal, zo heb ik al in Sectie II uiteengezet, en zijn dus flink uit balans.

Juist daarom wordt door velen het echt en stevig aanpakken van de klimaatproblematiek nog steeds als onhaalbaar geacht (dit ondanks de voornemens van de klimaatop van Parijs, eind 2015). Dit zou volgens hen op te veel weerstanden stuiten, te duur voor het bedrijfsleven en de burger zijn, de economie zou te veel schade oplopen, en massale werkloosheid zou dreigen. Dit zijn *profit* argumenten *pur sang*. *Mutatis mutandis* zou dit gelden voor iedere grote stap naar verdere duurzaamheid: te duur, en daarom onrealistisch. Deze opvatting is inmiddels theoretisch afdoende weerlegd<sup>522</sup>. Uiteindelijk is op de maatschappelijke schaal duurzaamheid altijd te prefereren boven onduurzaamheid. “Het prefereren van duurzaamheid” is in de kern een maatschappelijk pleonasme<sup>523</sup>, en het

---

<sup>522</sup> Zie voor een vroege weerlegging bijvoorbeeld de *Stern Review on the Economics of Climate Change* (2006), waarin onderbouwd wordt dat in het geval van de klimaatproblematiek voorkomen (mitigatie) goedkoper is dan genezen (adaptatie).

<sup>523</sup> Pleonasme: Het nog eens extra benadrukken van een eigenschap (prefereren) die in principe al in het erop volgende woord besloten zit (duurzaamheid). Denk ook aan een grijze olifant.

geeft te denken dat we dit vaak niet zo ervaren<sup>524</sup>. Dat ligt vooral aan de moderne denkcorsetten die we onszelf opgelegd hebben.

Maar stel nu eens dat deze moderne vooropstelling van de economie wel hout zou snijden. Het aanpakken van de klimaatproblematiek zou heel erg duur zijn. Is dat dan echt een reden om ons mondiale klimaat op onvoorspelbare en irreversibele manieren te verstieren? Mag de ontwikkeling van onze economie en werkgelegenheid ons die prijs waard zijn? Natuurlijk niet, zeg ik dan, en ieder weldenkend mens zegt dat met mij mee. Het laten doordenderen van onduurzaamheid is pas echt duur. We laten toch ook vanwege de kosten de reddingsboten niet van schepen af in geval van een heftige economische competitie tussen cruiseschepen<sup>525</sup>? Dat komt omdat de mens zwaarder moet wegen dan de economie. We richten onze maatschappij op en in opdat hij de mens dient, en de economie is daar een onderdeel van, ook al zijn we dat besef als moderne *homo economicus* steeds meer kwijtgeraakt. Uiteindelijk heeft de bewuste mens (als ervarende actor) altijd het laatste woord. Want dat is waar *Het pad van de mensheid* op rust. En voor de mens staat een gezond en veilig leefklimaat aan de basis van de piramide. Met de burger-consument rommel je niet zomaar wat aan.

Het opnemen van people, planet en profit als drie onaantastbare en heilige ankers van de *Triple Bottom Line* berust hiermee op een typisch moderne interpretatie van maatschappelijkheid. In een moderne maatschappijopvatting snijdt de *Triple Bottom Line* zeker enig pragmatisch hout. Het is een modern kader voor een modern probleem. Maar die moderniteit zijn we juist aan het verlaten, juist omdat hij niet meer in balans is, en daarmee past de *Triple Bottom Line* steeds slechter als sjabloon voor duurzaamheid, dat voelen we haarscherp aan in ons laat-moderne tijdsgewricht.

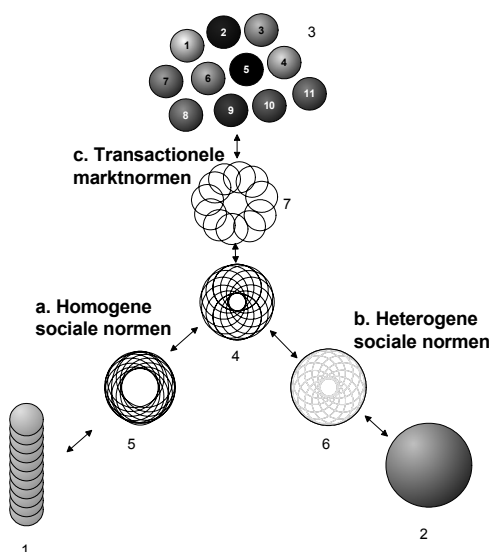
Dat we steeds minder tijd nodig hebben om in onze primaire en uiteindelijk ook onze secundaire behoeften te voorzien (zie ook Maslows piramide) is niets anders dan de logische consequentie, de te verwachten verworvenheid van onze voortgaande reis langs *Het pad van de mensheid*. Dit zal - althans door de oogharen gezien - alleen maar "erger", en feitelijk dus beter worden! We kunnen daarom maar beter stoppen met het opvatten, zelfs organiseren van een toenemende werkloosheid - vooral voor laag opgeleiden, maar daar zal het niet bij blijven - als een economische uitsluiting van het maatschappelijke leven. We moeten een toenemende werkloosheid juist als een groeiende beschikbaarheid van vrij in te vullen tijd voor verdere maatschappelijke ontplooiing en innovatie gaan zien. Een groeiende werkloosheid is, zo gezien, opeens geen spookbeeld meer voor onze laat-moderne maatschappij, maar juist een enorme *asset* voor onze toekomstige plurimoderne maatschappij.

---

<sup>524</sup> Dit heeft opnieuw alles te maken met onze menselijke bijziendheid (de te kleine beleefwereldenproblematiek), de onzichtbaarheid van *Het pad van de mensheid*, de huidige onbalans en de noodzaak van een plurimoderne transformatie om deze onbalans aan te kunnen pakken.

<sup>525</sup> Monomane *profit* denkers doen dat overigens af en toe wel, maar dat is een minderheid van de ondernemers.

Er is niets mis met veel aandacht en een gezond gevoel voor economische verhoudingen. De eerder in dit boek genoemde experimenten met apen, die samen een zware kist met hierop fruit naar zich toe slepen, spreken voor zich. En de perspectivische balans maakt glashelder dat transactionele economische relaties op iedere maatschappelijke schaal hun rol blijven spelen, gemiddeld gesproken en op de lange termijn even zwaar als homogene sociale relaties en heterogene sociale relaties (zie de figuur hieronder uit Sectie II, herhaald). Zolang onze reis langs *Het pad van de mensheid* doorgroeit naar grotere hoeveelheden perspectief in samenhang en samenwerking, zal onze economische ontwikkeling dat dus ook doen. Maar we moeten onze economische ontwikkeling nooit overspannen ten opzichte van onze sociale normen. Opgeteld wegen deze laatste (a en b in de figuur hieronder) in een situatie van balans statistisch en gemiddeld gesproken immers twee maal zo zwaar als onze transactionele marktnormen.



*Drie sets van gedrag norms, geplaatst op de teamconfiguraties (herhaald).*

De eerste signalen van de opwaartse stap naar Team Wereld zien we al om ons heen, maar ook de fragmentatie van de neerwaartse stap kondigt zich hier en daar aan (postmoderniteit in de betekenis van moderniteit fragmenterend). We bevinden ons in de late moderniteit, en zullen hem op termijn hoe dan ook verlaten, in welke verticale richting dan ook. Wanneer we in de plurimoderniteit aankomen zal de tijd leren, maar statistisch gesproken gaat het ooit gebeuren, als het niet anders is dan maar vanzelf, omdat het ons daar naar verwachting beter zal gaan. Maar juist omdat het ons daar naar verwachting beter zal gaan kunnen we er maar beter bewust met elkaar op af koersen.

Niets is zo onzichtbaar, diepgeworteld en hardnekkig als cultuur, en dat is wat modernisme als een maatschappelijke ordening in essentie en bij uitstek is. Zodra het ons lukt de modernistische conceptuele dwangbuizen te zien, en dat lukt pas goed in contrast

met andere varianten, en dus tegen de coulissen van *Het pad van de mensheid*, zijn we in staat ze ook bewust op hun merites te beoordelen en de onwenselijke af te schudden. Dan blijkt dat de *Triple Bottom Line* een typisch modernistische invulling van duurzaamheid betreft. Van daaruit kunnen we ons bewust gaan toeleggen op plurimoderne varianten van een zinvolle gezamenlijke invulling van onze levens. Hoe die varianten er precies uit zullen gaan zien moeten we samen gaan ontdekken, uw ideeën zijn hierin net zo waardevol als de mijne. Maar dat we voortgaande maatschappelijke innovatie niet moeten vormgeven met de concepten van gisteren, dat lijkt me evident. We redden het niet als jagers-verzamelaars in een moderne maatschappij. Analooeg redden we het ook niet als moderne *homo economicus* in een plurimoderne toekomstige maatschappij.

Ik vat samen. De *Triple Bottom Line*, het *People Planet Profit denken*, heeft als kader voor duurzaamheid afgedaan. Hij leidt tot enorme *stapelingen van eisenpakketten*, en benoemt *moderne* categorieën als steekhoudend voor onze *plurimoderne* toekomst. Dat is allebei ongewenst.

### **Generatie 3: de multi-actor interpretatie**

De eerste generatie van duurzaamheid, *planet*, was een directe consequentie van de vaart makende moderniteit. De tweede generatie van duurzaamheid, de *Triple Bottom Line* van *people planet profit*, was een typisch moderne reactie hierop. Maar de moderniteit heeft zijn beste tijd al achter de rug, en zijn houdbaarheidsdatum al overschreden. Zelf denk ik daarom dat we, na “planet” (1) en “people, planet, profit” (2), hard toe zijn aan een *derde* interpretatie van duurzaamheid en duurzame ontwikkeling, een interpretatie die vooruitkijkt naar onze plurimoderne toekomst en daarom de voorkeur verdient. Dit is de multi-actor interpretatie van duurzaamheid.

Gro Harlem Brundtland, de toenmalige Noorse premier (we spreken van 1987), gaf de globale richting hiervan al aan, in haar rapport *Our common future* (beter bekend als “Het Brundtland rapport”<sup>526</sup>). Brundtland muntte met haar medeauteurs in dat rapport, aan het begin van hoofdstuk 2, de wellicht meest geciteerde definitie van duurzame ontwikkeling tot nu toe. Hij luidt als volgt:

*“1. Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. It contains within it two key concepts:*

- *the concept of ‘needs’, in particular the essential needs of the world’s poor, to which overriding priority should be given; and*
- *the idea of limitations imposed by the state of technology and social organization on the environment’s ability to meet present and future needs.”*

---

<sup>526</sup> Our Common Future (1987), Report of the WCED (World Commission on Environment and Development van de Verenigde Naties), beter bekend als Het Brundtland Rapport.

Het sterke van de Brundtland definitie van duurzame ontwikkeling, stammend uit de tachtiger jaren van de vorige eeuw, is dat hij zowel behoeften (needs) als solidariteit (dit laatste vooral tussen enerzijds huidige en toekomstige generaties en anderzijds tussen arm en rijk) expliciet op de schaal zet. Dat zijn allemaal menselijke kwaliteiten (people).

Je kunt deze aanzet van Brundtland verder doortrekken. Brundtland spreekt van *needs*, behoeften. Als je behoeften niet invult leidt dit tot problemen. Maar de opwaartse pendant van behoeften (needs) is *wensen*. Als je wensen kunt verzilveren betreft dit juist kansen. Je zou daarom *behoefte* uit kunnen breiden met *wensen*. Verbeterperspectieven dekken allebei: ze borgen behoeften en verzilveren wensen (zie ook de typologie van intentionele logica's in Deel IV van deze serie, Multi-actor Procesmanagement in theorie en praktijk). Dan ligt het voor de hand dat je de *verbeterperspectieven* van *actoren* centraal zet, verbeterperspectieven vullen immers ervaren belangen in van actoren (in het heden én in de toekomst).

En waarom zou je daarbij volstaan met elkaar niet hinderen, of niet in gevaar brengen? Het "*without compromising*" uit de Brundtland definitie legt immers de lat niet bijzonder hoog. De vreedzame co-existentie strategie van de NATO zou dan ook kwalificeren, terwijl deze toch niet echt uitblinkt in samenhang en samenwerking<sup>527</sup>.

Je kunt elkaar actief helpen, en zo al bewust zoekend naar samenhang en samenwerking verdere meerwaarde genereren. En je kunt juist ook samen de staande technologische en sociaal-organisatorische limieten fors verruimen. (Ze worden genoemd in het tweede punt van de definitie van Brundtland.<sup>528</sup>)

Brundtland aldus verder doortrekkend kom je uit bij het volgende grote station langs *Het pad van de mensheid*: dat van *Team Wereld*. Een evenwichtige visie op een mooie maatschappelijke ontwikkeling zou, in de lijn van *Het pad van de mensheid*, juist gericht moeten zijn op het in multi-actor systemen hervinden van perspectivische balans. Dit leidt tot de volgende generatie van duurzaamheid, klaar voor de plurimoderne toekomst: de multi-actor interpretatie.

Oogmerk van deze derde interpretatie van duurzaamheid: de multi-actor interpretatie is steeds zoveel mogelijk belangen en behoeften van zoveel mogelijk actoren (hier en daar, nu en in de toekomst) zo goed mogelijk te honoreren door het bijstellen en ontwikkelen van maatschappelijke praktijken en arrangementen.

---

<sup>527</sup> Met de vreedzame co-existentie strategie is overigens helemaal niets mis als militaire strategie, maar bij inzet als duurzaamheidsstrategie heb ik toch mijn reserves.

<sup>528</sup> Je zet dan in op maatschappelijke innovatie, niet alleen vanuit de assen die Brundtland benoemd, de technologische as (waardeoriëntaties 1: procesoptimalisatie en 4: productinnovatie van de Verbeterkubus) en de sociaal-organisatorische as (waardeoriëntaties 3: Teamoptimalisatie en 6: Maatschappelijke verbreding), maar ook vanuit de middelenas (waardeoriëntaties 2: Benuttingsoptimalisatie en 5: Multiplicatie/opschaling).

Deze derde interpretatie benadrukt het bevorderen van meerschallige samenhang en samenwerking tussen steeds meer actoren, gericht op het hervinden van een - kwijtgeraakte of nog te ontwikkelen - perspectivische balans.

Hiermee pakt de multi-actor interpretatie van duurzaamheid *direct* de belangrijkste ontstaansreden van onduurzaamheid aan. Er heersen volgens mij nogal wat misverstanden rond de aard en aanpak van onduurzaamheid. Iedereen snapt dat een uit de hand lopend broeikaseffect of *plastic soup* in onze oceanen of het teloorgaan van onze natuurgebieden of het laten voortbestaan van bittere armoede en kansloosheid ongewenst zijn. In het realiseren van duurzaamheid wordt daarom regelmatig een beroep gedaan op het gezonde verstand van mensen. En aansluitend wordt dan aan mensen gevraagd hun gedrag te veranderen zodat deze onduurzame ontwikkelingen en fenomenen gestopt en omgedraaid kunnen worden. De duurzaamheidswereld staat daarom werkelijk bol van goedbedoelde maar weinig effectieve communicatieactiviteiten.

Waar deze wat naïeve aanpak nog te veel aan voorbij gaat, is dat onze huidige onduurzame samenleving het opgetelde resultaat is van de verbeteracties van allerlei verschillende actoren. Deze mensen leven hun levens, nemen hun besluiten, maken hun keuzes gestuurd vanuit wat zij zelf als de randvoorwaarden en mogelijkheden van hun omgeving ervaren. Ze zijn dus niet dom of achterlijk. En het is ook maar zeer de vraag of slechts communicatie hun beleving van hun mogelijkheden in hun omgeving afdoende zal veranderen. Het is nu eenmaal veel beter, in de zin van gemakkelijker, goedkoper, cognitief minder belastend, minder risicovol (in beperkte zin) om brandstofmotoren en gasverwarming en bewerkte verpakte levensmiddelen en goedkope grondstoffen te gebruiken. Dat zijn allemaal bewezen en naadloos lopende maatschappelijke praktijken. De conclusie ziet er dan opeens heel anders uit. Onduurzaamheid is helemaal niet het resultaat van de ongewenste activiteiten van domme en onwelwillende mensen. Welnee.

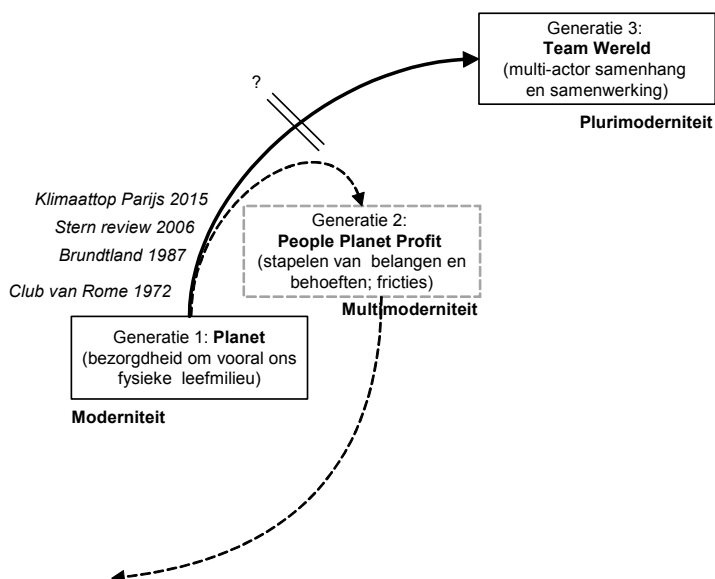
*Onduurzaamheid is juist het opgetelde resultaat van de verbeterprocessen van vele op elkaar betrokken en slimme actoren samen!*

Onduurzaamheid ontstaat, en dit is de constatering die een plurimoderne transformatie noodzaakt, op een maatschappelijk schaalniveau dat onze reguliere beleefwerelden ruimschoots overschrijdt.

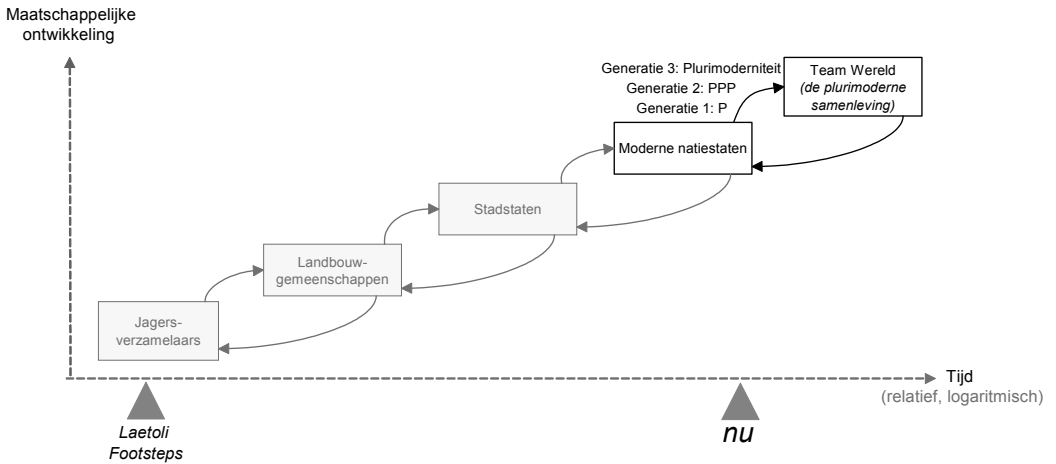
Willen we de transitie naar een duurzame samenleving maken, dan schiet daarom een beroep doen op het gezonde verstand van mensen enorm tekort. Communicatieoffensieven zijn goed voor bewustwording, maar veranderen veel te weinig aan de beleefwerelden, de context van waaruit deze actoren hun verbeteringen realiseren. We zullen er daarom samen zorg voor moeten dragen dat duurzame maatschappelijke arrangementen als beter ervaren worden dan onduurzame, vanuit de beleefwerelden van de samenstellende actoren. We zullen de aard en configuratie van multi-actor praktijken serieus moeten veranderen op dusdanige wijze dat de duurzame handelingen ook vanuit de beleefwerelden van de diverse maatschappelijke actoren daadwerkelijk de betere worden.

En precies hier richt de derde interpretatie van duurzaamheid, de plurimoderne multi-actor interpretatie van Team Wereld, zich op.

Onderstaande twee figuren vatten de drie generaties in duurzaamheid samen, en plaatsen ze langs *Het pad van de mensheid*. Ze sporen met de aanstaande opwaartse stap: de overgang van **moderniteit** (de groei van sociaal-industriële systemen) via **multimoderniteit** (veel hoog gestapelde sociaal-industriële systemen, veel onderlinge frictie, groeiende onbalans) naar **plurimoderniteit** (perspectivische balans). Bondig samengevat koerst duurzaamheid van één P (Planet) via drie P's (People Planet Profit) weer op naar één P (maar nu van Plurimoderniteit).



*Drie generaties in duurzaamheid en hun plaats langs Het pad van de mensheid.*



*Van P (van Planet) via PPP (van People Planet Profit) naar P (van Plurimoderniteit). In de plurimoderne fase van Team Wereld is “duurzaamheid” geen aparte stroming meer, maar valt het samen met de plurimoderne kijk op onze maatschappij. (De plurimoderne transformatie heeft plaatsgevonden, het streven is naar balans.)*

### **De balansinterpretatie van duurzame ontwikkeling**

Actoren vullen via verbeterperspectieven belangen in. Dat gaat, getuige *Het pad van de mensheid*, beter in samenhang en samenwerking dan langs elkaar heen (of zelfs in regelrecht conflict met elkaar). Duurzaamheidsproblematiek draait niet alleen om *planet*, en zelfs niet om *people, planet en profit*, de drie domeinen bij elkaar opgeteld, gestapeld. Het draait om maatschappelijke verbeteropgaven en –kansen die ontstaan uit ernstige vormen van onbalans tussen vele actoren, en die slechts in samenhang en samenwerking tussen betrokken actoren ter hand genomen kunnen worden. Duurzame ontwikkeling gaat om het hervinden van balans in meerschelijke multi-actor praktijken, door middel van meerschelijke multi-actor processen. Zodra we steeds beter rekening weten te houden met de behoeften en wensen (de belangen) van steeds meer actoren op steeds meer schalen, zowel in het heden als in de toekomst, zitten we op een duurzaam ontwikkelingspad. Zie ook de plurimoderne sectorale verkenningen waaronder bijvoorbeeld de zorg, de bouw en agro-food in Sectie I van dit boek.

Duurzaamheidsopgaven resulteren volgens het Recursief Perspectivisme uit onbalans tussen de drie basisdimensies (pluriformiteit, uniformiteit en éénheid) op grote maatschappelijke schalen. Een ontwikkeling naar duurzaamheid tracht de balans te herstellen op zo hoog mogelijke schalen. Een duurzame ontwikkeling is dan een ontwikkeling langs de diagonale balansas omhoog.

Er zijn diverse vormen van maatschappelijke onbalans, ook op diverse lagen. De tabel hieronder benoemt een aantal eenvoudige voorbeelden van balans en onbalans. De variant

van onduurzaamheid die zich vooral manifesteert in onze laat-moderne maatschappij is (+ + --): die waarin de pluriformiteit en de uniformiteit relatief hoog zijn en de eenheid juist relatief nalaat (de vet gedrukte regel in de tabel). De vele moderne systemen (+ voor pluriformiteit) zijn ieder voor zich hoog repeterend (+ voor uniformiteit). Je moet je eraan conformeren, ze vertonen de spruitjeslucht van de vijftiger jaren. Maar ze schuren onderling steeds heftiger (een -- voor de totale eenheid, vandaar het adjectief *multimodern*). Denk aan hoe onze zorg, onze religies (christelijke en islamitische), ons onderwijs, onze woonwijken, onze mobiliteit- en vervoerinfrastructuren, onze communicatie infrastructuren georganiseerd zijn als een steeds meer onsamenhangend geheel van ieder voor zich dogmatisch uniformerende en langs de rest heen werkende systemen. Dat wordt hier en daar langzaam beter en flexibeler, maar hierin kunnen we nog enorme stappen en sprongen zetten.

| Pluriformiteit | Uniformiteit | Eenheid   | Typering                                        |
|----------------|--------------|-----------|-------------------------------------------------|
| =              | =            | =         | <b>Balans = duurzaam</b>                        |
| --             | +            | +         | Marcherende legereenheid                        |
| +              | --           | +         | Samenhangende diversiteit, <i>jigsaw puzzle</i> |
| <b>+</b>       | <b>+</b>     | <b>--</b> | <b>Laat-moderne onduurzaamheid</b>              |
| ++             | -            | -         | Chaos, "Ieder voor zich!" (liberalisme)         |
| -              | ++           | -         | Los zand (communisme)                           |
| -              | -            | ++        | Monoliet (fascisme)                             |

#### Varianten van onbalans

Bij onbalans overspannen specifieke actoren eigenbelangen ten koste van de belangen van anderen (mogelijk ook zichzelf, maar dan in een andere rol, of op een andere tijdschaal, denk aan klimaatproblematiek). Er wordt dan geen rekening gehouden met elkaars behoeften bij het invullen van de eigen behoeften, en met elkaars wensen bij het verzilveren van de eigen wensen. Behoeften en wensen van anderen zijn vaak niet eens in beeld. De hieruit resulterende onbalans, de toenemende afstand van de diagonale positie, leidt dan tot spanningen die welvaart en welzijn en de verdere ontwikkeling hiervan hinderen. Als dit steeds verder doorgaat, vallen we terug op een lagere positie van *Het pad van de mensheid*. We zien dergelijke toenemende spanningen terug bij alle grote duurzaamheidsthema's, neem de klimaatproblematiek, de verontreiniging van onze mondiale wateren, maar ook op allerlei kleinere schalen, neem de toenemende uitsluiting van onze VMBO-ers bij onze vooral economisch opgelijnde grootstedelijke maatschappelijke praktijken (ook dat benoemde ik al eerder als onbalans), armoede en rijkdom in mondiale Noord-Zuid relaties, balansspanningen binnen de Europese Unie, en nog in vele voorbeelden meer.

Dat speelt *binnen* maatschappelijke lagen (denk aan de klassieke Marxistische klassenstrijden), maar – naarmate onze maatschappijen toenemen in complexiteit, en de damschijven stapelen - meer en meer ook *tussen* lagen. En op dit moment zijn - naast de

verbindingen tussen actoren op lagen - vooral ook de verbindingen tussen actoren *tussen* lagen zwak. Zo zijn politici en bestuurders in Nederland en Europa er van overtuigd dat ze de maatschappij besturen. Tegelijkertijd zijn steeds meer mensen “op de werkvloer” en “op straat” er juist meer en meer van overtuigd dat politici en bestuurders in een parallelle wereld leven die erg weinig met de hunne van doen heeft, en als die werelden elkaar al raken, dan toch vooral in negatieve zin. Verandering zou volgens hen moeten komen van onderop. Populisten spinnen hier garen bij. Dat kan op een grotere, samenhangende schaal natuurlijk niet allebei waar zijn. Zweeft de kiezer ten opzichte van politiek en bestuur, of zweven politiek en bestuur los van de samenleving?

Emancipatoire bewegingen beogen een betere balans te realiseren, vanuit een vermeende onbalans vanuit de optiek van een achtergestelde individu, groepering of laag (zie ook het Maatschappelijke Balansmodel uit Sectie I). Ze kunnen werken ten faveure van een individu binnen een klasse, een specifieke klasse binnen een laag, of van een specifieke laag binnen een meerlaagse samenleving. Maar vanuit een maatschappelijke optiek kun je klassen en lagen natuurlijk niet los van elkaar zien. De armslag van politiek en bestuur op de grotere schalen wordt in een democratie als de onze<sup>529</sup> bepaald door toestemming of instemming van de kleine schalen, en wat er op die kleine schaal kan en mag wordt mede gestuurd vanuit de grote schaal. Bestuurlijke afstandelijkheid, zelfs arrogantie af en toe vergroot de afstand tussen lagen, en populisme maakt er juist weer een modderig en schimmig geheel van, een grijze brei van vermengde functies. Beiden bieden geen soelaas voor het verbeteren van plurimoderne maatschappelijke praktijken. Dat moeten we hoe dan ook in samenhang en samenwerking doen. *Binnen*, maar meer en meer ook *tussen* maatschappelijke lagen van verschillende aard en met verschillende functies. Dat vergt pluriformiteit, uniformiteit en éénheid, in een dynamische balans.

Die balans is onmiskenbaar in hoge mate relativistisch. Verschillende actoren kijken hier anders tegenaan. Dat geeft allerlei fricties en vereffeningen, maar dat wil niet zeggen dat we hem niet in samenhang en door de oogbaren heen redelijk kunnen bepalen. Waar we het dan niet over eens worden, dat houden we gewoon pluriform, daar is immers alle ruimte voor als we de perspectivische balans respecteren. Ronaldo en Messi verschillen vast van mening over wie van hen een betere voetballer is, maar ze zijn vooral ook in belangrijke opzichten anders. En – om een enorme stap te maken - zowel de vluchtelingen vanuit Syrië naar Europa als het overgrote deel van de Europeanen zelf hebben er geen enkele moeite mee vast te stellen dat het hier in Europa op dit moment maatschappelijk beter is dan Syrië, en dat er daar sprake is van een *failed state*.

---

<sup>529</sup> Ik spreek hier vooral over Westerse democratieën, maar maak me sterk dat het *uiteindelijk* ook geldt voor andere, neem autocratische regimes. De hogere toppen kunnen onder schrikbewind verder uit beeld zijn, maar uiteindelijk zal de wal het schip keren, zoals revoluties keer op keer aangeven. Evengoed moeten we de enorme macht van terreur en onderdrukking op geen enkele manier onderschatten.

De plurimoderne transformatie is niets anders dan de hiervoor noodzakelijke beweging om onze competenties in het doorzien van en werken volgens deze plurimoderne balans van multi-actor samenhang en samenwerking flink te versterken. Ik vat samen:

*Duurzame ontwikkeling volgt bewust Het pad van de mensheid.*

Duurzame maatschappelijke ontwikkeling valt zo volledig samen met het streven naar en werken aan meerschallige plurimoderniteit. Tot zover de bespreking van duurzame ontwikkeling tegen de coulissen van het Recursief Perspectivisme en *Het pad van de mensheid*.

### 9.3 Multi-actor procesmanagement

De zeer nauwe verwantschap tussen maatschappelijke innovatie en duurzame ontwikkeling, juist in ons laat-moderne tijdsgewricht (van moderniteit naar plurimoderniteit), stond in het laatste hoofdstuk centraal. Nu volgen vier hoofdstukken die beogen bij te dragen aan het methodische arsenaal om samen meer slagvaardig met maatschappelijke innovatie om te kunnen gaan. Ik begin met Multi-actor procesmanagement.

0: Duurzame ontwikkeling in perspectief

- 1: multi-actor procesmanagement
- 2: de verbeterkubus
- 3: de ruggengraat
- 4: proficiency levels

Ik zal me strikt beperken tot hele strikte hoofdlijnen, want in de Methodologische basis (voor in dit boek) is er al iets over gezegd. Zo ook in Thema II van dit boek, in het hoofdstuk De radicale actorthese en intentionele logica's. De belangrijkste reden is echter dat er ook andere bronnen van mijn hand bestaan waarin multi-actor procesmanagement goed toegelicht staat. Allereerst is dat een bondig en praktisch boekje, uitgegeven door het programma Leren voor Duurzame Ontwikkeling. Dit laagdrempelige boekje heet:

Multi-actor Procesmanagement, een praktische introductie, u kunt er meteen mee aan de slag. (Een digitale versie is om niet op te vragen bij de auteur). Maar ook Deel IV van deze serie, *Multi-actor Procesmanagement in theorie en praktijk*, biedt een volledig aan Multi-actor Procesmanagement gewijd handboek voor mensen die werken in complexe spelersvelden. Naast een positionering en introductie (waaronder de radicale actorthese en intentionele logica's aan de orde komen) bevat dat boek (Deel IV) een reeks hoofdstukken waarin de volgende methoden toegelicht worden:

| <i>Methode</i>                       | <i>Focus</i>                                                                 | <i>Metafoor</i>                          |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1. <i>De koffielijst</i>             | Schetst spelersveld in ruwe lijstvorm                                        | Ruwe actorenlijst die steeds beter wordt |
| 2. <i>De kameel</i>                  | Plaatst verbeteringen in multi-actor verbeterperspectief (grote lijn)        | Elevator pitch (Bird's eye view)         |
| 3. PAIR matrix                       | Krachtige stakeholderanalyse (intentionele schets <i>per actor</i> )         | Telelens                                 |
| 4. Intentionele multi-actor modellen | Scherp beeld van intentionele relaties <i>tussen</i> vele actoren            | Groothoeklens                            |
| 5. Relationale verhoudingen          | Analyseren en bijsturen van het <i>lopende</i> multi-actor proces (Dynamiek) | Kompas voor de kleine schaal             |

Een samenhangende inzet van deze methoden helpt om een verbetering in een complexe maatschappelijke praktijk te verhelderen, analyseren, en om samen een verbetertraject en een betere toekomst op het netvlies te krijgen. Het resultaat is een multi-actor verbeterperspectief. En zodra een dergelijk verbeterperspectief voldoende bewust ervaren wordt, ontstaat een intentionele logica, en gaat de geest uit de fles. De route naar een betere maatschappij is daarom:

*ontwikkel multi-actor verbeterperspectief.*

Ik licht drie methoden kort toe: de koffielijst, de PAIR analyse en intentionele multi-actor modellen.

**“De koffielijst”** is een rijp en groene lijst van actoren die een relatie hebben tot de verbetercontext waar u in werkt, of dit nu een onderhandeling, een project, een programma, een risicoanalyse of een complex ontwikkelingstraject betreft. Doorgaans maakt u deze lijst met anderen samen, of mede op basis van de ideeën van anderen. U houdt hem structureel bij. Een koffielijst kan, rijp en groen, een handvol, tientallen, zelfs honderden actoren omvatten. U laat de belangrijkste actoren uit deze lijst omhoog rijzen en neemt ze mee naar de PAIR analyse (zie hieronder).

# 1: De koffielijst (Ruwe actorenlijst)

Project: .....

|                   |                     |                                       |              |
|-------------------|---------------------|---------------------------------------|--------------|
| Familie de Jong   | Firma Correct       | Eigenaar Pand                         |              |
| Familie de Jong   |                     | De ondernemers                        |              |
| Huidige gebouwer  | =                   | ?                                     |              |
| Omwonenden        | - directe           | ouderen, jongeren, gezinnen, etnische | groeperingen |
|                   | - wijk/buurt        |                                       |              |
| Ondernemers       | - directe           | Horeca, Supermarkt,                   |              |
|                   | - wijk/buurt        |                                       |              |
| Winkelvereniging  |                     |                                       |              |
| Gemeente          | - wijk beheerder    | → beleid sociaal cultureel            |              |
|                   | - wijk ontwikkeling | → economisch                          |              |
|                   | - wijk woonklimaat  | → mix woonvormen                      |              |
| Omringende wijken |                     |                                       |              |
| Cultuurele sector |                     | potentieel horeca                     |              |
| Zorg sector       | (ouderen)           | "                                     | "            |
| Architect         |                     |                                       |              |
| Ontwikkelaar      | eigen team          | Concurrent                            |              |
| Financierder      |                     |                                       |              |
| Adviseurs         |                     |                                       |              |
| Gemeente          | Bowoto              |                                       |              |
| Brandweer         |                     |                                       |              |

© Henk Diepenmaat Actors Procesmanagement BV Zeist the Netherlands henk.diepenmaat@actors.nl

4

## Eerste pagina van een ruwe koffielijst

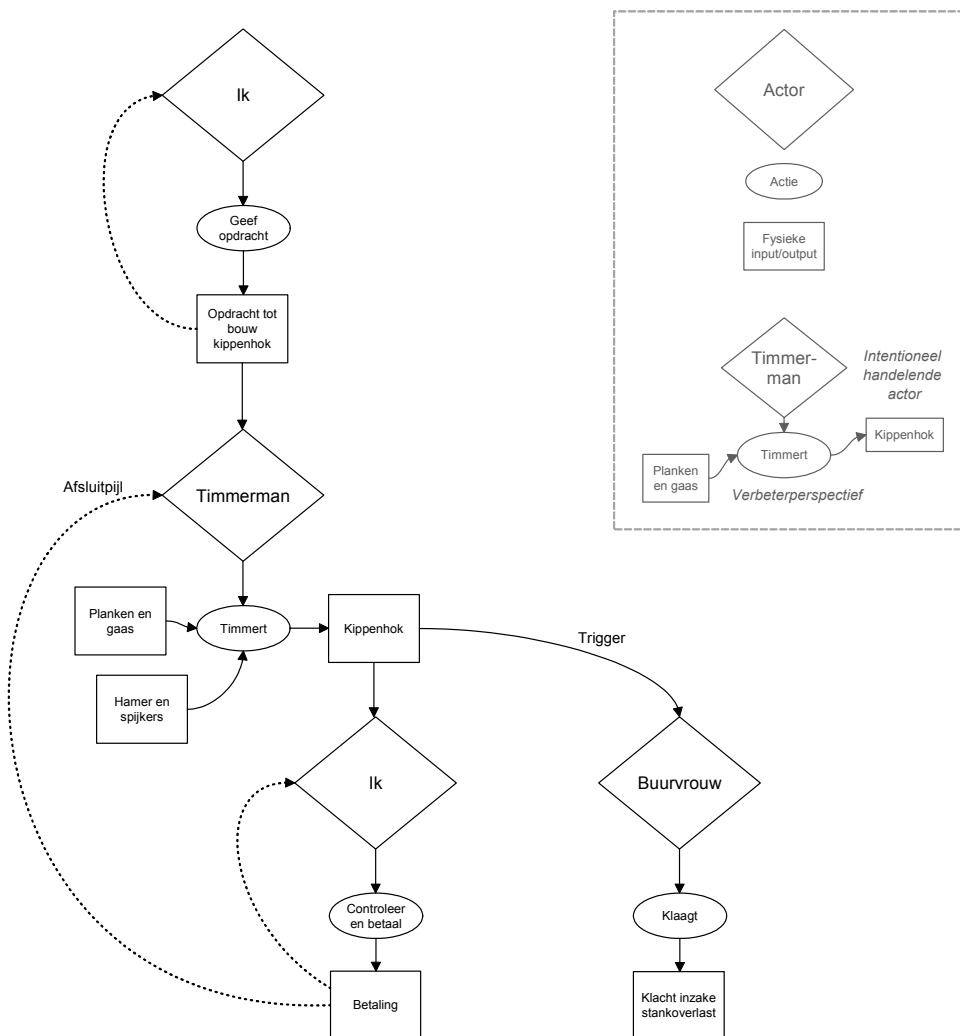
**“De PAIR matrix”** is een bijzonder krachtige, intentionele variant van een stakeholderanalyse. Hij focust niet alleen op rollen, maar juist op posities, acties, belangen én rollen. Deze onderdelen blijken in uw spelersveld per actor en tussen actoren belangrijke relaties met elkaar te hebben. Het is uw taak hier grip op te krijgen. Van de belangrijkste actoren van uw Koffielijst wordt u geacht een PAIR begrip te ontwikkelen. Daarbij ontkomt u niet aan het doen van aannames. Als u zorgvuldig werkt, controleert u deze, maar houdt er rekening mee: u zit op deze wijze dicht op de huid van de actoren waar u mee werkt. Hieronder vindt u een paar voorbeelden van PAIR matrixen.

| Posities                                                                                                                                             | Acties                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① Hij ziet kansen voor ontwikkeling, namelijk mogelijke verbijgingste.                                                                               | ① mogelijkheden uitvechten en/of scenario's<br>② Partners aan zich binden<br>③ Eigenaar de Jong benoemen. |
| <b>Actor: <u>Joop</u> .....</b>                                                                                                                      |                                                                                                           |
| ① Vanuit professioneel oogpunt een belang in het project.<br>② Vanuit beleidsinhoud iets betekenen voor de stad. En graag lofspraak van medewerkers. | ① matchmaker en initiator.<br>② Als architect de uitwerking op zich nemen.                                |
| Belangen                                                                                                                                             | Rollen                                                                                                    |

© Henk Diepenmaat Actors Procesmanagement BV Zeist the Netherlands    [henk.diepenmaat@actors.nl](mailto:henk.diepenmaat@actors.nl)

### *Allereerste draft van een concrete PAIR matrix*

**“Intentionele multi-actor modellen”** brengen dan de acties van actoren op uw koffielijst via het ontwikkelde PAIR begrip met elkaar in verband. U schetst, modelleert zo de drie onderdelen van een maatschappelijk verbeterperspectief in de vorm van werkende of kansrijke maatschappelijke multi-actor praktijken: analytisch (beschrijvend), prescriptief (voorschrijvend, planmatig) en predictief (voorspellend), ook in nauwe samenhang.



*Het schakelen van verbeterperspectieven door verschillende actoren.*

Verschillende *procesbenaderingen* staan hiervoor open, ieder met zijn eigen sterkten en zwakten: ik noem geïsoleerd, verborgen en participatief werken; Trouble shooting, Backcasting, Trick exploiting, Stepwise improvement en Flow adjustment; Scenario- en Interventie aanpakken. Ze komen in Deel IV van deze serie: Multi-actor Procesmanagement in theorie en praktijk, nader aan de orde.

## 9.4 De Innovatiekubus

Dit hoofdstuk handelt over de tweede set methoden van de vier: de **Innovatiekubus**, ik noem hem ook wel de Verbeterkubus. Het optimale (meest kansrijke) pad van de mensheid volgt de diagonaal in de perspectivische ruimte. Regelmatig raken maatschappelijke praktijkjes en praktijken dit spoor bijster, en zijn ze uit balans. Maar het wordt steeds moeilijker voor een groeiende maatschappelijke praktijk om ver van die diagonale balansas af te geraken. Ik heb dat al vergeleken met het herhaaldelijk werpen van een dobbelsteen: in iedere worp opnieuw hebben alle waarden van 1 tot en met 6 weer een gelijke kans, maar in een lange reeks herhalingen stomen de worpen langs een in aanvang grillig, maar relatief<sup>530</sup> steeds beter passend stochastisch pad op naar een statistische balans van evenveel enen, tweeën, drieën, vieren, vijven en zessen. Op een vergelijkbare wijze zoekt en vindt onze verbetergerichte maatschappelijke ontwikkeling een hoge positie nabij de diagonaal van *Het pad van de mensheid* in de driedimensionale perspectivische ruimte<sup>531</sup>.

Ik zal hieronder de zes innovatieve waardeoriëntaties benoemen die je kunt afleiden uit de perspectivische ruimte, als je focust op het genereren van waarde, en je beperkt tot beweging parallel aan de drie assen. Daartoe introduceer ik hier de *innovatie-* of de *Verbeterkubus*. Deze rust op een pragmatische actoreninterpretatie van de perspectivische ruimte. Ik licht dit hieronder toe.

### 9.4.1 Een actoreninterpretatie van de perspectivische ruimte

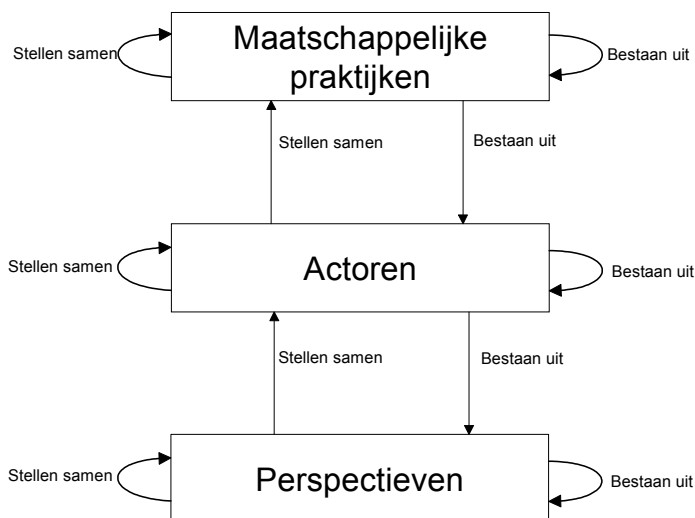
Maatschappelijke praktijken bestaan uit actoren, en actoren op hun beurt uit perspectieven. In principe zijn ook de noties van maatschappelijke praktijken, actoren en verbeterperspectieven weer *inwendig en uitwendig recursief*. Daaronder versta ik dat perspectieven grotere perspectieven kunnen samenstellen, actoren grotere actoren, en maatschappelijke praktijken grotere maatschappelijke praktijken (en omgekeerd kleinere) kunnen omvatten, insluiten. Het plakken van een lekke fietsband valt bijvoorbeeld uiteen in een reeks kleinere verbeterperspectieven, Nederland als actor bestaat uit vele (lagen van)

---

<sup>530</sup> Absoluut wordt de afwijking juist steeds groter, gemiddeld gesproken althans.

<sup>531</sup> Je kunt als maatschappelijke praktijk op verschillende manieren een betere balans zoeken in de perspectivische ruimte. Je kunt bijvoorbeeld bij een min of meer vaststaand aantal perspectieven, ver uit balans, herconfigureren naar een positie dichter bij de diagonaal, en dus meer in balans. Je volgt dan een iso-vlak, dat kan alleen in sprongen. Denk aan de Cro-Magnon, waar sommige jagers zich specialiseerden tot wapenmakers (functionele specialisatie). De omgekeerde route van de diagonaal weg komt ook voor (het betreft immers statistiek), de balans wordt dan minder, maatschappelijke praktijken zullen dan uit elkaar vallen, omdat de participerende actoren de meerwaarde niet meer ervaren van de samenhang, zo ver van de diagonaal. Die actoren zoeken dan hun eigen balans, veel lager nabij de diagonaal. Het zijn tendensen die we op dit moment in Europa zien.

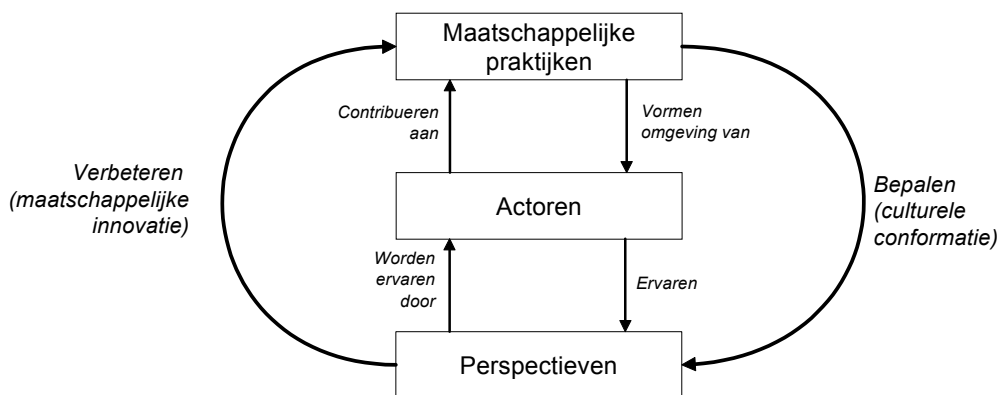
actoren, en “de zorg” als maatschappelijke praktijk kan uiteengegafeld worden in een grote verzameling deel-maatschappelijke praktijken. Dat gaat zo door tot aan pragmatische grenzen (grenzen die nog voldoende waarde toevoegen).



*Recursieve relaties tussen en binnen respectievelijk perspectieven, actoren en maatschappelijke praktijken.*

Het Recursief Perspectivisme bestaat in (ontstaat in, ontstaat uit) een perspectivisch bewustzijn. Perspectieven, actoren en maatschappelijke praktijken ontlelen hun pragmatische waarde aan elkaar in dit bewustzijn (zie figuur hierboven en hieronder). Een perspectief is immers relevant *omdat* het door een actor ervaren wordt, en een actor is relevant *omdat* hij bepaalde perspectieven ervaart. Datzelfde geldt voor actoren en maatschappelijke praktijken: een actor is relevant *omdat* hij participeert in een maatschappelijke praktijk, en een maatschappelijke praktijk is relevant *omdat* hij iets betekent voor een actor<sup>532</sup>.

<sup>532</sup> Er is sprake van transitiviteit: een perspectief is dan ook relevant omdat hij meespeelt in een maatschappelijke praktijk, en een maatschappelijke praktijk is relevant omdat hij iets betekent voor een perspectief.



*De ambitieuze route: we plaatsen maatschappelijke praktijken in maatschappelijk verbeterperspectief (de linkse kromme pijl). Bijvoorbeeld: een maatschappij met broeikaseffect wordt via mondiaal milieubeleid omgezet in een klimaat neutrale maatschappij.*

De crux van bewuste maatschappelijke innovatie is dat *minder goed* functionerende en *beter* functionerende maatschappelijke praktijken in een grootschalig verbeterperspectief worden geplaatst, met een maatschappelijk verbeterproces daar tussenin (zie de linkse kromme pijl in de figuur hierboven). Het is evident dat dit een plurimoderne transformatie vereist (zie Sectie I van dit boek): we zullen de perspectieven van vele actoren in samenhang op verschillende schalen moeten gaan doorzien (hierover gaat Deel IV van deze serie *Samenleving in perspectief*: Multi-actor Procesmanagement in theorie en praktijk).

Actoren vormen de schakel tussen individuele perspectieven en maatschappelijke multi-actor praktijken. Je kunt ze opvatten als “vaatjes” recursief perspectief. Dit recursieve perspectief stelt de beleefwereld van die actor samen. De naam van een actor is dan als een etiket op het vat, een verwijzer naar een specifiek onderdeel van het integrale netwerk van perspectief dat de maatschappelijke praktijk samenstelt. Actoren beleven hun eigen beleefwerelden, en specifieke beleefwerelden omvatten slechts een deel van de maatschappelijke multi-actor praktijk.

Als je vanuit het Recursief Perspectivisme naar een maatschappelijke praktijk van enige omvang kijkt, zie je eigenlijk altijd deze drie niveaus (perspectieven, actoren, maatschappelijke praktijken) terug. Je bekijkt de praktijk op het meest abstracte niveau als één maatschappelijke multi-actor praktijk. Op het meest specifieke niveau bestaat hij uit complexe netwerken van perspectief. Het is onmogelijk al dit perspectief te overzien<sup>533</sup>. Maar je hebt wel enig idee ervan: op het tussenniveau onderken je immers beleefwerelden, die je toekent aan de samenstellende actoren. De actoren vormen zo een pragmatisch

<sup>533</sup> Zie ook *the cognitive threshold* in mijn proefschrift, een *threshold* die ik inmiddels niet meer als cognitief zou benoemen, want perspectief kan vele hoedanigheden aannemen, maar het principe dat onze perspectivische capaciteit beperkt en begrensd is verandert daar niet door.

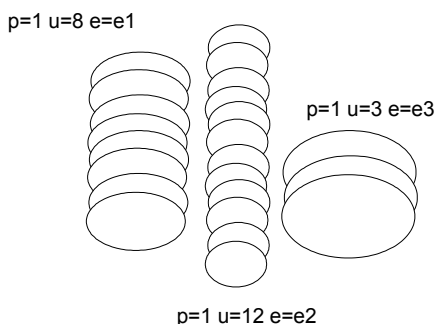
scharnierpunt, een tussenlaag om samenhang en samenwerking (of samenhang en strijd) tussen al die perspectieven op een praktische manier te kunnen duiden en beïnvloeden.

Op basis van deze toelichting kunnen we nu de drie assen van de perspectivische ruimte pragmatisch benoemen in termen van samenhangende actoren. Dat gaat als volgt.

Stel we hebben een maatschappelijke praktijk die bestaat uit een (relatief geschatte) hoeveelheid perspectieven h. Nu kunnen we deze hoeveelheid perspectieven verdelen over de beleefwerelden van de actoren die deze praktijk met elkaar samenstellen. In overeenstemming met de perspectivische dimensies (pluriformiteit, uniformiteit en éénheid) kunnen we daarbij kijken naar:

- het aantal van elkaar *verschillende* actoren, dus actoren met een van elkaar verschillende beleefwereld (pluriformiteit, neem bakkers en politici en slagers),
- het aantal aan elkaar *gelijke* actoren (uniformiteit, het aantal bakkers, het aantal politici en het aantal slagers), en
- de gemiddelde perspectivische omvang van deze verschillende beleefwerelden (éénheid).

De figuur hieronder geeft een illustratief maar weinig realistisch<sup>534</sup> beeld: de betreffende maatschappelijke praktijk bestaat uit drie van elkaar verschillende actoren (pluriformiteit), met respectievelijk 8, 12 en 3 identieke leden (uniformiteit, dit vatten we in één positie als het gewogen gemiddelde), en per actor een verschillend aantal samenstellende perspectieven (éénheid, ook hier nemen we het gewogen gemiddelde)<sup>535</sup>.



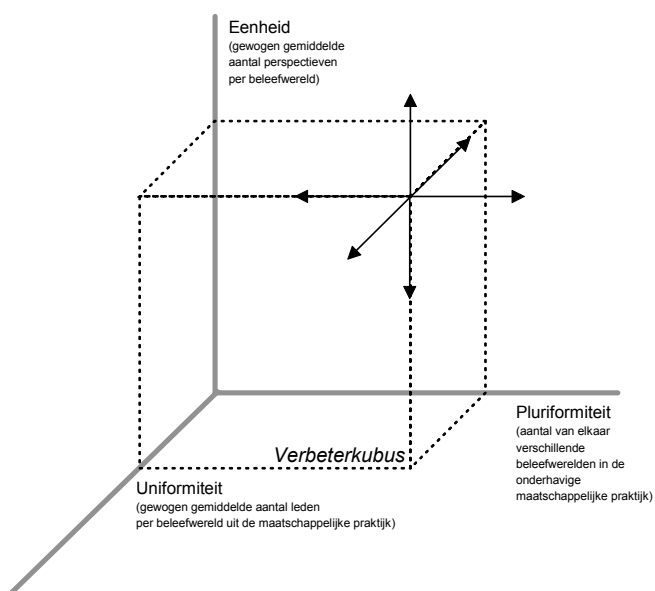
*Een maatschappelijke praktijk in termen van actoren en perspectieven.*

<sup>534</sup> Het gaat doorgaans om grote hoeveelheden perspectief.

<sup>535</sup> Dat dit een pragmatische benadering is, blijkt al uit het gegeven dat de actoren eigenlijk moeten overlappen, wil er van een samenhangende maatschappelijke multi-actor praktijk sprake zijn. In complexe situaties weet je zowel het exacte aantal verschillende actoren, als het aantal leden per actor, als de precieze omvang van de actoren niet. Je plaatst de praktijk ongeveer, en leeft ermee dat hij gedelocaliseerd is.

Pluriformiteit benoemt nu het aantal van elkaar verschillende typen beleefwerelden in een maatschappelijke praktijk, uniformiteit het gewogen gemiddelde aantal leden van deze typen actoren, en éénheid de gewogen gemiddelde perspectivische omvang van deze beleefwerelden per lid. Zo blijft gelden  $h=p.u.e$ .

Een punt in de driedimensionale ruimte plaatst een maatschappelijke praktijk volgens de karakteristieken van zijn actorconfiguratie (zie figuur hieronder). Als  $p$  hoog is, doen er veel verschillende typen (duidelijk van elkaar te onderscheiden soorten) actoren mee. Als  $u$  hoog is gaat het om grote homogene groepen (duidelijk met elkaar vergelijkbare individuen). Als  $e$  groot is zijn de beleefwerelden omvangrijk en complex.



De drie vrijheidsgraden van de verbeterkubus:

- 1: **Pluriformiteit**  
Het aantal van elkaar verschillende actoren (beleefwerelden) kan groeien of verminderen .
- 2: **Uniformiteit**  
Het aantal dezelfde actoren (beleefwerelden, leden: bakkers, moeders, basketballers, spitsen, ...) kan groeien of krimpen
- 3: **Eenheid**  
Het gemiddeld aantal perspectieven dat een pluriforme of uniforme actor/beleefwereld vormt kan groeien of krimpen

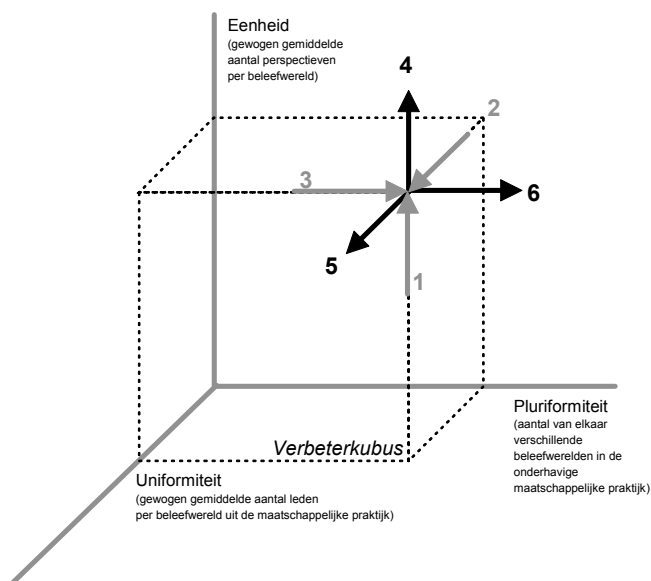
*De Verbeterkubus (ook op te vatten als Waardekubus)*

De assen geven de perspectivische vrijheidsgraden van maatschappelijke multi-actor praktijken. Je kunt het aantal van elkaar *verschillende* actoren dat meedoet laten toe- of afnemen (langs de pluriformiteitsas). Je kunt het aantal leden per type actor laten toe- of afnemen (langs de uniformiteitsas). Of je kunt het gemiddelde aantal perspectieven in de beleefwerelden laten toe- of afnemen (langs de éénheidsas).

De drie meest extreme interpretaties zijn die waarin respectievelijk  $p$ ,  $u$  en  $e$  gelijk zijn aan  $h$  (en de beide anderen gelijk aan 1). Tussengliggende punten liggen op het isovlak  $p.u.e=h$ . Statistisch gesproken geldt dat kubussymmetrie (gemiddelde balans tussen de drie assen:  $p \sim u \sim e$ ) de beste waarde-inspanning verhouding geeft.

## 9.4.2 Zes waardeoriëntaties

De zes positieve waardeoriëntaties zijn verwant aan de zes vectoren in de figuur hierboven, maar niet identiek. Ze staan weergegeven in de figuur hieronder (de nummers corresponderen met de pijlen in de figuur). Ze beschrijven de verschillende mogelijkheden die er zijn om als maatschappelijke praktijken *verbetering* te realiseren. Dat kan door de inzet in samenhang en samenwerking van *meer* (grensverleggend) en/of *beter* (optimaliserend) perspectief. Ze vergroten ieder de waardeinhoud van de kubus (het aantal maal de kwaliteit van de perspectieven die in samenhang en samenwerking worden ingezet) op hun *eigen* manier, en daarom noem ik ze ook wel de zes *basis* waardeoriëntaties.



De drie optimaliserende waardeoriëntaties:  
(doelgericht, onderweg naar een bekende top,  
*improving the existing value box*)

- 1: (Technische) **Procesoptimalisatie**  
Technisch beter hetzelfde opleveren.  
(bv laboratoriumautomatisering)
- 2: **Benuttingsoptimalisatie**  
Efficiënter hetzelfde opleveren.  
(bv beladings- en bezettingsgraad naar 100 %, snijverliezen en *idle time* naar 0 %, verkorting kritische paden)
- 3: **Team optimalisatie**  
Beter samenwerkend hetzelfde opleveren.  
(bv betere samenwerking 1e en 2e lijns zorg, betere samenwerking hartspecialisten)

De drie grensverleggende waardeoriëntaties:  
(doelzoekend, op zoek naar een nieuwe top,  
*extending the value box*)

- 4: **Product-dienstinnovatie**  
Ontwikkelen van technisch betere producten en diensten.  
(bv telemonitoring cardio; versterker met betere S/N ratio)
- 5: **Multiplificatie/opschaling** (uitbreiding; groei)  
Vergroting werk- en productiekraft, *meer* van hetzelfde.  
(bv meer mensen en apparaten; meer bedden in ziekenhuis)
- 6: **Maatschappelijke verbreding**  
Meer partijen/belangen honoreren, een grotere inclusiviteit.  
(bv zelfstandig ouder worden, zorg dichtbij, klushuizen R'dam)

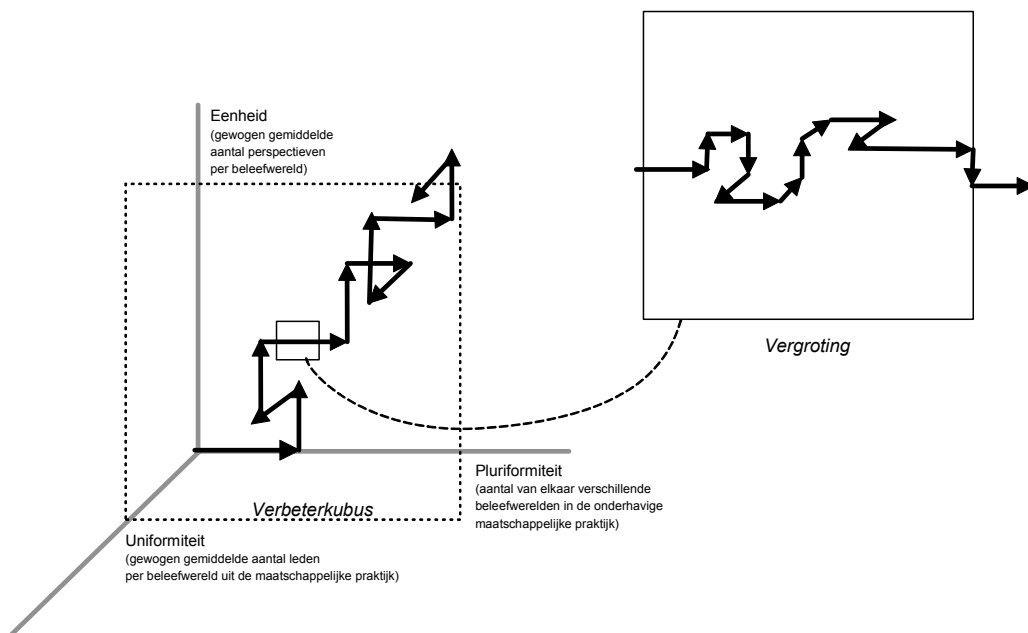
*De Verbeterkubus leidt tot zes innovatieve waardeoriëntaties.*

Als je slechts één waardeoriëntatie inzet, volg je een monostrategie in innovatie. Dat komt in de meest zuivere vorm overigens nauwelijks voor: het gaat om goed herkenbare basis waardeoriëntaties (iets verderop zullen we ze ieder voor zich karakteriseren in een aantal aspecten), maar in de praktijk zullen ze mengen (vandaar het *diagonale* pad van de mensheid). Zoom je in dan zul je zien dat een zeer lange herhaling van slechts één oriëntatie zeldzaam is<sup>536</sup>. Denk hier ook aan het herhaaldelijk blijven werpen van zessen

<sup>536</sup> De zes waardeoriëntaties zijn niet onafhankelijk van elkaar in het maatschappelijke gebruik. Er is sprake van een trek naar de diagonaal, ze zitten dus als een elastiekje met elkaar verbonden. Steeds grotere overinzet van één tot en met vijf waardeoriëntaties leidt tot een steeds grotere "trek" vanuit de ontbrekende vijf tot en met één waardeoriëntaties. Er is dus sprake van sterke afhankelijkheden, statistische voorkeursrichtingen, afhankelijk van de positie in de ruimte.

met een dobbelsteen. Onder een vergrootglas zie je dan muizenrapjes met een wisselende optree, afhankelijk van het aantal herhalingen en de mate waarin ze gemiddeld zijn (perspectief is immers fractaal, recursief).

De zes monostrategieën worden gecombineerd tot bijvoorbeeld dubbele, driefvoudige en integrale waardestrategieën in innovatie (voorbeelden worden hieronder beschreven).



*Recursiviteit in waardeoriëntaties: fractale muizenrapjes op diverse schalen (voorbeeld extrapolatie).*

### **Monostrategieën**

De drie optimaliserende waardeoriëntaties gaan uit van *hetzelfde* resultaat (dezelfde output), maar proberen dit technisch (1), qua efficiëntie (2) of qua samenwerking (3) *beter* te verwezenlijken. “Beter” wil hier zeggen: door gebruik te maken van kwalitatief betere perspectieven in je voortbrengingsproces: ze leveren dezelfde output voor minder inspanning.

1: **Procesoptimalisatie.** Het resultaat verandert niet, maar we willen het technische proces om dat te realiseren verbeteren en vervolmaken. Dit is het achterland van de technische procesefficiëntie. De vereiste inspanning om de waarde te leveren moet omlaag. Voorbeelden: Business Process Redesign, laboratorium automatisering, van batchprocessen naar continue processen in de chemie.

2: **Benuttingsoptimalisatie.** Het doel verandert niet, maar we willen de bestaande actoren, technieken en apparaten veel efficiënter benutten. We willen onderbenutting, leegstand, stilstand, onnodig lange doorlooptijden, onnodige voorraden, kortom allerlei varianten van

onderbenutting van de staande processen en middelen minimaliseren. De reeds aanwezige en ingezette technische resources moeten meer waarde genereren. Voorbeelden: beladingsoptimalisatie, JIT (Just In Time) magazijnmanagement.

**3: Teamoptimalisatie.** Het doel verandert niet, maar nog niet iedereen in het team is optimaal op elkaar ingespeeld. De 'team spirit' kan hoger. De reeds aanwezige en ingezette human resources moeten meer waarde genereren. Voorbeeld: een groepje hartspecialisten dat niet samen door de bocht kan. Twee sales managers in heftige onderlinge competitie. Innovatie, productie en sales snappen elkaar niet en werken langs elkaar heen. Zorg en welzijn werken langs elkaar heen. Of het aanpakken van ziekenhuisinfecties door alle betrokkenen.

De drie grensverleggende waardeoriëntaties willen juist de output verbeteren: technisch (4), qua volume (5), of door meer mensen te laten deelnemen (6, inclusie). De output is beter omdat hij meer waarde vertegenwoordigt.

**4: Product/dienst innovatie.** We willen een nieuwe product, dienst of product-dienst combinatie die meer waarde vertegenwoordigt dan de bestaande generatie producten en diensten. We leggen samen de lat dus hoger, ook al weten we nog niet precies waar we uitkomen. Het *product*, de *output* wordt beter. Voorbeeld: het ontwikkelen van betere behandelmethoden voor bestaande zorgvragen; het ontwerpen van versterkers met een hoorbaar neutralere klankkleur.

**5: Multiplicatie.** Iets wat we al kunnen en deden gaan we op een grotere schaal doen door replicatie (vaker hetzelfde doen; vaak parallel). We hadden bijvoorbeeld twee productiestraten; het worden er 6. We bedienden 200 klanten per maand; het worden er 400 omdat we de front- en backoffice verdubbelen.

**6: Maatschappelijke verbreding.** We proberen voor *meer* actoren waarde te genereren; aan *meer* belangen invulling te geven, *meer* vragen te bedienen, ook invulling te geven aan tot nu toe *latente* behoeftes. Het draait dus om *inclusie*. Er zijn meer mensen die waarde ervaren, het aantal doelen dat we stellen neemt toe. We zoeken naar een socialere aanpak, een grotere inclusiviteit. *Sociale innovatie* past goed hierbij. Voorbeelden zijn de zorgvernieuwingsprogramma's 'zelfstandig ouder worden' en 'zorg dichtbij', en de wijkverbeteringsprogramma's rond 'kluswoningen' in Rotterdam.

### ***Dubbelstrategieën***

Er zijn vele duo's mogelijk. De drie meest voor de hand liggende, gepaard langs de drie assen, worden hieronder besproken. Bondig samengevat draaien 1 en 4 (de éénheid as) om technieken, 2 en 5 (de uniformiteit as) om middelen (benutting), en 3 en 6 (de pluriformiteit as) om mensen.

**Techniek.** (1) Procesoptimalisatie en (4) Product-dienst innovatie dekken vooral de technische innovatiemogelijkheden. Middelen en mensen staan niet op de voorgrond.

**Middelen.** (2) Benuttingsoptimalisatie en (5) Multiplicatie dekken vooral het beter gebruiken van *al bestaande* resources (kennis en middelen). Dit is een krachtige waardestrategie omdat het om opschalen van bewezen werkwijzen gaat. Resources staan centraal, technieken en mensen staan niet op de voorgrond.

**Mensen.** (3) Teamoptimalisatie en (6) Maatschappelijke verbreding: deze twee samen de intermenselijke dimensie; het samenwerken binnen het team en het ontwikkelen van samenwerking met nieuwe partners buiten het oorspronkelijke team (nieuwe coalities). De betrokken mensen staan centraal, middelen en technieken zijn volgend.

### ***Drievoudige strategieën***

Ook hier noem ik slechts de meest voor de hand liggende (iedere combinatie van drie komt immers in aanmerking).

(1-3) De eerste drie zijn de drie *optimaliserende* waardeoriëntaties: Procesoptimalisatie, Benuttingsoptimalisatie en Team optimalisatie. In principe nemen ze de bestaande configuratie als context. Ze proberen de *bestaande* Waardekubus meer rigide te *exploiteren* door betere perspectieven hierin te introduceren (vaak door middel van substitutie: je vervangt stukken perspectivisch weefsel door betere). Ze hebben daarom doorgaans een wat inhoudelijker, incrementeler en doelgerichter karakter dan de andere set van drie (zie hieronder). Het doel (de output) is bekend en verandert niet, maar ze proberen dit doel respectievelijk (1) procestechnisch, (2) qua benutting en (3) qua teamwork beter te realiseren.

(4-6) De tweede set van drie, Product-dienst innovatie, Multiplicatie/opschaling en Maatschappelijke verbreding, zijn *grensverleggende* waardeoriëntaties. Ze zoeken een duidelijk complexere configuratie. Ze proberen de bestaande Waardekubus te vergroten door naar buiten te reiken (doorgaans additie). Ze hebben daardoor een sterker procesmatig, sprongsgewijs en doelzoekend karakter. Ze zoeken een complexere stabiele actorenconfiguratie en proberen deze door respectievelijk (4) product-dienst innovatie, (5) multiplicatie/opschaling en (6) maatschappelijke verbreding te vinden.

### ***Combinatie leidt tot maatschappelijke innovatie***

Dubbelstrategieën, drievoudige, viervoudige, vijfvoudige en zesvoudige strategieën zijn allemaal combinatiestrategieën. De zesvoudige hebben een speciale status, ik behandel ze daarom zo meteen apart. Maar in alle andere gevallen geldt bij het combineren van innovatieve waarde strategieën dat er gelijktijdig een voordeel én een nadeel optreedt.

Het voordeel van combinatie is dat je de beschikking hebt over verschillende verbetermechanismen. Je innovatieve gereedschapskist zit dus voller met verschillende gereedschappen.

Het nadeel van combinatie is dat je mogelijk een “moving target” of een instabiele hybride introduceert: omdat iedere monostrategie de maatschappelijke praktijk op een wezenlijk

*andere* manier verandert (verplaatst), moet je extra je best doen de zaak in samenhang op verbeterkoers te houden. Je moet met al die verschillende gereedschappen om weten te gaan, en je moet wel weten hoe je dat doet, ze zijn niet in alle combinaties zonder meer compatibel. Exploitatie (1-3) en exploratie (4-6) verdragen elkaar bijvoorbeeld slecht: als je ze onzorgvuldig mengt krijg je mogelijk veel frustratie en ergernis en waardeverlies. Mensen gefocust op exploitatie en efficiëntie hebben een broertje dood aan de onzekerheden van innovatie en verandering, en omgekeerd. Technenuten hebben lang niet altijd goede *people skills*, en omgekeerd zijn lang niet alle goede *people managers* ook goede technenuten. Waardeoriëntaties benoemen van elkaar verschillende verbetermechanismen die zich in vele opzichten gedragen als olie en azijn. Je kunt er zeker een lekkere mayonaise van maken, maar dan moet je wel weten wat je doet, je moet er iets aan toevoegen (eieren). Dit vraagt een goede kennis van en overzicht over ingrediënten, en de vaardige hand van een goede kok. Verderop worden alle zes de basis waardeoriëntaties nader gekarakteriseerd aan de hand van een twintigtal aspecten, en zal hun fundamenteel andere geaardheid ten opzichte van elkaar verder blijken en toegelicht worden.

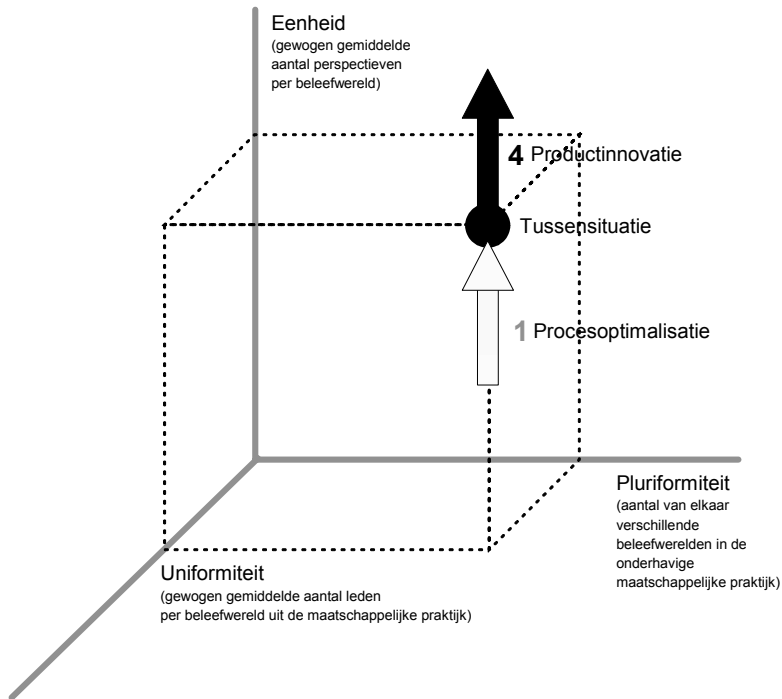
Maar als je waardeoriëntaties slim combineert, en gebruik maakt van hun raakvlakken, ontstaan ook de meest imposante innovatieve maatschappelijke verbeterperspectieven, die flinke verbeterstappen kunnen realiseren in de actorenruimte. Vele combinaties komen in de praktijk voor. Ik bespreek er een aantal, dat leidt tot innovatieve verbeterperspectieven.

Neem bijvoorbeeld de twee dominant technische waardeoriëntaties (1) Procesoptimalisatie en (4) Product-dienst innovatie, beiden gebruik makend van de éénheidsas: ze beogen een krachtig samenhangend en sterk waardegenererend netwerk van perspectieven te genereren (samen een eenheid), en hebben daarbij relatief weinig oog voor de mensen en de middelen as.

- Als je procesoptimalisatie en productinnovatie gelijk inzet (parallel), heb je een stevig probleem, want niets is zo frustrerend als het optimaliseren van een veranderend geheel. Je hebt het net voor elkaar, en het wordt alweer anders.
- Als je slechts op één van de twee inzet, is op een gegeven moment de rek eruit: de citroen is op een gegeven moment wel uitgeperst, en als je blijft innoveren kom je aan exploiteren niet toe. (Zie de waardeparadox, zo meteen te bespreken.)
- Maar als je ze na elkaar schakelt, en ze daarbij zelfs zo gradueel als mogelijk in elkaar over laat vloeien, krijg je hele mooie en krachtige combinaties. Ik beschrijf ze hieronder, en geef ze dan ook grafisch weer in de actorenruimte.

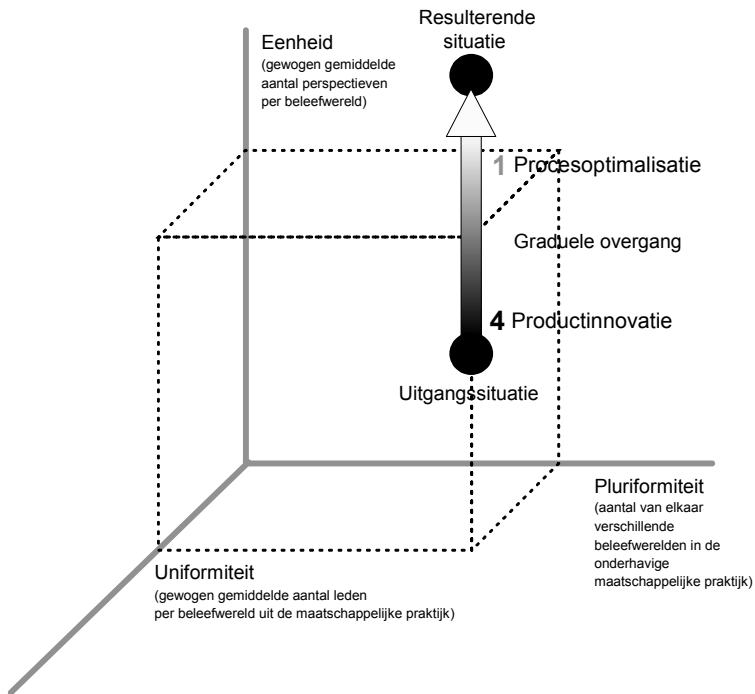
Stel je begint met procesoptimalisatie. Dat levert waarde op, en je gaat dus door. Maar langzaam maar zeker levert dat steeds minder op. De verbetering stagneert. Hoog tijd dus om over te stappen op productinnovatie, want de kans is reëel dat juist zo verdere waardetoeename te vinden is. Je start dus met vrijwel volledige optimalisatie, stopt daarmee als dat steeds minder begint te renderen, en gaat dan over tot productinnovatie. Als je eerst optimaliseert, en dan grensverleggend innoveert, is er sprake van een moment waarop je

wisselt (namelijk daar waar je optimalisatie steeds minder rendeert, zelfs stukt als je te lang wacht).



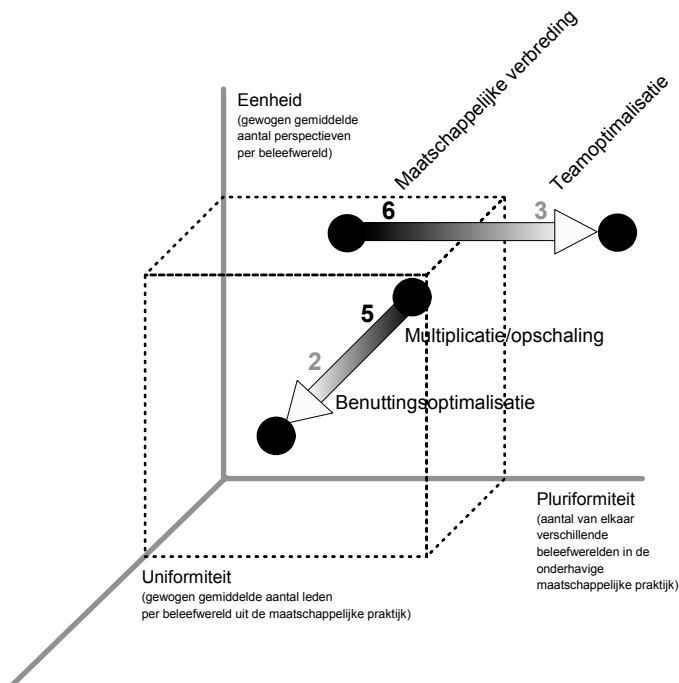
*Procesoptimalisatie (1) gevolgd door productinnovatie (4) vergt een tussensituatie. (Idem voor 2 en 5, en 3 en 6.)*

Als je dit proces omdraait duikt een meer gradueel innovatief verbeterperspectief op. Je vertrekt dan vanuit een uitgangssituatie waarin je op efficiënte wijze een product maakt. Je denkt dat het product beter kan (*waarom* ga je iets maken), dus je start met een sterk explorerende productinnovatie. Op een gegeven moment worden de contouren van je geïnnoveerde product steeds scherper. Je verbeterproces verandert dan van karakter: je gaat gradueel over van explorerende productinnovatie (*wat* maak je) naar procesoptimalisatie (*hoe* maak je dit). Uiteindelijk kom je bij je geïnnoveerde product uit. (Maar in de richting van slechts één as bewegen is lastig: uiteindelijk zal de diagonaal gaan trekken!)



*Productinnovatie (4) gevolgd door Procesoptimalisatie (1) verloopt gradueel, verandert een uitgangssituatie in een resulterende situatie. Het veroorzaakt zo een innovatief maatschappelijk verbeterperspectief dat verloopt van doelzoekend naar doelrealiserend.*

Voor de andere twee paren ziet dit er als volgt uit:

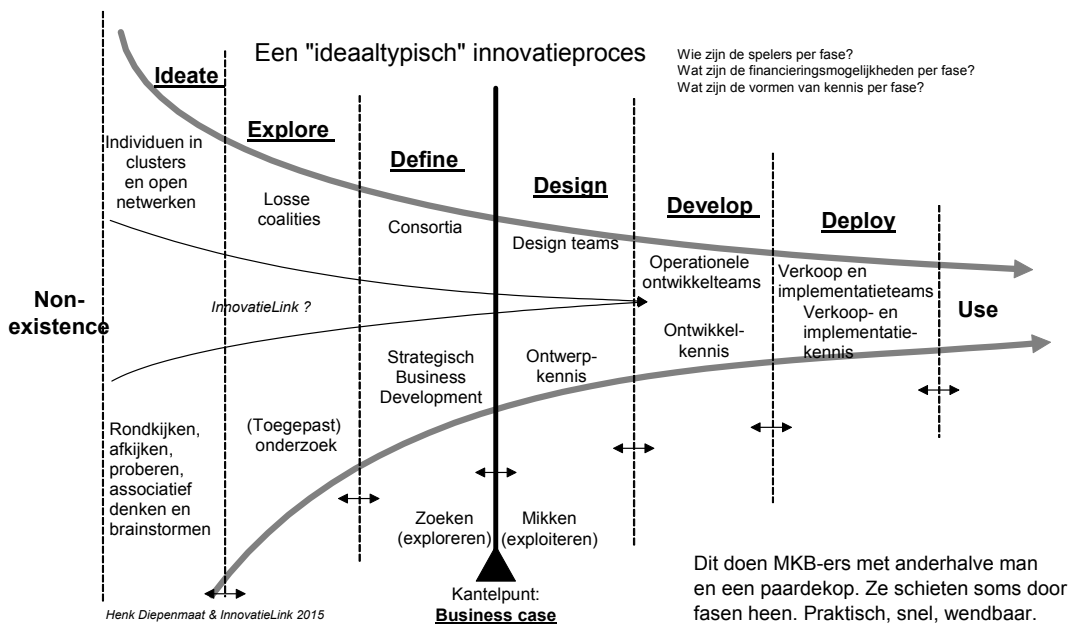


*De andere twee éénassige innovatieve maatschappelijke verbeterperspectieven.*

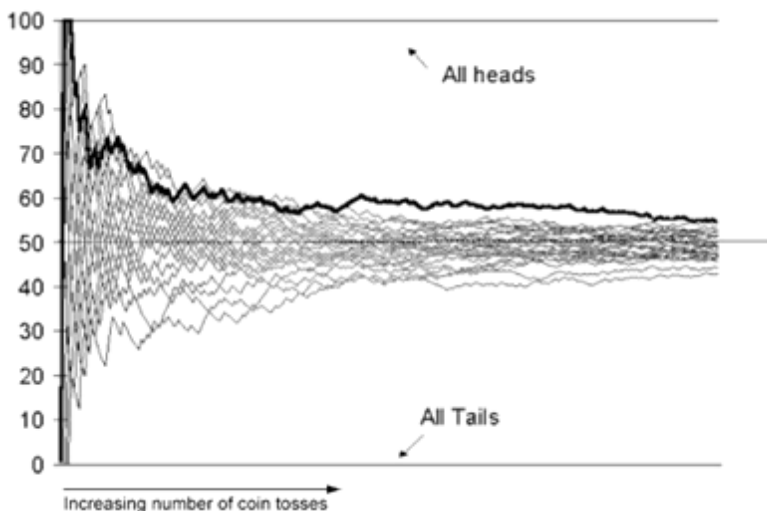
We zien in deze innovatieve verbeterperspectieven de graduele overgang van het verkennen van onbekend terrein (*out of the box, doelzoekend*) naar het optimaliseren binnen bekende kaders (*inside of the box, doelrealiserend*). Deze graduele overgang is bekend in een scala aan innovatietheorieën als de innovatietrechter (Engels: *the innovation funnel*). Het idee is dat naarmate je verder vordert, het karakter verandert van exploreren naar exploiteren, en slechts een *promillage* van de ideeën het einde van de *funnel* uiteindelijk zal halen. Met collega's van InnovatieLink, een organisatie die innovatie bevordert bij het MKB van de Nederlandse topsectoren Energie en Chemie, heb ik deze funnel als volgt geconfigureerd, op basis van vele op *common sense* en ervaring gebaseerde voorbeelden<sup>537</sup> (zie figuur hieronder).

De gelijkenis met het werpen van een munt is frappant (zie grafiek onder de funnel). De twee figuren zijn verwant: als je bewust probeert te innoveren kom je in een vergelijkbaar proces als het werpen van kop en munt uit op een balanswaarde. Doe je dit onbewust (random), dan is de figuur vergelijkbaar, maar duurt het langer (meer stappen).

<sup>537</sup> O.a. samen met Chris Bruijnes. Zie voor vele mogelijke bronnen onder andere het lemma *Design Thinking* van het onvolprezen Wikipedia, en zoek op *innovation funnel*. Het is natuurlijk geen toeval dat deze *funnel* sterk lijkt op hoe het tweedimensionale geval van het werpen van kop of munt naar een gemiddelde trekt (zie grafiek eerder in dit boek). Iedere kleine stap heeft immers succes of niet.



*The funnel (de trechter): een ideaaltypisch innovatieproces loopt van het eerste prille idee tot realisatie, waarbij de verbeterzoekruimte steeds verder ingesnoerd wordt.*



*De innovation funnel (de innovatietrechter) is nauw verwant aan het stochastische proces van kop en munt werpen (figuur herhaald). Door bewust en slim je innovatiestrategie samen te stellen kun je het stochastische insnoeringsproces verslaan, maar ook dat verslaan vindt weer stochastisch plaats. Je tocht door de funnel kost minder inspanning en/of levert meer waarde. (Je kunt ook zeggen dat je er sneller doorheen gaat.)*

### ***Integrale strategieën en maatschappelijk perspectief***

Een professionele innovatiepraktijk van enige complexiteit, of deze nu maatschappelijk, organisatorisch, bedrijfsmatig, persoonlijk of wat dan ook is, *combineert alle waardeoriëntaties* die maar van pas komen en wil dus de beschikking hebben over alle gereedschappen uit de innovatiekist. Hij zoekt daarbij steeds de hoogste positie op de diagonaal, de beste kwaliteit perspectieven, en de beste gemiddelde balans. De innovatiestrategie die daarom verreweg superieur is aan alle andere, zowel de monostrategieën, de dubbelstrategieën, de tripelstrategieën als welke andere niet-complete combinatie dan ook, is de *integrale zesvoudige innovatiestrategie*. Deze gebruikt alle drie de vrijheidsgraden en alle zes de waardeoriëntaties<sup>538</sup>, in een flexibele, adaptieve mix.

Zo zoek je de diagonaal en volg je hem omhoog, terwijl je alle vrijheidsgraden bespeelt van de Waardekubus (Innovatiekubus, Verbeterkubus). Het is een spel van techniek (1 en 4), van middelen (2 en 5) en van mensen (3 en 6). Een spel van optimaliseren (1-3) en van grensverleggen (4-6). Soms focus je op je bestaande proces (1), soms innoveer je je product en/of dienst (4). Soms benut je beter wat je hebt (2), en soms schaal je dat op (5). Soms geef je aandacht aan je team (3), en soms kijk je naar nieuwe spelers daarbuiten (6).

We zien nu ook weer op een andere wijze waar de diagonaal vandaan komt: als we alle oriëntaties ongeveer gelijkelijk inzetten, is het resultaat immers ongeveer een pad langs de diagonaal. En omdat we op voorhand echt niet kunnen weten welke oriëntatie de voorkeur verdient (we passen Ockham's scheermes toe) is dat de meest robuuste *a priori* strategie. Daarom staat de doelman bij strafschoppen in het midden. We zien hier weer op een andere manier uitgedrukt dat, gemiddeld en statistisch gesproken, perspectieven tenderen naar een gemiddelde inspanning en een gemiddelde waarde.

Het innovatieve maatschappelijk verbeterperspectief in zes oriëntaties ziet er analoog uit aan de tweevoudige perspectieven, hierboven al gepresenteerd. Ook hier *vertrekt* een maatschappelijke praktijk vanuit een positie in de ruimte (een maatschappelijke vertreksituatie), en *eindigt* hij op een andere positie in de ruimte (een maatschappelijke resultaatsituatie). Ook hier slaat grensverlegging/explorerende verkenning om in doelzoekende optimalisatie. Het enige verschil is dat aan het begin nu *drie* grensverleggende waardeoriëntaties (4, 5 en 6) domineren, en aan het eind *drie* optimaliserende waardeoriëntaties (1, 2 en 3).

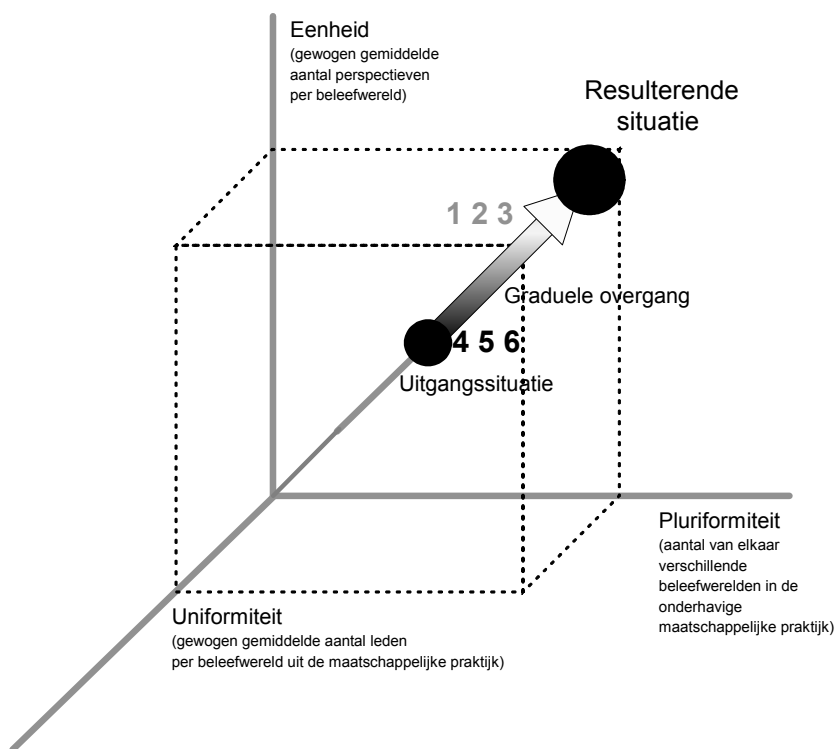
We kunnen nu inzien hoe de drie eerdere tweevoudige voorbeelden (4 en 1, 5 en 2, 6 en 3) verbijzonderingen zijn van het integrale maatschappelijke verbeterperspectief dat zesvoudige (zeswaardige) innovatie vereist. Ze ontstaan omdat specifieke varianten domineren (en de twee andere opties sterk onderbedeeld blijven). Onderstaande figuur

---

<sup>538</sup> Een echt integrale waardestrategie gebruikt natuurlijk naast de zes positieve waardeoriëntaties ook de zes negatieve (je draait hiervoor gewoon de pijlen om).

plaatst een integraal innovatief verbeterperspectief (een maatschappelijk of multi-actor verbeterperspectief) in de actorenruimte.

Het verschil tussen maatschappelijke innovatie en *Het pad van de mensheid* tot op heden is dat in geval van maatschappelijke innovatie expliciet en bewust gezocht wordt naar verbetering langs het diagonale pad, in plaats van dat het stochastisch tot stand komt. In beide gevallen worden waargenomen verbeteringen steeds geborgd en geschraagd. Maar het bewust innoverende pad zal, zolang maar niet te vroeg, dus al in het explorerende deel, aan inhoudelijke *winner picking* wordt gedaan, gemiddeld gesproken het stochastische Pad van de mensheid verslaan. *Winner picking* strategieën zijn immers dominant optimaliserend, en niet grensverleggend. Je kunt je afvragen of ze de naam *strategie* daarom wel verdienen: het zijn eerder *taktieken*, vanwege hun meer ingeperkte aard.



*Maatschappelijk innovatieve multi-actor perspectieven verlopen gradueel van een doelzoekende grensverleggende mix (4, 5 en 6) naar een doelrealiserende optimaliserende mix (1, 2 en 3).*

### **Multi-actor perspectieven als bèta-gamma bruggen: S-curven**

Multi-actor perspectieven drukken (verregaand) objectieve verbeteringen van uitgangssituatie naar resulterende situatie uit in termen van (verregaand) subjectieve perspectieven van de betrokken actoren. Dat is geen toeval, want het Recursief Perspectivisme positioneert zich filosofisch gesproken zorgvuldig tussen een steriel en

onverschillig objectivisme (extreem bèta) en een “anything goes” en “extremely bounded” subjectivisme (extreem gamma) in, en verwerpt deze beide extremen in hun absolute limieten<sup>539</sup>. Maatschappelijke multi-actor perspectieven verbinden zo object en subject: ze functioneren als bèta-gamma bruggen<sup>540</sup>.

Succesvolle realisatie van een multi-actor verbeterperspectief vereist inspanning en veroorzaakt een waardesprong in de optiek van de betrokken actoren, dit vergt tijd en verandering in de door hen gedeelde omgeving.

Absolute waarde (in Euro's of goud), objectieve inspanning (verrichte arbeid in Joules) en verlopen Newtoniaanse tijd (planetentijd of atoomtijd) zijn anders dan belevingswaarde, beleefde inspanning en ervaren tijdsduur (Bergsoniaanse tijd, *durée*<sup>541</sup>). Ervaringen fluctueren rond gemiddelden – vanuit een actorenoptiek is objectief niets anders dan de situatie dat alle actoren dit gemiddelde ervaren - maar kunnen voor individuele actoren enorm hiervan afwijken. Die gemiddelde waarde kunnen we bijvoorbeeld benaderen door uit te gaan van gemiddelde waarden per perspectief voor dimensies als tijd, inspanning en waarde (zie Sectie II van dit boek). Dit is feitelijk een Aristoteliaanse gedachte (zie de *Ethica Nicomachea* van Aristoteles waarin hij deugden positioneert als een gulden middenweg, een gemiddelde tussen twee ondeugden).

Zo kunnen we ook een waarde-tijd grafiek maken van de ontwikkeling en ontvouwing van een innovatief multi-actor perspectief, m.a.w. maatschappelijke innovatie. Aan het begin wordt flink grensverlegd en geëxploreerd met waardeoriëntaties 4, 5 en 6 (zie figuur hierboven). Vele perspectieven worden geprobeerd en weer verworpen, de werkwijze is ronduit experimenteel en *out of the box*. Dat wil zeggen dat de tijd (en de inspanning) flink toeneemt, de waarde nog nauwelijks. Maar gaandeweg wordt het zicht helderder, het doel beter bekend, en gradueel worden de grensverleggende oriëntaties 4, 5 en 6 meer en meer vervangen door de optimaliserende oriëntaties 1, 2 en 3. Optimaliserende perspectieven genereren eerst snel en doeltreffend waarde: de eerste klappen zijn daalders waard, de waardecurve stijgt steeds sneller in de tijd. Maar dat kan niet zo doorgaan: op een gegeven moment raakt de citroen steeds verder uitgeknepen. De tijd loopt door, maar perspectieven worden opnieuw steeds vaker verworpen. de waardegeneratie neemt steeds sneller af, totdat een nieuwe vrijwel constante waarde bereikt wordt in de tijd.

De waardecurve die zo ontstaat in het tijd-waarde domein is de S-curve: een curve die onder anderen door mijn vroegere collega Jan Rotmans<sup>542</sup> gebruikt wordt om

---

<sup>539</sup> Zie Deel 1 van deze serie, Diepenmaat 2009, Een filosofie van de maatschappelijke praktijk.

<sup>540</sup> Zie Diepenmaat 1997, Trinity, Model-Based Support For Multi-Actor Environmental Problem Solving, p. 35 (proefschrift).

<sup>541</sup> Henri Bergson (English translation, 1910) *Time and Free Will: An Essay on the Immediate Data of Consciousness*.

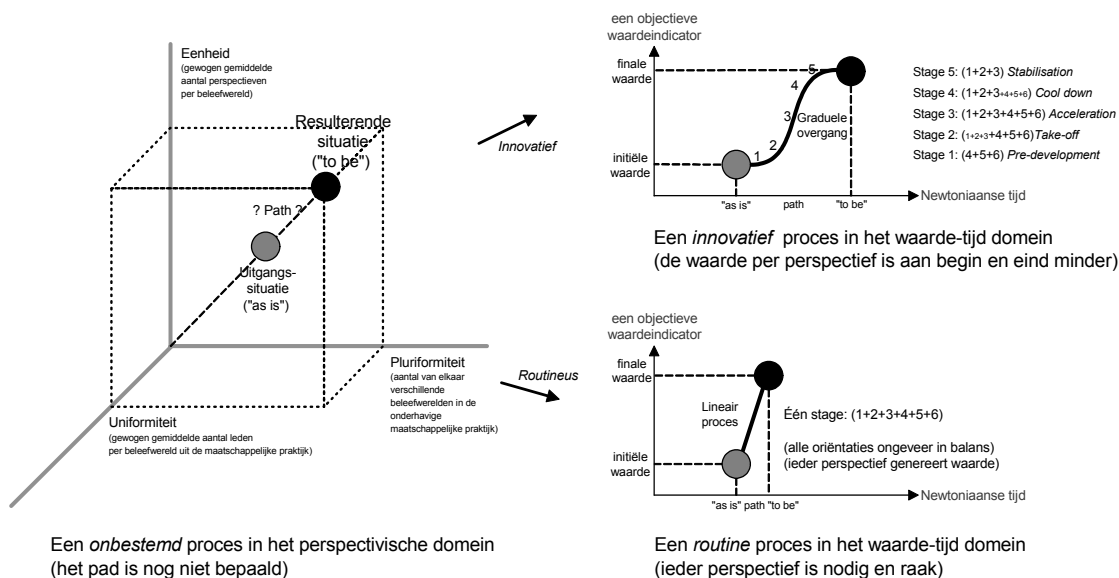
<sup>542</sup> Van DRIFT: het *Dutch Research Institute For Transitions* van de Erasmus Universiteit Rotterdam, waar ik in deeltijd aan verbonden ben geweest.

maatschappelijke transitie richting duurzaamheid te beschrijven binnen het vakgebied van transitie management.

Rotmans onderscheidt de volgende fasen (in de praktijk zullen ze overlappen, de tekst tussen haakjes achter de fasen is van mijn hand):

1. **Pre-development** (een tijd van stevig proberen en experimenteren)
2. **Take-off** (de kansrijke ontwikkelingen krijgen vaste voet aan de grond)
3. **Acceleration** (de kansrijke ontwikkelingen nemen een steeds grotere vlucht)
4. **Stabilisation** (de maatschappij heeft de kansrijke ontwikkelingen verregaand opgenomen en raakt verzadigd)

Onderstaande figuur toont hoe de S-curve in het tijd-waarde domein correspondeert met het perspectivische pad van een innovatief perspectief in de actorenruimte. Bij een innovatief perspectief is aan het begin een groot aantal deelperspectieven niet waarde renderend, vanwege het verkennende karakter. Aan het eind geldt hetzelfde, maar nu omdat het aantal verbetermogelijkheden steeds minder wordt. Vanwege deze eigenschappen van een innovatief traject ontstaat de karakteristieke S-curve. Bij een routine perspectief daarentegen levert ieder deelperspectief gemiddeld eenzelfde waarde, en gaat er niets aan waarde verloren vanwege verkenning (aan het begin) of uitgeputte verbetermogelijkheden (aan het eind). Daarom is het routine pad grofweg lineair in het waarde-tijd domein, en wordt de gemiddelde waarde per perspectief als vrij gemiddeld ervaren.

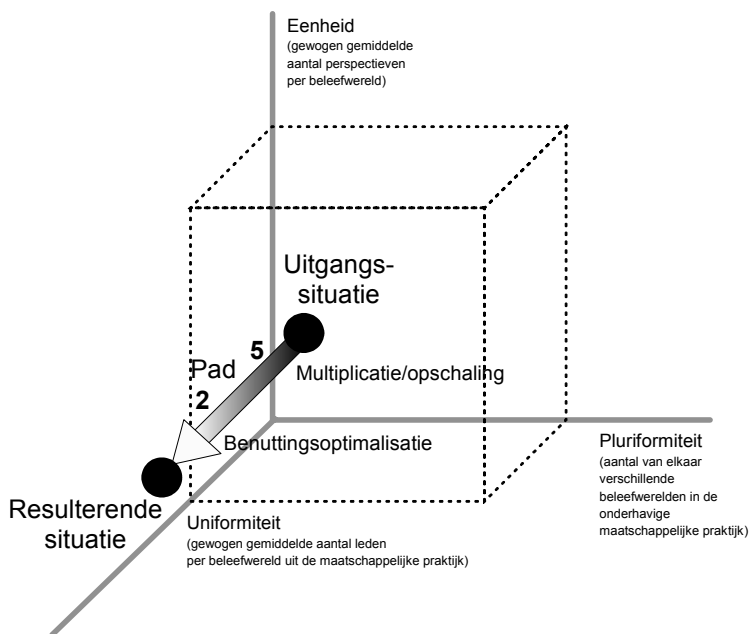


*Verschillen tussen innovatieve en routine verbeteringen in het waarde-tijd domein*

Het valt nog niet mee om één waardeindicator te vinden (de verticale as van de waarde-tijd grafieken) die zowel praktisch als acceptabel (objectief) is voor alle betrokken actoren in een multi-actor perspectief. Deze moet zo perfect als mogelijk correleren met de integrale inhoud van de Waardekubus, en die waarde dekt het geheel van vele verschillende, en vaak zelfs tegengestelde belangen. Waarde wordt immers *dan* ervaren als een belang *bewust* wordt ingevuld, en hoe groter het belang, hoe hoger de waarde. Voorbeelden van *proxies* van objectieve waardeindicatoren die maatschappelijk gebruikt worden, zijn Euro's, aantallen verkochte producten, additionele omzet, banen, opleidingsniveaus, allemaal zaken die eenvoudig geteld kunnen worden in een objectieve zin. Maar geen van deze voorbeelden kan alle belangen van alle betrokken actoren dekken.

Grote delen van moderne maatschappijen accepteren vrij klakkeloos financieel-economische waardeindicatoren als leidend, want financieel-economisch denken op de korte termijn, en binnen strakke kaders, is de moderniteit op zijn top. Maar financieel-economisch denken negeert vele belangen die er heel wezenlijk toe doen, zoals de toenemende zorgen over ons klimaat en milieu, de uitsluiting van steeds grotere groepen (nu vooral nog laagopgeleide) mensen, en het kraken van onze economieën ons duidelijk maken. Waarde is inherent pluriform, want het heeft zijn diepste wortels in perspectieven, dus in actoren, dus in één pluriforme multi-actor maatschappij. De plurimoderne kijk van Team Wereld trekt de consequenties hieruit.

Al in de 19<sup>e</sup> en 20<sup>e</sup> eeuw is sociologisch werk verricht aan de *diffusie van innovaties* (de *verspreiding van innovaties*) waarbij de S-curve opdook, onder andere door de socioloog Gabriel Tarde (1843-1904) en anderen. Bij de diffusie van innovaties gaat het erom dat en hoe (in welk tempo) leden van sociale groepen, neem landbouwers, innovaties adopteren. Denk aan nieuwe technieken of hulpstoffen. Innovatiediffusie kan in de perspectivische ruimte eenvoudig worden herkend als een opwaartse verplaatsing langs de *uniformiteitsas*. De uniformiteitsas benoemt immers het aantal leden, aanhangers, gebruikers van een specifieke perspectivische praktijk (zie figuur hieronder). Deze praktijk wordt qua perspectivische structuur nader gekarakteriseerd door de andere twee assen.



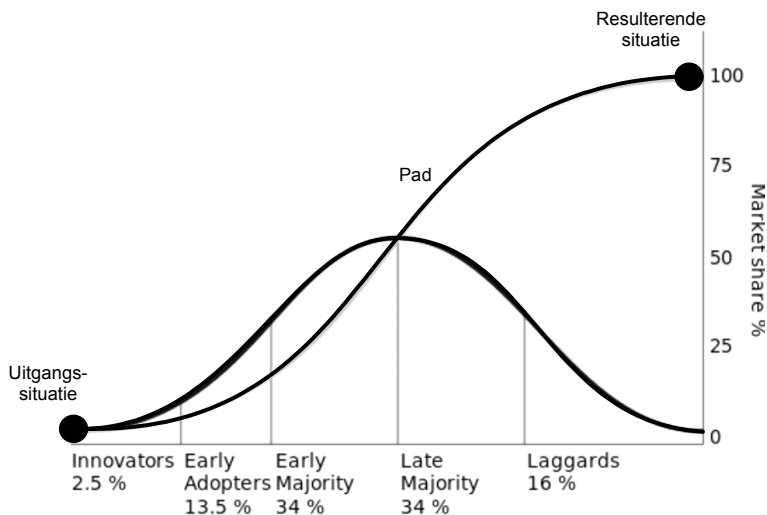
*Innovatiediffusie in het perspectivische domein betreft opwaartse verplaatsing langs de uniformiteitsas. Als tegelijkertijd een slechtere praktijk verdrongen wordt, verplaatst deze zich omgekeerd.*

De ruraal-socioloog Everett M. Rogers verzamelde meer dan 500 sociologisch-empirische diffusieonderzoeken in allerlei domeinen (in de tweede helft van de vorige eeuw<sup>543</sup>), en bepaalde hieruit de S-curve als het dominante kenmerkende diffusiepatroon. Binnen een sociologische groep zijn er natuurlijk koplopers en achterlopers bij het adopteren van een innovatie, wat hem bewoog tot het onderscheiden van verschillende subtypen. De subtypen die Rogers onderscheidt zijn:

1. Innovators
2. Early adopters
3. Early majority
4. Late majority
5. Laggards

Hun aandeel en de resulterende S-curve in het waarde-tijd domein staan hieronder weergegeven.

<sup>543</sup> Zie het befaamde boek van E.M. Rogers: *Diffusion of Innovations*, 1962.



*De innovatiediffusietheorie van Rogers in beeld (bron: Wikipedia; de twee dikke zwarte punten en de Nederlandse teksten zijn door mij toegevoegd).*

Het generale idee is dat eerst slechts een paar innovatief ingestelde mensen de innovatie zullen adopteren, dan zullen er meer en meer volgen omdat ze de waarde overal om hen heen zien verschijnen en dit zullen overnemen (dit is statistisch thermodynamisch direct te vergelijken met een groeiende botsingskans van typen moleculen). De curve stijgt sneller en sneller. Maar aan het einde zullen er steeds minder over zijn in de groep om de innovatie over te nemen (dit laatste is statistisch thermodynamisch vergelijkbaar met een chemisch verzadigingseffect). De curve zal steeds minder snel stijgen, en uiteindelijk zal de stijging zelfs stoppen. Het resultaat is de karakteristieke scheve S.

Ook bij diffusie herkennen we het verschil tussen innovatiediffusie (een S-curve) en routinematige diffusie (een rechte lijn) in het waarde-tijd domein, analoog aan de verschillen tussen *innovatieve* en *routine* verbeteringen in drie dimensies, drie figuren eerder. Een rechte lijn in het waarde-tijd domein betekent dat de waardegeneratie in termen van de objectieve indicator gelijkmatig gespreid wordt in de tijd. De aanname, dat het genereren van een eenheid waarde *gemiddeld* een bepaalde hoeveelheid tijd en een vast aantal perspectieven kost, snijdt vooral hout voor routine perspectieven en hele complexe perspectieven (in dit laatste geval gaat de wet van grote aantallen op). Hij geldt *niet* binnen een complexe innovatie (volgens welk pad dan ook): hier duikt - althans gemiddeld gesproken - de S-curve op.

### **De waardeparadox impliceert een waardebalans**

Om de integrale innovatiestrategie, die alle zes<sup>544</sup> de basis waardeoriëntaties flexibel combineert, goed naar waarde te kunnen schatten, is het zaak “de waardeparadox” te presenteren en nader toe te lichten. De waardeparadox is een statistisch (een gemiddeld) geldende vuistregel die ten grondslag ligt aan *alle* innovatie, aan *alle* verbetering. Hij staat als economisch ervaringsgegeven onder meer bekend als de wet van toe- en afnemende meeropbrengsten.

De waardeparadox rust op de recursief perspectivische ruimte, en luidt als volgt:

*Je kunt op de korte termijn een perspectivische richting inslaan die waarde genereert. Maar als je te lang doorgaat met één waardeoriëntatie die initieel waarde genereert, laat de waarde onvermijdelijk steeds meer na, vroeg of laat, en moet je wisselen. Dat komt omdat je onherroepelijk de diagonaal passeert (misschien start je er zelfs al voorbij, dan gaat het meteen al mis), en dan steeds verder van de diagonaal afkomt, en steeds meer uit balans raakt<sup>545</sup>. in een complexe dynamische omgeving zal iedere<sup>546</sup> ingeslagen richting die extra waarde genereert (iedere waardeoriëntatie), indien steeds maar verder doorgevoerd, uiteindelijk resulteren in de vernietiging van waarde.*

De waardeparadox lijkt in eerste instantie een wat ontmoedigende paradox. Heb je eindelijk een richting gevonden die extra waarde oplevert, is hij gedoemd te mislukken! Maar er ligt onmiskenbaar een zekere logica aan ten grondslag. Als je een specifieke richting kiest, geef je deze extra aandacht, je benut zijn waardepotentieel, maar noodzakelijkerwijs verwaarloos je dan de verzilvering van de potenties die in de andere richtingen liggen. Vroeg of laat (en gemiddeld gesproken naar rato van het aantal basis oriëntaties dat je aandacht geeft of juist verwaarloost) breekt je dat steeds meer op.

Dit besef rust breed op onze ervaring. We zien de waardeparadox daarom in actie op allerlei schalen, in de vorm van allerlei *life cycles* en economische golfverschijnselen.

De economie is sowieso een toonbeeld van schokkerige verlopen. Economen proberen hier patronen in te herkennen, en spreken daarom graag en veel van cycli of golven: varkenscycli en scheepsbouwcycli in sectoren (zie de Nederlandse economie en aartsvader van de econometrie Jan Tinbergen), economische cycli in Nationale economieën en economische machtsblokken, Kondratieff cycli in de internationale productie, kuznets-, juglar- en kitchin golven. Je kunt ook denken aan product life cycles, technology life cycles, economische hausses en baisses, de bewegingen van de wereldeconomie en de opkomst en

---

<sup>544</sup> Als je ook ‘op je schreden terugkeren’ toestaat zijn het er natuurlijk 12.

<sup>545</sup> Je komt dan evengoed de kwantumtheoretische schommelingen tegen, maar ik spreek hier gemiddeld, en dan gaat het weer bergaf.

<sup>546</sup> Iedere richting parallel aan de assen. Het diagonale pad van de mensheid vormt natuurlijk de uitzondering, en dat is waarom het spontaan emergeert.

ondergang van beschavingen<sup>547</sup>. Of aan de technische analyse op de beurs (de steunniveaus worden veroorzaakt door toppen op verschillende hoogten, de technische analyse vooronderstelt perspectivisch gesproken dat we het pad door het perspectivische landschap heen en weer gaan in een soort processie van Echternach).

Ik ben weliswaar geen econoom, maar ik denk dat de door economen herkende cycli en golven veel hout snijden. Ik denk dat economische cycli en golven (economische patronen) direct verklaard worden door het Recursief Perspectivisme. In *equilibrium situaties* rusten ze volgens mij op de contouren van het perspectivische berglandschap, het betreft evenwicht zoekende bewegingen (oscillaties) rond balanspunten (toppen, pieken) op een bepaalde perspectivische schaal. In een *omvangrijker groei- of krimppad* geplaatst lopen ze onvermijdelijk tegen de intrinsieke veranderende eigenschappen van het perspectivische landschap aan, we gaan dan immers van top naar top. (Dit geldt overigens op de kleinere schalen ook, het betreft immers een Recursief Perspectivisme.) Dat we ze meestal wel en soms ook weer helemaal niet menen te herkennen, dat ze houvast bieden maar ook weer niet zo heel enorm veel, komt volgens mij vanwege de bijzondere combinatie van een stochastisch pad (de kleinste stappen op de kleinste schalen) in een *a priori* perspectivisch berglandschap (de grootste schaal). Omdat we ons als individuele mensen - of als integrale mensheid, dat doet er voor een perspectivisch bewustzijn niet zo toe - met een blinddoek om via een proces van trial and error in een perspectivisch landschap voortbewegen verlopen onze paden zo grillig, en zwerven we soms wat langer rond bij een specifieke top op een specifieke schaal. Maar uiteindelijk vinden we steeds weer een weg verder omhoog. *Het pad van de mensheid* rust nu eenmaal op het perspectivische landschap, en onze aard als bijziende verbeteraars. Mutatis mutandis geldt dit ook voor alle onderdelen van dit pad, en dus ook de economische paden.

De waardeparadox lijkt dus in eerste instantie niet veel steun te geven. Maar denk je iets verder door, dan blijkt de waardeparadox niet ontmoedigend, maar juist erg bemoedigend, zelfs richtinggevend. Hij herbergt een pracht van een koers. Je kunt immers van richting, van oriëntatie veranderen! En dat is precies waarin de innovatiekubus voorziet: hij biedt ons een complete set van zes evenwichtig<sup>548</sup> verdeelde waardeoriëntaties. Een integrale adaptieve strategie die *alle zes* de waardeoriëntaties flexibel en op de lange termijn evenwichtig inzet kan onvermijdelijke achteruitgang wel zeker voorkomen. Hij zal zelfs leiden tot een waardegroei.

Je kunt de waardeparadox daarom ook positief herformuleren. Je kiest dan precies de inverse van wat je volgens de waardeparadox *niet* moet doen. Dit leidt tot de waardebalans:

*Op de lange termijn, als een bewustzijn maar lang genoeg doorgaat met het perspectivische proces, zullen alle basis waardeoriëntaties gemiddeld even vaak in waarde resulteren.*

---

<sup>547</sup> Wellicht zijn we op korte termijn sterfelijk vanwege de waardeparadox, en kunnen we de onsterfelijkheid steeds beter benaderen door steeds meer waarden in samenhang te honoreren.

<sup>548</sup> Evenwichtig omdat hij minimale aannames doet die dit evenwicht zouden verstoren.

Het perspectivische proces is het bewust ervaren van een flux van (samengestelde) perspectieven. Het Recursief Perspectivisme gaat ervan uit dat alle perspectieven aan elkaar verwant zijn, en dat er daarom zinvolle gemiddelden per perspectief bestaan in termen van intentionele karakteristieken als inspanning en waarde (dit is een herformulering van een doelmatigheidsassumptie). Als alle oriëntaties in evenveel waarde resulteren, betekent dit daarom dat er in iedere oriëntatie evenveel perspectieven “doorlopen”, ervaren zijn, en dat deze gemiddeld en opgeteld in evenveel waarde zullen resulteren. Respecteer je op de langere termijn de diagonale waardebalans, dan zal het je daarom gemiddeld beter gaan, want dan verwaarloos je geen enkele van de voorhanden zijnde waardecontributies.

Dat is precies de reden waarom de diagonaal in de perspectivische ruimte opduikt als *Het pad van de mensheid*, ook al sturen we daar als mensheid tot op heden op geen enkele manier bewust op. Zodra we al vooruit struikelend bewust verbeteringen ervaren (leren), borgen en schragen we deze immers, en daarom is er sprake van een “trek” naar de diagonaal. De waardebalans geldt voor *bewust* waardezoekende processen. Ook daarvoor geldt immers dat ze goed of fout kunnen uitpakken (maar de *succes rate* zal hoger zijn dan bij pure random processen), en dat ze er daarom goed aan doen alle voorhanden zijnde oriëntaties in te zetten. Juist daarom is het slim in de toekomst ook samen, op grotere schalen, min of meer te sturen op *Het pad van de mensheid*. Je komt stevige pieken en dalen tegen, en de dalen worden steeds lastiger te nemen, maar uiteindelijk is er langs de diagonaal altijd weer een hogere piek (zie ook Thema I van dit boek, de prelude)<sup>549</sup>.

Als we gemiddeld gesproken alle zes de innovatiemethoden even zwaar inzetten volgen we het diagonale pad van de mensheid omhoog. Deze diagonale koers van de oorsprong weg is de enige koers die kan voorkomen dat *De wet van de toe- en afnemende meeropbrengsten* toe zal slaan, juist omdat hij de waardebalans respecteert. *De wet van de toe- en afnemende meeropbrengsten* is één van de namen waaronder de waardeparadox in de economie en de bedrijfskunde opduikt. Koersen die de diagonaal snijden, vergroten de onbalans na het snijpunt, aan het begin maar een beetje, maar naarmate de afstand steeds groter wordt steeds sterker, met als resultaat een toenemend ongunstige verhouding tussen inspanning en waarde.

Dat is interessant: de diagonaal laat - in bedrijfseconomische, maar ook in maatschappelijke termen - het pad zien dat *De wet van de toe- en afnemende meeropbrengsten* optimaal vermijdt. Dit pad rust op recursief perspectief (het wordt ervaren door actoren). Ga je naar meer balans (ga je naar de diagonaal toe), dan neemt de gemiddelde waarde per inspanning toe. Ga je naar minder balans (ga je van de diagonaal weg), dan neemt de gemiddelde waarde per inspanning af. Je kunt zo de gemiddelde verbeterpotentie zelfs berekenen voor trajecten door de perspectivische ruimte. Zolang je

---

<sup>549</sup> Dit natuurlijk onder de aanname dat er in het heelal enorm veel meer potentiële perspectivische configuraties te maken zijn dan wat mensen aankunnen.

de diagonaal dichter nadert is er sprake van toenemende meeropbrengsten. Het optimum bevindt zich voor ieder aantal perspectieven zo dicht mogelijk bij de diagonaal. Ga je door de balans heen, dan zullen je meeropbrengsten steeds verder verminderen.

### ***De statistische dubbelhypothese***

*"If you don't eat yer meat, you can't have any pudding.  
How can you have any pudding if you don't eat yer meat?"  
The Wall, Pink Floyd*

Aan zowel de waarde*paradox* als de waarde*balans* ligt impliciet een statistische dubbelhypothese<sup>550</sup> ten grondslag. Het is een hypothese waar we allemaal op bouwen, maar die per definitie niet te bewijzen is. Hij rust ten diepste op de perspectieven die we reeds *hebben* ervaren: ons verleden, en voorspelt op basis van deze ervaringen iets over de perspectieven die we nog *zullen* ervaren: onze toekomst. Hij draait dus letterlijk om het heden, het *nu*. Juist omdat hij onze toekomst via het heden verbindt aan ons verleden, onttrekt hij zich aan formele bewijsvoering. Hij is ook niet waterdicht<sup>551</sup>. De dubbelhypothese ontleent zijn waarde aan het gegeven dat hij in de praktijk bevestigd wordt: statistisch gesproken snijdt hij tot op heden pragmatisch hout, en dat is dat.

Een bewustzijn speelt met perspectieven, en volgt daarbij de statistische dubbelhypothese. Hij draait om het spel tussen anticipatie op de korte termijn en confrontatie op de lange termijn<sup>552</sup>.

Die statistische dubbelhypothese luidt als volgt:

*Perspectieven bieden op de steeds kortere termijn steeds vastere grond voor inhoudelijke anticipatie, maar zijn op de steeds langere termijn stochastisch verdeeld en confronterend.*

Perspectieven in een bewustzijn presteren hiermee *precies omgekeerd* als de worpen van een dobbelsteen: deze laatste zijn juist op de korte termijn confronterend, en op de langere termijn een baken van anticipatie.

We anticiperen steeds op basis van de ervaringen (en dus de perspectieven) die we tot dan toe ervaren hebben. Daarom verwacht ik op de korte termijn en dichtbij, als er weinig

---

<sup>550</sup> Verwante aannames kom je tegen in de fundamenteën van de natuurwetenschappen. Voorbeelden zijn de Ergodische Hypothese uit de statistische thermodynamica, en de al eerder genoemde argumentatie van Boltzmann waarmee hij in essentie op basis van een state space verklaarde waarom parfumdamp wel uit, maar nooit in een flesje diffundeert.

<sup>551</sup> Iedereen die beweert dat hij wel een waterdichte hypothese heeft is een fundamentalist, en zou zich moeten afvragen hoe hij dan onderbouwen kan dat hij op zekere en onbetwiste fundamenteën staat.

<sup>552</sup> Onder "termijn" wordt hierbij niet iets Newtoniaans tijdelijks verstaan, dat zou immers een objectieve positie impliceren, maar het totale aantal perspectieven dat doorlopen, ervaren wordt. Tijd en ruimte zijn immers geen *a priori* gegeven in het Recursief Perspectivisme, maar emergente kwaliteiten: er is slechts het beleven van stromen van perspectieven. Daarmee verloopt tegelijk met een ruimtelijke beleving (de emergente kwaliteit "ruimte") ook de emergente kwaliteit "tijd".

perspectieven verstreken zijn in mijn bewustzijn, *wel* een wandelaar met een hond in de bosrand waar ik woon, en *geen* wandelaar met een olifant. Daarom verwacht ik *wel* dat mijn huis er nog staat als ik zelf terugkeer van een wandeling, en *niet* dat het weg is. Daarom verwacht ik *wel* dat mijn koffieapparaat werkt, en *niet* dat het kapot is. Daarom verwacht ik – op nog kortere termijn – dat er zich een vaste materiële omgeving om mij heen bevindt die zich op een bepaalde manier gedraagt (de “echte” wereld).

Die verwachtingen hoeven natuurlijk niet te kloppen. Zo is er een ezelsociëteit hier iets verderop in het Zeister bos, die gepensioneerde werkezels uit Europa opvangt, en ik kom dus regelmatig een wandelaar met een gepensioneerde ezel tegen (een ervaring waarvan ik verwacht dat hij zeker niet gemeengoed zal zijn op andere plekken in Nederland). Dus waarom zou er geen olifantensociëteit kunnen komen in het Zeister Bos? Op grond van mijn ervaringen anticipeer ik daar evengoed niet op. Ook valt er wel eens een huis in een gat, het verdwijnt, onlangs nog, in Duitsland. En mijn koffieapparaat geeft na een gemiddeld, mij overigens onbekend maar vast hoog aantal kopjes koffie gewoon de geest. Ook dat *kan* allemaal wel, maar opnieuw: op grond van mijn ervaringen anticipeer ik er nauwelijks tot niet op.

Omgekeerd geldt dat op de lange termijn en veraf, als er maar perspectief genoeg verstrijkt<sup>553</sup>, ik werkelijk *van alles* zou kunnen verwachten. Aangenomen dat ik er getuige van zou kunnen zijn, waren er lang geleden mosasaurussen in een tropische zee op de plek van mijn huis. En wat de verre toekomst zal brengen: wie zal het zeggen? Datzelfde geldt voor plekken ver weg: wie weet wat er zich afspeelt op andere plekken en zelfs planeten? We kunnen ons dat slechts voorstellen in termen van het her-arrangeren van perspectieven die we kennen. Perspectivisch ver weg, of het nu in tijd en/of in ruimte is, geldt: *anything goes*.

Een bewustzijn schept en selecteert zijn perspectieven zelf. De dubbelhypothese zegt vooral iets over hoe ons perspectivische bewustzijn werkt, hoe het een besef van ‘zelf of ons’ of ‘hier’ (verwant aan het dit-nu-hier van Duns Scotus<sup>554</sup>) koppelt aan een steeds bredere tijdelijke en ruimtelijke ‘omgeving’ om ons heen. Zowel dit zelfbewustzijn als dit omgevingsbewustzijn maken gewoon deel uit van dit bewustzijn. Het zelf *existeert*, zou Heidegger wellicht zeggen: in een letterlijke betekenis betekent dit dat het uitstaat, zich

---

<sup>553</sup> Tijd en ruimte zijn immers geen *a priori* gegeven in het Recursief Perspectivisme. Er is slechts het beleven van perspectieven, en sommige perspectieven beleef je vooral tijdelijk, en andere vooral ruimtelijk, maar – congruent met het spectrale en niet-dualistische karakter van het Recursief Perspectivisme – vergt ieder perspectief uiteindelijk een stuk ruimtelijke en een stuk tijdelijke beleving.

<sup>554</sup> De theoloog en filosoof Duns Scotus (afkomstig uit het Schotse Duns, 1266-1308), Franciscaan, muntte het begrip *haecceitas*, “ditheid”: de discrete eigenschappen, karakteristieken, kwaliteiten van een ding die er een specifiek ding van maken, te onderscheiden van een algemeen ding (een klasse). Denk aan de Berner Sennenhond hier naast mij (Polle) versus een Berner Sennenhond in het algemeen. Volgens het Recursief Perspectivisme betreft het beiden netwerkjes van perspectief, maar voegt Polle aan de algemene identiteit van een Berner Sennenhond vele specifieke perspectieven toe (en laat er wellicht ook een paar weg).

naar buiten richt, naar niet helemaal zekere maar ook niet helemaal onverwachte, deels geanticiperende en deels confronterende ervaringen vanuit de omgeving.

Op de allerkortste termijnen gaat een bewustzijn er van uit dat het blijft zoals het was, en dat het zal gaan zoals het ging, met vrijwel objectieve zekerheid, omdat het altijd al zo was, en altijd al zo ging. Dit verdicht zich in het *nu*. Al anticiperend gebruiken we op de kortste termijn (vaak zelfs gedachtenloos) inhoudelijke perspectieven, we genereren er waarde mee, en verslaan zo de stochastiek, het toeval, de willekeur. We hebben een identiteit en kennis, lopen over de vaste grond, wonen in huizen. Dat is de eerste helft van de dubbelhypothese, die handelt over de kortste termijn. Daartoe verzamelt en bundelt een bewustzijn steeds die perspectieven, die erin resulteren dat het blijft zoals het was, en dat het gaat zoals het ging. Dat is het onveranderlijke *nu* dat, en de wereld die we inhoudelijk begrijpen.

En wat het wordt op de allerlangste termijnen, we kunnen het op geen enkele manier weten. De tweede helft van de dubbelhypothese betreft deze langste termijn, en stelt hiervoor stochastiek en confrontatie in het vooruitzicht. Op de hele lange termijn regeert de chaos.

Maar dat maakt ons zeker niet machteloos op de middellange en lange termijnen. Op de kortere termijnen extrapoleren we onze inhoudelijke inzichten. Dat gaat op de steeds langere termijnen gemiddeld steeds vaker mis, zoals de weersvoorzichten voor verderop in de week er steeds meer naast zitten, en die over verschillende weken of maanden ronduit amusant worden.

Op de langere termijnen draait de perspectivische ruimte de *inhoudelijke* steun van individuele perspectieven compleet om naar een *steun gevende perspectivische structuur*. Daar kun je de zes waardeoriëntaties vergelijken met de zes waarden van de dobbelsteen. Je weet niet welke je zult werpen, maar je mag op de langere termijn bouwen op balans. Voor de dobbelsteen geldt: hoe vaker je werpt, hoe meer balans. Voor de wervelende hoeveelheid individuele perspectieven geldt: hoe vaker je ervaart, hoe meer balans tussen de waardeoriëntaties. Een qua perspectivische structuur geordende chaos is het resultaat.

De statistische dubbelhypothese is geen cirkelredenering. Bij een zuivere cirkelredenering baseer je een consequentie op een premisse, maar vooronderstelt deze premisse de consequentie al. Stel  $A \Rightarrow B$  en  $B \Rightarrow A$ . Wat de statistische dubbelhypothese doet, is dat hij de perspectivische ervaringen juist in twee groepen verdeelt: dat waar we *inhoudelijk* op mogen bouwen voor de korte termijn, en dat waar we *structureel* (*statistisch-configuratieel*) gesproken op mogen bouwen voor de langere termijn. Dat mag dan formeel gesproken nooit tot een waterdichte formele logica leiden, maar evengoed staat het ver van een cirkelredenering af. Het is uiterst pragmatisch. Dit toont opnieuw de pragmatische en spectrale aard van het Recursief Perspectivisme.

De dubbelhypothese impliceert dat we op de korte termijn mogen bouwen op onze ervaringen tot nu toe, en dat we op de lange termijn waarde over alle dimensies gelijkelijk

verdeeld moeten zoeken<sup>555</sup>. Juist daarom mogen we er gemiddeld gesproken van uitgaan dat het volgen van *Het pad van de mensheid* ons ook in de verdere toekomst verdere maatschappelijke verbetering zal bieden. Ervaringen uit het verleden bieden geen garanties voor de toekomst. Maar ze zijn wel zeker het beste waarmee we kunnen werken. Gevalideerde kennis biedt een vrijwel objectieve koers voor de korte termijn. *Het pad van de mensheid* transformeert lange termijn menselijke ervaringen in een driedimensionale perspectivische ruimte, en toont de langere termijn statistische koers. Meer zekerheid dan dit is er op de langere termijn niet, maar het is evengoed ruimschoots voldoende om op te sturen in maatschappelijke innovatieprocessen.

### ***Van shareholders en stakeholders***

De zes innovatieve waardeoriëntaties die ik hier centraal zet *vergroten* de samenhang en samenwerking, want het totale *aantal* perspectieven (bij oriëntaties 4-6) en/of de kwaliteit ervan (bij oriëntaties 1-3) neemt toe. Maar je kunt ook de zes antagonistische (negatieve) waardeoriëntaties onderscheiden, die het totale aantal perspectieven in samenhang en samenwerking, of de kwaliteit ervan, verminderen<sup>556</sup>.

Je kunt de diagonaal immers opzoeken door perspectief toe te voegen, of af te danken. Er bestaan hiermee twee basisstrategieën voor de zoektocht naar balans. De eerste is maximaal solidair, en zoekt de maximale inclusiviteit van Team Wereld, zo hoog mogelijk

---

<sup>555</sup> Er zou sprake kunnen zijn van een wegingsfactor. Maar perspectivisch gesproken is er geen enkele reden om via een wegingsfactor de ene dimensie zwaarder te laten wegen dan de andere. Je onderscheidt perspectieven juist als een gemiddelde entiteit. Toepassing van Ockham's razor leidt dan tot een gelijke verdeling over de perspectivische dimensies. Herhaalde toepassing van de dubbelhypothese leidt tot dezelfde keuze: zelfs als de dimensies tijdelijk afwijken qua waardegeneratie – en dat doen ze natuurlijk, daarom vind je richting en wissel je van koers – geldt op de lange termijn dat ze weer in balans komen, net als de worpen van een dobbelsteen. Je past immers ook je perspectieven aan. Een perspectivisch bewustzijn doet dus op de lange termijn geen enkele aanname, en op de korte termijn zoekt het zekerheid (objectiviteit). Dat valt niet formeel te bewijzen, dat valt slechts te ervaren in de praktijk, zie ook de patroonwetten.

<sup>556</sup> Ook de zes omgekeerde vectoren, de negatieve waardeoriëntaties, kunnen benoemd worden: je draait de zes positieve eenvoudigweg om. Ze verkleinen het aantal perspectieven. Denk aan het verhelpen van verborgen werkloosheid, of de sanering van een slecht lopend bedrijf, of het ineensstorten van een maatschappij. Ze benoemen de “zakkers” langs *Het pad van de mensheid* (op welke schaal dan ook). Hiermee zijn de 12 waardeoriëntaties, basismogelijkheden om te bewegen in de perspectivische ruimte benoemd. Door combinatie kun je willekeurige paden in de *state space* samenstellen, de kleinste stap langs iedere as is 1, en zo kun je in muizentrapjes met sterk verschillende optree door de perspectivische ruimte lopen. In zijn algemeenheid is het inzetten van meer perspectief in samenhang en samenwerking een veel positievere activiteit dan het inzetten van minder perspectief in samenhang en samenwerking. Naarmate je het eerste slimmer doet, is het tweede minder nodig, want het draait er natuurlijk om dat we alle perspectivische capaciteit optimaal inzetten. De zes perspectiefverminderende oriëntaties werpen altijd de vraag op: wat gebeurt er met de actoren, de dragers van dat perspectief dat we afdanken? Ik maak het concreet: wat gebeurt er met de individuen die we ontslaan, de VMBO-ers die we uitsluiten van onze kennisintensieve maatschappijen, of de mensen die we discrimineren? Uiteindelijk komt je hier terecht bij het onderscheid tussen stakeholders en shareholders. Als je de diagonaal naar boven zoekt, zoek je de inclusieve samenleving van Team Wereld. Als je hem ook naar beneden zoekt, houd je mensen buiten de boot. Vandaar mijn voorkeur voor de zes positieve waardeoriëntaties.

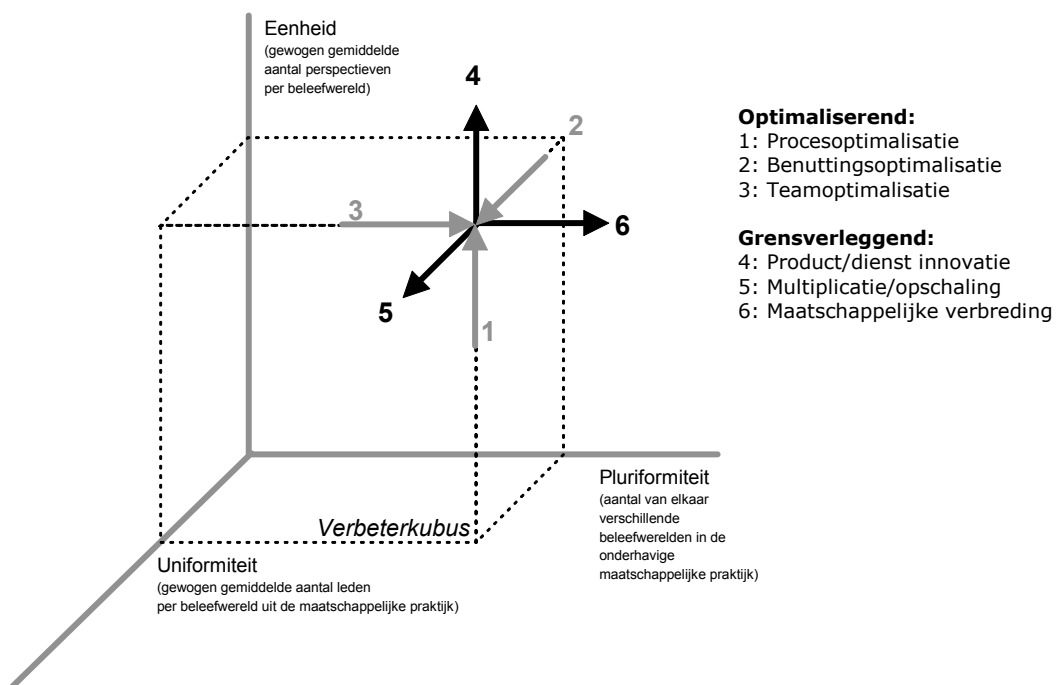
op de diagonaal. Iedereen is *stakeholder* in dit verhaal. De tweede is egoïstisch, minimaal solidair, en zoekt de minimale inclusiviteit van de kleine groep, de *shareholders*, veel lager op de diagonaal. Dit vanuit het besef dat een plek veel lager op de diagonaal weliswaar waarde voor veel minder mensen betekent, maar ook veel eenvoudiger te realiseren is. En dat mag vanuit het collectief bezien suboptimaal zijn, maar voor de kleine groep kan het op de korte termijn uiterst lucratief zijn, ook dat is een waarheid als een koe.

Ook voor het onderscheid tussen egoïsme en solidariteit is het niet of-of, ook hier is de waarheid niet dual maar plurimodern. *Het pad van de mensheid* slingert zich niet voor niets vanuit de oorsprong min of meer langs de diagonaal de uitgestrekte perspectivische ruimte in. Dat is de route die het best tegemoet komt aan de behoefte van mensen om eerst voor zichzelf en degenen die hij lief heeft te zorgen, maar ook de grote voordelen van de samenhang en samenwerking niet te versmaden. Zoals je de trap veegt van boven naar beneden, zo bouw je de maatschappij van Team Wereld op van beneden naar boven, langs de diagonaal, van je naaste naar je medemensen, in steeds bredere kringen. Dat laten we al miljoenen jaren zien. En dat leidt tot Team Wereld.

#### **9.4.3 De zes waardeoriëntaties in meer detail**

Je lost de waardeparadox op door de waardebalans te benutten. Dat doe je door losjes, op de langere termijn en gemiddeld gesproken de diagonaal te volgen. Daarbij moet je steeds herijken, goed rondkijken en monitoren, je voelhorens uitsteken, slim waardeoriëntaties mixen en wisselen, adaptief zijn. Hoe complexer de schaal waarop je werkt, hoe groter de kans dat bij een evenwichtige balans tussen de zes waardeoriëntaties de meeste waarde gevonden wordt. (Denk ook aan de dobbelsteen.)

Ieder van de waardeoriëntaties is weer anders van aard, heeft als het ware zijn geheel eigen cultuur. De zes monoculturen passen niet zonder meer bij elkaar. We weten dit ook allemaal wel, intuïtief en (dus) uit ervaring: beheerders zijn geen vernieuwers, optimaliseren is iets anders dan exploiteren of exploreren, techneuten zijn vaak weinig mensgericht, efficiency adepten gruwen vaak van continue en grootschalige verandering, en omgekeerd. Er is sprake van sterk van elkaar verschillende culturen binnen de diverse waardeoriëntaties, en om deze reden dien je er met verstand mee om te gaan: mixen vereist zorg. Pas in plurimoderne samenhang en samenwerking ben je als mensheid in staat op de grotere schaal aan de diagonaal recht te doen.



### *De zes waardeoriëntaties (herhaald)*

Een kundige kok maakt van olie en azijn, op zichzelf niet mengbare ingrediënten, de lekkerste mayonaise, een slechte kok verprutst het zaakje juist. Kennis van de ingrediënten en hun onderlinge interacties is van het grootste belang. Om deze reden heb ik hieronder de zes waardeoriëntaties in meer detail beschreven<sup>557</sup>.

Oppervlakkig gesproken blijkt uit deze beschrijving in meer detail vooral hoe de zes oriëntaties ieder hun geheel eigen identiteit hebben en hun geheel eigen cultuur veroorzaken. Maar af en toe is de aard van deze facetten ook vergelijkbaar voor twee of drie waardeoriëntaties. Ik noemde al de mensgerichtheid, middelengerichtheid en techniekgerichtheid van de verschillende paren (zie de figuren en de tabel hieronder die dit samenvatten). Maar ook optimalisatie en grensverlegging vormen zo'n setje.

<sup>557</sup> Voor een eerste poging, zie mijn proefschrift (1997). Voor een tweede poging, gebaseerd op toen nog drie waardeoriëntaties, zie Diepenmaat, van Hal en van Ettehoven, *Mastering Three*.

| <i>Oriëntatie\ Gerichtheid</i> | <i>Mens</i> | <i>Techniek</i> | <i>Middel</i> | <i>Optimalisatie</i> | <i>Grensverlegging</i> |
|--------------------------------|-------------|-----------------|---------------|----------------------|------------------------|
| 1: Procesoptimalisatie         | zwak        | sterk           | zwak          | sterk                | zwak                   |
| 2: Benuttingsoptimalisatie     | zwak        | zwak            | sterk         | sterk                | zwak                   |
| 3: Teamoptimalisatie           | sterk       | zwak            | zwak          | sterk                | zwak                   |
| 4: Productinnovatie            | zwak        | sterk           | zwak          | zwak                 | sterk                  |
| 5: Multiplicatie/opschaling    | zwak        | zwak            | sterk         | zwak                 | sterk                  |
| 6: Maatsch. verbreding         | sterk       | zwak            | zwak          | zwak                 | sterk                  |

*Tabel: Waardeoriëntaties leggen accenten (maar zijn nooit absoluut)*

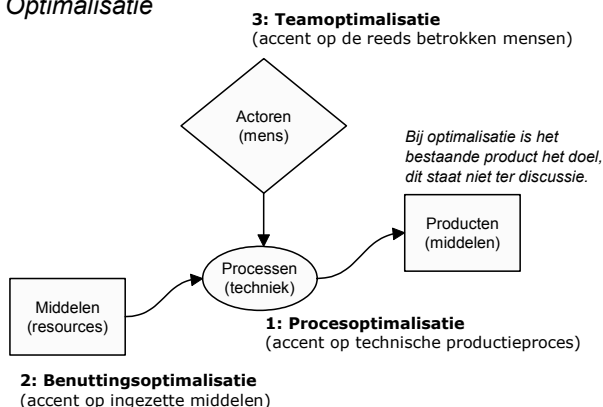
Als een waardeoriëntatie sterk is in bepaalde gerichtheden (facetten) wil dit natuurlijk niet zeggen dat de andere gerichtheden helemaal afwezig zijn. Waardeoriëntaties zijn heel herkenbaar, maar doorgaans vergt inzetten op de één ook veranderingen in anderen. Als je je team verbetert (3) kom je onvermijdelijk ook aan technieken (1 en 4) en middelen (2 en 5) en wellicht verbreed of versmal je je coalitie (6). Of neem een inzet op procesoptimalisatie (1): dat doe je vaak met geïnnoveerde producten van anderen (4), het vergt aanpassingen in je team (2), je eigen product wordt er vaak beter van (4), en je kunt je schaal wellicht vergroten (5). Het betreft steeds dominanties, de zes komen nauwelijks voor in hun zuivere vorm<sup>558</sup>. Je kunt zelfs tot op zekere hoogte kiezen hoe je naar een situatie kijken wilt, en mensen zien ook verschillende dominanties. Neem meer samenhang en samenwerking op wereldschaal. Je kunt dit zien als een enorme verbreding vanuit je eigen perspectieven, dan betreft het vooral waardeoriëntatie 6: Maatschappelijke verbreding. Maar je kunt de mensheid ook zien als een wel erg marginaal samenwerkend team, dan betreft het vooral waardeoriëntatie 3: Teamoptimalisatie. De naam *Team Wereld* drukt in essentie uit dat we, door omstandigheden gedwongen, al lang een team zijn, alleen beseffen we dat nog niet afdoende. En een team in balans weet ook de technieken en middelen goed in te zetten. Ik herhaal: hier kunnen we echt nog enorme stappen zetten.

Als je je technische processen aanpakt heeft dat vaak ook consequenties voor mensen en producten. Als je je productieprocessen opschaaft volgen mensen en middelen. Mensen, technieken en middelen zijn stevige accenten, dominanties die emergeren door aan bepaalde richtingen in de perspectivische ruimte de voorkeur te geven. Maar gemiddeld gesproken komen deze accenten even vaak voor. Dat komt omdat de perspectivische ruimte radicale actoren benoemd (zie de radicale actorthese, eerder in dit boek en deze serie). En ook over vele radicale actoren gemiddeld geldt dat mens, middel en proces in balans zijn. Om deze reden zien we dat andere dimensies altijd mee-ontwikkelen, ook al is dat soms nauwelijks te zien.

<sup>558</sup> Geheel in lijn met het Recursief Perspectivisme is het voorkomen van waardeoriëntaties niet hexaal (de zesvoudige vorm van dual) maar zesvoudig spectraal. Steeds gaat het om hybriden, en de uitersten zijn weliswaar het beste herkenbaar, waarneembaar, maar komen alleen in hun limieten voor.

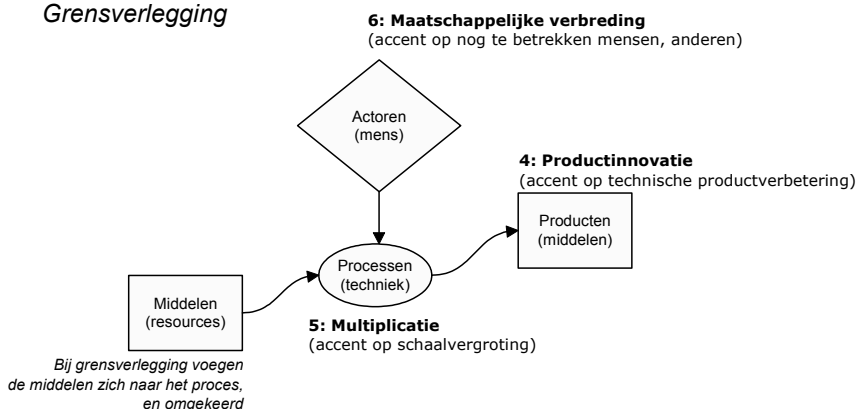
Uiteindelijk trekt *Het pad van de mensheid* weer naar de balans: maatschappelijke innovatie vergt steeds inzet van alle zes de oriëntaties, en volgt min of meer de gemiddelde lijn van diagonale posities waar alle drie de assen even hard trekken als afstoten. De radicale actorthese (zie eerder) benadrukt hoe verweven mensen, processen en middelen nu eenmaal altijd met elkaar zijn. Maar daar is de initiële aandacht gewoon niet zozeer op gericht, het gaat om dominante accenten. Dat is ook precies waarom in de praktijk en op de langere termijn de diagonaal zich zal vertonen: de balans trekt, of we willen of niet. Als je de mens, het technische proces of de middelen te lang verwaarloost, eisen ze als vanzelf hun aandacht weer op. Dat is waarom en hoe de moderniteit aan zijn einde zal komen, en waarom het milieu een zorg geworden is: we hebben de mens verwaarloosd ten opzichte van middelen en techniek.

## Optimalisatie



## De radicale actor en accenten in optimaliserende waardeoriëntaties

## Grensverlegging



## De radicale actor en accenten in grensverleggende waardeoriëntaties

Ik beschrijf hieronder voor ieder van de zes waardeoriëntaties dezelfde rij van 21 facetten (hieruit blijkt al dat de zes oriëntaties met elkaar verwant zijn, een klasse vormen: ze delen immers deze facetten). Dit resulteert in zes tabellen<sup>559</sup> (voor iedere waardeoriëntatie één).

Uit de gehanteerde termen blijkt soms dat ze uit een meer bedrijfsmatige manier van denken en kijken voort komen. Bedrijfsmatige sturing is immers meer gangbaar dan maatschappelijke sturing. Bij inzet op grotere schalen zijn maatschappelijke termen vaak meer op hun plaats (bijvoorbeeld: winst wordt dan *maatschappelijke waarde*; efficiëntie wordt dan *met minder maatschappelijke inspanning*).

---

<sup>559</sup> Op basis van deze tabellen heb ik een poster gemaakt, waarin de zes waardeoriëntaties op samenvattende wijze, apart en in hun onderlinge samenhang, beschreven staan . Deze poster zal verkrijgbaar zijn op [www.actors.nl](http://www.actors.nl)

## Waardeoriëntatie 1: Procesoptimalisatie

1. **Focus op:** Technisch productieproces (techniek)
2. **Omschrijving:** Vergroot de productieefficiëntie door technische procesverbetering. In zijn algemeenheid komt dit neer op met andere, minder inspanning vergende technieken *hetzelfde* voor elkaar krijgen als voorheen (het resultaat staat niet er discussie).
3. **Voorbeelden:** Laboratorium automatisering, van *batch* naar continue processen, van koffers sjouwen naar lopende banden op vliegveld, robotisering, nieuwe chemische reacties voor dezelfde producten, ...
4. **Centrale vraag:** Hoe? Hoe krijgen we het proces technisch beter voor elkaar?
5. **Duurzaamheidsopvatting:** Efficiënte procesvoering
6. **Dominante organisatievorm:** Ketens
7. **Resultaten:** Efficiëntere, snellere, betere processen.
8. **Doelgerichtheid:** Exploitatief, technisch
9. Dominante waardestrategie: Operational excellence
10. **Bedrijfsoriëntatie:** Winst vergroten uit bestaande producten
11. **Proceskarakteristieken:** Technisch ontwikkelen, technische aandacht voor deelprocessen en interfaces, toetsen, technische performance gericht
12. **Type professionals:** Technische ontwikkelaars
13. **Methoden:** Processchema's, simulaties, technisch ontwikkelen, testen, ...
14. **Wanneer doen:** Bij (aankomende) *cash cows* (repetitieve processen)
15. **Typische risico's:** Muggeziften, Penny wise pound foolishness, geen oog voor exploratie (*the commodity trap*: alleen bulkprocessen gericht op bekende bulkproducten kunnen uitvoeren, en hieraan ten onder gaan), te smalle en dus zwakke strategie, mens uit beeld, geen oog voor middelen, navelstaren, het missen van disruptive gebeurtenissen in de omgeving<sup>560</sup>. Kortom: gebrek aan aandacht voor de andere 5 waardeoriëntaties.
16. **Passend leiderschap:** Technisch management
17. **Type trekker:** Dynamische praktische techniekgedreven verbeteraars
18. **Tijdshorizon:** Korte termijn
19. **Monitoring:** Technische kentallen voor procesonderdelen
20. **Experimenteeromgeving:** Van lab via pilot naar reële schaal, Near reality pilots, proefprojecten, in de fabriek (binnenshuis)
21. **Financiering:** Zelf, extern privaat, subsidies, ...

---

<sup>560</sup> Disruptieve ontwikkelingen (zie ook Clayton Christensen, 1997, *The Innovator's Dilemma*) mis je door een gebrek aan aandacht voor waardeoriëntatie 6: maatschappelijke verbreding, want deze waardeoriëntatie bepaalt je sensitiviteit voor actoren in je bredere omgeving.

## Waardeoriëntatie 2: Benuttingsoptimalisatie

1. **Focus op:** Gebruik van middelen in het productieproces (de middelen)
2. **Omschrijving:** Vergroot de productieefficiëntie door betere benutting van de ingezette middelen. In zijn algemeenheid komt dit neer op *hetzelfde* produceren met minder middelen, door het elimineren van allerlei verliezen.
3. **Voorbeelden:** Verminderen snijverliezen, verminderen redundantie, verminderen dodelijke/downtijd, verminderen magazijn capaciteit en voorraadgeldbeslag door Just In Time principe, minder koffers kwijt op vliegvelden, ...
4. **Centrale vraag:** Hoe? Hoe krijgen we de benutting van de middelen organisatorisch (configurerend) beter voor elkaar?
5. **Duurzaamheidsopvatting:** Efficiënte procesvoering
6. Dominante organisatievorm: Ketens
7. **Resultaten:** Efficiëntere, snellere, betere processen.
8. **Doelgerichtheid:** Exploitatief, organisatorisch, planningsgericht
9. Dominante waardestrategie: Operational excellence
10. **Bedrijfsoriëntatie:** Winst vergroten door verbeteren inzet en gebruik bestaande middelen
11. **Proceskarakteristieken:** Proces goed analyseren en organiseren, aandacht voor deelprocessen en interfaces, toetsen, middelenperformance gericht.
12. **Type professionals:** Technische ontwikkelaars, BPR specialisten, ...
13. **Methoden:** Processchema's, simulaties, ontwikkelen, testen, ...
14. **Wanneer doen:** Bij repetitieve processen met lange life cycles
15. **Typische risico's:** Muggezipten, Penny wise pound foolishness, geen oog voor exploratie (*grijze muizengedrag*: alleen standaardprocessen kunnen uitvoeren, en hieraan ten onder gaan), te smalle en dus zwakke strategie, mens uit beeld, geen oog voor technische verbeteringen, navelstaren, het missen van disruptive gebeurtenissen in de omgeving. Kortom: gebrek aan aandacht voor de andere 5.
16. **Passend leiderschap:** Plannen, organiseren, controleren
17. **Type trekker:** Targetgedreven beheerder
18. **Tijdshorizon:** Korte termijn
19. **Monitoring:** KPI's (Kern Prestatie Indicatoren), Balanced Scorecards, ...
20. **Experimenteeromgeving:** Offline tests, Trialruns in de fabriek (binnenshuis)
21. **Financiering:** Zelf, extern privaat, subsidies, ...

### **Waardeoriëntatie 3: Teamoptimalisatie**

1. **Focus op:** Excellente teamgeest en maximale teamprestaties (de mens)
2. **Omschrijving:** Verbeter de prestatie door vergroting van de bestaande samenwerking. Het algemene doel verandert dus niet, maar je wilt er als team beter in worden. Er bestaat sterke verwantschap met wat ook wel sociale innovatie wordt genoemd.
3. **Voorbeelden:** Reductie faalkosten in de bouw (ketensamenwerking is feitelijk teamvorming, een tocht naar meer balans), Voorkomen misverstanden, Infectiepreventie in ziekenhuizen, Werken aan sportteams.
4. **Centrale vraag:** Hoe? Hoe werken we beter samen?
5. **Duurzaamheidsopvatting: TEAM! (Together Everyone Achieves More)**, sociale duurzaamheid
6. **Dominante organisatievorm:** Teams
7. **Resultaten:** Hoger rendement via betere samenhang en beter samenspel
8. **Doelgerichtheid:** Exploitatief, teamvreugde
9. **Dominante waardestrategie:** Collaboration excellence
10. **Bedrijfsoriëntatie:** Met een zichtbaar sterk team wil je zaken doen, daar wil je bij horen.
11. **Proceskarakteristieken:** Mensgericht, aandacht voor samenwerking competenties en interacties, leerprocessen, trainen, meetbare indicatoren, performance gericht, bijslijpen
12. **Type professionals:** Coaches, trainers (analytisch/diagnostische én teambouwende skills)
13. **Methoden:** Samenwerken, aandacht voor elkaar, observeren, praten, schakelen, oefenen, successen benoemen en vieren
14. **Wanneer doen:** Wanneer een team (lang) niet alles eruit haalt wat erin zit
15. **Typische risico's:** Blindstaren op team, geen exploratie (4-6), geen procesoptimalisatie en benuttingsoptimalisatie (1 en 2). Kortom: gebrek aan aandacht voor de andere 5.
16. **Passend leiderschap:** Coachen vanuit teambelang
17. **Type trekker:** Dynamische coach met analytische en synthetische kwaliteiten
18. **Tijdshorizon:** Korte termijn
19. **Monitoring:** Teamtevredenheid; teamprestaties.
20. **Experimenteeromgeving:** 'Trainingsveld', in de fabriek, op de werkplaats (binnenshuis)
21. **Financiering:** Zelf (mensen zijn er al), sponsors, ...

#### **Waardeoriëntatie 4: Productinnovatie**

1. **Focus op:** Excellente technische output, een verbeterd product/dienst (de output, het product)
2. **Omschrijving:** Ontwikkel een beter product / een betere dienst / een betere product/dienst combinatie dan je deed
3. **Voorbeelden:** LED-lamp, Betere versterker; Nieuwe medicijnen, Nieuwe woonconcepten, Nieuwe mobiliteitsvormen.
4. **Centrale vraag:** Wat? Wat kunnen we maken dat beter is?
5. **Duurzaamheidsopvatting:** Schone, gezondere, ... producten diensten en combinaties
6. **Dominante organisatievorm:** Flexibele kleine teams
7. **Resultaten:** Excellente producten/diensten/product-dienst-combinaties
8. **Doelgerichtheid:** Extrapolerend, zoekend naar nieuwe toppen
9. **Dominante waardestrategie:** Product leadership
10. **Bedrijfsoriëntatie:** Het marktaandeel van morgen
11. **Proceskarakteristieken:** Ontwerpend, technisch, proberend, uitdagingen, output gericht
12. **Type professionals:** Creatieve, innovatieve, technische specialisten, ontwerpers, ...
13. **Methoden:** Het managen, faciliteren en voeren van creatieve interdisciplinaire creërende processen tussen professionals
14. **Wanneer doen:** In een innovatieve omgeving (om bij te blijven), in een stabiele omgeving (omdat het dan tijd wordt), altijd dus.
15. **Typische risico's:** Willy Wortel gedrag ('witte jassen'). Steeds maar doorinnoveren zonder exploitatie (1-3). Gebrek aan maatschappelijke sensitiviteit (geen marktgevoel, 6) en nooit opschalen (5). Kortom: gebrek aan aandacht voor de andere 5.
16. **Passend leiderschap:** Visionair leiderschap, samen binnen team richting zoeken en ruimte geven
17. **Type trekker:** Innovatieve entrepreneur, enigszins wars van regels en conventies
18. **Tijdshorizon:** Middellange termijn
19. **Monitoring:** Ontwikkeling in portfolio van kansrijke producten en diensten
20. **Experimenteeromgeving:** Laboratorium
21. **Financiering:** Zelf, extern privaas, crowd, subsidies, launching customers, ...

### **Waardeoriëntatie 5: Multiplicatie/opschaling**

1. **Focus op:** Een opgeschaalde output (meer van hetzelfde, de productieschaal)
2. **Omschrijving:** Vermenigvuldig je productiecapaciteit
3. **Voorbeelden:** Meer productiestraten, meer bedden in ziekenhuis, meer auto's uit fabriek.
4. **Centrale vraag:** Hoeveel?
5. **Duurzaamheidsopvatting:** Voldoen aan daadwerkelijke behoefte
6. **Dominante organisatievorm:** Team- of ketenreplicatie
7. **Resultaten:** Meer producten/diensten
8. **Doelgerichtheid:** Extrapolerend, zoekend naar nieuwe levensvatbare productievolumina
9. **Dominante waardestrategie:** Scale leadership
10. **Bedrijfsoriëntatie:** Vergroten van het marktaandeel / vergroten van de markt zelf (groeimarkt benutten)
11. **Proceskarakteristieken:** Replicerend, zorgvuldig kopiërend
12. **Type professionals:** Uitrollers
13. **Methoden:** Replicatie
14. **Wanneer doen:** Als je markt groeit, of als je een marktaandeel wilt veroveren op je concurrenten
15. **Typische risico's:** Steeds maar doorgroeien in output (marktoververzadiging), geen aandacht voor productinnovatie (4; disruptieve innovatie overvalt je dan) en maatschappelijke verbreding (6; bijzondere nieuwe doelgroepen Kortom: gebrek aan aandacht voor de andere 5.). Opschalen van slecht geoptimaliseerde processen (oriëntaties 1-3 verwaarlozen).
16. **Passend leiderschap:** Beheren, Controleren
17. **Type trekker:** Beheerder, controleur
18. **Tijdshorizon:** Middellange termijn
19. **Monitoring:** Realisatiegraad opschaling; productievolumina
20. **Experimenteeromgeving:** Nieuwe fabrieken/werkomgevingen
21. **Financiering:** Zelf, extern privaat, ...

## Waardeoriëntatie 6: Maatschappelijke verbreding

1. **Focus op:** Actoren in je bredere omgeving: inclusie, belangen van meer betrokken partijen (mensen)
2. **Omschrijving:** Creëert maatschappelijke waarde door het betrekken van partijen/belangen bij maatschappelijke samenwerkingsverbanden
3. **Voorbeelden:** Klushuizen (verkoop huizen in achterstandswijken goedkoop met renovatieverplichting aan kapitaalkrachtige bewoners, waardoor achterstandswijken weer opbloeien), Publiek Private Samenwerking (niet als risicoafschuifmechanisme maar als “samen de schouders onder maatschappelijke uitdagingen”), Zelfstandig ouder worden, Zorg dichtbij (van ziekenhuis naar thuissituatie), Microkrediet, ...
4. **Centrale vraag:** Waarom? Voor wie? Waarom zijn partijen hiermee geholpen?
5. **Duurzaamheidsopvatting:** Optimaal respecteren én actief invullen van de *needs* en belangen van (alle) maatschappelijke partijen (voorbeeld Brundtland)
6. Dominante organisatievorm: Netwerken
7. **Resultaten:** Waarde voor meer partijen; inclusieve systemen, maatschappelijke meerwaarde, betrokkenheid op elkaar
8. **Doelgerichtheid:** Exploratief
9. **Dominante waardestrategie:** Societal intimacy
10. **Bedrijfsoriëntatie:** Waarde voor velen
11. **Proceskarakteristieken:** Transparant, nieuwsgierig, coöperatief, intensief, omgaan met split incentives, borgstellingen en vereveningen, maatschappelijk gericht
12. **Type professionals:** Maatschappelijk sensitieve mensen, kennismakelaars, multi-actor procesmanagers
13. **Methoden:** Sensitiviteit voor anderen, samenhang en samenwerking (= de plurimoderne transformatie). PAIR analyses (zie ook Deel 4 van deze serie), multi-actor modellen (idem), vereveningsmethoden, (veel) maatschappelijke experimenten, ...
14. **Wanneer doen:** Bij geringe maatschappelijke betrokkenheid/verbondenheid (denk aan vluchtelingenproblematiek, werkloosheid onder VMBO-schoolverlaters, ...)
15. **Typische risico's:** Denken dat je maatschappelijke vooruitgang realiseert met common sense en boerenverstand (daarmee realiseer je juist de maatschappij die we nu hebben). Eindeloze discussies (vraagt lange spanningsboog en sterk extern gerichte manier van werken). Gebrek aan exploitatie (1 en 2 en 3), gebrek aan productinnovatie (4, herhaling van zetten) en gebrek aan opschaling (5, eeuwig experimenteren). Kortom: gebrek aan aandacht voor de andere 5.
16. **Passend leiderschap:** Gedistribueerd leiderschap, gedistribueerde verantwoordelijkheden (overgaand in collectieve zelfsturing)
17. **Type trekker:** Integrator, verbinder
18. **Tijdshorizon:** Middellange tot lange termijn
19. **Monitoring:** Aantal betrokken partijen; betrokkenheid, maatschappelijke potentie
20. **Experimenteeromgeving:** De maatschappelijke setting zelf waarin het probleem of de kans (beter nog: de verbetermogelijkheid) zich manifesteert
21. **Financiering:** Zelf maar samen, deels extern privaat, deels subsidies, ...

|    | Optimaliseren               |                                 |                           | Grensverleggen           |                                 |                                   | Voorbeeld                                                            |
|----|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|    | 1: Proces-<br>optimalisatie | 2: Benuttings-<br>optimalisatie | 3: Team-<br>optimalisatie | 4: Product-<br>innovatie | 5: Multiplicatie/<br>opschaling | 6: Maatschappelijke<br>verbreding |                                                                      |
| 0  |                             |                                 |                           |                          |                                 |                                   | Maatschappelijke stagnatie                                           |
| 1  |                             |                                 |                           |                          |                                 |                                   | Proces- en productverbetering (technisch)                            |
| 2  |                             |                                 |                           |                          |                                 |                                   | Schaalvoordelen (middelen)                                           |
| 3  |                             |                                 |                           |                          |                                 |                                   | Teamverbetering via inclusie (mensen/belangen)                       |
| 4  |                             |                                 |                           |                          |                                 |                                   | Technische rendementsverhoging                                       |
| 5  |                             |                                 |                           |                          |                                 |                                   | Technische training                                                  |
| 6  |                             |                                 |                           |                          |                                 |                                   | Rendementstraining                                                   |
| 7  |                             |                                 |                           |                          |                                 |                                   | Schaalvergroting door productverbetering                             |
| 8  |                             |                                 |                           |                          |                                 |                                   | Productverbetering door inclusie                                     |
| 9  |                             |                                 |                           |                          |                                 |                                   | Opschaling na inclusie                                               |
| 10 |                             |                                 |                           |                          |                                 |                                   | Integrale optimalisatie (mens, middel en techniek)                   |
| 11 |                             |                                 |                           |                          |                                 |                                   | Integrale grensverlegging                                            |
| 12 |                             |                                 |                           |                          |                                 |                                   | <b>Maatschappelijke innovatie</b> ( <i>Het pad van de mensheid</i> ) |

Een aantal voorbeelden van het combineren van waardeoriëntaties. Per set van 2 – 6 waardeoriëntaties zijn vele combinatiemogelijkheden mogelijk qua volgorde, duur en frequentie van afwisseling. De tabel kan eenvoudig compleet gemaakt worden. Merk op hoe maatschappelijke innovatie de inzet van alle zes vereist (12), en maatschappelijke stagnatie (de afwezigheid van verbetering) de afwezigheid van alle zes (0).

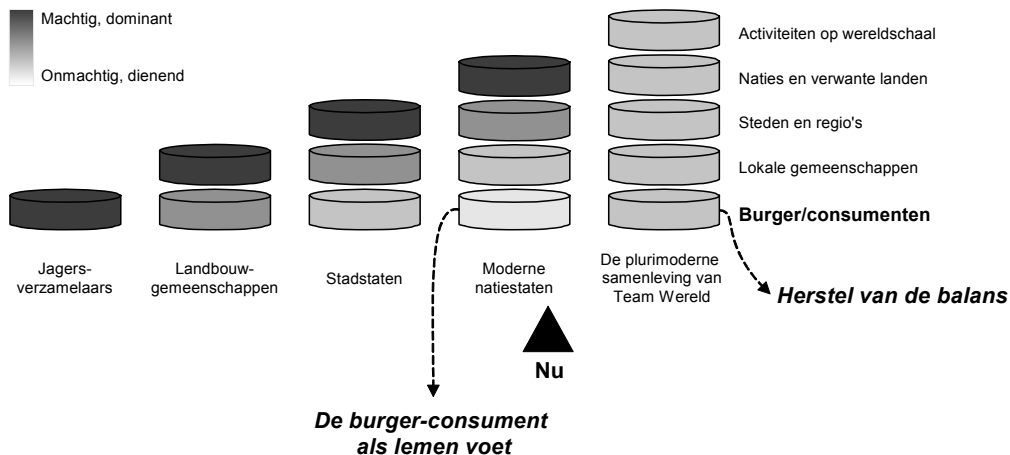
## 9.5 De Ruggengraat

*Wie de maatschappij wil verbeteren moet Ruggengraat tonen.*

### **Maatschappelijke lagen**

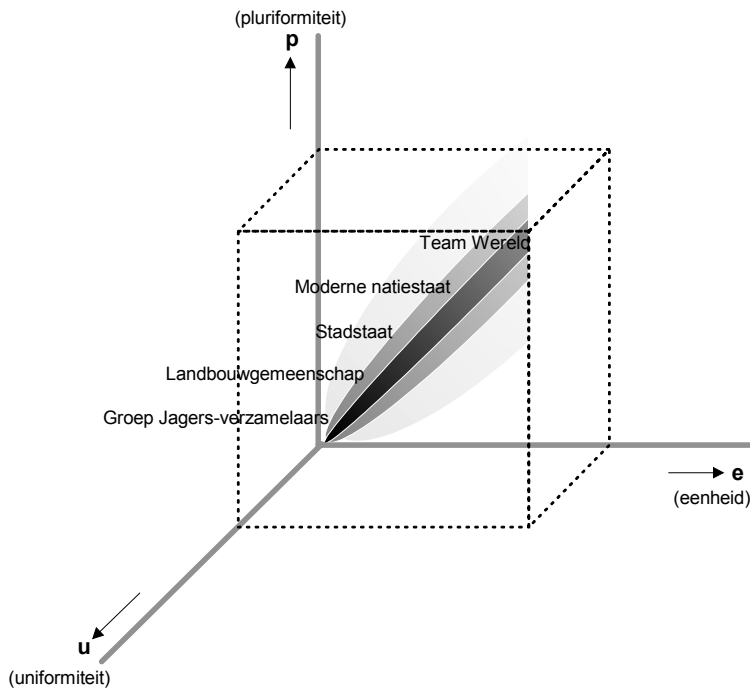
Volgens het Recursief Perspectivisme bestaat een maatschappelijke praktijk uit samenhangende en samenwerkende actoren. Een maatschappij arrangeert zich spontaan als het samengestelde resultaat van vele kleinere bewuste en toevallige verbeteringen, in lagen. Op ieder moment is een maatschappelijke praktijk zo een gelaagd intentioneel netwerk van actoren die op hun beurt bestaan uit verbeterperspectieven. Die maatschappelijke lagen komen in dit boek op ten minste drie manieren aan de orde:

**Manier 1.** In Sectie I kwamen maatschappelijke lagen naar voren in een kwalitatieve, semi-historische beschrijving van *Het pad van de mensheid*. Steeds hogere lagen stapelden zich, in een niet-monotoon proces, op de reeds bestaande lagen. Die inmiddels onderliggende lagen pasten zich hieraan aan. Evengoed ontstaat zo een lemen voet. De centrale figuur staat hieronder herhaald.



*Maatschappelijke lagen stapelen zich langs Het pad van de mensheid.*

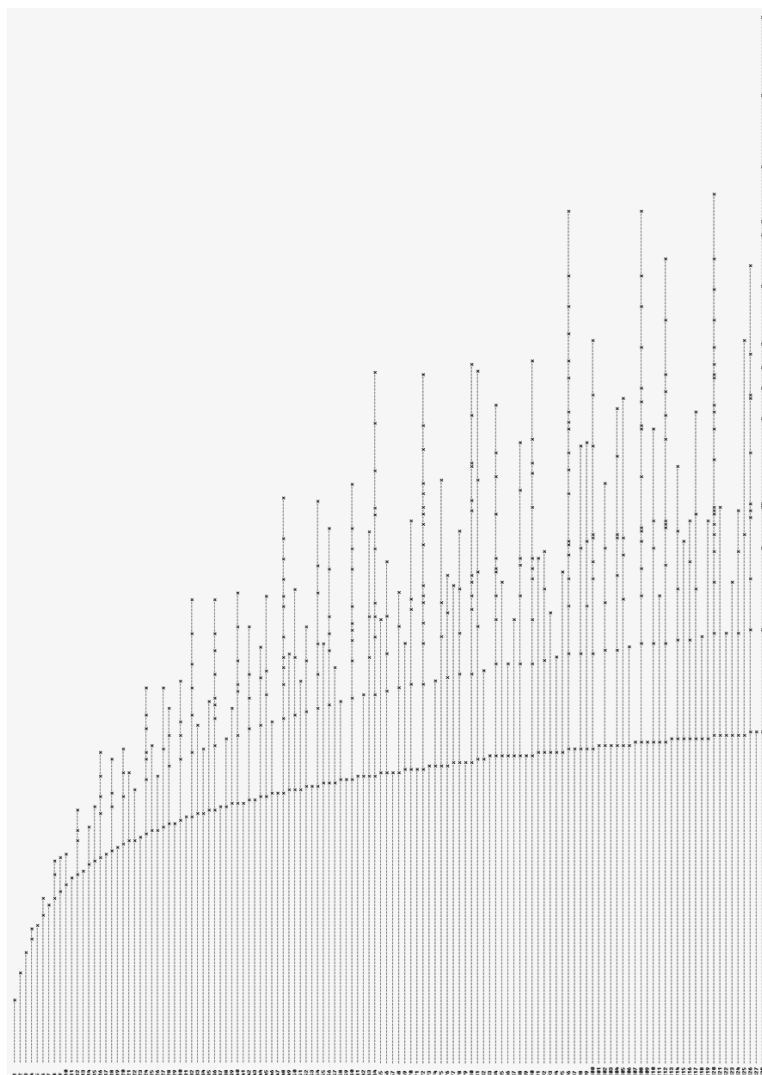
**Manier 2.** in Sectie II werden maatschappelijke lagen bijgestapeld, als logische consequentie van een balanszoekend proces langs de diagonaal omhoog in een driedimensionale perspectivische ruimte. De oorspronkelijke lagen veranderden ook hier mee (ik beschreef immers in essentie hetzelfde proces). De centrale figuur staat hieronder herhaald.



*Maatschappelijke lagen langs Het pad van de mensheid in de driedimensionale perspectivische ruimte.*

**Manier 3.** In Thema IV werden de kwantumtheoretische implicaties van het Recursief Perspectivisme ver doorgetrokken. Er werd een perspectivische onderbouwing gepresenteerd voor patroonwetten: de wetten van Benford en Zipf, en hun grootste broer: *Het pad van de mensheid*, als meest omvangrijke patroonwet die we maar kunnen begrijpen. De kwintessens van het Recursief Perspectivisme is dat ieder aantal perspectieven  $n$  zijn eigen gekwantiseerde configuratiele mogelijkheden en onmogelijkheden kent, en dat deze, strikt statistisch gesproken, de verbeterpotentie (vooraf) en de ervaren gegenereerde waarde (de belevingswaarde, achteraf) van deze configuratie bepalen. Omdat maatschappelijke praktijken de meest complexe en omvangrijke samenhangende en samenwerkende perspectivische configuraties zijn die we kennen, kan dit inzicht gebruikt worden als een maatschappelijke kwantumtheorie. Zoals atomen voor hun elektronen diverse energieniveaus beschikbaar hebben, zo kunnen maatschappelijke praktijken van een vast aantal perspectieven (een vaste

perspectivische omvang) beschikken over verschillende niveaus van verbeterpotenties. Het is een kwestie van bewust slim positioneren, aanpassen en herconfigureren, of je ook de meer veelbelovende hiervan kunt realiseren met elkaar. Hier ligt nog een werkelijk gigantisch maatschappelijk potentieel helemaal braak. Het is aan ons en de toekomstige generaties dit verbeterpotentieel te benutten (de Innovatiekubus mikt precies hierop). De centrale figuur die deze niveaus van verbeterpotentie en (dus) belevingswaarde toont voor een toenemend aantal perspectieven wordt hieronder herhaald.



*Iedere hoeveelheid van  $n$  perspectieven heeft verschillende mogelijke verbeterpotenties ( $n$  loopt op van links naar rechts).*

### ***Verborgen potentie***

Wij zijn er als mensen slecht in om met deze structurele gelaagdheid, die zijn oorsprong vindt in perspectivische configuraties en de perspectivische balans, om te gaan. En naarmate de schaal groeit wordt dit lastiger. We weten het allemaal ergens wel. Ik moet hier terugdenken aan de eindeloze reeks reorganisaties bij mijn allereerste werkgever, waarvan de werkvloer stevast cynisch dacht: je snijdt een laag weg, maar hij duikt vanzelf weer op als je voor de rest niets verandert. De redenen hiervoor zijn al op diverse manieren in dit boek beschreven. Ze komen vanuit het oogpunt van de wens *maatschappelijk te innoveren* op het volgende neer:

Menselijke actoren redeneren vooral strikt inhoudelijk, vanuit hun *eigen* perspectivische beleefwerelden, ze hanteren vanuit deze beleefwerelden hun *eigen* waarde- en inspanningsbalansen, en passen hun beleefwerelden conform hun eigen ervaringen en behoeften aan. We beleven wat we beleven, en we verbeteren op basis van wat we zelf beleefd hebben. Dat is wat we doen, als inhoudelijk gepreoccupeerde verbeteraars.

We zijn er, in de verwante terminologie van de plurimoderne transformatie, helemaal niet goed in de beleefwerelden van *andere* actoren in onze *eigen* beleefwerelden op te nemen. Dat is deels inherent aan de aard van de maatschappelijke balans: pluriformiteit (p) is naast éénheid (e) en uniformiteit (u) één van de drie essentiële structurele ingrediënten van maatschappelijkheid. Pluriformiteit moet dus zeker niet “vermeden” of anderszins “opgelost” worden, het is een maatschappelijke kracht, net als éénheid en uniformiteit, we plukken er juist de vruchten van. Maar als we een inschatting maken van de maatschappelijke balans van de mensheid anno 2018 hoeven we niet trots te zijn. De uniformiteit en vooral de éénheid blijven ver achter bij de pluriformiteit, gezien de snel toegenomen schaal van de mensheid. Hiermee laten we een enorm ontwikkelingspotentieel liggen. En dit is beslist géén pleidooi van mijn kant voor een overmaat aan éénheid of uniformiteit, zeker niet. Voor mij geen sterke mannen (m/v) als leider, eigen volk eerst, of een overmaat aan nivellering en gelijkheidsidealen. Dan vervangen we slechts de ene onbalans (teveel pluriformiteit) door de andere (teveel éénheid, teveel uniformiteit). We moeten de slinger niet door laten slaan naar de andere kant. We moeten mikken op maatschappelijke balans.

De balans is niet star en statisch, de discrete omgekeerde evenredigheid is er glashelder in: mensen zullen uitblinken aan de bovenkant, en naarmate ze meer uitzonderlijk zijn worden het er minder, strikt statistisch gesproken. En van steeds minder uitzonderlijke mensen zijn er juist steeds meer. Dat komt niet omdat het *a priori* zo is, maar dat is hoe een bewustzijn uitzonderlijkheid perspectivisch positioneert. In een spierwitte kudde is immers een schaap met een klein zwart vlekje uitzonderlijk. In een bonte kudde schaar je hem onder de witte.

En met hoe meer mensen we zijn, hoe groter de verschillen. Ook dat is een kwestie van balans. Dat de salarissen van internationale bestuurders-CEO's, ondernemers en artiesten omhoogvliegen bij een voortgaande schaalvergroting en internationalisatie<sup>561</sup>, en dat onze VMBO-ers en inmiddels ook hoger opgeleiden in steeds grotere getale de economische boot structureel missen, het zijn uitingen van precies deze schaaleffecten, het is de werking van de balans. Deze constatering zet de groeiende populistische tendensen in een bijzonder perspectivisch daglicht. Mensen die de klappen vrezen kiezen weer voor de kleinere schaal, die ze beter denken te begrijpen en te kunnen hanteren. Ze kiezen voor de eigenheid die ze denken te overzien. In abstinentie van een effectieve plurimoderne transformatie is deze keuze door hen uitstekend te begrijpen. Maar een *structurele* route naar meer welvaart en welzijn biedt dit niet. In tegendeel: het betreft een stap achteruit in termen van *Het pad van de mensheid*.

De solidariteitsvraag is daarom niet zozeer wat de bovenlaag mag verdienen, of op welk welvaarts- en welzijnsniveau we de ondergrens accepteren. Schrijnende misstanden moeten worden aangepakt of verholpen, maar voor uitzonderlijke prestaties, op eigen kracht, mogen uitzonderlijke randvoorwaarden gelden. De cruciale vragen draaien erom of we met elkaar in vruchtbare verbanden een hogere en betere balans tussen pluriformiteit, uniformiteit en éénheid weten te realiseren. De perspectivische balans geeft niet de voorkeur aan ideologische denkbelden als neoliberalisme, communisme of fascisme, maar zoekt steeds in maatschappelijke samenspraak naar een waarde genererend dynamisch evenwicht, op basis van de beleefwerelden die erbij betrokken zijn. Op de langere termijn bevindt dit zich, bij ontstentenis aan verdere statistische verschillen, nabij de diagonaal. En dat we in onze laat-moderne tijd stevig uit balans zijn, dat is voor mij evident.

Onduurzaamheid, achterstelling en armoede zijn geen onvermijdelijke omstandigheden. Ze zijn, gegeven de perspectivische potentie van onze huidige maatschappijen, een toonbeeld van slechte perspectivische configuraties en het laten bestaan, ontstaan van een enorme onbalans. Een onbalans die je pas ziet als je hem doorhebt. Hij resulteert uit het niet in staat zijn tot een plurimoderne transformatie.

Vindt u dit wat weinig complimenteus naar onze huidige laat-moderne maatschappijen? Nu, dat is zeker niet mijn bedoeling. We zijn zeker aardig onderweg. Geef mij maar de moderniteit boven de prehistorie. Historisch gezien hebben nog nooit zoveel mensen zo'n hoge welvaartsniveaus gekend. Maar tegelijkertijd zijn we er nog lang niet, we kunnen echt nog enorme sprongen maken. Ook is het hoog tijd voor een koerswijziging, want we raken steeds verder uit balans, we stapelen als gevolg hiervan crisis op crisis. Je moet wel blind zijn om te vinden dat er geen verdere verbeteringen mogelijk zijn in domeinen als armoede, duurzaamheid, voedselvoorziening,

---

<sup>561</sup> Bestuurders die zichzelf excellent verklaren, en aansluitend als zodanig belonen, dat is een andere kwestie.

economische inclusie, onderwijs en gezondheidszorg. Politici, ministeries en andere overheidsorganen profileren, bedrijven concurreren, consumenten vergelijken op prijs en onderzoekers publiceren. Juist de samenhang, de ééndracht, de éénheid is ver te zoeken. We leven op onnodig en onverantwoordelijk grote schalen langs elkaar heen en tegen elkaar in.

De meer welvarende landen *benchmarken* hun onderwijs-, zorg- en wat voor systemen dan ook met andere landen. Andere landen die het op structureel vrijwel vergelijkbare wijze aanpakken. Hoe kun je anders immers een zinvolle vergelijking maken, zo is het argument. We zoeken dan naar de piekjes op een zoutvlakte, we gebruiken slechts de optimaliserende innovatieve waardeoriëntaties 1-3, en is dat wel de moeite waard onder een grote en toenemende laat-moderne spanning? Iedere incentive, iedere randvoorwaarde om echt te verbeteren wordt zo de nek omgedraaid. Dan wordt het opwaartse potentieel natuurlijk als gering ervaren. Als u hoort “We doen het best wel goed”, wees dan alert. Ik moet hier denken aan een terminologie uit de vijftiger jaren, waarin de Westerse landen de *eerste* wereld werden genoemd, de communistische landen de *tweede* wereld, en de ontwikkelingslanden (zeg maar de arme landen) de *derde* wereld. De boodschap was glashelder: eigenlijk waren we al lang op de hoogvlakte, als Westerse landen. De communistische landen moesten nog even transformeren, en de ontwikkelingslanden moesten nog een sprintje trekken, maar alles kwam dan goed.

***Een Ruggengraat neemt maatschappelijke gelaagdheid serieus.***

De integrale koers is glashelder. Ga als maatschappij expliciet ontwikkelend met de tot nu toe emergente gelaagdheden om, dan kun je een veel grotere verbeterpotentie verzilveren. Een “Ruggengraat” doet precies dit: hij neemt deze gelaagde actorenstructuur serieus, en biedt een manier van kijken en werken om een complexe maatschappelijke verbeteractie (zoals bijvoorbeeld het oplossen van duurzaamheidsproblemen, maar ook een *kansgerichte* duurzame ontwikkelingskoers) in een passende samenhang en samenwerking te verkennen en aan te pakken.

De naam “Ruggengraat” verwijst naar een wervelkolom. Deze bestaat uit een aantal van elkaar verschillende wervels, ieder een maatschappelijke laag representerend, die in samenhang en samenwerking tegelijkertijd stevigheid én flexibiliteit bieden aan een zich voortbewegend maatschappelijk lichaam. Relevant is ook de aanwezigheid van een centrale zenuwstreng, die zorgdraagt voor reflectie en verbinding. Onderstaande figuur geeft een eerste beeld.



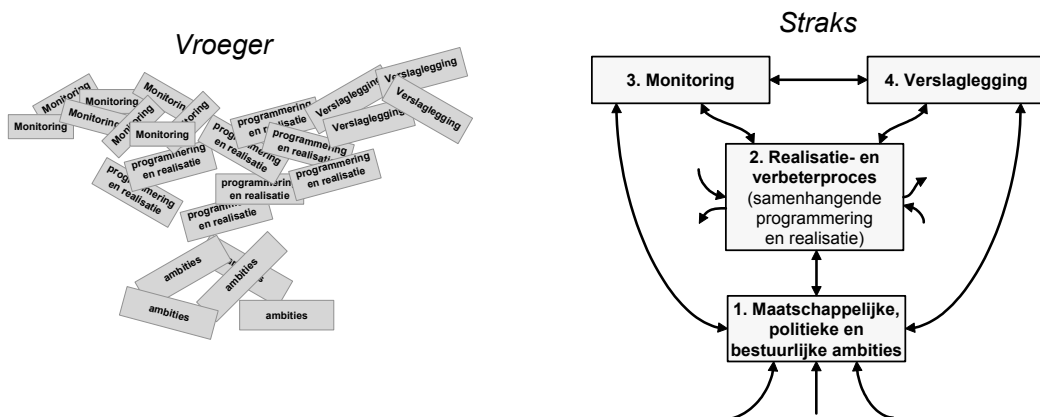
*Een “Ruggengraat” verbindt verschillende maatschappelijke lagen.*

Bij complexe maatschappelijke verbetering is het expliciet werken volgens een Ruggengraat een goed idee, omdat a) hij bij de meerschalligheid van onze maatschappij past, en b) we juist met die meerschalligheid op dit moment bijzonder slecht omgaan, getuige de vele multi-actor fricties tussen, maar ook binnen schalen. Het werken met een Ruggengraat, dus het expliciet benoemen van de lagen en relaties, het onderling verbinden, en het bewust verbeteren van zwakke plekken en relaties, is op dit moment zeker niet gebruikelijk. In de meeste maatschappelijke problematieken zie we juist het omgekeerde: fragmentatie, versnippering, optimalisatie door participerende actoren op strikt eigen belangen en doelen. Een Ruggengraat is daarom een belangrijk conceptueel gereedschap in onze ambities onze maatschappij verder te verbeteren. Daarom heeft hij zijn plaats gekregen in deze Sectie III over maatschappelijke innovatie.

Het gehele multi-actor spelersveld, dat betrokken is bij een complexe maatschappelijke problematiek of ontwikkeling (neem klimaatproblematiek, of de wens als maatschappij of binnen een sector maatschappelijk te innoveren), bestaat uit een veelheid aan grotendeels zelfsturende actoren. Als we dit spelersveld als één maatschappelijk “lichaam” zouden beschouwen, zouden we de bewegingen van dit lichaam als ronduit komisch beschouwen. Onderdelen zouden volstrekt autonoom allerlei kanten uit gaan, ledematen zouden volstrekt ongecoördineerd bewegen, en het integrale lichaam zou compleet stuurloos zijn. Een maatschappelijke praktijk hoeft van mij helemaal niet als één strak geheel over de weg te marcheren, liever niet zelfs. Maar een volslagen laveloze dronkaard, die over de weg strompelt en zwalkt, bij de eerste gelegenheid in elkaar zakt, en de controle over zijn ledematen volslagen kwijt is, dat lijkt me een te vermijden andere uiterste.

We moeten alle drie de dimensies van maatschappelijkheid (pluriformiteit, uniformiteit én eenheid) recht doen. Vooral éénheid blijft achterop. De essentie van “de Ruggengraat” is daarom dat het spelersveld gekarakteriseerd wordt in een aantal qua aard, functie en werkwijze van elkaar verschillende multi-actor lagen. De metafoor benadrukt deze maatschappelijke lagen als de stevigheid en flexibiliteit brengende wervels van een Ruggengraat, en hun onderlinge verbondenheid als een centrale zenuwstreng (de gezamenlijke reflectie en verbinding, de kennis van elkaar en de wil om het samen aan te pakken, de gezamenlijke identiteit). Het geheel is ingepakt in een complex corset van spieren (het maatschappelijke lichaam dat als één pluriform geheel in gang kan worden gezet). Zo pak je een maatschappelijke problematiek - zowel binnen als tussen diverse lagen – in samenhang en samenwerking aan. Het maatschappelijke lichaam kan zo met flexibele en coherente coördinatie soepel en dynamisch progressie maken.

Een effectief klimaatbeleid is enorm urgent. De figuur hieronder toont het verder met elkaar in verbinding brengen van bestuurlijke ambities, het bijbehorende verbeterproces, monitoren en verslagleggen. Mensen roepen vaak, zelfs enigszins triomfantelijk: “Maar dat is er toch al lang, dat doen we toch al lang?” Het verwijt is soms zelfs dat ik hiermee oude wijn in nieuwe zakken verkoop. Ik ga de discussie over het antwoord op deze vraag heel graag met u aan. Maar houdt u er rekening mee: ik vraag dan ook waarop de observatie dat “dit er al lang is” op gebaseerd is. Want sommige zaken weten we al wel min of meer, maar brengen we uiterst slecht in de praktijk. “We zijn er nog lang niet!” En daarom blijkt de maatschappelijke verbeterpraktijk bijzonder weerbarstig.



*Het gewenste verbeterperspectief. Centraal staat een integrale realisatie- en verbeterpiraal, gebaseerd op samenhang en samenwerking, en georganiseerd in een Ruggengraat.*

Het is lastig ontwikkel-, verbeter- en realisatiespiralen op grotere maatschappelijke schalen voor elkaar te krijgen, vanwege de dominante meerschallige multi-actor signatuur, de weerbarstigheid van complexe maatschappelijke processen en de

intrinsieke onkenbaarheid van de toekomst. Veel mensen hebben een voorkeur voor een *top-down* of – in reactie hierop – juist een *bottom-up* interpretatie. Vaak hoor ik de slogan “*Think globally, act locally*”. Ik begrijp hiervan dat hij oproept oog te hebben voor de lokale context van veel maatschappelijke praktijkjes, en de vermeende *grassroots* natuur van maatschappelijkheid. Dat is zeker een belangrijk aspect. Maar even zo waar is dat een wildgroei aan kleine, ieder voor zich gerichte maar in hun onderlinge samenhang ongerichte activiteiten, projecten en programma’s nooit effectief en efficiënt tot een samenwerkend verbeterproces op maatschappelijke schaal leidt. Dat laat de organisatie en duur van activiteiten, projecten en programma’s, in hun definitie en aard immers begrensd in aandacht, capaciteit, financiën, tijd en ruimte, domweg niet toe. “*Bottom-up*” is daarom in isolement even gemankeerd als “*top-down*”. *Small* is, maatschappelijk gesproken, helemaal niet per definitie *beautiful*, net zo min als dat *big* per definitie *ugly* is. *Small* en *big* zijn vooral precies wat ze betekenen: klein en groot. Als een schaal op zijn plaats is, is het mooi, en anders lelijk. En wat “*Think globally, act locally*” betreft: deze uitspraak rammelt, het lijkt mij juist slim om op ieder relevant schaalniveau, zo ook tussen deze schaalniveaus, te denken op het niveau waarop je handelt. Als je op grotere schalen alleen denkt, wie handelt daar dan? En waarom zou je op grote schalen niet moeten handelen? Of op kleine niet denken?

Beide interpretaties, *top-down* en *bottom-up*, slaan volgens mij de plank volledig mis. En zowel een accent op *big* als een accent op *small* veroorzaakt dat je de gelaagde multi-actor signatuur van laat-moderne en plurimoderne maatschappelijkheid mist. De essentie van een plurimoderne maatschappelijke Ruggengraat is juist dat de betrokken partijen bijdragen aan een gezamenlijk maatschappelijk verbeterproces (een verbeterpiraal), waarin iedere laag zijn *eigen cruciale bijdrage* aan het geheel geeft, en dat kan doen door een *adequate onderlinge verbinding* (zie ook de bespreking van de ontwikkeling van maatschappelijke lagen in Sectie I). Daarbij gaan we niet blind met zijn allen voor één groter doel, maar hebben we ook oog voor de natuurlijke rollen en legitieme belangen van individuele actoren als onderdeel van het plurimoderne samenspel.

Maatschappelijke lagen (wervels) zijn herkenbaar in politiek, beleid, bestuurskunde en programmamanagement. Ook constateerde ik bij een analyse van zo’n 80 klimaatprojecten en –activiteiten in Nederland, vooral gericht op energiebesparing in de woningvoorraad<sup>562</sup>, dat – in geval van het overigens zeldzame succes op zelfs deze kleine schaal – verschillende lagen doorgaans zowel op een goede manier ingevuld, als goed onderling verbonden waren. Omgekeerd gold dat bij het ontbreken van één of zelfs meer dan één van de lagen en dus hun verbindingen de *bottom line* prestatie van de

---

<sup>562</sup> Henk Diepenmaat, Marlou Boerbooms, Anke van Hal, *Kansrijke aanpakken in gebouwgebonden energiebesparing*, Uitgave Meer Met Minder, oktober 2010

onderhavige klimaatactiviteiten juist ronduit slecht was<sup>563</sup>. Vergelijk het met een IKEA kast waarvan essentiële en omvangrijke onderdelen missen, en andere onderdelen slecht op maat gezaagd of slecht met elkaar verbonden zijn<sup>564</sup>. Ik vrees dat deze metafoor vaak opgaat<sup>565</sup> bij het aanpakken van maatschappelijke problemen dan wel maatschappelijke kansen. Dan strandt en sneeft het proces.

Ontpop ik me hier nu als een maatschappelijke maakbaarheidsadept? Als een *hard core* ingenieur in een maatschappelijke porseleinkast? Ik denk het niet. Ik kan een mooie ingenieurspraktijk zeker waarderen, maar spreek hier nauwelijks van sturen op inhoud. Ik spreek vooral van sturen en laten emergeren op basis van structuur, van minimale randvoorwaarden om in omvangrijke maatschappelijke praktijken effect te kunnen hebben. Van intentionele logica's die moeten sporen, wil er sprake zijn van een samenhangend en samenwerkend proces. Deze minimale normen worden in de maatschappelijke innovatiepraktijk maar al te vaak niet gehaald, en daarom gaat het met de klimaataanpak (en andere contexten) niet hard, ook al neemt het besef dat dat wel moet gestaag toe. Toepassen van een Ruggengraat is geen Haarlemmer Olie, maar maakt het besef van waar precies de lat voor een succesvolle aanpak ligt wel groter.

Mensen zijn niet goed in het serieus nemen en je verdiepen in de beleefwerelden en drijfveren van anderen, zeker als het maatschappelijke schaalgrootten betreft, en vooral daar moeten we dus aan werken. Een plurimoderne transformatie vraagt vooral een vergroting van onze sensitiviteit voor de gelaagdheid van, en de beleefwerelden van verschillende actoren in onze maatschappij. Daarom ontbreekt samenhang en samenwerking. Het ontstaan van een gedragen inhoudelijke richting die hout snijdt, juist ook op de grotere schalen, heeft veel meer kans van slagen als we daar bewust aan werken.

Niets is zo taai en weerbarstig en resistent tegen verandering als maatschappelijkheid. Doorgaans zitten weerstanden bij partijen die iets te verliezen hebben, neem welvaart, of autonomie, of een gekoesterde cultuur. De betreffende actoren zijn niet zozeer tegen nieuwe ontwikkelingen, zelfs de grootste conservatief wil een door hem ervaren verbetering wel realiseren, maar zien meer heil in hun eigen huidige ontwikkeling. Dit leidt dan in tweede instantie tot actieve en passieve weerstand. Neem de houding van conservatieve delen van de auto-industrie of de olie-industrie of de

---

<sup>563</sup> Zie ook het rapport "Kansrijke aanpakken in gebouw gebonden energiebesparing: de particulier eigenaar" van Henk Diepenmaat, Anke van Hal en Marlou Boerbooms, uitgave Meer met Minder, oktober 2010. De Ruggengraat is aansluitend door mij ontwikkeld, met ondersteuning van Chris Bruijnes en Niek Stukje.

<sup>564</sup> Dat komt bij IKEA overigens *vrijwel nooit* voor.

<sup>565</sup> Ik ben natuurlijk niet blind voor het verschil tussen een IKEA kast en een complexe maatschappelijke context, in tegendeel. Maar ook met complexe maatschappelijke multi-actor contexten kun je professioneel en minder professioneel omgaan. En juist op de grotere maatschappelijke schalen betonen we ons op dit moment onbewust incompetent.

verpakingsindustrie in klimaat- en afvalcontroverses, of neem het reguliere onderwijs of de reguliere zorg.

Een veel meer impliciete, en daardoor nog veel hardnekkigere weerstand zit bij actoren die helemaal niet beseffen dat ze risico's lopen of iets te winnen hebben. "Geen probleem-eigenaar, geen probleem" was de derde stelling van mijn proefschrift. Dit uit zich dan in desinteresse en onbetrokkenheid. Een te groot deel van de Nederlandse burgers verkeert in deze staat van desinteresse en onbetrokkenheid ten aanzien van het klimaatprobleem (en ten aanzien van veel meer duurzaamheidsfenomenen en maatschappelijke verbeterkansen). Zowel onze leiders als onze klimaativisten lukt het niet de grootschalige en actieve aandacht van Nederlandse burger-consumenten voor deze kwestie te vangen. Dit draait primair om beleefwerelden. Iedere actor is graag bereid iets te doen waar hij beter van wordt, en aan dit besef ontbreekt het, bij klimaatproblematiek maar ook in vele andere domeinen. De grootste weerstanden en hordes zitten erin of we als actoren bereid zijn, in een beter begrip van het geheel en elkaar te investeren (andere lagen en andere actoren op dezelfde laag), of we waarachtige verbeterperspectieven kunnen ontwikkelen, en of we bereid zijn voordelen die we genieten ten koste van anderen op te geven. Een nauw hieraan gerelateerde vraag is of we de mensen die we vragen dit te doen – individuele voordelen opgeven ten behoeve van anderen, vaak een groter collectief - wel voldoende compensatie of alternatief bieden (m.a.w: gaan we maatschappelijk netjes met mogelijke verliezers om, denk aan de fossiele industrieën: hun tijd verstrijkt, maar is er voor hen een nieuw en realistisch, serieus te veroveren niet-fossiel speelveld?). U herkent hierin inmiddels randvoorwaarden van een plurimoderne transformatie. Om het stevig aan te zetten: Schumpeteriaanse destructie is voor niemand een aantrekkelijk toekomstbeeld, daar blijf je als individu of organisatie of land het liefst zo ver mogelijk van weg, zelfs als de prijs op mondiale schaal een verziekt klimaat is. Dat moeten we immers nog maar zien.

### ***Ruggengraat voor het klimaat***

Een Ruggengraat beoogt een complexe en warrige en duistere multi-actor context meer transparant en beter hanteerbaar te maken. Sinds kort (2015) wordt een Ruggengraat gehanteerd als strategisch kader bij Het KlimaatVerbond Nederland, een vereniging van circa 150 decentrale overheden in Nederland die gezamenlijk de klimaatproblematiek aan willen helpen pakken. Het lijkt<sup>566</sup> dat in deze situatie een Ruggengraat van vier wervels goede diensten bewijst. Het betreft een *governance* laag, een *regie* laag, een *arrangementen* laag en een *transactie* laag<sup>567</sup>.

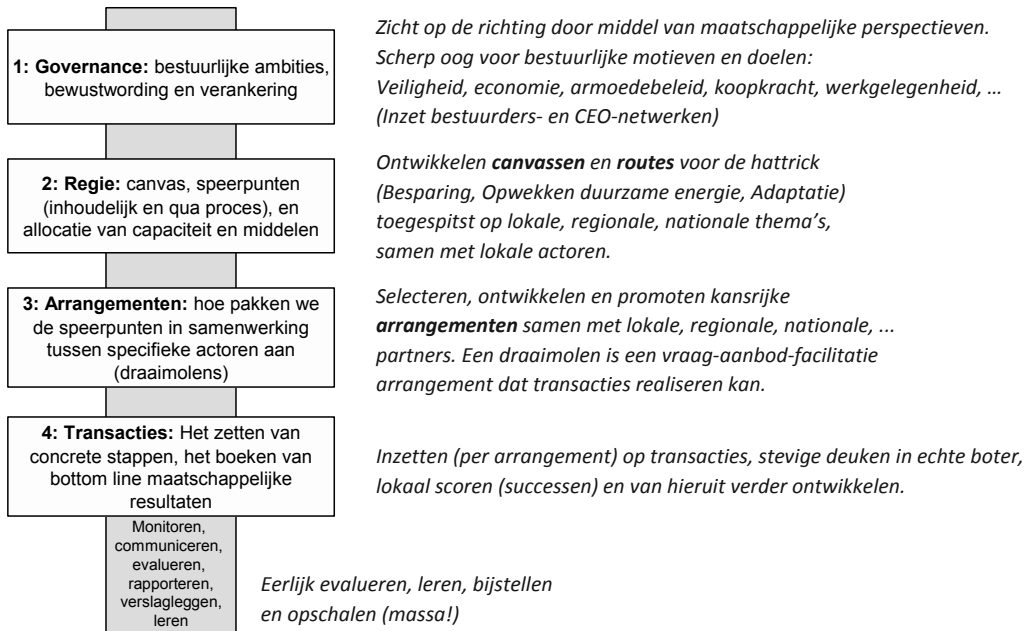
Deze vier wervels worden verbonden door een centrale zenuwstreng die zich vooral richt op *communiceren*, *leren*, *verslagleggen* en *rapporteren*, *evalueren* en *monitoren*. De

---

<sup>566</sup> Mede uit de genoemde globale analyse van 80 klimaativiteiten.

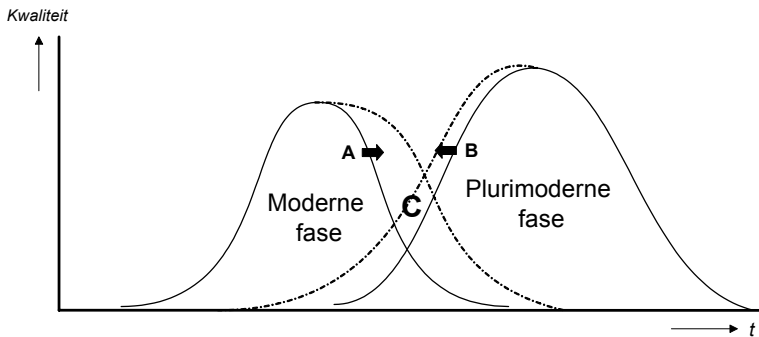
<sup>567</sup> Terwijl dit boek zijn weg naar de drukker vindt, werk ik aan een rapport dat de ruggengraat uitwerkt voor het aanpakken van de klimaatproblematiek. Deze notitie heeft als werktitel: "Ruggengraat voor het klimaatbeleid". Op te vragen bij de auteur.

resulterende Ruggengraat voor het klimaatbeleid staat in de figuur hieronder weergegeven. Ik bespreek de wervels direct aansluitend nader.



### *De Ruggengraat van het klimaatbeleid.*

Er is behoefte aan integrale en gedragen sturing (**Governance**, wervel 1 in de figuur hierboven). Minimaal uit zich dit hier als gedragen maatschappelijke verbeterperspectieven, waarin de huidige en de gewenste situatie scherp maar op hoofdlijnen beschreven wordt. Het maatschappelijke perspectief is eenvoudig genoeg, maar dat geldt voor de meeste problematische maatschappelijke verbeterperspectieven: we moeten van véél broeikasgasemissies naar géén broeikasgasemissies, en van grote maatschappelijke risico's naar kleine, en wel snel. Plaatsen we dit in een nog breder maatschappelijk perspectief, dan moeten we van een laat-moderne naar een plurimoderne maatschappij, en wel in hetzelfde tempo. Zie ook "de kameel", hier herhaald:

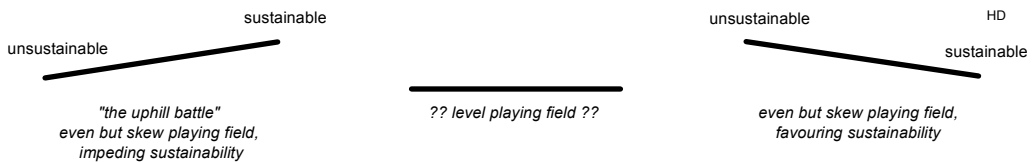


*De kameel: de plurimoderne transformatie van moderniteit naar plurimoderniteit. Activiteiten A optimaliseren en bestendigen het moderne systeem. Activiteiten B verkennen en halen het plurimoderne systeem naderbij. Idealiter helpen we vanuit een integraal governance perspectief ongewenste moderne (onduurzame) maatschappelijke praktijken met afbouwen (we draaien pijl A om), en gewenste plurimoderne (duurzame) maatschappelijke praktijken met opbouwen.*

Gedragen maatschappelijke verbeterperspectieven worden herkend en actief gesteund door vele burgers, en ze worden doorleefd bevorderd en gestimuleerd door bestuurders (uit beleid en bedrijf), resulterend in een krachtige en samenhangende en gedragen realisatie- en verbeterpiraal met een lange adem. Deze situatie ontbreekt op dit moment voor klimaatperspectief. We hebben een klimaatakkoord van Parijs, najaar 2015, en allerlei gemeentelijke, regionale, provinciale en nationale akkoorden en plannen, nog veel meer programma's, en zij vormen even zovele ankerpunten. Maar breed en doorleefd maatschappelijk leven doet de klimaatproblematiek nog lang niet. Het klimaatperspectief is voor velen een ver-van-hun-bed show, de activiteiten zijn nog veel te zwak en versnipperd, en dan gebeurt er te weinig en te laat. Wellicht dat in de nieuwe Nederlandse klimaatwet de klimaatproblematiek met vaart ter hand genomen gaat worden.

Een belangrijke taak voor Governance is het verhelpen van systeembarrrières. Duurzame alternatieven voeren op dit moment een *uphill battle* tegen de gevestigde onduurzame giganten. Neem een eenvoudig voorbeeld als elektrische warmtepompen als alternatief voor hoog rendement gasketels. Gasketels zijn volledig uitontwikkeld, leveren een uitvoerig in de praktijk bewezen uitstekende prestatie (op het klimaataspect na) en worden geleverd voor een uiterst scherpe prijs. Je kunt een nieuwe gasketel zonder problemen installeren, precies op de oude aansluitingen, fluitje van een cent. Een elektrische warmtepomp staat nog steeds aan het begin van zijn life cycle, is matig in de praktijk bewezen en vrij duur in aanschaf. Installatie vergt verschillende ingrepen, waaronder mogelijk een hogere prijs voor het vastrecht van je elektriciteitsaansluiting. Ze maken herrie. Vindt u het raar dat nog steeds zo veel mensen liever voor een nieuwe gasgestookte hoogrendementsketel kiezen?

In het verleden was het integrale bedrijfsleven een stuk defensiever ten aanzien van duurzaamheid dan nu, en werd vaak de “*level playing field*” kaart gespeeld. Voor iedere speler, vaak werd ook specifiek gemikt op buitenlandse concurrenten, moesten dezelfde condities gelden. Daar is vanuit een bedrijfsoptiek zeker iets voor te zeggen, want waarom zouden zij als nationaal bedrijfsleven in isolement de pijn moeten pakken voor een internationaal probleem? Maar de simpele waarheid is dat duurzame initiatieven fors op achterstand staan ten opzichte van onduurzame alternatieven, al is het maar omdat ze afwenteling van negatieve effecten naar anderen proberen te vermijden. Op dit moment is het speelveld dus helemaal niet “level” voor de duurzame initiatieven (zie figuur).



*Op dit moment voeren duurzame alternatieven een uphill battle (links). Een “even but skew” speelveld dat duurzaamheid bevordert (rechts) is echter cruciaal voor een succesvolle transitie.*

Daarom moet het speelveld minimaal gelijk gemaakt worden voor de duurzame alternatieven, bijvoorbeeld door het beprizen van onduurzame afwentelingen naar anderen. Een voorbeeld is een broeikasgasbelasting. Maar feitelijk moeten we naar een “*even but skew playing field*”, waarin duurzamere alternatieven meer rugwind hebben dan onduurzamere (zie bovenstaande figuur rechts). En dat liefst structureel, zodat het bedrijven helpt bij het maken van hun strategische keuzen en het nemen van hun bedrijfsbeslissingen. Een structureel “*even but skew*” speelveld dat duurzaamheid bevordert brengt transitities vanzelf aan het rollen, zelfs zonder dat overheden en programmaraden inhoudelijk vooringenomen keuzen hoeven te maken.

Ook is er een enorme behoefte aan concrete broeikasgasemissies (w.o. CO<sub>2</sub>) verlagende handelingen en activiteiten en processen, die resulteren uit **Transacties** (wervel 4) tussen aanbod- en vraagpartijen (denk aan bouw- en installatiepartijen en bewoners). We moeten als bewoners onze huizen aanpakken, we moeten werken aan de duurzaamheid van onze mobiliteit, onze industrieën moeten veranderen van oliegebaseerd naar bio-gebaseerd, onze kringlopen moeten sluiten, we moeten naar duurzame energie en nog een heel scala meer. Een aanpak van de klimaatproblematiek vereist concrete transacties tussen burger-consumenten, overheden en bedrijfsleven. Die zien we te weinig. We weten overigens *precies* onder welke condities actoren actie ondernemen: als ze verbeterperspectief ervaren. Omgekeerd: als actoren *niet* acteren, ontbreekt bij hen verbeterperspectief. De conclusie op de laag van de transacties is daarom dat er te weinig concrete wervende en aantrekkelijke verbeterperspectieven

zijn, die tot transactie aanzetten. De oplossing bevindt zich hier niet in het constateren van deze omissie. Over naar Arrangementen.

Vanzelf tendeert onze maatschappij niet naar een vermindering van broeikasgasemissies, in tegendeel. Juist daarom staat de wervel **Arrangementen** (laag 3) prominent in de Ruggengraat. (De wervel Regie wordt even overgeslagen en komt zo meteen aan de beurt.) Een arrangement is een herkenbare en pluriforme combinatie van actoren die in uitgekiende samenhang en samenwerking specifieke waarde kan creëren.

Doorgaans leiden arrangementen tot vele Transacties (hun verhouding is 1:n). Krachtige, nieuwe maatschappelijke arrangementen vormen de noodzakelijke context voor duurzame transacties op afdoende schaal. Neem producenten, aannemers en woningeigenaren die, in nauwe samenwerking met partners, woningen energetisch verbeteren. Neem automobilisten en overheden en autoproducenten die samen de automobieliteit verder vergroenen. Als we te weinig concrete **Transacties** zien (wervel 4) komt dit omdat er te weinig voor de (beoogde) deelnemers aantrekkelijke arrangementen zijn (wervel 3). De Transacties laag staat of valt dus met de aanwezigheid van vitale duurzame arrangementen. Een vitaal duurzaam arrangement is in essentie een arrangement dat maatschappelijk compleet is, en waarvan de verbeterperspectieven en dus de intentionele logica's van de deelnemende spelers samenhangen in één grotere samengestelde intentionele logica (één groter samengesteld verbeterperspectief).

De duurzame arrangementen die op dit moment al wél werken (denk aan zonnepanelen of schilisolatie van woningen) kunnen inmiddels op eigen kracht de competitie met niet-duurzame alternatieven of “niets doen” doorstaan (als ten minste de fiscale en andere stimuleringsregels<sup>568</sup> stabiel zullen blijken). Maar als dit niet zo is, zullen de arrangementen beter, en de transacties aantrekkelijker gemaakt moeten worden, in hierop toegesneden coalities. Hiervoor staat een heel beleids- en maatschappelijk arsenaal open.

In het Nederlandse gemeentelijke beleidsjargon spreekt men graag van product-markt combinaties, ook deze verhouden zich in theorie als 1:n tot transacties. Zonnepanelen en particuliere woningeigenaren vormen een voorbeeld. De naam product-markt combinaties doet echter aan het feitelijke concept van arrangementen te weinig recht. Uit “product-markt combinatie” spreekt dat de markt vooral zelf aan het roer staat. Daar lijkt iets voor te zeggen: als de maatschappij in transitie richting duurzaamheid wil, is het aan diezelfde maatschappij dat te realiseren. Maar de markt gaat – uitzonderingen daargelaten – op de korte termijn niet vanzelf richting duurzaamheid.

---

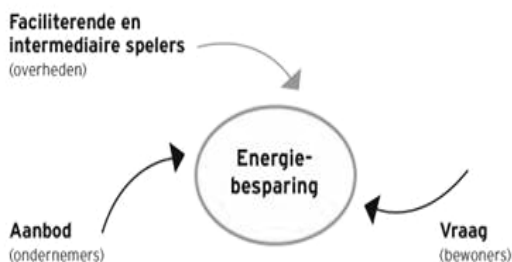
<sup>568</sup> Ik refereer hier bijvoorbeeld aan salderingsregels bij particuliere PV installaties en subsidies. Ik verwacht overigens niet dat deze permanent zullen worden, ze zijn immers niet voor niets *ad hoc*.

We vergeten dan dat de reguliere maatschappelijke tendens gedurende de moderniteit (met zijn grootschalige, monomane grondstoffen verbrassende lineaire ketens) juist steeds harder richting onduurzaamheid is, en het doorbreken van deze tendens vereist actieve en structurele ompoling. Dat gaat niet vanzelf, daarvoor moet je de hieraan ten grondslag liggende niet-duurzame verbeterperspectieven aanpakken, en in ons laat-moderne tijdgewricht zijn we dit nog maar net aan het leren. Het zijn juist maatschappelijk complete multi-actor *Arrangementen*, gebaseerd op gezamenlijke afspraken, als onderdeel van een continue vitale verbeterspiraal (*Governance* en *Regie*), die het aangaan van *Transacties* richting duurzaamheid zullen gaan realiseren. Ik denk zelf dat het fiscaal of door kapitaliseren van afwentelgedrag nog veel schever zetten van het algehele speelveld richting klimaatneutraliteit (het reeds genoemde *even but skew playing field favouring sustainability*, zie de eerdere figuur met de verschillende hellingen), hierin een regiematige en bestuurlijke *sine qua non* is. Gezamenlijk ontwerp van maatschappelijke arrangementen binnen een stevige maatschappelijke beleidscontext (overheid, bedrijf én consument) is daarom bikkelhard nodig.

---

### ***De draaimolen als metafoor voor slimme arrangementen***

Denken in product-markt combinaties maakt de focus helder. Toch is dat lang niet genoeg om transactionele dynamiek richting duurzaamheid te veroorzaken. Daarom heb ik als uitbreiding op het product-markt denken op het arrangementenniveau ergens rond 2005 de metafoor van de draaimolen bedacht (zie figuur). In kleinere speeltuinen zien we vaak een draaimolen met een ring aan de buitenkant, waaraan verschillende ouders (of iets oudere kinderen) kunnen draaien. Dat gaat het beste als verschillende mensen een zetje geven naar vermogen, in de juiste richting. Als dit goed gebeurt krijg je vliegwielwerking: het gaat steeds beter en makkelijker. Draaien verschillende partijen verschillende kanten uit, dan gaat het mis. Draaien er te weinig partijen, dan wordt het zwoegen. Steeds meer partijen toevoegen, daarvan stopt de meerwaarde op een gegeven moment. Zoals iedere draaimolen op iedere schaal zijn eigen optimale aanduwconfiguratie heeft, zo geldt dat ook bij een arrangement dat, feitelijk tegen de maatschappelijke trend in, duurzame transacties moet gaan realiseren. Dat vergt in ieder geval vraag-, aanbod- en faciliterende partijen (zie figuur). Ze zijn gevisualiseerd in een draaimolen.



Maar een slag dieper opent zich doorgaans een breed spelersveld. En zolang de coalitie niet maatschappelijk compleet is, de benodigde partijen dus niet meedoen en de verbeterperspectieven niet goed op elkaar aansluiten, zal het arrangement (wervel 3) zijn ambities in het realiseren van transacties (wervel 4) nog niet waar kunnen maken. Ik geef een paar zeer summiere voorbeelden. Voor zorg zijn de spelers op hoofdlijnen onder andere de zorgbehoevenden, de zorgaanbieders, de verzekeraars en de beleidsbetrokkenen. Voor energiebesparing in woningen zijn dit bewoners, aanbieders (vaak installateurs, aannemers, klusbedrijven, isolatiespecialisten, financiële partijen en gedragsspecialisten) en faciliterende partijen (waaronder het beleid). Voor afval betreft het huishoudens, ophaal- en verwerking, de veroorzakers van afval (verpakkers, producenten, retailers e.d.) en beleidspartijen. In alle gevallen betreft het ook partijen verder voorin of achterin de ketens en netwerken, en op regionale, provinciale en (inter)nationale schalen.

Het gaat erom dat we partijen in een nieuwe samengestelde intentionele logica brengen, waarin de verbeterperspectieven dus goed op elkaar aansluiten. Zodra een dergelijk arrangement “werken” kan, noemen we het maatschappelijk compleet. Werkt het nog niet, dan moeten we terug naar actoren, verbeterpotenties en intentionele logica’s.

Draaimolens bieden een eerste eenvoudige weergave van minimale arrangementen. Maar vaak vereist het ontwikkelen van vitale duurzame arrangementen ingrepen op meerdere plekken tegelijk. Arrangementen kunnen daarom uitstekend weergegeven worden door middel van intentionele multi-actor modellen (zie hiervoor Multi-actor Procesmanagement en Deel 4 van de serie Samenleving in perspectief: Multi-actor Procesmanagement in theorie en praktijk).

---

Dat brengt ons op Regie. Gedragen bestuurlijke ambities (Governance, wervel 1) dienen omgezet te worden naar Transacties (wervel 4). Dit vereist, tussen Governance en Arrangementen in, een professionele **Regie**, wervel 2.

De huidige generatie duurzaamheidsprogramma’s kent doorgaans een regiefunctie, belegd bij programmamanagement en programmaregisseurs. Deze is gebaseerd op een programmamissie, een nulmeting en één of meerdere ambitieuze lange termijn *roadmaps* (schetsen van het te lopen pad in de tijd) die een projectenportfolio legitimeren en ordenen. Betrokkenen in raden van advies, begeleidingscommissies of begeleidingstafels zorgen dan voor de brede verankering in en relatie met de maatschappij.

Programmamanagement komt dan neer op het beheren van een projectenportfolio plus een aantal brede activiteiten daar bovenop, ten behoeve van het realiseren van de roadmap. Op de kleine schaal van programma’s zou je klimaatproblematiek zo aan kunnen pakken. Maar een beoogd duurzaamheidspad wordt zelden of nooit

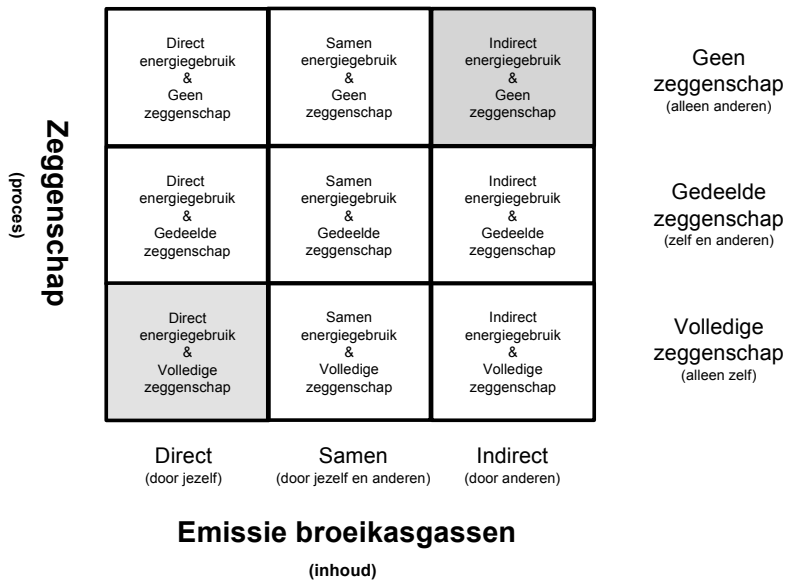
gerealiseerd met slechts één programma. Sowieso suggereert de term “roadmap” dat er meerdere routes naar Rome leiden (dat is in zijn algemeenheid zeker waar), maar dat het landschap niet verandert als je van route wijzigt, en *dat doet een maatschappelijk canvas nu juist wél*. Onze maatschappijen zijn altijd in verandering. Maatschappelijke innovatie vindt plaats in een golvend, bruisend en soms zelfs knetterend *maatschappelijk canvas*. Het maatschappelijke canvas is het geheel aan *maatschappelijke arrangementen* (maatschappelijke praktijken, interacties tussen actoren) dat onze maatschappij samenstelt. Er is sprake van stevige padafhankelijkheden en vaak zelfs regelrechte *lock in*, denk aan hoe de breed aanwezige gasinfrastructuur in Nederland een overstap naar andere infrastructuren in de weg staat.

Als we de huidige lappendeken bekijken van programma’s en regelingen die zich richten op duurzaamheid en klimaat, en deze versnippering afzetten tegen de integrale doelen om onze maatschappij vanuit een onduurzame laat-moderne situatie naar een duurzame plurimoderne situatie te transitioneren, dan blijkt deze programmatische aansturing toch inadequaat. Hier zijn echt nog grote stappen nodig.

Belangrijke aspecten van een professionele regie zijn:

- Maatschappelijke canvassen die de huidige broeikasgas emitterende processen en bijbehorende verbetermaatregelen dekken, en
- Routes die aangeven hoe deze maatschappelijke canvassen door middel van een arrangementenmanagement (zie verderop) gestaag verbeterd worden.

Hieronder staat een maatschappelijk canvas voor de emissie van broeikasgassen weergegeven.



*Een abstract maar volledig canvas voor de emissiekant van de klimaatproblematiek, opgesteld vanuit een specifieke actor (bijvoorbeeld een overheid of een bedrijf), dat proces en inhoud in samenhang onderscheidt.*

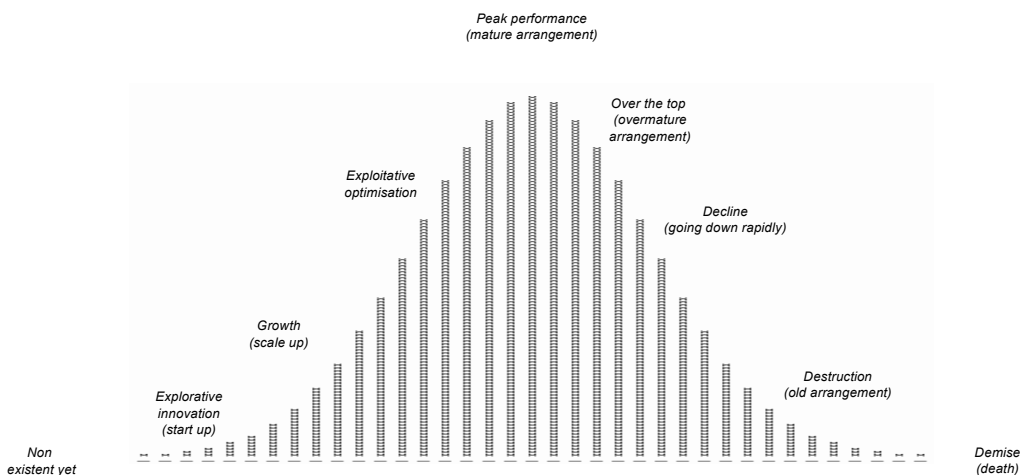
In ieder geval zou een flink deel van wat nu projecten heet doorontwikkeld moeten worden tot een professionele en gestage bewerking van maatschappelijke canvassen door middel van arrangementen, met de bijbehorende ambitie deze maatschappelijk compleet te ontwikkelen. Een pilot richt zich dan erop cruciale arrangementen werkend te maken, op welke manier dan ook. Dat de samengestelde intentionele logica's van de gewenste arrangementen dan moeten kloppen en werken is het oogmerk. Pas dan kunnen deze arrangementen opschalen. Doorgaans vereist dit het aanpakken van systeembarrrières, en het realiseren van een even but skew playing field favouring sustainability (zie de eerdere figuur).

Kerntaak van *Regie* is dus om bestuurlijke ambities effectief en efficiënt te richten op hout snijdende activiteiten die deze ambities kunnen gaan realiseren, en deze activiteiten te ondersteunen. Een professionele regie weet het integrale canvas te ordenen in een aantal heldere, qua aard van elkaar te onderscheiden arrangementen. Soms liggen de routes voor de hand, maar met name als het maatschappelijke innovatie betreft is de inhoudelijke aard van de veranderingen vaak hoogst onzeker. Ik noemde al dat inhoudelijke toekomstverkenningen van 30 en 50 jaar geleden hooguit amusant zijn. Onze maatschappij kent hoogst imposante, veelzijdige en onverwachte verbetermechanismen. Het zou daarom wijs zijn enige terughoudendheid te betrachten inzake *winner picking*, en ondersteuningsprogramma's open te stellen voor *alle* inschrijvers die menen het maatschappelijke verbeterperspectief (zie governance) significant te kunnen ondersteunen. In de huidige praktijk worden innovatieprogramma's veelal omgeven door ingewijden uit bedrijf en kennisinfrastructuur (de triple helix). Voor een deel is dat terecht, maar een veel groter deel van de programma's zou open kunnen staan voor onverwachte ideeën uit andere hoeken.

Arrangementenmanagement, het managen dus van een portfolio van arrangementen die slim op het veranderen van een maatschappelijk canvas inspelen, is een cruciale regietaak in maatschappelijke innovatie, zoals in het klimaatbeleid. Het betreft hogeschool innovatiemanagement, waarbij de keerzijde van innovatie, te weten afbouw, ook expliciete aandacht verdient (denk hier aan Schumpeters creatieve destructie). Een route vindt immers zijn beslag door het activeren en afbouwen van arrangementen. Zie onderstaande figuur voor een ideaaltypisch beeld van de levenscyclus van arrangementen (vele kalligrafische wendingen komen voor, maar recursief perspectivisch gesproken is de binomiale klokkromme de te verwachten gemiddeld vorm).

Bij de klimaataanpak bevinden zich diverse arrangementen in verschillende stadia van hun levenscyclus. De fossiele niet-cyclische arrangementen zijn in hun prime time, op

peak performance (sommige zijn wellicht net eroverheen). Veel duurzame arrangementen bevinden zich aan de linker voet van de curve, en hebben het moeilijk. Zolang we de moderne en de plurimoderne multi-actor praktijken zonder heldere governance hun battles laten voeren zal het niet hard gaan met duurzaamheid. Maar juist daarom is een maatschappelijk gedragen verbeterperspectief en sturing op governance niveau zo cruciaal. Het helpt de ongewenste onduurzame moderne arrangementen af te bouwen, met oog voor de verliezers, en de gewenste duurzame plurimoderne arrangementen op te bouwen. Als je de maatschappelijke krachten op de korte termijn hun werk laat doen zonder enige actieve maatschappelijk gedragen sturing, als je kortom de nieuwe plurimoderne initiatieven laat vechten met de moderne, zijn we slechts kleine stappen verder dan de jagers-verzamelaars, die binnen hun groepen een redelijke balans wisten te creëren, maar tussen hun groepen bittere en bloedige gevechten voerden, getuige prehistorische vondsten. De plurimoderne innovatoren zullen het dan afleggen, totdat het echt niet anders meer gaat. Dan zullen we nog diepe dalen doormaken voordat we de nieuwe hogere toppen van de plurimoderne maatschappij van *Team Wereld* zullen bereiken.



*De gemiddelde levenscyclus (life cycle) van een arrangement. Ook het begrip levenscyclus is recursief, en dus terug te zien op verschillende schaalniveaus.*

Een maatschappelijk innovatieve regiefunctie, gedragen door een sterk bestuur, is daarom cruciaal. Innovatieve arrangementen moeten starten en verbeteren, slecht lopende arrangementen moeten tussentijds verbeteren of stoppen, kansrijke arrangementen moeten opschalen, laat volwassen arrangementen moeten revitaliseren of afbouwen. De life cycle van een arrangement (zie hierboven) toont dit. En ongewenste (onduurzame) arrangementen moeten versneld afgebouwd worden, om zo ruimte te maken voor de nieuwe. De regiefunctie is dus verantwoordelijk voor zaken als:

- het beschrijven van de maatschappelijk te innoveren delen van de maatschappij in heldere canvassen,
- het opdelen van deze canvassen in arrangementen, en te voorzien van routes,
- het selecteren, toezien op en bemiddelen bij de afbouw van ongewenste arrangementen en de totstandkoming van gewenste maatschappelijk complete en kansrijke arrangementen,
- het snel laten toetsen van de performance qua transacties van de gewenste arrangementen onder pilotcondities (aan megalomane plannen immers geen gebrek, aan kansrijke en opschaalbare en werkende arrangementen wel),
- het constateren van wezenlijke barrières en het bijdragen aan het opheffen hiervan (zoals het ontbreken van CO<sub>2</sub> heffingen of het anderszins stimuleren van klimaatvriendelijke en breed duurzame oplossingen),
- het steunen van initiatieven in diverse stadia van de reis van conceptie naar volwassen en schaalmakend maatschappelijk arrangement, door het verdelen van steun en middelen over alle zes de innovatieve waardeoriëntaties van de Innovatiekubus, ook in samenhang.

Hiermee zijn de vier wervels globaal besproken. Ze worden verbonden door een **centrale zenuwstreng** die zich vooral richt op *communiceren, leren, verslagleggen en rapporteren, evalueren* en *monitoren*. . Ik zie dit als vitale, maar ook secundaire processen die beogen om de feitelijke centrale realisatie- en verbeterpiraal te ondersteunen. Ik kan mij soms niet aan de indruk onttrekken dat het aantal mensen dat bezig is met deze secundaire processen wat groot is in verhouding tot de capaciteit en prestaties die we neerzetten in daadwerkelijke realisatie van emissiereductie. Daarom hier een stevig pleidooi om weer centraal te zetten wat centraal zou moeten staan: de (ontwikkeling van) feitelijke maatschappelijke arrangementen waarin emissies inderdaad gereduceerd kunnen worden.

Ik vat de bespreking van de Ruggengraat hierboven samen.

Op de **Governance** laag (wervel 1) moeten we werken aan *gedragen* maatschappelijk verbeterperspectief, en de doorvertaling hiervan naar een krachtige ontwikkelings-, realisatie- en verbeterpiraal. Een basale Ruggengraat zal vanuit deze laag opgericht en bestendig moeten worden.

Op de **Regie** laag (wervel 2) moeten we veel minder voorschrijven welke thema's en welk type projecten voor steun in aanmerking komen. We moeten terughoudend zijn in *winner picking* en het berijden van *hobby horses*, maar juist de enorme maatschappelijke innovatiekracht maximaal zijn werk laten doen, gemotiveerd door draagvlak (zie punt hierboven). Dit impliceert een stevige inzet op het ontwikkelen van zicht op het onderhavige maatschappelijke canvas, het voorzien van deze canvassen van veranderroutes via arrangementen, en het ondersteunen van de ontwikkeling van arrangementen, van welke snit en van welke herkomst dan ook, die transacties bevorderen die de emissiereductiedoelen helpen halen. Optimaliserende waardeoriëntaties (1-3)

kunnen al vrij snel renderen, en verbeteren bestaande arrangementen. Grensverleggende waardeoriëntaties (4-6) vereisen een langere ontwikkelingstijd en resulteren in nieuwe arrangementen. Een al vroeg ingezet breed portfolio aan arrangementen dat telkens geëvalueerd en gesnoeid wordt, en dat maximale ruimte geeft aan nieuwkomers, heeft hier verreweg de voorkeur boven een te vroege *lock-in* op basis van inhoudelijke beleidskeuzen.

Op de **Arrangementen** laag (wervel 3) moeten we werken aan coalities (draaimolens) die voor alle betrokkenen leiden tot aantrekkelijke verbeterperspectieven. Als transacties van zichzelf niet aantrekkelijk genoeg zijn, is er actie van overheden en andere maatschappelijke partijen nodig om samen coalities te ontwikkelen, mikkend op arrangementen die wél tot transacties leiden. Ondersteuning met multi-actor modellen en scherp oog voor samengestelde intentionele logica's draagt er zorg voor dat deze arrangementen ook maatschappelijk compleet zijn (dat wil zeggen dat er geen spelers missen).

Op de **Transacties** laag (wervel 4) moeten we werken aan voor vraag en aanbod concreet én aantrekkelijk verbeterperspectief. We moeten bevorderen dat vraag en aanbod elkaar ontmoeten, en dat de kwaliteit van de arrangementen (wervel 3) dusdanig is dat er dan ook uitstekende concrete resultaten en conversiegraden gehaald worden.

De **Centrale zenuwstreng** die de wervels verbindt is geen doel op zich, maar ondersteunend aan het primaire proces zoals hierboven geschetst. Het moet dus niet de hoofdrol krijgen, en dient zich te concentreren op *verbinden, communiceren, leren, verslagleggen en rapporteren, evalueren en monitoren*.

Een kansrijk klimaatbeleid heeft aandacht voor al deze lagen in onderlinge verbinding. Het primaire proces richting klimaatneutraliteit dient zich flexibel te kunnen ontwikkelen in een continue realisatie- en verbeterpiraal. Een versnipperd veld met programma- en projectensturing schiet hiervoor ten enenmale te kort.

Bij het werken aan maatschappelijke opgaven geldt: zelfs een slecht uitgedachte Ruggengraat is beter dan het ontbreken ervan, en een goed functionerende Ruggengraat beweegt een maatschappelijk lichaam het beste vooruit. Daarmee ondersteunt een Ruggengraat de kern van maatschappelijke verbeteringen volgens een perspectivische multi-actor interpretatie. Het brengt de beleefwerelden van verschillende actoren op verschillende lagen met elkaar in samenhang en samenwerking.

Wellicht de meest cruciale vereiste is dat je vanaf dag 1 begint met op grote schaal samenhangend te acteren op *alle lagen*. Want dat is de grootste maatschappelijke pathologie die iedere keer weer te zien is: bijziendheid, versnippering, suboptimalisatie en koersen op eigenbelangen. Dat er wel activiteit is op de ene laag, maar niet op de andere. Of dat activiteiten op verschillende lagen slecht met elkaar verbonden zijn. Als een dronken man wankelt het klimaatbeleid dan rond. Of welke andere gewenste maatschappelijke ontwikkelingsactiviteit dan ook,

Of we dat *willen*, of we dat *kunnen opbrengen*, of we dat *doen*, dat is helemaal aan ons. Maar dit alles laat één ding onverlet: we *kunnen* het volgens mij wel zeker. We hoeven maar te kijken naar die tijden en plekken waar de mensheid zich toont in zijn volle kracht. Kijk naar de wederopbouw na de wereldoorlogen, of na rampen.

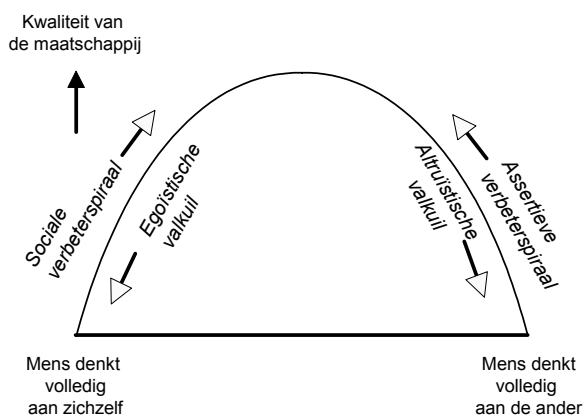
Ik persoonlijk zou het aflopen van de moderniteit niet slechts willen ondergaan, als lemmingen, maar graag ook samen met u *Het pad van de mensheid* actief willen gaan opzoeken en omhoog volgen. We kunnen de grootschalige maatschappelijke ontwikkelingen niet langer hun autonome wegen laten gaan, met alle risico's van dien. Het tonen van Ruggengraat, in welke precieze vorm dan ook, vormt volgens mij één van de cruciale randvoorwaarden voor succes.

## 9.6 Proficiency levels in maatschappelijke innovatie

Mensen leven hun levens vanuit hun eigen perspectivische beleefwerelden. Nu is het per definitie zo dat je slechts vanuit je eigen beleefwereld kunt ervaren, zelfs als je de beleefwerelden van vele anderen hierin hebt opgenomen, zo goed en zo kwaad als dat kan. Dat is nu eenmaal hoe je identiteit tot stand komt, en van waaruit je verbeteringen waardeert: vanuit je eigen beleefwereld (zie ook de radicale actorthese). Hier kan en wil ook ik niets aan veranderen.

Maar juist in onze laat-moderne tijd doet zich steeds fnuikender de situatie voor dat, in termen van perspectief, de kleine maatvoering van onze actorspecifieke beleefwerelden (ook van onze leiders) en de enorme maatvoering van onze integrale multi-actor maatschappijen veel te ver uiteen zijn gegroeid. Hierdoor wordt het steeds lastiger om in samenhang en samenwerking de maximale kwaliteitspotenties van onze maatschappijen te realiseren, of zelfs maar enigszins te benaderen.

In reactie hierop sluiten we ons relatief af, en optimaliseren we vooral onze directe eigen belangen, we bewaken en verdedigen ze soms als een bok op de haverkist. Onze beleefwerelden zijn te benauwd, te bijziend! Ik haal hier het beeld van het Maatschappelijke Balansmodel uit Sectie I weer aan: ik meen om mij heen te bespeuren dat we, naarmate de moderniteit voortschrijdt, en onze laat-moderne maatschappelijke praktijken steeds harder groeien, maar ook piepen en knarsen, steeds dieper in de egoïstische valkuil stappen. Dit vormt een formidabele hobbel voor verdergaande maatschappelijke innovatie langs *Het pad van de mensheid*.



*Het balansmodel en maatschappelijke verschuivingen*

We zullen de sociale verbeterspiraal en de assertieve verbeterspiraal weer bewust moeten activeren, en dit is precies wat de plurimoderne transformatie beoogt. De plurimoderne transformatie krijgt mede vorm en inhoud door inzet van methoden uit Multi-actor Procesmanagement, de Verbeter- of Innovatiekubus, de Ruggengraat en de zo meteen te bespreken Proficiency levels.

Als generaal denk- en werkkader spreekt een Ruggengraat veel mensen best wel aan. Maar uit eigen ervaring weet ik ook dat wij mensen vaak met desinteresse, en soms zelfs als door een wesp gestoken reageren, als er suggereerd wordt dat er een andere route bestaat naar verdere maatschappelijke ontwikkeling dan degene die zij voor zichzelf zien. Dit vereist immers dat we onze grondslagen, werkwijzen en activiteiten (het GWP model) moeten gaan heroverwegen. Dat doen we niet graag, daar is immers een groot deel van ons leven tot dan toe in geïnvesteerd. Dit geldt net zo hard voor mensen die zeggen aan duurzaamheid te werken als voor mensen die werken bij de meest onduurzame sectoren. Ook mijzelf is deze reflex niet vreemd. Als gevolg hiervan krijg je een plurimoderne maatschappelijke innovatie en een stevige Ruggengraat niet zomaar voor elkaar.

Juist om deze reden opper ik, helemaal aan het einde van dit boek, een instrument dat ons kan helpen over onze eigen preoccupaties heen te stappen, en samen voortvarend aan maatschappelijke innovatie te kunnen werken. Dit betreft de zogenaamde *Proficiency levels in maatschappelijke innovatie*.

*Proficiency levels* beschrijven vijf competentieniveaus in maatschappelijke verbetering, die in toenemende mate consequenties trekken uit inzichten rond maatschappelijke innovatie:

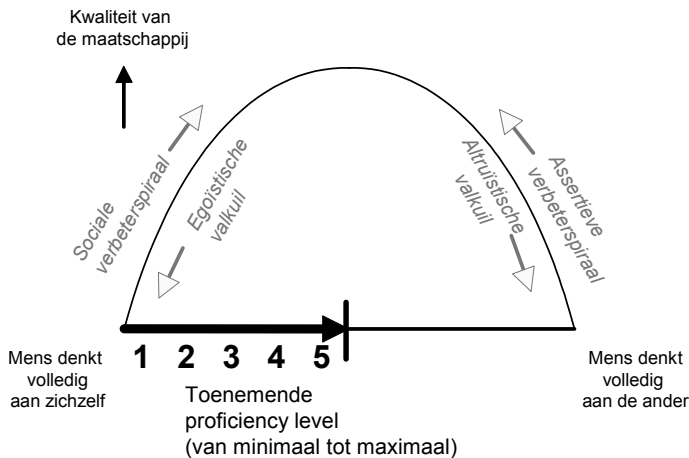
- 1 “Beginner”
- 2 “Advanced Beginner”
- 3 “Beginning Performer”
- 4 “Proficient Performer”
- 5 “Expert”

Ze beogen inzichtelijk te maken hoe een specifieke maatschappelijke innovatie er qua randvoorwaarden voorstaat, en waar er nog extra randvoorwaarden ingevuld moeten worden. Pakken we een maatschappelijke innovatie aan, dan maken we onze proficiency, onze professionaliteit dus inzichtelijk aan de hand van deze levels. Iedereen kan dan zien hoe we de zaak organiseren, hier zijn eigen licht op laten schijnen, en verbeteruggesties doen. Een coalitie die zich richt op maatschappelijke innovatie zou minimaal moeten streven naar Proficiency level 4: Proficient Performer.

De beleefwerelden van de diverse betrokkenen hangen vaak niet samen, drijven soms zelfs uiteen, en zijn bij elkaar grotendeels onbekend. En de risico's zijn voor veel partijen veel te groot dat ze *zelf* achteruit boeren ten behoeve van maatschappelijke verbeteringen. We gaan erg slecht met verliezers om, maatschappelijk gesproken, dus

blijf je graag ver van die categorie weg, als het moet ook ten koste van maatschappelijkheid. Waar het doorgaan aan ontbreekt is overzicht, samenhang en samenwerking. Er is een schrijnend tekort aan wederzijdse sensitiviteit. We kunnen de enorme maatschappelijke potenties maar moeilijk verzilveren. We zetten elkaar zo op slot.

*Proficiency levels* beschrijven daarom in essentie in welke mate aandacht en ruimte voor samenhang en samenwerking, voor wederzijdse sensitiviteit in de aanpak van een maatschappelijk innovatietraject verankerd is. We zijn het aan onszelf verplicht de enorme maatschappelijke potentie van *Het pad van de mensheid gericht* te gaan ontsluiten, en precies om deze reden heb ik de *Proficiency levels* toegevoegd. Ze geven aan in welke mate een maatschappelijk innovatieve activiteit aan de randvoorwaarden voor een plurimoderne transformatie tegemoet komt. Ze proberen zo de randvoorwaarden om samen naar het optimum van het Maatschappelijke Balansmodel te schuiven vaker te realiseren en te borgen (zie figuur hieronder, aangepast).



*Proficiency levels beogen de basisvoorwaarden voor maatschappelijke innovatie: maatschappelijke sensitiviteit, inzichtelijk te maken, en hierdoor het realiseren van maatschappelijke kwaliteit beter te borgen.*

Je wordt beter als je *meer* onderdelen van een Ruggengraat adresseert in *hogere* samenhang. Dit impliceert bijvoorbeeld voor de Ruggengraat van de klimaatproblematiek, hierboven al weergegeven, dat er minimaal vijf aandachtspunten voor proficiency zijn: Governance, Regie, Arrangementen, Transacties en de Centrale zenuwstreng. Ieder van deze vijf aandachtspunten kent op zijn beurt dezelfde niveaus, van “Beginner” via “Advanced Beginner”, “Beginning Performer”, “Proficient Performer” naar “Expert”.

Als we nu de vijf aandachtspunten concreet beoordeelbaar maken, en aan de niveaus cijfers toekennen van 1-5, is er een maximale score mogelijk van 25 punten (vijf niveaus maal vijf aandachtspunten). Ik geef een eerste voorzet.

Voor de **Governance** laag geldt bijvoorbeeld *idealiter* dat heldere en gedeelde maatschappelijke perspectieven aanwezig zijn (maatschappelijk gedeeld!), dat de politici en bestuurders een krachtige Ruggengraat bevorderen, op alle vijf de onderdelen, en de hiervoor benodigde randvoorwaarden ook daadwerkelijk invullen (inclusief een *even but skew playing field* dat duurzaamheid bevordert). De beoordeling voor Governance levert dan een score op van 1 tot en met 5.

Voor de **Regie** laag geldt dat er helder zicht is op de opgave en de maatschappelijke praktijken waar deze op aangrijpt (in de vorm van canvassen<sup>569</sup>), dat er een open mind is voor onverwachte initiatieven vanuit de maatschappij die hout snijden (goede opties mogen zeker extra gesteund worden, maar geen volledige *winner picking*), en dat de regiefunctie inzet op het tot ontwikkeling laten komen van maatschappelijk complete arrangementen (zie “Het mannetje” met zijn vijf accenten en de methoden voor Multi-actor Procesmanagement). Op deze laag is vaak sprake van programmasturing, maar de balans tussen herkenbaarheid en loszingen van de maatschappelijke praktijk is hier delicaat en dient expliciet bewaakt te worden. De hele innovatie *life cycle*, van prille ideeën tot en met de marktintroductie (zie figuur van *the funnel* in het boek), dient ondersteund te worden. Ook dienen alle zes de innovatieve waardeoriëntaties (zie de Innovatiekubus) afgewogen en samenhangende aandacht te krijgen. Vooral ook de verhouding optimaliserend-grensverleggend is een punt van aandacht hierbij. Ook Regie kan scoren van 1 tot en met 5.

Voor de **Arrangementen** laag geldt dat we het idee van “projecten” en “product-markt combinaties” verbreden tot “het ontwikkelen van maatschappelijk complete coalities”. (De definitie van een arrangement is een levensvatbare coalitie die een gewenst resultaat voortbrengt, en deze is daarom maatschappelijk compleet, adequaat.) Een maatschappelijk complete coalitie heeft als belangrijkste karakteristiek dat hij in staat is tot zelfdragende transactie. Op deze wijze wordt gegarandeerd dat een ingezette ontwikkeling niet strandt, maar dat er doorgewerkt wordt, dat hij tot volwassenheid doorgroeit tot op het punt waar transacties op afdoende schaal het resultaat zijn. Lukt dit niet, dan dient voortzetting van dit arrangement ter discussie te staan. De keuze is dus: of doorontwikkelen (verder innoveren, veranderen), of stoppen. Idealiter omvat de arrangementenlaag arrangementen in *alle* stadia van ontwikkeling (conform de innovatie *life cycle*, zie eerder in deze sectie), die *alle* aangrijpingspunten voor de maatschappelijke innovatie dekken (zie de Regielaag hierboven, hier bestaat een

---

<sup>569</sup> Een “canvas” is een inventarisatie van aangrijpingspunten in termen van maatschappelijke coalities voor maatregelen. Voor het aanpakken van particuliere woningen heeft het KlimaatVerbond Nederland i.s.m. verschillende gemeenten dergelijke canvassen gemaakt. Ze zijn op te vragen via de auteur.

duidelijke link met canvassen), en samen afdoende *Transacties* genereren en uitzicht bieden op opschaling. Naarmate dit minder of meer gerealiseerd is, varieert de score van 1 (beginner) tot en met 5 (expert).

Voor de **Transacties** laag geldt dat we voldoende concrete transacties zien (waaronder vraag-aanbod transacties) op *alle* aangrijpingspunten van het integrale maatschappelijke canvas, en dat er realistische en onderbouwde opschaalprognoses voorhanden zijn. Samen dienen deze de maatschappelijke ambitie te kunnen realiseren. Naarmate dit minder of meer in orde is, varieert de score van 1 (beginner) tot en met 5 (expert).

Voor het vijfde onderdeel, de **Centrale zenuwstreng**, geldt ten slotte dat deze vooral de andere vier lagen in hun samenhang moet ondersteunen en richten. Hier toont zich dus de maatschappelijke aard van de innovatie. Vooral monitoring- en verslagleggingsactiviteiten hebben een hardnekkige neiging zelfstandige (in de zin van losstaande) activiteiten te vormen. Hiervoor dient gewaakt te worden: de zenuwstreng dient het gehele lichaam te ondersteunen. Het vitaal houden van de Centrale zenuwstreng is expliciet *geen* taak van de Regielaag, wel kan deze laag een secretariaatsfunctie leveren. Dat de Centrale zenuwstreng vitaal en goed functioneert is immers een belang van en taak voor alle wervels. Juist daarom wordt deze functie in nauwe samenhang, samenspraak en samenwerking ingevuld door vertegenwoordigers van alle vier de andere wervels, met het oog op hun doelen, rollen en belangen. Naarmate dit minder of meer in orde is, varieert de score van 1 (beginner) tot en met 5 (expert).

De punten kunnen nog nader gekarakteriseerd worden als “evenwichtig” (verschillende van de vijf onderdelen dragen bij) of “monomaan” (sommige van de onderdelen scoren goed, andere niet). Evenwichtig is een wenselijke situatie, en monomaan is een onwenselijke situatie, omdat het functioneren van één onderdeel afhangt van steun van de andere. De consequentie hiervan is dat het geheel meer is dan de som der delen. Om deze reden zou je als coalitie, als team de ultieme Proficiency level van het *Grandmaster niveau* kunnen hanteren als op alle lagen de maximale score behaald wordt. In de sport is deze situatie al heel zeldzaam. Maatschappelijk is hij nog meer uitzonderlijk. En toch is dit het ultieme doel van onze lange reis als mensheid naar Team Wereld. Zelfs als we maar in de buurt komen is de maatschappelijke waarde die we dan met elkaar realiseren enorm.

Er valt nog veel te zeggen over, en nader in te vullen aan *Proficiency levels* in maatschappelijke innovatie. De belangrijkste functie van deze beoordeling is dat de inrichting en kwaliteit van het ingezette maatschappelijke innovatietraject expliciet en transparant onder de aandacht en in discussie gebracht wordt. Op dit moment is hier

maar zelden sprake van, en we hebben juist bij de inrichting van maatschappelijk innovatieve processen veel te winnen<sup>570</sup>.

Hiermee eindigt de bespreking van de maatschappelijke innovatieve methoden, en Sectie III van dit boek. Ik hoop dat velen er inspiratie aan zullen ontlelen, en ze samen met hun eigen inzichten kunnen gebruiken in onze verdere reis langs *Het pad van de mensheid*.

---

<sup>570</sup> Terwijl dit boek naar de drukpers gaat wordt er gewerkt aan een nadere uitwerking van de op de ruggengraat gebaseerde proficiency levels in het klimaatbeleid. Het rapport heeft de titel "Ruggengraat voor het klimaatbeleid". Het is verkrijgbaar via de auteur.



# 10

Afronding en opmaat



## 10.1 Terugblik

De eindstreep van dit boek is bereikt. De scherpe lezer zal het zijn opgevallen dat mijn voorwoord bij dit boek al geschreven is op kerstavond 2015 (ik heb er bijna geen woord meer aan hoeven veranderen). Het is nu inmiddels begin 2018. Een paar privé omstandigheden en een aantal getaltheoretische “rafeltjes” hadden beduidend meer voeten in aarde dan ik toen kon overzien.

Dat dit essay zijn tijd zou eisen had ik kunnen weten. Het doel is ambitieus: het gaat over simultaan verbeteren op alle maatschappelijke schalen, van klein tot groot. “Kunnen we onze wereld verbeteren?”, dat is de vraag die centraal staat. U heeft mijn antwoord meteen al vooraan in dit boek kunnen lezen: dat is een volmondig *ja*. En u heeft tot hier aan toe zelf kunnen volgen hoe ik dit antwoord onderbouw en voorzie van een methodologisch instrumentarium. Daarbij rust ik veel en zwaar op werk van anderen, uit filosofie, wetenschap en praktijk.

Toen ik mijn proefschrift over multi-actor processen afrondde, in de zomer van 1997 (ik was 35 toen ik promoveerde, ik deed dat vanuit een reguliere baan), wist ik dat ik een groot raadsel had benoemd, het misschien zelfs had aangeraakt – ik zag de oplossing af en toe schemeren - maar nog nauwelijks had aangepakt. Dat raadsel warrelde ook al op jongere leeftijd rond in mijn gedachten, maar met het werken aan mijn proefschrift werd het steeds meer duidelijk. Het ging om de relatie tussen maatschappelijke ontwikkeling, multi-actor procesmanagement, en priemgetallen. Die relatie kun je ontsluiten als je maatschappelijkheid gaat begrijpen in termen van een unificerende onderlegger, te weten recursief perspectief. Pas als je ze opvat als recursieve netwerken van perspectief, kun je immers getallen aan willekeurige maatschappelijke praktijken en maatschappelijke ontwikkelingsstappen koppelen. En dat geldt voor (bijna) alles wat we als mensen maar ervaren.

Ik wist dat ik dat verder uit moest gaan werken. Ik moest dat van niemand anders dan van mezelf, maar sommige opdrachten kun je nu eenmaal niet negeren. Ik vond dat spannend, ik keek ernaar uit. Ik zag er tegelijkertijd ook tegenop, want het betrof - voor zover ik het kon overzien - niemandsland, en ik wist dat het adresseren van dit raadsel, deze relatie, en uiteindelijk het schrijven van deze serie en dit boek, veel zou vergen, en me op vele disciplinaire plekken zou brengen waar ik nog niet eerder was geweest, en waar ik niet zonder meer in uitblink. Ik verontschuldigde me daar soms voor in dit boek, als ik weer eens argeloos disciplines als de geschiedenis of de fysica of de sociologie of de wiskunde betreed zonder historicus, fysicus, socioloog of wiskundige te zijn (en dan ben ik verre van compleet). Ik bied daar overigens niet mijn excuses voor aan in de zin dat het me *spijten* zou. In tegendeel, ik vind dat iedereen alle recht heeft andere

disciplines te verkennen en onderdelen ervan voor zijn eigen doeleinden te gebruiken. (Vanzelfsprekend heb je dan de plicht die disciplines met respect te benaderen.) Ik vermeld het veel meer als waarschuwing voor gestaalde disciplinaire specialisten: houd er rekening mee, ik ben geen disciplinaire specialist. Ik maak dus fouten, en doe in uw ogen wellicht dingen die nooit in u op zouden komen, die u wellicht ongehoord vindt. Maar ik *gebruik* ze wel, die disciplines. Ik vind er *wel* iets van, van het nut van uw disciplines voor *Het pad van de mensheid*. Want ik ben weliswaar een bewonderaar en voorstander van inzet van diepe disciplinaire kennis, ze maken het mogelijk te excelleren in een onderdeel van maatschappelijkheid. Ik ben tegelijkertijd echter van mening dat een te scherpe disciplinaire oriëntatie leidt tot maatschappelijke versnippering, en dat daarom te scherpe disciplinaire grenzen een goed begrip en een bewuste verdere verbetering van onze integrale maatschappelijke ontwikkeling eerder in de weg staan dan helpen. Ik herhaal hier het citaat van Erwin Schrödinger uit mijn eigan voorwoord bij dit boek:

*"I can see no other escape from this dilemma (lest our true aim be lost forever) than that some of us should venture to embark on a synthesis of facts and theories, albeit with second-hand and incomplete knowledge of some of them – and at the risk of making fools of ourselves. So much for my apology." (Erwin Schrödinger, voorwoord "What is Life?" 1944.)*

Ik heb in de 20 jaar sinds 1997 grote onderdelen van dit vraagstuk in gedachten, rapporten en boeken verder uitgewerkt, overigens niet als wetenschapper – juist vanwege alle disciplinaire pre-occupaties die hiermee gepaard gaan - maar als reflectieve en eclectische pragmaticus. De belangrijkste voorbeelden zijn deel I en IV van deze serie Samenleving in Perspectief: *Een filosofie van de maatschappelijke praktijk* (waarin het Recursief Perspectivisme stevig neergezet wordt) en *Multi-actor procesmanagement in theorie en praktijk* (waarin multi-actor procesmanagement voor practitioners wordt gepresenteerd).

Ik heb voorafgaande aan dit boek verschillende eerdere aanlopen genomen om het gehele vraagstuk, de gehele relatie tussen maatschappelijke ontwikkeling, multi-actor procesmanagement, ervaren en priemgetallen te omvatten, maar al deze vroegere pogingen zijn jammerlijk gestrand. Ik zou hier nu kunnen zeggen: door gebrek aan tijd. Dat was zeker deels waar, het is een grote taak naast een bestaan als kleine zelfstandige, maar dan ben ik ook wel erg aardig voor mezelf. De waarheid is ook dat het gewoon moeilijk was, en dat het mij aan de vereiste kennis en ervaringen ontbrak. Maar op een gegeven moment werden me uit onverwachte hoeken cruciale helpende handen toegestoken (*fortuna favet animus paratus*), zette ik mijn eigen reserves opzij en pakte ik stevig door in het te lijf gaan van de integrale relatie. Het resultaat is dit boek. Het beschrijft – op het stramien van recursief perspectief - hoe onze maatschappijen zich ontwikkelen als recursieve multi-actor processen, welke rol priemgetallen hierin spelen, en hoe er zich zo een grillig pad vormt dat we als meest kansrijke route naar een betere toekomst kunnen volgen: *Het pad van de mensheid*.

Er lijkt weinig zo wispelturig als maatschappelijke ontwikkeling. Het is lastig een boek met als titel *“Het pad van de mensheid”* netjes in het wetenschappelijke discours of in welk discours dan ook te passen (en ik ben benieuwd hoe dit uit gaat werken). Heeft het dan wel zin een dergelijk boek te schrijven? Maakt dat van mij geen *fool* in de Schrödingeriaanse zin<sup>571</sup>? Is onze laat-moderne maatschappij niet gewoon een paar maatjes te groot voor ons, en zijn we daarom gedoemd haar slechts te ondergaan? Jacqueline Cramer heeft het mooi geformuleerd in haar voorwoord:

*“Gepokt en gemazeld als ik ben in de politiek, de maatschappelijke praktijk en de wetenschap besef ik dat er op ons gezamenlijke pad veel blokkades liggen en kronkelwegen genomen moeten worden. Of we er komen ligt niet in handen van een individu, maar is een collectief proces. De menselijke ontwikkeling zal daarom altijd wel grillig blijven verlopen.”*

Dat zijn ware woorden die rusten op veel ervaring en levenswijsheid. Zelfs al zouden sommige individuen het maatschappelijke geheel *wel* kunnen overzien (en dat kan *aantoonbaar* niet, zie mijn proefschrift voor een onderbouwing daarvan: the *cognitive threshold*), dan nog steeds heeft de wereld niets aan extreme wijsneuzen in isolement. De grens tussen genialiteit en gekte is hier flinterdun.

Maar we kunnen wel zeker ons best doen, als individuen, als groepen en als mensheid. Er ligt een gezamenlijke opgave om onze maatschappijen steeds beter te maken. *Het pad van de mensheid* betoogt dat we ons op een cruciaal laat-modern kantelpunt bevinden van onze historische menselijke ontwikkeling. Dit is niet voor het eerst, zo'n kantelpunt, maar zowel de risico's als de kansen zijn juist nu groter dan ooit. Juist daarom geldt: wat gedaan moet worden, moeten we met elkaar in teamverband doen.

*Het pad van de mensheid* biedt een geheel nieuwe kijk op onze menselijke ontwikkeling: het giet deze volledig in recursief perspectief en introduceert balansprincipes, relativistische waardebeleving, kwantumtheoretische hordes en een methodologisch kader voor maatschappelijke innovatie. Dat leidt tot nieuwe inzichten, inzichten die ons kunnen helpen onze maatschappelijke toekomst meer doelbewust binnen te gaan en hier met meer grip in te sturen. Ik citeer opnieuw uit het voorwoord:

*“Maar tegenover de waan van de dag in onze maatschappelijke praktijk heeft Henk een helder lange termijn pad van vooruitgang geplaatst, door diep over maatschappelijke ontwikkeling na te denken. Zijn ideeën en argumenten werpen een bijzonder licht op de grillige menselijke ontwikkeling tot op heden, en representeren een meest optimistische route voor onze toekomst. Het is bemoedigend te zien dat we in onze menselijke geschiedenis tot op heden dit pad min of meer hebben kunnen volgen, met alle mooie en*

---

<sup>571</sup> Af en toe zag ik de laatste jaren het briljante commentaar van Gimli op *zijn* onmogelijke opdracht langs komen, en iedere keer moest ik breeduit glimlachen. Ik voelde me met hem verwant: ook ik was als een dwerg met een onmogelijke opdracht, en ook ik ging evengoed onderweg.

*minder mooie tussenfasen die daarbij horen. Henk biedt ideeën en methoden die hierbij kunnen helpen. 'Het pad van de mensheid' zet daarom aan tot hernieuwd nadenken over de aard van onze maatschappelijke ontwikkeling, en wat we als mensen samen vermogen."*

Dit boek biedt zicht op een meer bewuste maatschappelijke verbeterkoers, een koers die we steeds weere opnieuw op kunnen zoeken en volgen. Maatschappelijke praktijken blijven natuurlijk complex en weerbarstig als tevoren. Maar als *Het pad van de mensheid* tot op heden ons iets duidelijk maakt, dan is het dat we niet beperkt hoeven te zijn tot egoïsme, en dat we wel zeker ook collectief kunnen verbeteren. En dit collectieve verbeteren kunnen we wel zeker professionaliseren. In hoeverre inzichten als in dit boek de loop van de maatschappelijke rivier zullen beïnvloeden? De tijd zal het leren, maar het schrijven en uitbrengen en verspreiden van boeken als dit is wel degelijk een eerste cruciale voorwaarde hiervoor. Schrijf je dit niet op, publiceer je dit niet, communiceer je dit niet, dan gebeurt dit vrijwel zeker niet.

We zullen als mensheid *hoe dan ook* de transformatie van ons huidige laat-moderne tijdsgewricht naar de plurimoderne samenleving van Team Wereld doormaken, daarvan ben ik inmiddels overtuigd. Zelfs als we dobbelen met perspectief gelden immers de balanswetten van de perspectivische dobbelsteen, en met intentionaliteit kunnen we het vinden van balans van de perspectivische dobbelsteen ruimschoots versnellen. Het enige dat deze transformatie in de weg kan staan is een kosmische of menselijke ramp die ons als mensheid zal vernietigen (de perspectivische dobbelsteen verdwijnt dan helemaal, en het menselijke beleven is dan weg).

Ik ben dus vooral een optimist. In welke stappen we die plurimoderne samenleving gaan realiseren, en hoe lang dat zal duren, dat zal de toekomst leren. Dat is een kwestie van perspectieven, verbeterpotentielen, dobbelstenen, de Riemann hypothese en maatschappelijke balans. Samenhang en samenwerking winnen het uiteindelijk van isolement en competitie, dat weten we intuïtief, dat toont de historische schets van *Het pad van de mensheid* duidelijk aan en dat wordt in dit boek ook entropisch verder onderbouwd door het Recursief Perspectivisme. Als de kosmos er geen stokje voor steekt, denk hier aan hoe het de dinosauriërs is vergaan, is onze *menselijke* toekomst strikt vanuit een maatschappelijke optiek daarom op de langere termijn naar verwachting mooi.

Dat onze menselijke toekomst op de lange termijn veelbelovend is, is net zo onvermijdelijk als dat de worpen van een dobbelsteen met elkaar in balans komen. Het hoeft niet, maar de kans is groot en wordt op de steeds langere termijn steeds groter. Dat lijkt een rare uitspraak. Ben ik dan toch een vermomde utopist? U zou mij kunnen vermanen eens beter rond te kijken. Er drijft *plastic soup* in onze oceanen, er is sprake van opschaalprocessen in onze bewapening die vroeg of laat welhaast onvermijdelijk tot nucleaire en/of conventionele rampspoed leiden, onverantwoordelijke leiders hijsen zichzelf op het schild of worden er door bijziende stemmers op gehesen,

klimaatproblemen worden realiteit terwijl we erbij staan, de risico's van het ieder jaar weer moeten voeden van steeds meer (miljarden) mensen op basis van lange en krakkemikkige voedselketens worden steeds groter. En op vrijwel iedere menselijke schaal die je maar wenst te beschouwen zul je naast mooie menselijke interacties onnoemelijke misstanden zien. Hoe kan ik dan zeggen dat de menselijke toekomst op de lange termijn veelbelovend is? Is dat niet heel erg utopisch en optimistisch?

Maar het is geen blind utopisme, geen monomaan optimisme. Het draait om het transformatieproces van onze huidige laat-moderne maatschappijen naar de plurimoderne toekomst van Team Wereld: hoe vullen we dat in? Grijpen we daar met elkaar het maatschappelijk innovatieve stuur, of laten we het als kalkoenen over ons heen komen? De cruciale kwestie is of het zetten van de *tussenliggende* stappen tussen moderniteit en plurimoderniteit gepaard gaat met grootschalige door mensen geïnduceerde rampen of niet. En precies dat hebben we samen, met elkaar, wel zeker zelf in de hand.

Ik constateer met velen dat we in sommige ecologische opzichten ronduit op een rampkoers zitten. Ik deel de analyse dat een voortgaande eenzijdig financieel-economische opvatting van maatschappelijkheid ons tot over de rand van de afgrond zal brengen. Maar juist dat ik met steeds meer anderen samen besef dat we stevig uit balans zijn biedt weer uitzicht op het hervinden van de balans van *Het pad van de mensheid*. Het Maatschappelijke Balansmodel grijpt vroeg of laat weer in, de wal zal het schip weer keren. En het besef dat we wel zeker met elkaar onze maatschappijen omhoog kunnen en zullen sturen langs *Het pad van de mensheid*, daar wil dit boek een forse duw aan geven.

Het Recursief Perspectivisme opent een lange termijn optimistische visie op menselijke ontwikkeling, en biedt hier het begin van een methodologisch repertoire voor maatschappelijke innovatie bij. We kunnen eenvoudig constateren dat onze maatschappijen een dynamisch geheel vormen van overlappende en over elkaar heen buitelende beleefwerelden. Beleefwerelden worden beleefd door actoren, en worden binnen het Recursief Perspectivisme gezien als gelaagde netwerken van perspectief. Het recursief perspectief met elkaar begrijpen, ontwikkelen en realiseren van multi-actor processen staat daarom centraal in maatschappelijke innovatie.

Dat methodologische arsenaal is nog lang niet af, en het wordt nog veel te weinig begrepen en ingezet, *maar het is wel degelijk overdraagbaar en het snijdt wel degelijk hout*. En uiteindelijk is dat de steen die dit boek en deze serie in onze gezamenlijke maatschappelijke rivier willen werpen, om zo haar loop directer te richten op een mooie plurimoderne toekomst.

## 10.2 Bewust samen op pad

Vooraan in dit boek staan de volgende woorden:

*“Dit boek breekt een lans voor het verder doorgronden en bewust gaan volgen van Het pad van de mensheid, en beschrijft eerste stappen hierin. Het onderwerp van dit boek is hiermee omvangrijk en verstrekkend, en datzelfde geldt voor de ideeën die gepresenteerd worden. Deze staan zeker niet op zichzelf. Ze zijn diep geworteld in de ervaring van velen. Veel ideeën sporen met en bouwen stevig voort op de inzichten van denkers uit verleden en heden. Tegelijkertijd is de basis van deze ideeën nog sterk intuïtief. Ze hebben de status van in aanzet onderbouwde hypothesen, als je daar al van mag spreken want hypothesen moet je eigenlijk experimenteel kunnen falsifiëren. Dat is lastig op een maatschappelijke schaal. Ik geef eerste onderbouwingen, maar de ideeën zullen stevig te lijf moeten worden gegaan, ze zullen leiden tot controverse, ze vereisen nog veel verdergaande onderbouwing, en er zal vast nog veel veranderen.”*

Deze woorden onderschrijf ik nog volledig, hier aan het einde van dit boek. Maar ik denk dat ik in de loop van het boek het volgende aannemelijk heb kunnen maken. We lopen samen met elkaar een pad, of we dit nu willen, en of we dit nu zien, of niet. En dat pad is *grosso modo* een verbeterpad, ook al zijn we ons daar doorgaans, en zeker in de donkerste uren, helemaal niet van bewust. Dit pad is geschilderd in recursief perspectief. Om het naar waarde te kunnen schatten moeten we afstand nemen, zoals bij het schilderij van Jan Makkes in mijn woonkamer: zelfs op een schaal van 10 bij 10 centimeter zie je nog helemaal niets, maar neem je meer afstand, dan rijst het beeld van een Noors berglandschap majestueus op uit de chaos.

Je kunt *Het pad van de mensheid* historisch beschrijven (Sectie I). Je kunt het gieten in recursief perspectief, en het optimale pad plaatsen langs de diagonaal in een driedimensionale ruimte (Sectie II). En je kunt het voorzien van innovatieve methoden, werkwijzen die het verder verbeteren van onze maatschappelijke praktijken kunnen ondersteunen. Juist door innovatiemethoden in samenhang in te zetten kunnen we ook bewust langs de diagonaal stijgen en blijven verbeteren (Sectie III). Daarbij zullen we flinke dalen en forse pieken tegenkomen: de kwantumtheoretische eigenschappen van de perspectivische ruimte, die zich uiten in het statistische concept van verbeterpotentie, en die het schoksgewijze veranderen van maatschappijen onderbouwen, dat is wellicht de meest verrassende ontdekking van dit boek. Maar ook ondanks deze grillige hoogteverschillen geldt één ding: de perspectivische ruimte draagt de belofte in zich dat er altijd weer een hogere maatschappelijke top zal komen. Als we in samenhang en samenwerking groeien en zoeken zullen we die uiteindelijk vinden. Het is allemaal een kwestie van balans.

Dat alles heb ik proberen min of meer begrijpelijk op schrift te stellen in dit boek. Of dit gelukt is, dat is aan u. Het was in ieder geval een activiteit die verschillende jaren heeft geduurd, en voortbouwt op vele ervaringen, ervaringen die deels zelfs terugvoeren tot ver in mijn kindertijd. Ik zelf onderging het schrijf- en denkproces soms in grote verbazing. Ik wist op voorhand al, sinds het werken aan mijn proefschrift (zie eerder in deze afsluiting), dat het concept perspectief, en vooral zijn recursieve en structurele toepassing als bouwsteen van maatschappelijkheid, tot nieuwe inzichten zou leiden. Maar de woeste duw in de rug die het me gegeven heeft, de vele deelterreinen van menselijke kennis en interesse waar ik op terecht kwam, en de inadequaatheid en incompetentie die ik regelmatig bij mezelf bespeurde om concepten van deze strekking op te schrijven, dat had ik allemaal niet verwacht.

Het is misschien raar om dit aan het eind van een omvangrijk en af en toe ook ingewikkeld boek te schrijven, maar zo heel erg ingewikkeld hoeft het volgen van *Het pad van de mensheid* helemaal niet te zijn. Ik schreef hiervoor al dat ik aarzelend ben ten aanzien van mensen die zich blind en stellig conformeren aan vooropgezette afgebakende mores. Daaronder schaar ik onder meer rabiate praktijkmensen, prijsgerichte consumenten, machtsgerichte politici, regelgerichte ambtenaren, winstgerichte ondernemers, publicatiegerichte wetenschappers, studeerkamer-filosofen, en welke verdere voorbeelden van fundamentalisme dan maar ook. Ik schaar ook mezelf eronder, als ik soms misschien te stellig overtuigd lijk van de waarde van de centrale concepten van dit boek. Fundamentalisme, ik heb er niets mee en verwerp het. Het plakt je voeten aan het wegdek terwijl je moet lopen, het sluit je ogen terwijl je naar nieuwe dingen moet kijken.

Het antwoord dat ik tegenover deze vooral zelfbevestigende houding heb geplaatst, is dat we samen een plurimoderne transformatie moeten doormaken, die mikt op het steeds weer opnieuw zoeken naar en realiseren van de samenhang en samenwerking van Team Wereld. Die plurimoderne transformatie vraagt niet meer van ons dan dat we de aard van onze samenleving serieus nemen: die bestaat uit interacterende, veranderende beleefwerelden, dat is meer en meer een multi-actor praktijk. Dat serieus nemen kunnen we doen door ons bewust te verdiepen in de mensen in onze omgeving, en samen met hen betere multi-actor praktijken te ontwikkelen. Het Recursief Perspectivisme biedt hier zelfs een vuistregel voor: gemiddeld dienen we op welke schaal dan ook 1/3 van onze perspectivische capaciteit te wijden aan onszelf, 1/3 aan anderen, en 1/3 aan het geheel.

Natuurlijk kunnen en moeten we dit eenvoudige principe verder ondersteunen door de inzet van multi-actor methoden, multi-actor procesmanagement, de Innovatiekubus, ruggengraten en andere kaders voor maatschappelijke innovatie, zoals uiteengezet in dit boek en eerdere delen van deze serie. Hiernaast bestaan er nog zo veel andere bronnen meer die ons daarbij kunnen helpen. Ik denk dat het vanzelf spreekt dat, als we deze richting inslaan, we dit geïnspireerd, slim en professioneel moeten doen. Een

helder methodologisch kader helpt daarbij. Proficiency levels kunnen een extra zetje geven.

Dat is allemaal belangrijk voor een professionele maatschappelijke innovatiepraktijk, maar dat is eigenlijk niet de onderliggende kern. De essentie is dat we beseffen dat we een inhaalslag te maken hebben, omdat we uit balans zijn. We denken teveel aan onszelf en degenen die we lief hebben. Dat doen we met de beste bedoelingen, maar we dwalen sterk bijziend in enorme maatschappelijke praktijken en dat breekt ons meer en meer op. De essentie is daarom ook dat we stoppen met onze eigen inhoudelijke ideeën te extrapoleren, en veel breder gaan kijken, ons veel verder gaan verdiepen in elkaar. Dat we ons als mensheid bekennen tot een veel grotere wederzijdse sensitiviteit. Juist in samenhang, samenwerking en wederkerigheid worden we daar als maatschappij veel beter van. De cruciale stap is dus dat we meer aandacht krijgen voor elkaar, apart en in samenhang, ook op schalen die we evolutionair nog nooit beproefd hebben. We ontsluiten dan bronnen van maatschappelijk potentieel waar we nog maar nauwelijks weet van hebben. Die zullen ons steunen in het ontvouwen van onze gezamenlijke maatschappelijke verbeterpiraal, die ons zal leiden in onze gezamenlijke toekomst, *grosso modo* langs *Het pad van de mensheid*. En als we dit inzicht eenmaal delen, kunnen we het maar beter bewust reflectief en professioneel ontwikkelen, daar waar het kan, daar waar dit iets toevoegd aan onze intuïties. Precies daar komen multi-actor methoden en methoden voor maatschappelijke innovatie aan de orde.

Dit essay roept op tot een meer bewuste voortzetting van onze maatschappelijke ontwikkeling in een nog veel explicietere en grotere samenhang en samenwerking dan dat we tot nu toe laten zien. Want daar hebben we als maatschappij veel bij te winnen, zo onderbouwt dit boek. We kunnen immers *Het pad van de mensheid* in de toekomst ook bewust gaan volgen, met elkaar. Daartoe moeten we onze competenties in maatschappelijke multi-actor innovatie flink vergroten. Dat is een hele praktische opdracht, en daar kunnen we vandaag al mee beginnen.

Daarom sluit ik dit boek af met één voorstel. Laten we *Het pad van de mensheid* ook bewust gaan volgen.

## Levensloop en dankwoord

*Het pad van de mensheid* is een essay, een maatschappelijke analyse en een maatschappelijke ontwikkelrichting. Het is daarnaast, geheel in de lijn van dit boek, ook een integrerende weerslag van veel ervaringen die ik samen met anderen heb opgedaan. Ik kan al deze mensen hier niet allemaal aanhalen - voor een groot deel overzie ik dit niet eens - maar evengoed wil ik hier mijn dankbaarheid en erkentelijkheid naar vele betrokkenen uitspreken: mijn grote dank!

Hieronder gebeurt dit ook min of meer chronologisch, in meer detail, parallel aan gebeurtenissen en episoden uit mijn leven. Het is mijn levensloop, gezien vanuit dit nieuwe boek, en ik heb geprobeerd deze eerlijk en oprecht op schrift te zetten. Zo ontstaat tegelijkertijd een globaal beeld van hoe een boek als *Het pad van de mensheid* tot stand kan komen, op welk soort pijlers het rust. Het is een omvangrijk stuk geworden, maar ik vind het zelf altijd boeiend te lezen over het gewone leven van andere mensen. Misschien geldt dit ook voor u.

### Vroegste jeugd

Een goed begin is het halve werk. En mijn leven heeft zeker een goed begin gehad. Ik kwam ter wereld in een bruisend mijnwerkersdorpje in Zuid-Limburg, als derde kind van vier in een gelukkig en warm gezin. Het was een andere tijd, in mijn vroegste jeugd kwamen de groenteman en de melkboer nog met paard en wagen langs de deur, ik zie me nog zo staan naast de in mijn kindergen imposante snuivende en briesende knollen met hun oogkleppen op (een mooie metafoor), eerst nog een beetje achter mijn moeder. Het ging goed met de regio, er was veel welvaart dankzij de mijnen. Ik herinner me buurmannen die met de pungel<sup>572</sup> losjes over hun schouder geslagen naar de bushaltes van Staatsmijnen liepen, om naar de lokale mijnen ("de koel") gebracht te worden. Ze kwamen met licht zwartomrande ogen terug, want het mijnstof was lastig weg te douchen van de oogleden. Er was veel saamhorigheid, maar misschien zien kinderen dat nu eenmaal graag zo. Het was mooi mijn vroegste jeugd in deze vitale omgeving door te maken, dank allen daarvoor.

Aan een warm gezin ontleen je een basis, een gevoel van betrokkenheid en wederkerigheid, een gevoel ook van eigenwaarde en medeverantwoordelijkheid dat je nooit meer kwijt raakt. Ik prijs me bijzonder gelukkig dat ik van zo'n gezin onderdeel heb mogen uitmaken, dat ik erin ben opgegroeid. Daarom een groot woord van dank voor mijn inmiddels oude vader Jan, mijn moeder Annie die al heel lang niet meer

---

<sup>572</sup> Pungels zijn kruiselings geknoopte blauwgrijs geblokte handdoeken met boterhammen en een bidon erin.

onder ons is, mijn zus Ineke en broer Benno, en mijn “kleine zusje” Truusje. Ik koester de herinneringen, en ook al zien we elkaar te weinig, de banden blijven. Dat warme gezin is inderdaad de basis waar ik op sta.

Ik ging naar de kleuterschool, eerst een kloosterschool onder leiding van de Zusters Franciscanessen van Boetvaardigheid en Christelijke Liefde. Ze hebben veel betekend voor de ontwikkeling van het onderwijs in de regio. Het Rijke Roomsche Leven vertoonde barsten, want er kwamen meer en meer “gewone” leraressen. De ontzuiling was volop gaande, ondergronds. Ik herinner me dat we groene zeep onder onze sloffen deden en zo stiekem de lange kloostergangen afgleden. Die sloffen waren ronde rode geruite hoezen met elastiek, ze werden om de schoenen heen gedragen om zo de schoolvloer schoon te houden. Ik meen me te herinneren dat de zusters soms streng waren, ik voel mijn oor nog gloeien (je werd er vanzelf boetvaardig van).

Aansluitend ging ik naar de lagere school. Het was een mooie tijd, met veel vriendjes en nog steeds die saamhorigheid. Ik kon nooit mooi *schoonschrijven*, ook al deed ik mijn best, maar dat ik evengoed stevast een onvoldoende haalde voor “inspanning” bij schrijven (een klein jeugdtrauma :-), dat deed me vooral twijfelen aan het beoordelingsvermogen van mijn leerkrachten. Dat kon niet hoog zijn. Mijn recent op de kleuterschool verworven boetvaardigheid, toch al een wankel talent, nam hier alweer wat van af. Ik had een grote leeshonger, de leeskast van iedere volgende klas was meestal na een klein aantal weken “uit”. Ik las alles wat los en vast zat. Mijn moeder ging vrijwel iedere week en soms vaker met mij naar de gemeentelijke bibliotheek. Ik weet er niet zo heel veel meer van, maar ik meen dat ik toch vooral mijn eigen curriculum volgde. Ik zie me nog zitten in de woonkamer, met een tijdschrift van *Reader's Digest* of een Arendsoog verborgen in mijn “kleine Bosatlas”. Of denkend (dromend) in de klas, hoewel ik verre van verlegen of ingetogen was. Ik had het naar mijn zin, zolang ik maar een beetje met rust gelaten werd door het onderwijssysteem. Mijn eindtoetsen in de zesde klas (tegenwoordig “groep 8”) haalde ik *with flying colors* en ik ging naar de middelbare school. Ik dank mijn leraren van de lagere school voor de vrijheid en de ruimte die ze me boden, of die ik in ieder geval om mij heen wist te creëren. Het was een fijne tijd.

### **Middelbare school en eerste jaren universiteit**

Ik ging naar de middelbare school, te beginnen met de brugklas. Opnieuw sociaal een hele leuke tijd, ik herinner me niets dan bruisende gesprekken en leuke contacten, iedere klas weer opnieuw. De educatieve kant, de schoolmolen, daar onttrok ik me een beetje aan. Aan het einde van de brugklas begon het mij op te breken dat ik vooral mijn eigen curriculum volgde. Mijn lagere school strategie werkte minder goed op de middelbare school, en die *flying colours* raakten gaandeweg toch wel wat verbleekt. Hoewel mijn cijfers voor sommige vakken aan het einde van de brugklas eigenlijk wat aan de lage kant waren moeten leerkrachten zich ervoor uitgesproken hebben dat ik evengoed naar het VWO kon gaan, ik hoorde immers niet op het HAVO thuis, zoveel was hen helder. Ik denk dat dat een belangrijk moment was en ik ben deze – mij

onbekende - leraren dankbaar voor hun autonome inzicht en hun lef, onder de huidige cijferterreur in het onderwijs zou dat, zo vermoed ik, anders verlopen zijn. Je zou als leerling de prestaties van de school eens ondermijnen!

Ik vervolgde mijn weg door het VWO, bleef een keer zitten en ging de tweede keer in dezelfde klas maar net over, met de hakken over de sloot. Ik was wel zeker druk bezig: ik bleef veel lezen, mijn belangstelling en enthousiasme waren onverminderd breed en groot, maar ze richtten zich niet per se naar wat op school aan de orde was. Wat sociaal gesproken een mooie tijd was, vond ik qua onderwijs maar een saaie bedoening. De educatieve kant van de school ervoer ik als een monomane en soms zelfs ronduit vijandige machine. Van de manier waarop je talen leert op een school heb ik bijvoorbeeld nooit veel begrepen, deze legt zeker een paar accenten maar hoe kan hij zo haaks staan op de natuurlijke manier van taalverwerving? Af en toe zat ik met buikpijn in de klas, want niet meedoen is één, maar plenair mondeling overhoord worden zonder goede voorbereiding is toch weer een andere kwestie. Het curriculum en ik raakten steeds verder van elkaar verwijderd.

Aan de andere kant kon ik ook wel erom lachen dat mensen (personeel én leerlingen) zich zo kritiekloos naar systemen kunnen voegen, zonder enig begrip van de aard van het systeem, zonder oog ook voor eigenheid en verdere verbetering. Zonder zelfs dit systeem als een keuze te zien! Ik vind dat nog steeds een beetje gemankeerd. Kijkt u de film *Modern Times* van Chaplin uit 1936, te vinden op Youtube, dan ziet u wat moderniteit volgens Chaplin (en mijzelf) inhoudt, en waarom dit zo jammerlijk faalt als blauwdruk voor maatschappelijke systemen. Satire overdrijft de werkelijkheid, maar in geval van hele goede satire wint de werkelijkheid het weer van de getoonde kritiek. Deze film van Chaplin laat tegelijkertijd als product fraai zien hoe mensenwerk juist ook kan en moet sprankelen. Of kijkt u naar de drie assen van de perspectivische ruimte zoals toegelicht in *Het pad van de mensheid*: modern onderwijs is gewoon een kwestie van onbalans, van suboptimalisatie, de pluriformiteit wordt eruit getimmerd en delft het onderspit ten opzichte van éénheid en uniformiteit. Nu ja, ik was natuurlijk ook een puber, het lag voor de andere helft vast aan mij, misschien was ik er wat overgevoelig voor. Ik nam het niet zo serieus, maar moest er wel doorheen, ik moest deze horde nemen, zoveel begreep ik, en dat heb ik daarom maar gedaan.

Ik begrijp inmiddels, op 55-jarige leeftijd, veel beter dan toen dat er een diepe incompatibiliteit bestond tussen mijn op nieuwsgierigheid en samenhang en verbetering gebaseerde leerstijl en de stampende raderen van een weinig flexibel en sterk vershot (verkokerd) educatief systeem. Een – ondanks de theoretische aanwezigheid van vrijheid van onderwijs – sterk monopolistisch systeem ook, dat als belangrijkste doel heeft zichzelf te bevoordelen en bestendigen. Dat educatieve systeem werkt voor een redelijk deel van de leerlingen redelijk en heeft voor politici en bestuurders als onweerstaanbaar voordeel dat het redelijk beheersbaar, redelijk controleerbaar, redelijk aanstuurbaar en redelijk kostenefficiënt is. Het zorgt vooral redelijk voor gemiddelden (dit is geen tautologie!), en sluit tegelijkertijd de ogen voor

alles dat niet gemiddeld is. Is dat dan wat je zoekt in een onderwijssysteem: redelijkheid en gemiddelden? Onderwijs kan ook zo mooi sprankelend en stuwend zijn, althans zo heb ik het op momenten wel zeker óók kunnen ervaren. Er is anno nu schaarste aan leraren en de roep om salarisverhogingen is mede daarom groot. Maar waarom zou je voor een middelmatige activiteit meer betalen dan een middelmatige prijs?

Tegelijkertijd zijn de kwaliteitsverschillen tussen leraren onderling groot, ze reiken van inspirerend en competent tot slaapverwekkend en incompetent. Goede leraren mogen zeker goed verdienen. Waarom zou je dan goede leraren niet beter betalen dan slechte, om zo aan de ervaren financiële onderwaardering tegemoet te komen? Ik denk zelf dat een volgende stap van een modern naar een plurimodern onderwijssysteem echt wel aan de orde is (en daarin is geld slechts één facet). “*We’re upside down.*” “*Yes, but only few of us know it.*” (Vrij naar Chaplin, *The Dictator*, 1940).

Al met al kijk ik evengoed terug op een hele mooie middelbare schooltijd, dit vooral dankzij vele vrienden en wel zeker een aantal begrijpende leraren. Dank! Het is fijn iedere keer weer te kunnen constateren dat er werkelijk *overall* hele mooie mensen bestaan. En starre systemen mijd ik nog steeds als de pest, als het maar even kan.

De bruisende mijnneconomie was in de tussentijd, de late zestiger en vroege zeventiger jaren, krakend tot stilstand gekomen. De mijnen werden één voor één gesloten. De overheid was de boosdoener, zo was de *communis opinio*. Diepere drijfveren waren natuurlijk de internationale concurrentie, de steeds lager wordende kolenpijlers en de vondst van gas in Groningen (het Slochterentijdperk begon, inmiddels nadert het schoksgewijs zijn einde). Allerlei beloften over alternatieve werkgelegenheid ten spijt lag de Mijnstreek volledig op zijn gat. Het was een economische en hierdoor ook culturele omslag die je al snel aan het straatbeeld en de sociale atmosfeer af kon lezen. Het was alsof er een schaduw over de regio trok. Ik kwam regelmatig in het nabijgelegen provinciestadje. In de bloeitijd van de mijnen was het hier ronduit bruisend en welvarend, terrasjes zaten vol, het geld rolde. Na de mijnsluitingen moest je op het treinstation letterlijk over de gebruikte spuiten van de drugsverslaafden heen stappen (en soms ook over deze verslaafden zelf). Ik zag met eigen ogen dat de *drive* verdween, mensen werden veel lethargischer dan voorheen. En het betrof toch echt dezelfde regio, dezelfde mensen, alleen een paar jaar later.

Een cultuur en een economie kunnen hand in hand achteruit hollen, niets ontziend, terwijl je als individu vrijwel machteloos staat. Dat maakte ik mee rond de mijnsluitingen, en deze levenservaring uit de eerste hand is sterk vormend voor mij geweest. Ik kon natuurlijk niet precies duiden wat er allemaal om mij heen gebeurde. Verder is een monocultuur als de mijnbouw altijd kwetsbaar. Andere landen als Engeland en België maakten vergelijkbare neergangen mee. Maar het heeft mijn gevoeligheid en interesse voor een beter begrip van maatschappelijke praktijken en maatschappelijke ontwikkeling stevig aangewakkerd. Ik zag al vroeg dat wat er zich om mij heen afspeelde één groot pleidooi was voor meer diversiteit, samenhang en samenwerking, op kleine maar juist ook op grotere schalen (plurimoderniteit).

Ik had bijbaantjes en deed veel vakantiewerk, ook hier was mijn interesse breed. Mijn regio was naast een mijnstreek ook een fruitstreek. Ik woonde aan de rand van het dorp dus ik plukte fruit bij de boeren, vooral aardbeien en kersen: Morellen van laagstamboompjes en Hedelfinger van hoogstambomen. Dat laatste gebeurde op enorme ladders, onder breed en boven smal. Dat was leuk en spannend: als ze kantelden zette je je voeten aan de buitenzijde van de ladder en was het zaak al glijdend langs de ladder eerder beneden te zijn dan de ladder zelf. En de ladders kantelden! Niet vaak maar wel regelmatig, je reikte dan net te ver, je wilde immers liefst alle kersen die maar enigszins binnen bereik hingen, de ladder omzetten was best een karwei. Je werd er handig in, het ging eigenlijk vrijwel altijd goed, op soms wat fikse schroeiplekken op je handen na. Die nam je voor lief<sup>573</sup>.

Vanuit schoudermanden werden kisten gevuld op een centrale plek in de boomgaard. Dat was altijd een mooi gezicht, hoe de vrucht van hard werken door velen zich opstapelde. De hoogstambomen zijn inmiddels vrijwel allemaal weg. Ik werkte ook in de bouw, in een melkfabriek, in een bakkerij (lopende banden vol met vlaaien, ik zag ze 's nachts nóg), in een supermarkt, ik werkte verkeerstellingen uit, stond achter een bar en schilderde gebouwen, ik deed een krantenwijk en dan vergeet ik vast nog een aantal baantjes. Wat is de wereld veelzijdig. Toch gaf de productie van de melk- of vlaaienfabriek - lopende bandwerk - nooit zoveel voldoening als de stapels volle kisten in de kersenboomgaard, want het gevoel van kameraadschap en verbondenheid en verantwoordelijkheid, dat was aan de band veel minder, je verdiende er slechts je geld.

De vuistregel wil dat 20 % van de mensen al remmend achter aan de kar hangt, 60 % zit erop, en 20 % trekt hem. Precies kloppen deze cijfers zelden, het verschilt altijd wel wat van geval tot geval, maar altijd en overal kwam ik naast remmers (weinig) en voegers (veel) ook bijzondere mensen tegen, mensen met aandacht voor elkaar, betrokken mensen die stapjes extra zetten, dank jullie wel.

De eindstreep van het VWO kwam in zicht, ik wilde mijn horizon verleggen. Ik wist steeds beter wat ik wilde: ik wilde iets maatschappelijk relevants gaan doen. Dat zag ik in het onderwijsaanbod eigenlijk maar moeilijk terug (de maatschappijwetenschappen leken me daartoe niet echt geschikt gezien mijn ervaringen met de mijnsluitingen). Ik had al met al geen flauw idee wat voor studierichting ik zou moeten kiezen. Samen met een vriend, Nic. Friederichs, deed ik in 6 VWO een spannend scheikundig experiment als afstudeerpracticum: we losten kwartjes op in koningswater, een krachtig zuur, en bepaalden het nikkelgehalte met een prachtig tomatensoepachtig rood neerslag gebaseerd op methylglyoxime. Dat oplossen ging ons uitstekend af, en ik ging mede vanwege dat kwartje in 1981 maar Scheikunde studeren in Nijmegen. Dat was voor zover het de bètavakken betreft in ieder geval een brede studie, zo rationaliseerde ik dat

---

<sup>573</sup> Laaghangend fruit dat je opeens ad hoc moet gaan plukken, ik heb er nooit veel mee gehad, het signaleert onverschilligheid en legitimeert ambitieeloosheid.

nog wat verder. Maar had ik een ander practicum gedaan dan was het waarschijnlijk een andere studierichting geworden (Nic. bleek wat koersvaster). Je mag onder de moderne premisse op dat cruciale punt in je leven maar één, hooguit twee keer met een dobbelsteen werpen, en u weet als lezer van dit boek inmiddels wat dat inhoudt. Het bleek werkelijk een gouden worp, want in mijn eerste jaar Scheikunde kwam ik een jongedame tegen. Haar naam was Hilda Wolters. Vanaf toen doen Hilda en ik bijna alles samen. Ik kom er nog op terug.

Mijn moeder overleed, totaal onverwacht en in een flits. Dat was confronterend. Ik werd hard met mijn neus erop geduwd dat het leven mooi is, maar dat de kosmos ook willekeurig grote ellende en lelijkheid uit kan delen. Ik begreep echter al snel dat het aan ons mensen is om samen goed met dit gegeven om te gaan.

De eerste jaren aan de universiteit gingen qua studie stroefjes. In zijn kern bleek het een modern onderwijssysteem. Sociaal waren het weer bijzonder leuke jaren. Ook waren er massa's scheikunde practica, waar ik altijd veel plezier aan had, dat ging vanzelf. Incompatibel als ik ermee was struikelde ik gewoon langzaam verder vooruit door het moderne systeem, dat was ik inmiddels wel gewend. Ik dacht toen dat ik er niet zo heel veel van opstak, maar dat bleek later toch wat anders uit te pakken. Als ik nu terugkijk naar de kwantumtheoretische, relativistische en probabilistische grondslagen van het Recursief Perspectivisme is er maar één constatering mogelijk: ik moet mijn ogen en oren toch echt wel af en toe open hebben gehad. Dank, medestudenten en docenten Scheikunde, het was mooi een tijdje met jullie mee op te trekken.

### **Latere jaren aan de universiteit**

Gaandeweg mijn universitaire jaren kreeg ik zelf het stuur meer en meer in handen. Mijn keuzevrijheid werd steeds groter, mijn invloed op wat ik deed ook, curriculum en eigen ontwikkeling naderden daarom tot elkaar en ik kwam weer los van de grond. Mijn resultaten schoten omhoog. Ik verloochende mijn maatschappelijke interesse niet, en werd studentassistent Chemie en Samenleving. Ik studeerde tussen 1984 en 1987 af in twee hoofdvakken aan twee universiteiten: Luchthygiëne en -verontreiniging in Wageningen en Analytische Chemie in Nijmegen. Wageningen University was toen de Landbouw Hogeschool Wageningen (de LH), en de Radboud Universiteit was toen de Katholieke Universiteit Nijmegen (de KUN).

Ik ging naar Wageningen omdat ik meer van de milieuproblematiek wilde snappen. De *planet* oriëntatie op milieuproblemen was op zijn hoogtepunt, de bossen stierven door zure regen (*Waldsterben*). Het besef groeide dat er milieugrenzen waren aan de economische groei (de Club van Rome had dat al in 1972 in een spraakmakende *wake up call* opgeschreven). Het was een beetje pionieren, gebruikelijk was het niet als chemicus naar een andere universiteit te gaan, sommigen vonden het niet kunnen. "Normaal" deed je een hoofd- en een bijvak bij je eigen studie, wellicht deed je het bijvak op dezelfde faculteit en bij hoge uitzondering aan een andere faculteit van dezelfde universiteit. We deden het samen, Hilda had ook een tweede hoofdvak in Wageningen

op de korrel: Levensmiddelenchemie. We kochten een tweedehands meniekleurig Deux-Cheveauxje om tussen Nijmegen en Wageningen heen en weer te scheuren, een *Special* (wat inhield dat het de meest karige uitvoering was). Levensgevaarlijk overigens, zo'n eendje op de snelweg, maar hij was eigenlijk nooit stuk. Vanaf toen rijd ik graag cabrio's, mijn zoons weten hier alles van.

Ik volgde eerst maar eens een aantal basisvakken milieuhygiëne. Mij leken milieuproblemen toen al een maatschappelijk multi-actor probleem, ook al wist ik het toen nog niet zo mooi te formuleren als nu. Dat zag ik in die vakken nog niet zo terug. In Wageningen dachten ze dat ik mijn hoofdvak Analytische Chemie al achter de rug had, ik kreeg de suggestie eens naar Fluoridenconcentraties en de melkveehouderij te gaan kijken. Het was een misverstand dat ik maar liet voortbestaan.

Cruciaal bleek de depositiestap: Fluoriden sloegen neer vanuit de atmosfeer naar gras. Daarom verrichtte ik depositiemetingen in Rijnmond, in het Lickebaertgebied, op de Noordelijke oever van de Nieuwe Waterweg: Nederlands polderland. Die depositiemetingen waren relevant omdat koeien Fluorose konden krijgen: Fluor hoopt op in gras, dus in koeien en uiteindelijk ook in melk. Deze Fluoriden kwamen van nabijgelegen kunstmestfabrieken en andere industriële processen.

Ik plaatste masten met glazen buizen (*denuders*) midden in het grasland, vaak tussen de koeien. Die koeien moest je ver uit de buurt houden want ze verstoren de *airflow*, zo voorspelde de theorie. Ze eten ook je apparatuur op, bleek in de praktijk. Het was een mooi en vervreemdend beeld, die masten met glazen buizen tussen de koeien in het grasland, tegen de coulissen van het industriële landschap van het Rijnmondgebied, met een meniekleurig eendje ernaast. Wat had ik graag een filmpje gehad van mezelf, met geluiden en armgebaren de koeien weggajend van een in mijn toenmalige perceptie ontzettend belangrijk experiment.

Aansluitend mocht ik bij hoge uitzondering proberen de Fluoride analyses zelf uit te voeren, ik was immers Analytisch Chemicus, *the real thing*. Dit gebeurde op basis van Lanthaanfluoride met ionselectieve elektroden. Ik werd eerst wel even getest door de labmensen bij het toenmalige Instituut voor Plantenziektkundig Onderzoek (IPO) te Wageningen, voordat ik aan hun dure spullen mocht komen: ik moest een ijkreeksje maken en een paar proefmonsters analyseren. Maar dat kan iedere Nijmeegse chemicus met twee vingers in de neus: ik deed het met een rechte lijn als resultaat, zonder glaswerk te breken en apparatuur te molesteren, en correcte uitkomsten. De eerste jaren van de studie Scheikunde stonden immers stijf van de practica. Ik simuleerde een Analytisch Chemicus dat het een lieve lust was, en het bleek geloofwaardig. Ik toetste tegelijkertijd vooral mezelf.

De resultaten waren verrassend en consistent: op zonnige dagen bleken Fluoriden juist een omgekeerde flux te vertonen, ze verdwenen vanuit het grasland omhoog, de lucht in. Dat bood een uitstekende verklaring voor de grillig verspringende

Fluorconcentraties in grasland én in de atmosfeer, maar het stond ook haaks op de heersende opvattingen dat Fluoriden geacht werden op grasland neer te slaan. Zo logisch als ik mijn meetresultaten vond: bij deze nieuwe hamer was lastig een spijker te vinden.

Mijn Wageningse tijd verbreedde mijn scope op milieuproblemen enorm. Mij werd duidelijk dat milieukunde als discipline, maar ook de gehele wetenschap als verzameling disciplines veel te smal is om een intrinsiek maatschappelijk fenomeen als een duurzame ontwikkeling te kunnen omvatten en aanpakken. U vindt dit terug in de methodologische aanpak die aan dit boek ten grondslag ligt. Ik snapte al weer beter waar mijn toekomstige koers mij heen zou moeten leiden. Zowel de mensen die me vanuit Nijmegen naar Wageningen lieten gaan als de mensen in Wageningen zelf hebben daaraan een cruciale bijdrage geleverd. Dank daarvoor!

Ik begreep inmiddels ook dat het evenzeer draaide om de opvattingen en intenties van de persoon die in de reageerbuis kijkt, als om de “feitelijke inhoud” van die reageerbuis. Ik was eigenlijk al lang geen pure bèta meer. (Was ik dat ooit geweest?)

Ik ging terug naar Nijmegen, en begon mijn tweede hoofdvak, Analytische Chemie. Het eendje hielden we voor de zekerheid maar aan, ik ga nog steeds breeduit glimlachen als ik er een hoor. De vakgroep Analytische Chemie te Nijmegen richtte (en richt) zich op Chemometrie: het analyseren en bewerken van chemische meetgegevens. Het lab zoemde van de computers, reageerbuizen waren er uiterst zeldzaam. (Ikzelf zou een Chemometricus nooit zomaar aan nat chemische analyseapparatuur laten komen.)

Ik was geïntrigeerd door kunstmatige intelligentie, en legde me samen met medestudent Carlos Lucasius toe op het verder ontwerpen en programmeren van een expert system shell, dat was een nieuw terrein. Een shell is een toegesneden ontwikkelomgeving (een programmeeromgeving) voor chemische expert systemen, die van ons had de welluidende naam CHLOE: *a Chemical Heuristics and Logic Oriented Empty shell*. Hij was *empty*, want je moest hem vullen met expertise: door langdurige ervaring verkregen kennis. Expert systemen zouden chemici en anderen ondersteunen in hun besluitvorming, bijvoorbeeld bij de keuze van HPLC kolommen (een stap in het ontwerpen van chromatografische analysemethoden). De formule was: shell + expertise = expert systeem.

Het was de tijd van de eerste opkomst van kunstmatige intelligentie (AI: *Artificial Intelligence*), halverwege de tachtiger jaren. ICT (Information and Communication Technology) was *booming*. De VS en Japan waren in heftige competitie om wie de eerste “denkende computers” zou ontwikkelen (de zogenaamde “vijfde generatie” economische oorlog). De Russen en de Chinezen waren toen helemaal nog niet in beeld. Wie deze strijd won zou de wereld beheersen, zo wist men zeker, en werkelijk alles zou anders worden. Tegenwoordig begrijpen we al iets beter wat des mensen en wat des computers is, maar toen zouden computers mensen vervangen: de meeste AI

deskundigen zaten op hun chip en keken door de beeldbuis naar buiten, en vele experts piekerden er niet over mee te werken aan het verhelderen van hun expertise, dat zou immers hun functioneren overbodig maken. Ik keek het allemaal in verbazing aan, het leek me een beetje een ingenieursoptiek. Die kan heel fraai zijn, maar hier werd hij zomaar losgelaten op de kern van menselijkheid. Het was evengoed een vibrerende en spannende tijd. Het is pas nu, ruim dertig jaar later, dat de enorme verwachtingen van de *Artificial Intelligence* van toen enigszins genormaliseerd en wellicht voor een klein deel ingelost zijn. En als verandering *daadwerkelijk* vooruitgang is, dan adopteren we dat in een vloek en een zucht, zelfs als het in sprongen gaat. Wat maakt het dan uit dat dingen veranderen? Ik lees anno 2017 – 32 jaren later – in de kranten dat we aan de vooravond van een AI revolutie staan, en glimlach, niet vanuit een of andere misplaatste superioriteit maar vanuit een besef dat iedere generatie weer opnieuw zijn eigen spannende revoluties nodig heeft.

Carlos en ik ontfermden ons eind 1985, begin 1986 over een *Symbolics 3600*, een *cutting edge* AI computer uit de Verenigde Staten (waar zou *cutting edge* technologie anders vandaan komen) die ook wel bekend stond als *the LISP Machine*. Het was een gloednieuwe, ter waarde van een half miljoen gulden en met de maatvoering van een flinke koelkast uit datzelfde land. Misschien denkt u nu: “*Cutting edge*, het zal wel”, maar *Symbolics* was echt AI en *ICT royalty*. De allereerste en oudste geregistreerde domeinnaam op het internet stamt van 15 maart 1985, iets eerder in dat jaar. Dat was *symbolics.com*. De *Symbolics 3600* was een beetje een miskoop: hij stond al een half jaar onder een hoes weg te kwijnen bij een andere studierichting in verband met het vertrek van een hoogleraar aldaar. Het was nog geen sinecure geweest om hem uitgevoerd te krijgen uit de VS, want de Japanners, zo wist men in de Verenigde Staten, zaten overal. Tot zover niets nieuws. Maar Carlos en ik waren geen Japanners, dat begreep iedereen wel.

Een *LISP Machine* is specifiek toegesneden op het programmeren in LISP. LISP stamt uit 1958, het is op ForTran na (uit 1957) de oudste hogere computertaal. Je kunt er de meest waanzinnige symboolmanipulatieve dingen mee doen, daarom zijn goede AI programmeurs er zo gek op, waaronder programma’s schrijven die programmaatjes schrijven (dat was ook een onderdeel van CHLOE). Je kunt er ook uitstekend *recursief* mee programmeren. Ik heb er nog steeds een zwak voor: alle berekeningen en gegenereerde figuren in dit boek zijn geprogrammeerd in LISP (met dank aan *Franz LISP inc.* en SBCL).

*The LISP Machine* gaf geen enkel teken van leven toen ik hem aantrof (Carlos sloot iets later aan): geen knipperende cursor, geen zoem, geen bliep. Anderhalve meter handleidingen ter dikte van telefoonboeken draaiden me ongenaakbaar hun ruggen toe (het was nog in het papieren tijdperk). Onze eerste taak was het vinden van een naar verwachting los liggende stekker, althans dat hoopten we, in een enorme kluwen kabels in een rekencentrum, een grote zaal vol met enorme computers, onder een verhoogde panelenvloer. En jawel hoor, dat was het euvel, na vele uren en het lichten van vele

panelen hadden we de losse stekker gevonden én werkten de andere computers nog steeds (men volgde onze activiteiten met argusogen). De LISP Machine meldde zich na insteken met “Hello world”, op een groot beeldscherm. Het scherm had een enorme resolutie, en de LISP omgeving was volledig WIMP gebaseerd, het was verbijsterend. De referentie in 1985 waren kleine terminals met vette groene letters, regeleditors en de resolutie van een schaakbord. Het WIMP-interfaceconcept (Window, Icon, Menu, Pointing device) werd begin jaren tachtig gedefinieerd bij Xerox PARC. Het geruchtencircuit wil dat Steve Jobs (Apple) WIMP later stal van Xerox, en Bill gates (Microsoft) op zijn beurt van Apple, maar dat zijn natuurlijk boze geruchten. Hoe Symbolics er zo vroeg al aan kwam, dat weet ik niet. Dat *pointing device* kent u overigens als *muis*.

Je kunt onze toenmalige situatie vergelijken met twee jongemannen (Carlos en ik) die autodidactisch mogen leren vliegen met een straaljager. Daar staat-ie, daar staat de handleiding, je moet alleen nog even zelf het sleuteltje zoeken. Totaal onverantwoord natuurlijk, het was een enorm steile leercurve voor een paar chemici, maar wat zou je anders doen met straaljagers dan heel steil klimmen? We werkten snoeihard, dag en nacht, en hadden het grootste plezier. Dank Carlos, dank chemometrici, dank Alonzo Church, dank Symbolics voor een hele mooie tijd!

Ik rondde zo twee uitgebreide hoofdvakken aan twee universiteiten af, en aan mijn reguliere studententijd kwam in 1987 een einde. De laatste 3 jaar op de universiteit haalde ik klinkende cijfers. Dat kwam omdat mijn begeleiders geen beheerders en controleurs waren, ik was zelfsturend, ze ondersteunden me als ik hun steun nodig had. Ik kan ze daar niet genoeg voor bedanken, want mijn hele houding ten aanzien van studeren is hierdoor alsnog omgeslagen, van een toch regelmatig suf en ongeïnspireerd moeten naar een inspirerend verkennen, onderzoeken en verbeteren. (Een cynische psychobioloog zou wellicht zeggen: je prefrontale cortex was eindelijk af.)

Ik behaalde mijn bul “met genoegen”. Mijn hoogleraar, professor Kateman van Analytische Chemie, haalde in een warm praatje aan dat hier veel meer in gezeten had als hij de eerste jaren links had kunnen laten liggen. Ik heb dit iudicium nog nooit eerder ergens genoemd of vermeld, want het voelt toch een beetje als een tweede prijs, en Hilda haalde haar bul wel *cum laude* en deed dat nog sneller ook. Ik hoef niet altijd *in the spotlight* te staan maar in de schaduw van mijn vriendin, dat ging ook weer wat ver. Dus ik had het er niet over. Ook dat slijt klaarblijkelijk met de jaren. Wellicht strekt dit verhaal mijn zonen tot inspiratie :-).

## U

Mijn schoolcarrière kan al met al bondig samengevat worden in een pracht van een U-curve. Met *flying colors* van de lagere school, een lange dip (een systeemeducatieve winterslaap) gedurende de middelbare school en de eerste jaren op de universiteit, en weer uitstekende resultaten in de laatste jaren op de universiteit. Het was al met al een

bijzonder vruchtbare tijd. Ik had een levensmaatje, ik was opgegroeid en opgeleid, ik wist ongeveer wat ik wilde: op één of andere manier bijdragen aan ontwikkeling op daadwerkelijk maatschappelijke schalen, en ik wist ook waar ik maar beter weg kon blijven: bij bureaucratische moderne systemen. Ook had ik geleerd dat er overal bijzondere en markante mensen te vinden zijn, betrokken mensen die het leven extra de moeite waard kunnen maken. Die kom ik nog steeds overal tegen, die zoek ik op als het maar even kan. Met hen maak je zowel je eigen leven als onze integrale maatschappij iedere keer weer net een beetje of een hele hoop mooier en kleurrijker.

### **Eerste werkgever, studeren naast het werk en PhD**

Ik was klaar voor de volgende stap: ik ging op zoek naar mijn eerste echte baan. Het was 1987, crisistijd voor chemici, ze konden nauwelijks aan een baan komen, dus ik dacht: begin maar vroeg met zoeken. Maar de Informatie- en kennistechnologie was *booming*, het was nog steeds niet duidelijk of de VS of juist Japan *the war on Artificial Intelligence* winnen zou (Europa rommelde als gebruikelijk wat mee). En ook milieu en duurzaamheid stonden in het brandpunt: het rapport *Our common future* van de Brundtland commissie kwam precies in dat jaar uit, met daarin de nog steeds meest geciteerde definitie van duurzaamheid. Dank zij mijn gestapelde kennis van chemie, milieu en expert systemen kon ik kiezen uit diverse banen. Dat leek strakke planning maar het was puur geluk, ik volgde gewoon mijn interesses.

Een half jaar voor mijn afstuderen was ik al onder de pannen: ik koos voor een baan bij de grootste Hoofdgroep (divisie) van TNO: de Nederlandse organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek. Deze Hoofdgroep had de naam Maatschappelijke Technologie: een naam die in mijn oren klonk als een klok, en meteen kon fungeren als missie. Ook binnen Maatschappelijke Technologie waren verschillende vacatures voor informatici en milieukundigen beschikbaar, ik koos voor een plek als Kennistechnoloog in een afdeling die voor de gehele Hoofdgroep werkte, zo'n 750 medewerkers meen ik, op drie verschillende Nederlandse locaties (Apeldoorn, Zeist en Delft). Zo kon ik voorkomen in een disciplinaire valkuil te lopen, had ik bedacht. Ik hield van diepgang, maar was verre van disciplinair éénkennig, en had geen enkele aspiratie specialist te worden. Generalist leek me trouwens ook helemaal niets, zo mogelijk nog minder, dat leek me veel te vlak. Ik wilde juist *maatschappelijk* bezig zijn.

Kennistechnoloog was toen een compleet nieuwe functie: een Kennistechnoloog maakt menselijke expertise expliciet in de vorm van kennismodellen, en brengt deze onder in vormen waarin deze kennis overdraagbaar is naar en bruikbaar wordt voor anderen. Denk aan expert systemen, documenten of cursussen en workshops. *Ik* keek als het ware naar de chemicus, die op *zijn* beurt in een reageerbuis keek. Als kennistechnoloog werk je professioneel met de kennis van *anderen*, en dit laat je met hele specifieke reflectieve ogen naar de intenties, redeneringen, overwegingen en acties van individuele actoren kijken. En ongeveer zo kijk ik nu in meervoud naar maatschappelijke multi-actor praktijken.

Ik kwam bij Maatschappelijke Technologie meteen al mensen tegen die mijn levenspad blijven kruisen, en waar nog steeds diepe vriendschapsbanden mee bestaan. Ik denk dan aan Pieter van Langen, die gelijk met mij bij TNO aan zijn PhD thesis werkte vanuit de Vrije Universiteit te Amsterdam, ik vraag hem nog steeds mijn boeken te proeflezen. Ik denk aan Chris Bruijnes, we kwamen elkaar als jonge honden tegen op de introductie cursus van TNO, dat klikte meteen, hij is sindsdien een goede vriend waar ik een sterke verbeterbehoefte mee deel, en waarmee ik - mede daarom - al 30 jaar met regelmaat en intensief samenwerk. Ik noem hier Joost Quakernaat, toen al een markante en wijze man bij TNO die als vanzelf en belangeloos een rol als mentor voor sommige "jonkies" op zich nam (je verliet zijn kamer altijd boordevol ideeën en lessen, maar soms ook een beetje confuus). Hij heeft dit ook na mijn TNO tijd nog vele jaren volgehouden, ik mag wel zeggen tot op de dag van vandaag. Hij is een trouw lezer en criticaster van mijn boeken-in-ontwikkeling. Samen met Rob Weterings hebben Joost en ik ieder jaar rond de kerst een "Brugwachter": daarin bespreken we met spijs en drank de stand van de wereld in het algemeen, en de noodzakelijke stappen in duurzame ontwikkeling in het bijzonder, en dan natuurlijk wat verder nog aan de orde komt.

TNO was in 1987 een prachtig bedrijf, het bestond uit lange gangen met kamertjes gevuld met inhoudelijke experts en specialisten van allerlei snit, en grotere zalen met allerlei laboratoriumfaciliteiten. Het was een werkterrein waar de expertise voor het opscheppen lag, en ik heb toen de enorme waarde van een expert in zijn kracht leren kennen. Als er iets concreets echt mis is, op de korte termijn, dan zoek je geen politicus of ondernemer of theoreticus. Dan zoek je een expert, die met een geschikte hamer van Thor een reparerende tik op de juiste plek kan geven (u kent het verhaal van de hamer en de bendix?). Ik zag ook de keerzijde: een expert op de foute plek *vernietigt* juist waarde, snel en effectief, door overspanning van zijn beleefwereld. Experts met een sterke identiteit zien vooral hun eigen hamer van Thor. Dat wil zeggen: als ze hem al zien: maar al te vaak zijn specialisten als de man met de hamer die de wereld slechts in termen van spijkers ziet<sup>574</sup>. Als je ze de gang laat gaan, dan maken al die hamers van Thor samen veel kapot.

Daarom bestaat er naast de hamer van Thor ook een hamer van Heidegger. Deze bevordert juist de reflectie, de samenhang der dingen en het overzicht. Je krijgt de hamer van Heidegger pas te zien als je opmerkt, als je ervoor openstaat dat de hamers van Thor niet altijd werken.

Uit een psychologisch onderzoek - onderdeel van het sollicitatieproces bij TNO - bleek dat ik een zeldzaam patroon liet zien. Ik was zowel theoretisch/reflectief als

---

<sup>574</sup> Toegeschreven aan velen, maar in ieder geval ook aan Maslow (1966), mede beroemd vanwege zijn piramide: "I suppose it is tempting, if the only tool you have is a hammer, to treat everything as if it were a nail." Voor maatschappelijke actoren met een sterke identiteit is dit trouwens niet anders.

praktisch/activistisch. Dat was al zeldzaam maar nog niet uitzonderlijk. Wat het patroon echt uitzonderlijk maakte waren mijn zeer hoge scores in beide dimensies. Er waren in totaal vier dimensies, weergegeven als een kruis. Een vast aantal punten werd verdeeld over de assen van dit kruis, en de scores per dimensie werden door middel van vier lijnen verbonden, met als resultaat doorgaans een (soms wat scheve) ruitvorm. Ik bleek geen ruit maar een streep, en precies in balans. (De andere twee dimensies gingen over zaken als behoefte aan hiërarchie en een gestructureerde werkomgeving, daar heb ik het een andere keer wel eens over). Ik kon dus – in mijn eigen woorden – uitstekend met beide typen hamers omgaan, zowel die van Thor als die van Heidegger.

Ik was nog steeds enorm leergierig, en in overleg met en met steun van werkgroep leider, afdelingshoofd, directie en hoofddirectie (tja, grote organisaties) kreeg ik het voor elkaar een gloednieuwe “tweede fase” opleiding te kunnen doen in de Kennistechnologie aan de Hogeschool voor de Kunsten te Utrecht (via het toenmalige Centrum voor Kennistechnologie, tegenwoordig Cibitacademy, ik zat in de allereerste jaargang). Deze opleiding breidde ik later uit tot een MSc in *Knowledge and Information Technology* aan Middlesex University (London, Great Britain). Vooral de kennismodelleringskant (cognitieve modellen van menselijke expertise) en de cognitief psychologische en empirische kanten van kennisverwerving en kennisgebruik interesseerden me mateloos. Hier heb ik veel van geleerd, dank.

Zowel mijn studies als mijn ervaringen als Kennistechnoloog stemden overigens tot nederigheid inzake de overdraagbaarheid van kennis. Ik begon kennis pragmatisch op te vatten als recursieve perspectieven (later breidde ik het perspectiefbegrip uit tot alle vormen van ervaring). Als je het aantal perspectieven vergelijkt met massa, dan zie je dat grote massa's perspectief zwaartekracht veroorzaken (ze vangen kleine massa's in), en traagheid vertonen (je krijgt ze nauwelijks in beweging). Kijk naar het gedrag van grote steden, of de stabiliteit van een discipline. Dank, Huygen van de emissieregistratie van TNO, voor discussies over de massa van kennis naar aanleiding van mijn ontluikende perspectiefbegrip! Deze discussies waren voor anderen onnavolgbaar, maar wat waren ze raak.

Als je als jonge Kennistechnoloog met beleefwerelden aan de slag gaat dan krijg je enig besef van hoe enorm veelzijdig en diep en onnavolgbaar particulier geworteld expertise is. Het als individu verwerven van een beleefwereld van enige perspectivische omvang vergt al snel een substantieel deel van een mensenleven, en bijvoorbeeld elementen van de beleefwereld van “een ondernemer” kunnen zomaar op vele eeuwen menselijke geschiedenis van honderden miljoenen individuen rusten. Weet waar je mee werkt, weet waar je aan duwt en trekt als je je richt op maatschappelijke praktijken!

Neem Maarten Leupen van de afdeling Binnenmilieu van TNO. Hij was toen een internationaal erkende Binnenmilieuspecialist die zijn expertise in 35 jaar had opgebouwd. Hij heeft mijn begrip van de wijzen waarop mensen kennis verwerven en gebruiken enorm verdiept, door met mij als kennistechnoloog intensief over zijn

deskundigheid te praten. Hij was aan het begin van onze sessies best een tikkeltje nerveus: wist hij eigenlijk wel zoveel? Maar hij had veel zin in het experiment, en gaf volledig en grenzeloos inkijk in zijn overwegingen en redeneringen. Hij kon langs een voordeur van een huis in Delft fietsen en dan weten hoe de situatie van het binnenmilieu in die woning was, en welke problemen hij hierdoor kon verwachten, tot de aanwezigheid van huismijten en de risico's voor astmatische kinderen aan toe. Daar zette hij een indrukwekkende hoeveelheid geheel ongelijksoortige kennis uit vele disciplines en diverse ervaringsregels voor in, *on the spot*. Dat vond hij allemaal volstrekt normaal. Hij organiseerde zijn ervaringen steeds ten behoeve van het probleem dat zijn aandacht had, en uitte aan de lopende band vuistregels waarvan zelfs hij vaak tot dan toe het expliciete bestaan niet eens doorhad. Maarten gaf keer op keer aan dat ook zijn *eigen* kijk op de zaak enorm ontwikkelde en groeide door onze gesprekken. Ons gezamenlijke werk katalyseerde en vormde niet alleen mijn, maar ook *zijn eigen* begrip. Ikzelf vond het een enorme ervaring dat je een dergelijk denkproces althans op hoofdlijnen kunt reconstrueren, articuleren, bespreken en zo samen verbeteren en overdragen. We werkten reflectief aan en met kennis. Hij de inhoud, ik de structuur, maar het hielp natuurlijk enorm dat ik een chemische en milieuhygiënische achtergrond had. Maarten, bedankt, het was indrukwekkend en het was *big fun*.

Al mijn opgedane ervaringen kregen ondertussen steeds meer samenhang. Het was een samenhang die de inhoud ontstijgt en de structuur zoekt. Hij ontgaat anderen daarom doorgaans. Het verbaast mij iedere keer hoe zeer veel mensen concrete inhoud nodig hebben en abstracte structuur maar eng vinden. "Praktisch", noemen ze dat, de grootste misvatting ooit. Als ik iemand ervoor hoor pleiten vooral erg praktisch te blijven<sup>575</sup>, dan is mijn eerste gedachte: die kan en/of wil niet veel. Volgens mij kun je net zo goed andersom werken, van structuur naar inhoud, bijvoorbeeld door generieke modellen en patronen toe te passen in specifieke situaties. Dat is wat kennistechnologen aan de lopende band doen. Nóg veel beter is het inhoud en structuur flexibel maar evenwichtig te combineren. Daarin zit verreweg de meeste verbeterkracht, en dat is waar het Recursief Perspectivisme zich op richt.

Rond 1989 al wilde ik mijn inzichten en ervaringen, inmiddels toch wel een bonte verzameling, wat meer bijeen brengen en strak trekken, en stelde ik voor naast mijn werk een PhD onderzoek te gaan doen betreffende het in samenhang inzetten van totaal verschillende beleefwerelden en perspectieven. Peter Engelmann, Walter van Kampen en Anton van der Linden, afdelingshoofd en werkgroepeliders, vonden dat wat prematuur, ik moest eerst maar mijn opleiding Kennistechnologie afronden, *first things first*. (Pfff, het *idee* ... ) In 1991 behaalde ik mijn tweede fase diploma Kennistechnologie, en braken zij alsnog een lans voor mijn promotieplannen, met het gewenste effect. (Ze hadden natuurlijk groot gelijk.) Ik begon met mijn promotieonderzoek. Parallel haalde

---

<sup>575</sup> Merk op: *blijven*.

ik in 1993 mijn MSc in Knowledge and Information Technology. (Gelijk hebben is nog geen gelijk krijgen.) Dank! Ik heb die eerste jaren bij TNO als een warm bad ervaren.

Scheikunde studeren in Nijmegen was mijn beste idee ooit, ik kan het iedereen aanraden. Zo was ik immers in 1981 Hilda tegengekomen, we zijn in 1988 getrouwd. Ze leidde inmiddels een groep analytici bij een zusterdivisie van TNO gericht op voeding. Zij was al een tijdje bezig met een promotieonderzoek naast haar baan, in de levensmiddelenchemie, ze rondde dit eind 1992 af. We hebben hiervoor in 1991-1992 samen een onderzoek gedaan op het driedelige grensvlak van intelligente optimalisering, mathematische modellering en de biobeschikbaarheid van mineralen en spoorelementen in voeding. Hilda vestigde mijn aandacht namelijk op de omgekeerde evenredigheid (ja, dezelfde die de hoofdrol speelt in *Het pad van de mensheid*) die vaak opdook in de biobeschikbaarheid van mineralen en spoorelementen in verschillende voedselsamenstellingen. Ze verzuchtte dat ze in de echte wereld niets had aan lineaire multivariate statistiek, de statistici van TNO waren al helemaal vastgelopen, ze vonden geen enkel verband. We leidden daarom een mathematisch model af op basis van interacterende Langmuir isothermen (voor de net-niet-chemici: deze niet-lineaire curven passen doorgaans goed bij heterogene evenwichten), en we lieten een expert systeem verschillende optimalisatiealgoritmen aansturen om de enorme valkuilen van optimaliseren in meerdimensionale grillige niet-lineaire berglandschappen aan te kunnen. Het betrof een combinatie van *chromosomale crossing over* optimalisatie voor brede verkenning van het landschap en *simplex* optimalisatie voor de *hillclimbing* (deze algoritmen hadden Theo Bosman en Addie Weenk al eerder onder mijn aansturing, maar dat wil ik niet overdrijven, in LISP geschreven bij TNO, dank Theo en Addie). We optimaliseerden naast de numerieke waarden van evenwichtsconstanten ook de *structuur* van het mathematische model zelf (dat kan met *chromosomale crossing over*). En *pats*, daar waren de verbanden. Wellicht bent u bekend met optimalisatietheorie. Dan ziet u de parallellen met de optimaliserende en extrapolerende (grensverleggende) innovatiemethoden van de Innovatiekubus uit dit boek. Met een lokaal optimaliserend algoritme bereik je de top van je huidige bergje waar je je toevallig op bevindt, met een explorerend algoritme bereik je de regio's in je gehele zoekruimte met de hoge toppen.

Dit alles deden Hilda en ik allemaal erbij, 's nachts en in de weekeinden, totdat het werkelijk duizelde voor onze ogen. Een PhD naast je werk krijg je nu eenmaal niet voor niks, voor een belangrijk deel is de formulering "naast je werk" gewoon adequaat.

Een oplettende geest ziet natuurlijk meteen dat de frequentie van woorden in het boek Ulysses van James Joyce (en ieder ander boek: de wet van Zipf), het voorkomen van eerste cijfers in telefoonnummers (de wet van Benford) en de biobeschikbaarheid van mineralen en spoorelementen in voedsel aan dezelfde omgekeerd evenredige wetten tegemoet komen. Ikzelf zag dat pas vele jaren later, toen Hilda een gepopulariseerd boek over getallen van Alex Bellos voor mij had gekocht, als leesvoer op een vakantie (de geijkte vakantieliteratuur is aan mij niet besteed). U als lezer heeft dit aanzienlijk

sneller door dan ik omdat u hier de voordelen van reflectie, articulatie en communicatie geniet. Voor mij was het zoals Louis Pasteur het treffend verwoordde: "*Chance favors the prepared mind*" (dank aan René Kemp voor deze rake quote). Er zijn zo nog veel meer sporen uit mijn verleden die allemaal bijeen komen in het boek *Het pad van de mensheid*. Ik heb het al eerder geschreven (in Deel I: *Een Filosofie van de Maatschappelijke Praktijk*): Proces = Identiteit.

Na enig praten en schuiven vormde zich in 1991-92 een veelzijdig driemanschap (m/v) rond mijn promotieplannen: professor dr Wim Harder, copromotor en toen hoogleraar Microbiologie aan de Universiteit van Groningen, tevens directeur van mijn toenmalige instituut; professor dr Bob Wielinga, promotor en toen hoogleraar Sociaalwetenschappelijke Informatica aan de Universiteit van Amsterdam; en *last but not least* professor dr Jacqueline Cramer, promotor en toen hoogleraar Milieukunde aan de Universiteit van Amsterdam. Wim was vooral geïnteresseerd als directeur van het instituut, Bob was internationaal vermaard vanwege zijn inzichten in kennis- en expertisemodellering (KADS: *Knowledge Acquisition and Documentation Structuring*), en Jacqueline was toen al politiek actief en een boegbeeld in ketenmanagement en duurzaamheid, wat haar er overigens op geen enkele manier van weerhield later nog eens een paar tandjes erbij te zetten. De dominante multi-actor signatuur, mijn kritieken op productie- en consumptieketens en de constructivistische grondtonen van mijn proefschrift zijn volledig voor mijn verantwoordelijkheid, maar rusten mede op haar inzichten. Ze volgt mijn werk nog altijd met interesse, en heeft voor dit essay het voorwoord geschreven. Wim en Bob zijn inmiddels overleden, wat mij erop wijst dat ook ik al lang geen jongeman meer ben. Voor mij was het een *dreamteam*, ze steunden en coachten mij vanuit geheel verschillende richtingen. Mijn promotoren behoren alle drie bij uitstek bij de groep mensen die bijzonder de moeite waard zijn. Ik denk met veel plezier en heel veel waardering aan onze gesprekken terug. Deels postuum, maar niet met minder overtuiging zeg ik daarom: dank!

Ik had als *Kennistecnoloog* en later als *Productmanager Multi-actor Processen* veel ruimte mijn werk te laten sporen met mijn interesses en mijn promotieonderzoek. Ik onderzocht de essentie van samenleven: hoe voegen de pluriforme beleefwerelden en perspectieven van verschillende actoren zich tot steeds betere maatschappelijke praktijken? Ik dook in gebieden als Emissieregistratie, Binnenmilieu, het schatten van de reactiviteit van atmosferische koolwaterstoffen, convenanten in het reduceren van vluchtige organische stoffen (VOC: Volatile Organic Compounds), het ontwerpen van bioreactoren, kwalitatieve optimalisering, strategische conferenties (bouw- en sloopafval, verpakkingsafval). Het resultaat van mijn PhD onderzoek was een proefschrift, ook digitaal te vinden op het internet: *Trinity, Model-based support for Multi-actor Problem Solving* (University of Amsterdam, 1997, Henk Diepenmaat). Het proefschrift ging uit van het realiseren van duurzaamheid door middel van structurele verandering van maatschappelijke multi-actor praktijken (pas later werden dit transities genoemd). Het beschreef toen al een cyclische economie in de bouwsector en transitionele verandering van multi-actor praktijken richting duurzaamheid, overigens

zonder de noties van een cyclische economie en duurzaamheidstransities te benoemen, want die waren nog niet gemunt. Het proefschrift rust op een eerste vorm van het Recursief Perspectivisme.

Disciplines hebben, als met veel disciplinegenoten gedeelde varianten van beleefwerelden, een stevige zwaartekracht. En de opgetelde disciplinaire zwaartekracht binnen TNO in de negentiger jaren was enorm. De naam Maatschappelijke Technologie heeft het daarom – tot mijn grote verdriet – niet lang gered in het geweld tussen de disciplinair-inhoudelijke *powerhouses*. De samenhangende potentie van al die disciplines bleek maar lastig valoriseerbaar te zijn. Ik begrijp eerlijk gezegd nog steeds niet waarom specialisten kunnen denken dat verschillende hamers van Thor met een strikje eromheen, verschillende technisch-wetenschappelijke disciplines met een nietje erdoorheen, maatschappelijke meerwaarde kunnen bieden. Willen verschillende technisch-wetenschappelijke disciplines maatschappelijke meerwaarde bieden, dan is een verregaande en uitgekende inbedding in en samenwerking met andere maatschappelijke partijen vereist. Daarvoor zijn de financiële en programmatische randvoorwaarden maar zelden ingevuld. Maatschappelijke innovatie, zoals uiteengezet in dit nieuwe boek, richt zich precies op deze problematiek (zie de *penta helix*, *Multi-actor Procesmanagement*, de *Innovatiekubus* en de *Ruggengraat* voor een bredere multi-actor kijk op maatschappelijke innovatie).

De Hoofdgroep (divisie) Maatschappelijke Technologie spleet tot mijn leedwezen met luid gekraak in instituten. Collega's in bredere ondersteunende functies, direct om mij heen en verder weg, werden ontslagen. Ik hielp ze waar ik kon met zelfreflectie (Heidegger) en hun CV's (Thor). Ik sprong er zelf overigens bij iedere reorganisatie weer beter uit. Evengoed had ik genoeg van de reactieve disciplinaire en financieel gedreven reorganisaties, het beschadigde collega's, ik vond het stuitend, ik had er buikpijn van. Kon dat nu echt niet beter? Die vraag stel ik mezelf nog steeds, ook al ben ik inmiddels een stuk milder ten opzichte van de managers die toentertijd aan het roer stonden. Als de tijd krap is en zowel de wederkerigheid met je maatschappelijke context als die maatschappelijke context zelf beroerd zijn, rest je als manager misschien weinig anders dan hard, korte termijn gericht en deels onrechtvaardig reactief ingrijpen<sup>576</sup>. Het lijkt op de situatie met een scheepsramp met te weinig reddingsboten: dan moeten er mensen overboord. Maar doe dan ook niet alsof je meelevend en professioneel bent. Je moet als maatschappelijke praktijk, op welke schaal dan ook, liefst proberen te voorkomen dat je in de situatie terecht komt dat je die reddingsboot nodig hebt, zo denk ik met de wijsheid van nu. En te weinig reddingsboten, dat is nooit in orde, niet voor een bedrijf, niet voor een regio – neem mijn geboortestreek ten tijde van de sluiting van de mijnen, niet voor Europa en niet voor onze integrale maatschappij. Voorkomen

---

<sup>576</sup> Hier spookt het beeld van doodzieke hele kleine kinderen, alleen achter hekken, met Ebola door mijn hoofd. Neem dan maar eens de juiste beslissingen.

is beter dan noodgedwongen en onbeholpen ingrijpen. We moeten samen vooruit, en niet volstaan met blijven drijven terwijl er mensen verdrinken.

Uiteindelijk werd ook ik onderhevig aan de disciplinaire zwaartekracht, ik kwam terecht bij inhoudelijke afdelingen. Dat waren mooie afdelingen als je die inhoud leuk en belangrijk vond, daar niet van, maar het was *echt helemaal niet* wat ik zocht. Ik had behoefte aan de maatschappelijke multi-actor breedte, niet aan een gestapelde disciplinaire hokjesgeest, hoe mooi die hokjes van Thor soms maatschappelijk ook op hun plaats kunnen vallen. Ik promoveerde in 1997 op het onderwerp dat me altijd al geïnteresseerd had, multi-actor processen, maar het was voor mij de hoogste tijd om TNO te verlaten en elders mijn pad te vervolgen.

Ik wil hier mijn waardering en dank uitspreken naar de vele collega's, specialisten en experts van TNO waar ik toen tussen en mee heb mogen werken. Ik vond (en vind) jullie expertise vaak indrukwekkend. Het is af en toe best lastig om al deze expertise ten goede te laten komen van maatschappelijke, economische en technologische ontwikkeling (overheid en bedrijfsleven spreken jullie daarop aan). Een lineair kennismodel van onderzoek via ontwikkeling naar toepassing voldoet al lang niet meer, en ook een *triple helix* (bedrijfsleven, wetenschap, overheid) schiet zwaar te kort voor waarachtig *maatschappelijke* innovatie. Maatschappelijke praktijken zijn tegenwoordig veel dynamischer dan een lineair kennismodel toelaat, en iedere actor staat zelf in een wervelende multi-actor praktijk (zie de *penta helix* voor een idee). En kennis, zelfs als in "een kenniseconomie", is gewoon een veel te beperkte notie, het is een *pars pro toto*, het draait immers om beleefwerelden. Die omvatten *alle* relevante ervaringen en structuren samen, sensorische, cognitieve, emotionele, reflectieve, intuïtieve, materiële, technische, welke je maar wenst te onderscheiden. Maar draai het eens eenvoudigweg om: hoe vergaat het de landen *zonder* instituten als TNO? Er is een plek voor organisaties als TNO in een kwaliteitsmaatschappij, en dat hebben de oprichtende bedrijven en overheden na de tweede wereldoorlog scherp gezien. De enorme ermee gepaard gaande disciplinaire zwaartekracht en de fixatie op sterk cognitieve noties van kennis en wetenschappelijke noties van kennisverwerving moeten we dan maar een beetje zien te temmen met elkaar.

Verder spreek ik hier mijn dank uit aan de mensen die mij vanuit TNO gesteund hebben bij vervolgopleidingen en promotieonderzoek, en die mij als jongeman informeel gecoached hebben. Dat waren waarachtig capabele mensen met het hart op de goede plek, en dat is van onschatbare waarde. Je legt je eigen ambitielat hierdoor voor altijd hoger. Ik heb mij hierdoor versneld door kunnen ontwikkelen tot halverwege mijn dertiger jaren. Mijn ervaringen bij TNO borrelen aan alle kanten in *Het pad van de mensheid* op. Zeker, ik was klaar met *disciplinaire obesitas* en *damage control management*. Het ging uiteindelijk ook schuren met mijn laatste baas (hij oogstte deels de storm die bij het ontslag van mijn directe collega's een paar jaar eerder als wind in mij gezaaid was). Maar wellicht was het ook tijdgeest, ik heb er vooral ook een hele mooie tijd

meegemaakt. Met de wijsheid van de terugblik denk ik nu: ik gun iedereen zo'n eerste werkgever! En TNO als instituut, jullie rol is van belang, mijn stem hebben jullie.

### **Een start met storm tegen**

Ik was klaar voor wéér een stap. Hilda en ik woonden inmiddels aan de rand van het Zeister Bos, ik vind niks zo lekker als de boslucht in je huis. Twee uitstekend opgeleide jonge mensen, twee goede banen, een hecht paar. En samen bestormden we de wereld die aan onze voeten lag. Er waren wel wat gezondheidsproblemen, maar we denderden door. We kregen twee gezonde kinderen, Frank en Chris, avontuurlijke jongens, we waren een jong en gelukkig gezin. Het was veel bij elkaar, werk, gezin, we smeten met energie, maar wat was het een mooie tijd. We ervoeren het af en toe ook wel als zwaar, ik kijk met verbazing erop terug dat we het allemaal steeds geplooid kregen, maar geldt dat niet voor ieder jong gezin? Sterk en onkwetsbaar voelden we ons. Een betere omgeving voor de start van een klein bedrijfje kun je je natuurlijk niet bedenken. Wie zou ons iets doen, wat zou ons kunnen raken? En waarom zou het ooit minder worden?

In 1998 startte ik daarom op 36-jarige leeftijd mijn éénmans adviespraktijk in het ondersteunen van processen met veel partijen: Actors Procesmanagement BV. Vanuit het kleinst mogelijke bedrijf richt ik me van hieruit op het bevorderen en verbeteren van de resultaten van multi-actor spelersvelden, van ondernemingen-in-context tot ook de grootste maatschappelijke multi-actor praktijken (zoals in *Het pad van de mensheid*). Ik blijf zo trouw aan het pad dat zich al lopende onder mij ontvouwd heeft, het inzicht dat zich gedurende mijn leven heeft gevormd.

Ik vroeg het zojuist al. Wie zou ons gezinnetje iets kunnen doen, wat zou ons kunnen raken? Dat zijn intrigerende vragen die me nog steeds bezig houden. Wij mensen iken voor- en tegenspoed, *pain and pleasure* (J.S. Mill) op elkaar. Zo formuleren we steeds zelf de Aristotelische norm van het gemiddelde, van de middelmaat, van het redelijke op het substraat van onze ervaringen. Zo herkennen we ook de uitzonderingen, positief en negatief, op die momenten en in die episoden wanneer je het leven het meest intens beleeft.

Er is iets vreemds aan de hand met die Aristotelische norm van het gemiddelde (Aristoteles zelf betrok het op deugden, zie zijn *ethica*), en dit houdt me al een groot deel van mijn leven bezig. Het leven lijkt veel meer op een reeks worpen met een dobbelsteen dan we vermoeden en wellicht wensen. Zelfs als het al heel lang achter elkaar goed is gegaan, is de kans dat het nog langer goed door blijft gaan net zo groot als dat het fout gaat. Maar evengoed wordt de kans dat het steeds langer achter elkaar goed blijft gaan steeds kleiner. Het is een magistrale paradox voor wie er iets langer bij stilstaat. De gebruiker van de dobbelsteen denkt te snappen dat iedere worp weer opnieuw vrij is van last en ruggenspraak, dat daarom een reeks zessen lastiger te gooien is dan een willekeurige reeks, en dat daarom het gemiddelde naar 3,5 tendeeft. Maar in essentie is de dobbelsteen een groot filosofisch raadsel op de kosmische schaal. Waarom maakt het voor dobbelstenen niet uit wanneer je instapt in een bestaande

reeks worpen? Hoe kan iets totaal onafhankelijk van de rest zijn? Hoe kan een voorgeschiedenis er niet toe doen? Misschien denkt u nu dat ik de dobbelsteen niet goed begrijp, of dat ik niet heb opgelet bij statistiek. Laat me daarom eens een stevige filosofische schop tegen die dobbelsteen geven. Als een dobbelsteen een aantal keren een zes levert is dat bijzonder, en verwachten we steeds sterker een andere waarde. Maar stel dat hij ermee doorgaat, en steeds consequent op zes uitkomt, ook dat is een mogelijke voorgeschiedenis, dan zouden we toch steeds minder gaan vermoeden dat er ook andere waarden mogelijk zijn? En stel u ziet voor het eerst een dobbelsteen, en hij werpt alleen maar zessen (dat is alleszins een mogelijke uitkomst). Dan gaan we toch gewoon anticiperen op een zes? Zouden we het dan niet eerder bijvoorbeeld een zeswerper dan een dobbelsteen gaan noemen? En hoe is dat te onderscheiden van een pen die tot op heden steeds naar beneden valt?

We zien hier de wortel van de belevingswaarde en de belevingsinspanning, die zo'n centrale plek hebben in dit boek. Anticipatie en confrontatie spelen zo een wonderlijk dynamisch en meerschallig spel met elkaar, en de kaarten worden geschud in ons perspectivische bewustzijn, in het vat met onze ervaringen, resulterend in beleefwerelden die zich van verleden via heden uitstrekken naar de toekomst. Dat is waarom het cruciaal is dat we als winnaars goed en zorgvuldig omgaan met verliezers in de maatschappelijke ontwikkeling. Waarom het noodzakelijk is dat zowel oude wijze mensen als jongeren betrokken worden in sturingsvragen. Waarom het essentieel is door de diverse beleefwerelden heen te blijven communiceren en ze te horen en betrekken. Waarom breed historisch besef onontbeerlijk is voor maatschappelijke visievorming en beleid. Kijk je niet lang genoeg terug, of niet breed genoeg, dan mis je cruciale informatie. *Het pad van de mensheid*, dat de breedte van de mensheid bestrijkt en terugkijkt tot aan de *Laetoli Footsteps* (in Tanzania, 3,6 miljoen jaar geleden), is *case in point*.

Maar ik dwaal af. We voelden ons sterk, wij in ons mooie gezinnetje, twee jonge ouders en twee heel jonge kinderen, met de wind in de rug. We ervoeren en wierpen zessen aan de lopende band. Maar we waren zwak en kwetsbaar, onbewust, en dat werd ons door de kosmos genadeloos ingewreven. Het was september 1998. Hilda was al een aantal maanden zwanger, en kwam vervroegd terug van een zakenreis naar het buitenland. Ze was ziek, werd ernstig ziek en uiteindelijk doodziek.

Filosofie en praktijk, het leven houdt zich niet aan dit soort grenzen. Dwars door alle intieme emoties en hectiek van die tijd heen onderging ik enorme sprongen in het filosofisch begrijpen van wat een samenleving inhoudt. Zaken die normaal gesproken onduidelijk blijven, niet eens aan het oppervlak komen, worden glashelder als de omstandigheden extreem zijn en het er existentieel om spant. Ik was scherp als een scheermes (althans zo ervoer ik dat zelf).

Ik leerde de enorme kracht van samenwerking en saamhorigheid kennen. Maar ik zag ook de keerzijde, hoe medisch specialisten in een regionaal ziekenhuis los van elkaar

hun separate hamers van Thor hieven en ver buiten hun competentie traden zonder dit door te hebben. Hoe verpleging en specialisten langs elkaar heen werkten. Ze deden dit terwijl er levens op het spel stonden, mij extreem dierbare levens. Ik nam een onmogelijk besluit, in overleg met een enorm verzwakte en doodzieke Hilda (die nog steeds verder achteruit denderde, ik had niet gedacht dat dat nog kon) en met hulp van een specialist die de reikwijdte van de aanwezige hamers wel begreep. Hij ontpopte zich tot een waarachtig en compleet mens. We hebben haar ontvoerd, ik kan het niet anders noemen, op een zaterdagochtend, van een regionaal naar een academisch ziekenhuis, want maandag pas zou er weer naar haar gekeken worden, en ons vertrouwen was inmiddels gezakt tot onder nul.

Ik zag na aankomst in het academische ziekenhuis in een mum van tijd, echt binnen 20 minuten, een divers team van chirurgen en specialisten aan haar bed staan, op hun plek en in hun kracht, samen de zaak overlegend. Wat een opluchting, ook al was de situatie nog steeds uiterst grimmig. Ze vroegen ons uitvoerig naar het ziekteverloop tot nu toe, en ook de redenen van haar bijzondere binnenkomst werden serieus genomen, zelfs begrepen. De situatie was ook voor hen uniek. Er werd nogmaals ruggespraak gepleegd, ook met een ander academisch ziekenhuis. Mede op basis van onze informatie werd er een andere diagnose gesteld, en er werden in overleg meesterlijke beslissingen genomen en uitgevoerd, enorm grofstoffelijk en tegelijkertijd heel mooi, terwijl ze met hun rug werkelijk strak tegen de muur stonden. Het was erop of eronder. Moeder en kind dreigden te overlijden. Ik logeerde op een klein kamertje naast de Intensive Care van het universitaire ziekenhuis. Alle signalen stonden op rood. Hilda vocht eerst voor hun, en later voor haar eigen leven, vele dagen in coma en nog wekenlang erna, en is ondanks een hele rij operaties door het oog van de naald gekropen. Ons derde kindje heeft het niet gered<sup>577</sup>.

Ik zag het aan en was af en toe hallucinerend helder. Ik doorzag hoe een ongeboren kind zelf misschien nog weinig menselijks kan ervaren, maar al volop als mensje in het bewustzijn van zijn beide ouders kan bestaan. Ik ervoer hoe ondeelbaar dit besef, dit bestaan van een ongeboren leven in het bewustzijn van zijn twee betrokken ouders is. Die ondeelbaarheid, daar loop je keihard tegenaan in zo'n extreme situatie. Die is niet op te lossen als je vrouw in coma ligt, dreigt te overlijden, en *jij in isolement* afscheid moet nemen van *jullie* doodgeboren kindje, dat in een bakje op een doekje bij haar voeten is neergelegd. Ook namens haar moest ik afscheid nemen. Maar voor haar was hij nog in leven, voor mij was hij dood. Ik kan de schrijnende, berustende, allesomvattende ontheemdheid, de verscheurdheid die je dan voelt niet eens in woorden uitdrukken. Niemandsland. De gehechtheid, de vertrouwdheid, de samenhang, de maatschappelijkheid van de sociale wereld zoals we die kennen en begrijpen functioneerde niet, hij was gewoon even helemaal weg.

---

<sup>577</sup> Ik heb het deels al beschreven in Deel 1 van deze serie: Een Filosofie van de Maatschappelijke Praktijk, in het hoofdstuk Leven op het scherpst van de snede.

Ik heb toen pas echt doorzien waarom het *mind-matter* dualisme faalt als wereldbeeld, hoe denken en materie slechts de eindjes, de limieten van een perspectivisch spectrum vormen. Hoe maatschappelijke bewustzijn, hoe de maatschappelijke praktijk zich op vele lagen in de tussenruimte bevindt, vanaf een individu via twee ouders, een jong gezin, een *extended* familie en vrienden, tot mensen elders op deze wereld aan toe die samen hun betrokkenheid uitten en deelden. Een maatschappij is verre van de som van denkende individuen in een gedeelde materiële wereld. Maatschappelijk bewustzijn trekt zich maar weinig van Newtoniaanse tijd en Euclidische ruimte, van grenzen tussen individuen aan. Er bestaan idealiter vele in verschillende gradaties gedeelde beleefwerelden, juist deze maken onze maatschappij tot een gelaagde multi-actor praktijk, en dus een volwaardige leefbare samenleving. En als altijd draaide een betere, mooiere maatschappelijke praktijk uiteindelijk gewoon om mensen die hun best doen, daadwerkelijk op elkaar betrokken zijn, een stapje extra zetten en zich deels verenigen (sic!). Als we hun aandeel kunnen vergroten ten opzichte van de remmers en de voegers wordt de maatschappij vanzelf mooier. Zo eenvoudig is het echt.

Hilda kwam bij, het was een klein wonder. Haar ogen waren eerst hol, leeg. Haar eerste vraag was naar ons kindje. Ze heeft lang gehuild. Zij moest proberen te genezen, wij moesten ook genezen als gezin, Chrisje net één jaar, en Frankje net drie. Wat waren haar voeten enorm onder haar uit geschopt.

De natuur is onbegrijpelijk onverschillig voor ons mensen, hij acteert zonder dubbele agenda, met open vizier, soms hard maar altijd zonder de *vooropgezette bedoeling* hard te zijn. Dat was te omvatten, zelfs te accepteren. Maar er volgde nog een tweede klap, door haar werkgever, ze was namelijk een personeelszaak geworden. Ook die tweede klap was enorm hard, maar anders, want dat was mensenwerk. Hij was verholen, slinks, stiekem, doelbewust. Hilda zou niet meer werken. Ik zal nooit haar veranderende blik vergeten - ik keek in haar ogen op dat moment - toen tot haar doordrong wat voor een spel er was gespeeld om haar over de drempel van twee jaar ziek zijn te tillen, daarna mocht ze immers wettelijk ontslagen worden. Al haar enthousiasme, al haar inzet, al haar betrokkenheid tot dan toe, het was van geen enkele relevantie. Op de dag precies lag de ontslagbrief bij ons in de bus, zonder aankondiging. Zo hoor je nog eens iets van je werkgever. Wat was ik gechoqueerd, en dan zat ik nog aan de rand van de diepste ellende.

Maar ze kwam weer overeind, en rechtte haar rug. Want we kunnen dan misschien niet altijd winnen, we zijn zeker niet onkwetsbaar, maar op cruciale momenten kunnen we wel zeker sterk zijn. Inmiddels ben ik milder over de beslissing van personeelszaken *sec*. Hilda was onmiskenbaar heel erg ziek, en dat is structureel gebleken. Een organisatie, werknemers en werkgevers, personeelszaken, hoe het Hilda verging is hoe we dat in onze moderne tijd met elkaar hebben afgesproken (of laten gebeuren), het is hoe we dat doen, individuen zijn *collateral damage* in de competitieve race om het voortbestaan van organisaties en een voortgaande economische gezondheid. Dat lijkt natuurlijk nergens naar, het zijn uitwassen die horen bij moderniteit, maar je spreekt een krokodil er ook

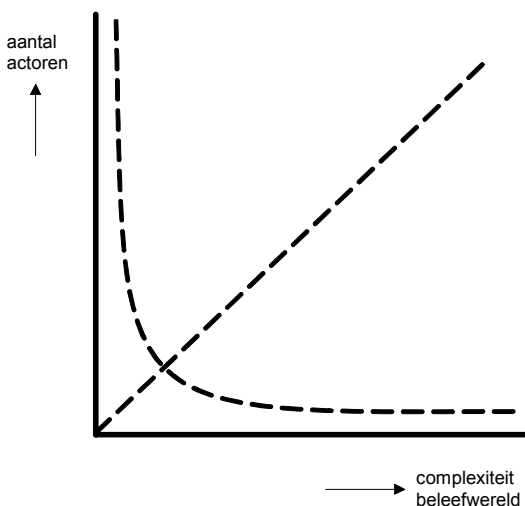
niet op aan als hij een hertje het water in trekt. De manier waarop het verlopen is, de misleiding, de dubbele moraal, de slinksheid, die vervult me nog steeds met walging. Laat dan gewoon zien dat je een krokodil bent.

Uiteindelijk kun je altijd binnen je mogelijkheden gewoon je best doen, wederzijds betrokken zijn en een stapje extra zetten. Dat hebben vele mensen, familieleden en anderen, in onze directe omgeving wél gedaan, op zoveel manieren. Ook verre familieleden, en mensen die ons niet eens goed kenden. Sommigen hebben gebedsdiensten gehouden, ook elders op deze wereld. Dank, wat een steun, we werden zo bergop gestuwd, wat was het mooi, ik ben er nog steeds van onder de indruk.

Aan haar toenmalige afdeling personeelszaken, maar feitelijk aan moderne organisaties in het algemeen vraag ik: als je zelf geen stappen extra zet, als je de individuele wederkerigheid niet honoreert, waarom ben je dan zelf wél de moeite waard? Natuurlijk, ik was en ben op en top partijdig in dit gebeuren. Maar ik huiver nog steeds, nu ik dit bijna 20 jaar later schrijf. Wat een eenzijdigheid, wat een desinteresse, wat een banaliteit... Bah.

Al deze ervaringen waren even confronterend als waardevol. Ik was veranderd, ik begreep zaken die ik al dacht te begrijpen dieper dan ooit tevoren. Ik had de lessen dolgraag willen missen, maar eenmaal op dit punt aangekomen zou ik ze maar gebruiken, ze pasten immers wonderwel in mijn pad. Ik besepte door mijn perspectivische kijk ook beter hoe diep maatschappelijke multi-actor praktijken geworteld zijn, en hoe weerbarstig ze reageren als je ze wilt veranderen. Het kan wel zeker maar het vergt hele specifieke condities ze in een andere configuratie te krijgen. Het waren al met al louterende ervaringen.

### **Verder als zelfstandig adviseur**



Oh ja, ik had ook nog een bedrijfje opgericht, dat moest toch echt eindelijk wat aandacht hebben. Er zit immers één groot voordeel aan een vaste baan, en dat is een constant salaris, dat was ik kwijt. Mijn oorspronkelijke ideeën om hard te groeien, ach, ik zette ze helemaal opzij, het was niet relevant meer. Ik wist dat ik de losse draadjes uit mijn proefschrift, draadjes die ik al rond 1989 in hun eerste vorm geschetst had (zie de figuur uit 1989, hierboven voor het idee), uit zou gaan werken, gebruik makend van alle opgedane nieuwe inzichten, ooit. Daar zag ik wel een beetje tegenop, ik wist dat dat moeilijk zou gaan worden. Eerst maar eens wat omzet realiseren, want wonen aan de bosrand in Zeist is best wel fijn.

Het was 1998, de tijd ver vóór de ZZP-er, de “Zelfstandige Zonder Personeel”, een negatieve term waar ik weinig affiniteit mee heb, gemunt door modernisten. Een vliegtuig heeft geen bovenkaak en geen wortelstelsel, en ook dat vermelden we niet. De *Closed World Assumption*<sup>578</sup> heeft toch echt wel pragmatische voordelen. Het leek me slim de samenwerking aan te gaan, als éénpitter, mijn eigen theorieën indachtig. Ik sprak veel over het realiseren van duurzame maatschappelijke systemen met mensen van het toenmalige ministerie van VROM (Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu, directie Strategie en Bestuur), waar het NMP4 in voorbereiding was onder minister Jan Pronk: het vierde Nationale Milieubeleidsplan met als fraaie titel “*Een wereld en een wil*”. Het was een dynamische tijd, het Ministerie begreep uitstekend dat met het aloude *command and control* denken, het afdwingen door middel van wetten, hardnekkige milieuproblemen op dat moment niet opgelost zouden kunnen worden, en de maatschappij niet duurzaam zou worden. Het introduceerde daarom in dit NMP4, dat in 2001 uitkwam, *transities en systeeminnovatief denken* in de beleidsarena. Transities zijn structurele veranderingen van maatschappelijke praktijken. Je kunt ze in termen van het Recursief Perspectivisme eenvoudig duiden als overgangen van de ene maatschappelijke multi-actor configuratie naar een andere (daadwerkelijk bewegen is een andere zaak).

Frans Vollenbroek van VROM bracht me in contact met Harry te Riele, ook éénpitter, en mede-auteur van het toen spraakmakende rapport “Transities: Kunnen drie mensen de wereld doen omslaan”. Nu kunnen drie mensen dat volgens mij helemaal niet, maar Frans kende zowel het werk van Harry als mijn proefschrift en multi-actor werk goed, en wist dat deze samenwerking vruchtbaar zou zijn. Het invloedrijke en heldere rapport van Harry gaf de term Transities een enorme duw qua herkenning en betekenis, en mijn proefschrift ging over maatschappelijke transities *avant le mot*. Er viel een verzoek om een offerte voor een verkenning op het grensvlak van strategie en praktijk in de bus van Actors Procesmanagement BV, er was behoefte aan meer zicht op

---

<sup>578</sup> Closed World Assumption: de wereld is besloten. Specifiek: zaken die niet in een databestand of kennisbank staan zijn ook niet aan de orde. Algemeen: Dingen die je niet zegt bedoel je ook niet. Perspectivistisch-filosofisch: zaken die je niet ervaart bestaan pragmatisch gesproken niet.

de fase na het afronden van het spraakmakende programma Duurzame Technologische Ontwikkeling (DTO), en hoe een transitiepraktijk zou kunnen functioneren.

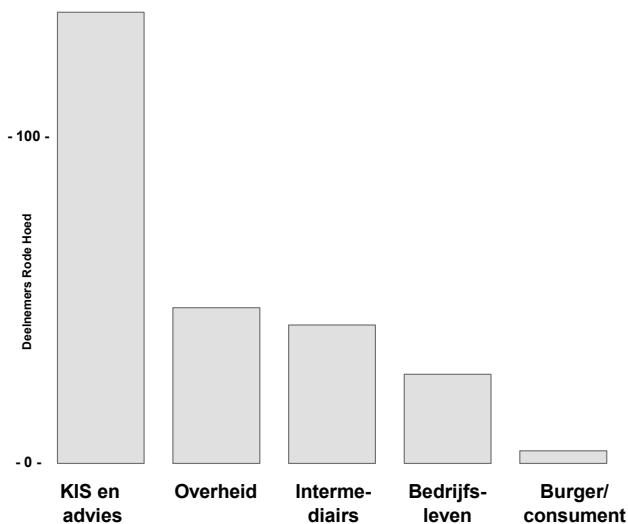
Ik schreef met Harry samen een offerte, een interdepartementale werkgroep beoordeelde de inzendingen en zou het advies begeleiden, en we versloegen als twee éénpitters verschillende gerenommeerde instituten. De belangen van verschillende ministeries stonden regelmatig haaks op elkaar, en zouden wij het verprutsen dan hadden ze hun keuze voor ons stevig uit te leggen. Dat vroeg dus best wel ballen van die werkgroep, en die toonden ze. Chapeau!

Harry en ik spraken met velen op centrale posities, vermeden waar het kon de systeemplafonds, en hadden diepgaande discussies, in het kantoor van Harry in Den Haag, en in mijn tuin aan de bosrand in Zeist. Vriendinnen van Hilda vroegen zich af wat we toch deden, zittend in onze tuin op twee teakhouten schommelstoelen met een fles Chablis tussen ons in (Hilda bleef in gebreke met een antwoord, want ook zij vroeg het zich af). Maar wie zegt dat adviseren saai moet zijn, en de standaard werkwijzen zaligmakend?

We vonden de toen lopende duurzaamheidsactiviteiten eigenlijk gewoon te marginaal, zowel de ambitie als de randvoorwaarden moesten sterk verbeteren wilde er echt sprake kunnen zijn van een bloeiende transitiepraktijk. We brachten een rapport uit met de even welluidende als biologisch incorrecte titel *“Boven het klaver bloeien de margrietten: een maatschappelijk netwerk voor innovaties richting duurzaamheid”*, in de vroege zomer van 2001. We stelden hierin onder meer dat duurzame innovatie alleen in “maatschappelijk complete coalities” plaats kon vinden (“Het mannetje” als beschrijving van de *penta helix* komt uit dit rapport), en dat innovatiecoalities in de praktijkklaag (de margrietten) stevig en structureel gesteund en gedekt en gefaciliteerd moeten worden door strategische besturen met echte macht (het klaver). We formuleerden het wel eens zo in die tijd: natuurlijk moet je een *level playing field* respecteren, maar je moet het gehele veld wel integraal scheef durven zetten, richting maatschappelijke duurzaamheid. *“Even but predictably skew”*, dan gaan gewenste en bewust aangestuurde transitie rollen. Dat doe je voorzichtig en voorspelbaar, en je zorgt voor de verliezers. Wat stond dat allemaal haaks op de wijze waarop we in die tijd duurzame innovatie in vele tijdelijke programma’s organiseerden, gevuld met incomplete projecten rond kennispartijen en adviseurs en anderen zonder *skin in the game*.

De titel kwam overigens niet uit de lucht vallen. Al sparend met Harry weet je één ding zeker: de titel wordt niet standaard. Ik zette de actoren van een coalitie vaak in een structuur rond het thema (het hartje, ik heb niks met zweverigheid maar je zag er evengoed een bloemachtige structuur in). En de margriet was logo van Nationale Milieubeleidsplannen. Toen ik “Boven het klaver bloeien de margrietten” presenteerde, in de Rode Hoed in Amsterdam, droeg ik een stropdas met Margrietten die Paul de Jongh (voormalig plv. Directeur-Generaal Milieubeheer van het Ministerie van VROM, verantwoordelijk voor NMP’s en later ook de Nationale Strategie voor Duurzame

Ontwikkeling, NSDO) mij speciaal voor deze gelegenheid geleend had. Harry en ik waren trouwens niet flauw: we turfden van tevoren de aanwezigen bij deze presentatie conform de vijf groepen maatschappelijke actoren van “het mannetje”, en daar confronteerden we de aanwezigen mee. Het was glashelder dat we uiterst maatschappelijk *incompleet* bezig waren, terwijl er al vele jaren over duurzaamheid werd gepraat. Kennisinfrastructuur (KIS) en advieswereld domineerden de zaal (zie figuur, de presentatie is bij Harry en mij op te vragen). Dit was het beeld in 2001. Bedrijfsleven en (georganiseerde) burger-consumenten, toch de minimale kern van een maatschappij, waren nauwelijks aanwezig. Zeg dan maar eens dat we het fout zagen.



Het rapport “Boven het klaver bloeien de margrietten” lag overal rond en werd overal gelezen. Er werd aan gerefereerd in adviezen over het NMP4 van gerenommeerde raden, zoals de VROM Raad (het befaamde ontkoppelingsrapport Milieu en Economie) en de reactie van de Sociaal Economische Raad (de SER). Van schrik werd vergeten het officieel uit te brengen in de publicatiereeks MilieuStrategie. (“Boven het klaver bloeien de margrietten” bestaat nog steeds alleen als Actors uitgave).

Het was zijn tijd vooruit: de meeste duurzaamheidsinitiatieven ontberen nog steeds een stevig klaver, en de meeste duurzaamheidsprojecten zijn (mede daarom) nog steeds gemankeerde en geïsoleerde margrietjes, mankerend in de zin dat cruciale blaadjes ontbreken, en geïsoleerd omdat ontelbare malen dezelfde, ook vierkante wielen weer opnieuw worden uitgevonden. Pogingen om duurzaam te innoveren vinden nog steeds voor een groot deel plaats in gemakkelijk door overheden aanstuurbare (en dus afsluitbare) en door KIS en advieswereld op gang gehouden programma’s en projecten van korte duur, met inhoudelijk vooringenomen middelensturing. Een structureel scheef speelveld dat zich niet richt op technologische *winner picking* maar op de gewenste doelen, bijvoorbeeld door middel van een lange termijn incentive voor

reductie van CO<sub>2</sub>, of een structurele heffing op de uitstoot van CO<sub>2</sub>, je komt het maar zelden tegen. Daarmee zou je de enorme innovatiekracht van *Het pad van de mensheid* los kunnen maken, richten en catalyseren. Maar het tij keert wel! De resultaten van de Conference Of the Parties in Parijs (COP 2015) waren toen nog niet denkbaar geweest. Windmolenparken op zee zetten wel degelijk zoden aan de dijk. Bedrijven worden ronduit onrustig van onze trage overheden, die slechts lijken te reageren op media en kiezersgunsten, en organiseren zichzelf meer en meer rond duurzaamheid. Misschien moeten we nog eens een reprise schrijven, met de wijsheid van nu.

Het wordt als een overwinning gezien dat windmolenparken tegenwoordig ook zonder subsidies gerealiseerd kunnen worden. Natuurlijk is dat binnen zijn eigen kleine contextje mooi. Maar het is ook een misvatting van hoe onduurzaamheid tot stand komt, en wat voor een type interventies een kanteling van een minder duurzame naar een meer duurzame maatschappij vereist. Onze maatschappij dendert richting een steeds grotere onduurzaamheid juist *omdat* mensen op allerlei posities en in allerlei rollen (delvers van grondstoffen, producenten, consumenten (aankopers, gebruikers en afdankers), afvalverwerkers, overheden, kennispacten, intermediairs) *die* opties kiezen die voor henzelf het beste (vaak: het meest *profitable*) zijn. Er worden allerlei kosten niet geïnternaliseerd, omdat veel ellende wordt afgewenteld naar anderen, het collectief of de toekomst (de kern van onduurzaamheid). Juist daarom moet je met zijn allen speelvelden “*even but skew*” durven maken, op dusdanige wijze dat de innovatie er zorg voor draagt dat die kosten wél geïnternaliseerd worden, en die afwentelingen niet meer voorkomen. Je kunt het realiseren van duurzaamheid op de korte termijn nu eenmaal niet overlaten aan vrije marktkrachten. Of gaan we, als het *fracken* van schaliegas onverhoopt heel veel goedkoper wordt, de windmolenparken weer sluiten?

Ik was in die tijd betrokken bij meer weerbarstige duurzaamheidsthema's. Samen met George Brouwer, Bernhard van de Ven en anderen richtte ik me op de transitie in het Rijnmondse haven- en industrieel complex (in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en onder auspiciën van ROM-Rijnmond, zie het rapport “Op weg naar een duurzaam Rijnmond: experimenteerruimte voor transitie” uit 2002). Ik was met een aantal mensen, later aangevuld met de vaardige pen van Jan-Paul van Soest als editor, ook co-auteur van een integrale duurzaamheidsvisie op het haven- en industrieel complex (“*To C or not to C*”, de originele versie, uit 2003). Geheel haaks op de Rotterdamse mores werd er veel gepraat en weinig gedaan. De *sites* van veelal mondiale spelers in het Rijnmondse ontbeerden een sterk klaver en een “*even but skew*” speelveld was in geen velden of wegen te vinden, dus de houding ten aanzien van duurzaamheid was hier uiterst voorzichtig. Er waren daarom weinig margrieten te bekennen, iets wat ik heel goed begrijpen kon. Mijn insteek was dan ook consequent dat pilots alleen zouden werken als je de randvoorwaarden waarbinnen bedrijven moesten werken structureel zou veranderen (vandaar “experimenteerruimte voor transitie”). Rotterdammers, dank voor deze ervaringen, het maakte mij weer verder duidelijk onder welke condities transities *wel* hard kunnen gaan lopen, en hoe ver we nog van deze condities af zijn. Waarom zouden immers alleen bedrijven in isolement

spitsroeden moeten lopen? Kunnen we niet eens stoppen met naar elkaar te wijzen als *penta helix* partijen? Wellicht dat in onze tijd de afspraken van de COP in Parijs (2015) uiteindelijk het speelveld “even but skew” richting duurzaamheid kunnen maken en in het verder vereiste klaver resulteren, en zo de noodzakelijke boost aan de aanpak van de klimaatproblematiek gaan geven. Dat is hoog nodig, want de uitstoot van broeikasgassen gaat gewoon verder, bekijkt u de *Keeling curve* maar eens op het internet.

Veel van mijn werk was dus gericht op traditionele duurzaamheid, maar erg kieskeurig was ik ook weer niet. Met “triple P” lijstjes (People, Planet, Profit) heb ik nooit veel opgehad. Ik richtte me ook op het procesmanagement in en rond het primaire onderwijs, en adresseerde met veel plezier de *hick ups* rond het realiseren van grote infrastructurele projecten. Later heb ik me nog met een teen in het wespennest rond een grote Europese kernreactor begeven. Volgens mij werk je, als je verschillende beleefwerelden in hun onderlinge samenhang probeert te begrijpen, en beleefwerelden meer opent ten opzichte van elkaar, aan duurzame ontwikkeling.

Ik wierp me als strategisch adviseur op het spelersveld rond consumentencommunicatie en duurzaamheid, de al eerder genoemde Chris Bruijnes werd directeur van Milieu Centraal en ontwikkelde dit van een eenvoudige consumententelefoon van Milieudefensie tot een professionele Nationale *multi-channel* consumentenvoorlichtingsorganisatie op het gebied van duurzaamheid. Milieu Centraal timmert nog steeds aan de weg, het was een van de eerste partijen in Nederland die op grote schaal advies op maat aan consumenten aanbood. Deze activiteit rust op expert systemen, er zijn maar weinigen die de directe link met de losliggende stekkerkabel in Nijmegen kennen.

Ook richtte ik met Chris Bruijnes en Peter van Luttervelt rond 2002 de Stichting SlimLicht! op. Ons motto was: als je nog niet eens een spaarlamp in de fitting kunt krijgen, dan is duurzaamheid een berg gel<sup>\*1</sup>. We vervingen op grote schaal gloeilampen door spaarlampen via scholen, kerken, sportverenigingen, gemeenten en noem maar op. (De LED lamp was nog niet in beeld.) We gingen daarbij de gangbare voorlichting en communicatie ver voorbij: we verhandelden de spaarlampen daadwerkelijk, we kochten ze direct in bij o.a. Philips en verkochten ze aan particulieren, gemiddeld een lamp of 5 per huishouden per keer. We trokken op een gegeven moment de nationale aanvoerlijnen droog omdat we er 60.000 in één keer wegzetten. Het zag er even naar uit dat ik mijn pensioengeld moest aanspreken om de factuur van Philips te kunnen betalen (succes heeft niet alleen voordelen). Uiteindelijk hebben we tot 2006 200.000 spaarlampen daadwerkelijk in Nederlandse fittingen gekregen, de medewerkers werkten keihard. Greenpeace maakte in 2007 goede sier met de boterzachte beloften van consumenten om 1.000.000 spaarlampen in te draaien. Daar telden ze overigens die 200.000 “echt ingedraaide” lampen van ons gewoon in mee. Dat vonden we niet erg want je doet wat voor de goede zaak. Maar ik ben inmiddels sceptisch over duurzaamheidsinitiatieven zonder duidelijke strategische kaders (klaver) en heldere arrangementen en transactionele componenten (margrieten). Later hebben Chris en ik

onze tanden ook nog in de verduurzaming van de Nederlandse woningvoorraad gezet (onder het label Meer Met Minder). Dat viel niet mee, dat wisten we van tevoren, en we hebben onze tanden toen inderdaad kapot gebeten. Er was nog steeds geen klaver, dus bloeiden er nauwelijks margrietten. Regelmatig zet ik met Chris de schouders onder lastige opgaven, vaak met succes en soms niet, we hebben zelfs nog een televisieprogramma veroorzaakt. Ik heb zelf de indruk dat we het laatste nog niet hebben laten zien, er mist nog een paukenslag.

Partijen kiezen, zeker bij twijfel en desinteresse, keer op keer voor eigenbelang, zo leerde ik. Dat geldt zowel voor overheden als bedrijfsleven als consumenten, en ook intermediaire partijen en universiteiten kunnen er wat van. Dat is overigens vanuit hun individuele optiek helemaal niet raar, dat is inherent aan belangen, dat is juist verstandig. Het is daarom de opgave het eigen belang te laten sporen met andermans belang). Dat doe je door samen de wijsheid te tonen het speelveld scheef te zetten, en professioneel te zijn in multi-actor procesmanagement voor maatschappelijke innovatie. Want iedere actor is in staat om verbetering te zien, en genegen deze te realiseren. Als zaken vastzitten, is er dus gewoon niks te verbeteren volgens de percepties van de benodigde betrokkenen. En dan moet je daarmee aan de slag: of de perceptie klopt niet (soms, hoewel duurzaamheidsapostelen deze trom tot vervelens toe roeren) of ze hebben gelijk (erg vaak, veel vaker dan gedacht) of ook een mengsel van beiden. In het eerste geval helpt overtuigen wellicht, maar in de laatste twee gevallen moet je de maatschappelijke context veranderen, nieuwe maatschappelijke multi-actor arrangementen ontwikkelen zodat het voor de deelnemende partijen wél in hun belang is mee te doen. Je moet, kortom, maatschappelijk innoveren (waar overtuigen een relatief klein onderdeel van is). Multi-actor Procesmanagement, de Innovatiekubus en de Ruggengraat (zie boek) bieden hier kaders voor.

### **Met één been in academia**

Ik had nog steeds een open eindje aan mijn proefschrift zitten (dit is een eufemisme). Ik voelde aan dat ik om dit aan te pakken een meer academische context op moest zoeken. Ik sloot me daarom van 2005-2010 als programmamanager en *senior researcher* op projectbasis aan bij DRIFT: the *Dutch Research Institute For Transitions* van de Erasmus Universiteit te Rotterdam, toen net opgericht door ijsbreker Jan Rotmans (ook hij schreef al vroeg over transitie). Marjan Minnesma werd al snel financieel directeur. Jan was herstellende van een ernstig fietsongeluk, maar dat kon volgens hem de oprichting van een instituut dat hard nodig is niet in de weg staan. DRIFT heeft Transitie en Transitie management stevig uitgewerkt en op de kaart gezet. De huidige directeur, Derk Loorbach, was toen noest bezig met zijn PhD thesis (over Transitie management), hij trekt de tent met verve. Marjan zou later opnieuw spraakmakend werk leveren als Directeur Urgenda met de ook internationaal befaamde Urgenda rechtszaak tegen onze eigen Nationale overheid. Deze nam volgens Urgenda haar zorgplicht richting haar burgers inzake klimaatproblemen niet serieus, en de rechter was dit met hen eens. Ze won deze spraakmakende zaak, een huzarenstukje maar dat verbaasde mij eigenlijk helemaal niet. Ik kwam Harry te Riele overigens ook

weer tegen bij DRIFT, en Jord Neuteboom (zie verderop), en René Kemp, inmiddels werkzaam aan de Universiteit van Maastricht, waarmee ik over dit nieuwe boek ook weer mooie gesprekken heb gehad.

DRIFT was altijd met vaart op drift. Twee bevlogen kapiteins (Jan en Marjan), de wrijving gaf glans, en een woeste bende slimme en gedreven mensen, die niet wisten te kiezen (niet wilden kiezen, niet konden kiezen) tussen wetenschap en activisme. Wat was het een leuke, stuiterende en enerverende vaart, vooral als je maar met één been in de boot stond, zoals ik. Ik herinner me driemasters en overnachtingen in yurts (Kirgizische tenten) en lange nachten rond grote houtvuren op een onbewoond eiland. Ik was “baas wijn” want men vermoedde dat ik hierin kwaliteit zou leveren. Allereerst was ik veel liberaler dan daar gemiddeld (dat was bij DRIFT niet zo’n grote kunst, maar iedereen weet dat liberalen gemiddeld betere wijn drinken), en ten tweede was ik volgens sommigen afkomstig uit een mysterieus en met witte wijn besprenkeld barbecue circuit tussen het lommer (de bossen van Zeist). Dat moest goede wijn opleveren.

Ik heb met het allergrootste plezier mijn bijdragen aan DRIFT geleverd, mede ook als trekker en programmamanager van “het pizzaprogramma”. Hierin hielpen we (onderzoekers, consultants en promovendi) een zestal omvangrijke innovatieprogramma’s zo goed en zo kwaad als het ging een transitiekoers richting duurzaamheid te kiezen en vast te houden. Dat viel niet mee, volgens de Nederlandse traditie ontbrak klaver van enige serieuze omvang ook aan deze innovatieprogramma’s in zoverre het duurzaamheid betrof. Het betrof Grond-, Weg- en Waterbouw (Delft Cluster), Mobiliteit (Transumo), Water Management (Leven Met Water), Building and Construction (PSI Bouw), Agro-Food (TransForum) en Geo-Informatica, ieder voor zich met spraakmakende projecten (denk aan Spitsmijden).

Maar ik was eigenlijk naar academia gegaan om de vervolgstap vanuit mijn proefschrift te kunnen zetten. Aansluiten bij het DRIFT denken was daarvoor niet de aangewezen route, multi-actor denken stond daarin toen niet zo heel centraal (dat is wel veranderd later, wellicht heb ik daar mede een duwtje aan kunnen geven). DRIFT-Erasmus Universiteit Rotterdam (met name Jan Rotmans en Marjan Minnesma) was samen met de Universiteit van Amsterdam (John Grin) en de Technische Universiteit Eindhoven (Johan Schot) één van de motoren achter het Kennisnetwerk Systeeminnovaties en Transities: een groot netwerk van onderzoekers aan verschillende universiteiten en een paar loslopende practitioners (waaronder Harry, Jord en ik). Het onderzoeksprogramma van KSI liep van 2005 tot 2010. In een KSI onderzoeksproject samen met onder andere Rob Weterings, een vroegere collega van TNO en transitiedenker van het eerste uur, vond ik een heel klein beetje ruimte om althans een begin te maken met het vervolg op mijn proefschrift, en ook mijn zich nog steeds ontwikkelende inzichten, deels sprankelend maar deels ook resulterend uit mijn zojuist vermelde confronterende en droevige privé-ervaringen, in een boek neer te slaan. Ik dacht: laat ik er maar een serie van maken, stof genoeg immers. Naast een *filosofie* deel

(wat ervaren wij als waar, deel I) voorzag ik een *ethiek* deel (wat ervaren wij als goed, deel II), een *pragmatiek* deel (hoe kunnen wij überhaupt verbeteren, deel III), en een *werkboek voor practitioners* (hoe pak je verbeteren in de multi-actor praktijk dan aan, deel IV). Het resultaat was de geboorte van de serie *Samenleving in Perspectief*.

Deel I: *Een filosofie van de maatschappelijke praktijk*, kwam in 2009 uit (Uitgeverij Parthenon). Het is grotendeels 's nachts en in de weekends geschreven, ik ging qua inspanning en gezondheid ruim over de grenzen van wat nog verantwoord is, maar ik kon de opdracht die ik mezelf gegeven had nu eenmaal niet negeren. Rob Weterings, dank, het viel niet mee de filosofie van het perspectivisme verder door te denken, in de spaarzame uren beschikbaar in *the after hours* na een meer dan overvolle werkdag, maar de cruciale steun vanuit ons project maakte het voor mij mogelijk dit toch te doen.

Deel IV, een boek voor praktijkmensen, is uitgekomen in 2011 (ook bij Uitgeverij Parthenon): *Multi-actor Procesmanagement in theorie en praktijk*. Het werd gesponsord door de innovatieprogramma's TranSuMo en TransForum, een eerdere aanloop was gesponsord door het Interdepartementale Programma Leren voor Duurzaamheid. Dit werkboek (Deel IV) is door mij sindsdien al zo'n 1000 keer uitgereikt bij workshops, trainingen en lezingen over multi-actor procesmanagement, en in het onderwijs: in het *advanced management programme* van Nyenrode, in *executive* en in *company* onderwijs, voor specifieke strategische groepen en voor "gewone" studenten (van MBA tot Sustainability, onder andere aan Nyenrode en in Maastricht).

*Het pad van de mensheid* ligt inmiddels voor u als deel V, het draagt de serienaam *Samenleving in Perspectief* met recht en reden. Voor delen II (Ethiek) en III (Pragmatiek) moet ik nog steeds gaatjes en sponsors vinden, dus als u een idee heeft?

Ik heb rond 2009-2010 DRIFT verlaten, ik maakte me langzaam los en moest verder met wat inmiddels mijn *lifetime result* aan het worden was: de serie *Samenleving in perspectief*, met als start mijn proefschrift. Mensen van KSI en DRIFT, en alle mensen waarmee ik in die jaren heb samengewerkt, in de meest bonte coalities: dank voor deze bruisende en inspirerende tijd. Ik dacht al sinds de late tachtiger jaren na over systeeminnovaties en transities, ook al heetten ze toen nog niet zo, maar deze jaren hebben mijn denken over het Recursief Perspectivisme en *Het pad van de mensheid* een beslissende duw gegeven. En ik had inmiddels zoveel ervaring in en zelfvertrouwen met het multi-actor denken en werken opgedaan, dat ik er in werkelijk iedere complexe maatschappelijke situatie mee uit de voeten kon. Een maatschappelijke praktijk is uiteindelijk een stel actoren die samenwerken (of niet, zeg ik er altijd achteraan). En precies daarom blijkt de multi-actor blik uitstekend te passen bij de wens en noodzaak onze maatschappelijke praktijken verder te verbeteren richting een duurzame toekomst, richting de toekomstige plurimoderne fase van Team Wereld. Ik draag het meer en meer aan anderen over.

Ik kwam rond 2009 Anke van Hal opnieuw tegen, ik had haar al eerder ontmoet, ze was inmiddels hoogleraar Duurzaam Bouwen aan de Business Universiteit Nyenrode en de Technische Universiteit Delft. Ze zet zich – naast veel andere zaken - onvermoeibaar in voor de belangen van bedrijven én woonconsumenten in de bouwwereld. Haar “Fusie van belangen” en mijn multi-actor procesmanagement vertonen verwantschap, dat was veelbelovend. Ik liep daarom een aantal jaren in deeltijd met haar groep mee aan Nyenrode Business Universiteit, in de functie van Associate Professor *multi-actor process management*.

Nyenrode is een zakelijke universiteit waar het heel gewoon is dat de studenten strakke pakken en hoge hakken dragen. Als tegenwicht dragen ze die in een fraaie oude omgeving. Ik doceerde op eiken vloeren van vele vele centimeters dik en eeuwen oud. Hoog gewaardeerd onderwijs, heldere verbeterprocessen, een mooie omgeving: daar kunnen veel andere universiteiten nog een puntje aan zuigen.

Ik schreef samen met Anke en Joost van Ettekoven het boekje *Mastering Three, a threefold method towards a vital building practice* (Nyenrode, 2012). Het boekje, maar ook het brede bouwonderzoek dat hieraan ten grondslag lag werd gesponsord door Koninklijke BAM groep. Onze voortgang werd met interesse en door middel van intensieve discussies gevolgd door Rob van Wingerden (CEO en lid Raad van Bestuur) en Tom van Beek (toen directeur Corporate Social Responsibility) van BAM. We onderkennen drie complementaire innovatiewijzen, totaal verschillend van karakter, en de kunst was om deze alle drie naar behoefte en dus in onderlinge balans in te zetten (vandaar *Mastering Three*: je moest ze alle drie in samenhang beheersen). *Mastering Three* is geen sinecure: de drie innovatiewijzen gaan gepaard met verschillende competentiesets en organisatieculturen. Voor mij was *Mastering Three* een logische vervolgstap van mijn proefschrift, innoveren is immers zoekend bewegen in een perspectivische ruimte, maar het was mooi die stappen samen te maken met hele competente mensen uit de bouw. Structuur heeft inhoud nodig (vice versa). Anke, Joost, Rob, Tom, en de vele betrokkenen uit wetenschap en praktijk: dank, we hebben echt voortgang gemaakt met elkaar!

Voor een buitenstaander mogen al de tot nu toe genoemde domeinen, aandachtsgebieden en groepen betrokken mensen wellicht een wat onsamenvattend rommeltje lijken. Het waren er nog veel meer dan dat ik in deze levensloop opsom, mijn bedrijfje draaide op volle stoom (sorry, mensen die ik hier niet kan noemen). Maar voor mij waren het gewoon allemaal multi-actor praktijken. Ik ging al die verschillende onderliggende problemen<sup>579</sup> vanuit voor mij sterk samenhangende multi-actor concepten te lijf, en zag vele verbanden en generalisaties. Met de wijsheid van achteraf

---

<sup>579</sup> Waarom zijn mensen toch vooral probleemgedreven? Maatschappelijke innovatie biedt kansgedreven zeker zo veel mogelijkheden, en eigenlijk nog veel betere! We moeten het explorerende, het grensverleggende aandeel in innovatie gelijktrekken met het optimaliserende deel dat binnen de lijntjes kleurt.

zijn het allemaal bouwstenen, proeftuinen geweest voor de lijnen in het essay *Het pad van de mensheid*. De wereld is immers ook een laboratorium.

Anke vroeg mij of het niet leuk zou zijn samen een wetenschappelijk artikel te schrijven over *Mastering Three*. Fondsen, dat was nog even een probleem (het is natuurlijk een universiteit). Aan het einde zou het accent op de dynamische balans tussen verschillende innovatiemethoden moeten liggen, want die balans was een intrigerend aspect van *Mastering Three*. Er moest wel meer onderbouwing bij (management literatuur staat werkelijk bol van intuïtieve maar slecht onderbouwde balansmetaforen). Dat had Anke allemaal goed gezien. Die balans, ik had er in *Mastering Three* nog een beetje omheen geschreven. Hij was uiterst intuïtief en herkenbaar, mensen reageerden er stevast heel sterk en positief op. Ik had hem al in 1989 zien schemeren (zie de diagonaal in de eerdere figuur). Maar voor mij, deels natuurwetenschappelijk opgeleid, was een balans zonder enige verdere onderbouwing niets meer dan pseudo-wetenschappelijke *hocus pocus*. ("This is not right, it is not even wrong!", hoor ik de kwantumfysicus Wolfgang Pauli op de achtergrond opmerken.) Evengoed: ik stuitte hier opnieuw op het open einde van mijn proefschrift, waar ik nog steeds iets mee moest (je sluit nadenken over maatschappelijkheid nooit af).

Ik wist dat het lastig zou worden de maatschappelijke balans te doorgronden en funderen, maar ik wist ook dat begrip van deze balans een *onderbouwde route* naar maatschappelijke verbetering zou ontsluiten, en dat leek me erg de moeite waard. Anke wist niet dat ze me eigenlijk vroeg dit boek te schrijven dat nu voor u ligt: *Het pad van de mensheid*. Ik was er ronduit huiverig voor, het uitdenken en schrijven zou het uiterste van mijn competenties vragen, zoveel begreep ik, en het was voor mij een open vraag of ik zelf wel in balans kon blijven onder zo'n opgave, als zelfstandig adviseur stond ik natuurlijk hard aan de wind.

Ik was naar academia getrokken (Erasmus Universiteit/DRIFT en Nyenrode Business Universiteit) omdat ik dacht dat een academische omgeving zou helpen de richtingaanwijzers van mijn proefschrift te kunnen volgen en het denken rond recursieve perspectieven verder volwassen te maken. Dat deed het deels zeker, want je vindt in academia nog steeds op specifieke plekken een intellectueel klimaat (vanzelfsprekend is het ook daar niet meer), en zonder de vele contacten met wetenschappers had ik veel van de ideeën uit dit nieuwe boek niet zo kunnen uitwerken en formuleren.

Maar ik kwam er ook tot de paradoxale bevinding dat je aan universiteiten tegenwoordig nauwelijks nog vrij en onbelemmerd denken en schrijven mag. Misschien was dat altijd al wel zo met nieuwe zaken. Het Recursief Perspectivisme staat op vele gedachten en geschriften van anderen. Het rust op een ronduit eclectische verzameling van deels filosofische en wetenschappelijke ervaringen, en deels ook sprankelende en schrijnende levens- en praktijkervaringen. En ik beschouw het Recursief Perspectivisme - als unificerende en structurele onderlegger van het integrale ervaren

(beleven) - als een daadwerkelijk nieuwe stap vooruit, ook al trekt het tegelijkertijd oeroude lijnen als die van de *harmonia mundi* (terugvoerend tot pythagoras) gewoon verder. Ik meet me natuurlijk niet met grootheden als Pythagoras, Gallileo, Kepler, Spinoza, Boltzmann, Hume, Kant, Darwin, Planck, Einstein en Bohr, maar ook zij moesten allemaal hun nieuwe denkruimte bevechten, met weinig directe steun en vaak zelfs keiharde tegenwerking van het toenmalige establishment. Als je succesvol “iets nieuws” wilt bedenken kun je het maar beter dicht houden bij wat mensen al verwachten: het is niet eens een paradox, het is ronduit een tegenstelling die maar al te vaak werkt als een smoorspoel en die ook in de wetenschap een zeker populisme en “lock-in” in de hand werkt. De te vinden succesvolle vernieuwing wordt daarom het liefst gezocht onder het licht van de straatlantaarn, die verlicht immers de weg die de mensen kennen en die *funding organisations* kunnen beoordelen.

Je hebt je verder aan universiteiten te houden aan voorgeschreven werkwijzen en wetenschappelijke spelregels. Daarmee is, mits het verstand blijft regeren, helemaal niets mis. Ondanks dat is in een aanzienlijk deel van de tegenwoordige wetenschappelijke disciplines hun output lastig reproduceerbaar, wat uiteindelijk toch haaks staat op wetenschappelijke principes. Ook laat de citatiegraad van wetenschappelijke publicaties vaak te wensen over, en dit terwijl er toch heel wat heen en weer wordt geciteerd tussen verschillende onderzoeksgroepen. Natuurlijk mag je als discipline of wetenschap als maatschappelijke sector best je eigen helden eren, daar dienen vakprijzen voor. Maar de randvoorwaarde *publish or perish* brengt klaarblijkelijk niet het beste in de wetenschap naar boven. Het citeren van wetenschappelijke artikelen in andere maatschappelijke geledingen is al helemaal laag. Het wetenschappelijke publicatieregime, ik zet er serieuze vraagtekens bij.

We mogen de ogen niet sluiten voor het gegeven dat het doorsijpelen en een plek vinden van academische kennis soms tientallen jaren duurt. Er blijft daarom altijd een belangrijke plek voor disciplinaire en fundamentele wetenschap. Maar zelf zie ik wetenschap hier bovenop vooral als dynamisch en catalyserend onderdeel van het integrale maatschappelijke verbeterspel, juist ook op complexere schalen. En precies op dit vlak laat de wetenschap meer en meer steken vallen, hij staat te veel met de gefragmenteerde rug naar onze integrale maatschappij. Eigenlijk past een strikt disciplinaire en traditioneel wetenschappelijke werkwijze helemaal niet goed bij verkennende, sprongsgewijze maatschappelijke verandering. Veel eerder is eclecticisme<sup>580</sup> een bijzonder krachtige werkhouding: zo vormt een samenleving zich immers ook, hij gebruikt wat hem past. Wetenschappers houden niet van eclecticisme, het is doorgaans een scheldwoord in academia. Onder voorwaarde van *methodologische*

---

<sup>580</sup> Eclecticisme: het volstrekt pragmatisch omgaan met het selecteren van bronnen: alles wat maar helpt in de realisatie van je gestelde doelen kan worden gebruikt. Hier tegenover staat een disciplinaire werkwijze: je blijft dan zorgvuldig binnen de geaccepteerde kaders van je discipline, of hooguit zoek je een specifieke overlap met een andere discipline op.

samenhang vind ikzelf eclecticisme juist waardevol en mooi, het mist de vooringenomenheid, bijziendheid en het gebrek aan twijfel van de disciplinaire burchten en kan juist daarom exploreren en verbinden. Ik constateer met genoegen dat mijn werk sterk eclecticische trekken heeft, maar tegelijkertijd hoop ik dat ook anderen de sterke methodologische samenhang zien.

Misschien ben ik hier nu te kritisch, en krijgt u de indruk dat ik niets met wetenschap heb. Het tegendeel is waar, laat ik dat misverstand daarom hier stevig uit de weg ruimen. Ik herken en waardeer de enorme waarde van academische tradities, en de grote kracht van het bewust experimenterend en reproduceerbaar op zoek gaan naar falsifieerbare nieuwe kennis. Dit is geen obligate opmerking, maar komt recht uit mijn hart. Adam Smith verwoordde de toegevoegde waarde van wetenschap al eeuwen geleden erg fraai: *"Science is the great antidote to the poison of enthusiasm and superstition"*. Maar volgens mij behoeft ook onze wetenschap, net als vele andere maatschappelijke praktijken, een sprong naar plurimoderniteit. Ik vind het soms lastig te begrijpen waarom intelligente mensen als wetenschappers zich in laten snoeren door een modern wetenschappelijk systeem, een keurslijf dat overal barsten vertoont. Ze zouden beter moeten weten.

Klip en klaar zeg ik daarom dat we *zonder* de hulp van een plurimoderniserende wetenschap de stap naar een volgende mooie maatschappelijke ordening, die van Team Wereld, naar alle verwachting slechts via de grootste ellende zullen realiseren. Zo ging het tot op heden namelijk altijd. Juist daarom zoek ik altijd weer betrekkingen bij universiteiten op, in deeltijd, en werk ik graag hard aan hun doelen en hun veranderende toekomst mee. Want *Het pad van de mensheid* bewandel je liefst samen, verkennend en toetsend, bewust en reflectief.

Opnieuw dwaal ik af. Ikzelf had er al met al weinig trek in een traditioneel wetenschappelijk artikel te schrijven over *Mastering Three*, te meer omdat er al een mooi boekje lag in twee talen (het was *Boek van de week* van Milieufocus in 2013). Verder paste de taak die ik voor me zag: het doorgronden van de maatschappelijke balans om zo onze maatschappijen te kunnen helpen verbeteren, helemaal niet bij een traditioneel academische werkwijze en het tijdsbestek of het ruimtebeslag van een artikel. Ik dacht terug aan mijn lagere schooltijd, toen volgde ik grotendeels mijn eigen curriculum. Misschien moest ik dat maar weer gaan doen, gebruik makend van alles wat mijn tijd bij DRIFT en aan Nyenrode mij wel zeker geleerd had. Want ik had er veel contacten opgedaan, en goede gesprekken en ervaringen gehad. Ik heb een beetje een haat-liefde relatie met academia als instituut, zoals met alle moderne instituten, maar *bottom line* koester ik de warmste gevoelens voor wat academia maatschappelijk zou kunnen, zou moeten betekenen, en vind je juist daar ook hele bijzondere mensen.

Daarom, mensen van DRIFT, KSI en Nyenrode, ik zal wel nooit een stereotype wetenschapper worden, maar evengoed werk ik er graag in deeltijd aan mee, en dank ik jullie voor een even leerzame als fascinerende tijd!

## De spoken op tafel

Ik was klaar voor de stap naar wat *Het pad van de mensheid* zou worden, constateerde ik. Ik zei dus ook Nyenrode vaarwel terwijl ik de eerste aanloopjes nam om het boek dat nu voor u ligt te gaan schrijven. Een boek dat lastig te categoriseren zou zijn.

Maatschappelijke balans zou een centraal begrip worden. Het zou rusten op recursief perspectief, dit zou de balans onderbouwen. En het zou moeten verhelderen hoe maatschappelijke ontwikkeling in elkaar zit en werkt, en wat de zin en onzin van samenwerking is, zodat we onze maatschappelijke ontwikkeling beter gaan begrijpen en beter kunnen gaan sturen. Niets minder dan dat.

De enige plek waar ik dat met goed fatsoen voor elkaar zou kunnen krijgen was niet aan een universiteit, maar in mijn eigen kantoortje in de tuin in Zeist, met de toegpoorten open en de boslucht in de neus, met sterk wisselende muziek soms ook hard uit mijn onvolprezen oude luidsprekertjes, en met een reflectief en bemoedigend kijkende Berner Sennenhond aan mijn voeten voor als de voortgang moeilijk was. (Polle heeft deze laatste taak inmiddels van Sam moeten overnemen, maar de meeste Berners beschikken over een natuurlijk aanleg voor abstracte reflectie, zie ook elders in dit boek).

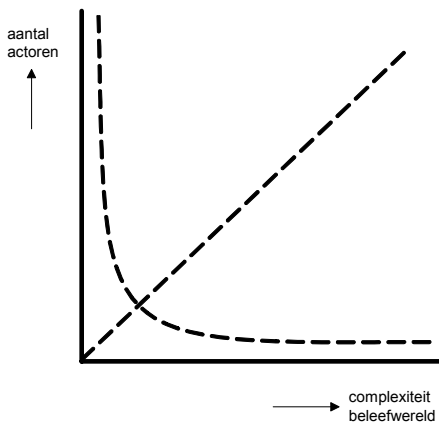
Maar ik had nog steeds geen flauw idee hoe dat precies aan te pakken, het zou mijn zwaarste cognitieve beproeving tot nu toe worden, dat wist ik wel, met een bijzonder onzekere uitkomst. En mijn éénmansbedrijfje moest tegelijkertijd gewoon doorgaan. Zou dat allemaal lukken? Was dat wel verstandig?

Maatschappelijkheid heeft van alles te maken met samenhang en samenwerking. Het lijkt erop dat samenhang en samenwerking lonen. Vele mensen nemen dit ook intuïtief aan. Het accent ligt hierbij meer op samenwerken dan op samenhang. Samenwerking, meer samenwerking, steeds meer samenwerking, zo luidt de mantra van het denken over maatschappelijke ontwikkeling in de 21<sup>e</sup> eeuw. We leren het onze kinderen, en geloven het zelf ook. Je kunt er eigenlijk ook moeilijk tegen zijn.

Toch heb ik daar altijd een dubbel gevoel bij gehad. Er schuurt iets, en stevig. De roep om steeds maar meer samenwerking heeft immers ook veel trekken van een nobele wensgedachte die keihard tegen de maatschappelijke praktijk in druist. Een maatschappelijke praktijk die werkelijk bol staat van competitie en strijd. Maar al te vaak is het juist voordelig om vooral aan jezelf te denken. En als je wint in een competitie of strijd, dan levert dat toch heel vaak iets extra's op? Verder weet iedereen heel goed dat juist een *teveel* aan partijen aan boord desastreus is voor waardecreatie en vooruitgang. Blijf partijen toevoegen, en een algehele verlamming of juist een kakofonie is uw deel. Dat leidt doorgaans tot hetzelfde netto effect: stevige achteruitgang. Deze omgekeerde noties zijn minstens even intuïtief als de notie dat je meer moet samenwerken. Populisten doen er hun voordeel mee, maar samenwerkingsadepten benoemen dit nooit (adepten filteren en modelleren ervaringen naar vooropgezette wensbeelden). Hoe ga je daar dan mee om, moet je dan

juist actoren actief uitsluiten of zelfs *blacklisten*? Is dat waarom we de vluchtelingen uit het Midden-Oosten en Afrika terug sturen als het maar even kan, terwijl we slachtoffers van een brand in de gemeente liefdevol opvangen? Waarom we de Grieken economisch verketteren en de Duitsers economisch koesteren? Omdat ze al aan boord zijn? Een blind geloof in steeds meer samenwerking lijkt mij om bovenstaande redenen een empirisch lastig te onderbouwen standpunt, het sneuvelt al snel in de weerbarstige maatschappelijke praktijk.

Werk je dan soms samen “tot op zekere hoogte”? Juist hier uit zich de maatschappelijke balans, bij dit optimum, deze mysterieuze waterscheiding tussen te weinig en te veel samenhang en samenwerking. Klaarblijkelijk zoekt een maatschappelijke praktijk in ontwikkeling steeds het hem passende balanspunt (met recht kun je dit, in navolging van Adam Smith, een *onzichtbare hand* noemen, ook al is het ronduit ongewenst hem onzichtbaar te laten). Een maatschappelijke praktijk in balans hangt samen. Maar welke samenhang is dan passend voor welke maatschappelijke praktijk? Hoe maak je die maatschappelijke balans zichtbaar? Hoe kun je ermee werken? Het waren vragen die door mijn hoofd heen spookten. Ik zag 's nachts maatschappelijke verbeterlandschappen voor mijn ogen tollen, met diepe kloven en hoge en lagere toppen, ik herkende mijn optimalisatiewerk met Hilda.



Ik had een paar punten van houvast. Ik had het Recursief Perspectivisme, en de hierop rustende actorenruimte (mijn proefschrift). Ik had *Het pad van de mensheid* al in de late tachtiger jaren in een primitieve tweedimensionale actorenruimte zien schemeren (zie de diagonaal in de figuur uit 1989, hierboven herhaald). Verder vermoedde ik in de verklaring voor de sprongen en grilligheden in maatschappelijke ontwikkeling een hoofdrol voor priemgetallen, een hoofdrol die je slechts en pas kunt zien als je de overstap van inhoudelijk denken naar het gecombineerde inhoud-en-structuur denken van het Recursief Perspectivisme maakt, als unificerende filosofische onderlegger van alles wat mensen maar ervaren en beleven.

Het had er alle schijn van, zie de figuur, dat - bij een gelijk aantal perspectieven, zie de omgekeerde evenredigheid in de figuur - meer diagonaal gelegen posities in een actorenruimte de voorkeur hebben boven posities erg ver van de diagonaal af (en dus nabij de assen). De diagonaal fungeert als een balansas. In drie dimensies geldt: pluriformiteit, uniformiteit en éénheid zoeken elkaar op, zie het als een denkbeeldige dobbelsteen met drie vlakken, ook dan wordt de verhouding tussen de worpen meer en meer aan elkaar gelijk als je vaker werpt. En dan kom je inderdaad op min of meer diagonale posities uit. De empirische suggesties dat iets dergelijks gemiddeld ook in maatschappelijke ordening gebeurt zijn werkelijk imposant, ten minste als je in termen van perspectivische beleefwerelden naar maatschappelijkheid leert te kijken. Als je schoolkinderen op survivalkamp stuurt gaan ze niet allemaal los van elkaar op dezelfde manier overleven. Ook gaan ze niet ieder één uniek onderdeel van een hele specifieke en onverwoestbare éénheid doen<sup>581</sup>. Nee, ze organiseren zich in deelgroepen, voor het realiseren van onderdak, voor het zoeken van voedsel, voor het graven en bouwen van toiletten, voor het hebben van sociaal contact, noem maar op. Ze organiseren zich op een dusdanige wijze dat ze althans gemiddeld dichterbij de diagonale balans terecht komen. Dit is een zelforganiserend maatschappelijk principe.

Inhoud en structuur van perspectieven spelen zo een imposant spelletje met elkaar, en een bepaalde balansvorm van samenwerking lijkt inderdaad de voorkeur te hebben. Hoe zit dat dan precies? Loopt er in de actorenruimte een structuurpad omhoog langs die diagonaal? Waarom zou dat in hemelsnaam zo zijn? En hoe ziet dat pad eruit? En als samenwerken zoveel voordelen biedt, waarom gaan we dan niet als een haas regelrecht onderweg naar steeds meer samenwerking, en plukken we de zoete vruchten onderweg? Waarom is er dan iedere keer weer opnieuw sprake van zoveel competitie en strijd en ellende in onze maatschappijen, op welke schaal dan ook? Waarom volgt onze ontwikkeling zo'n *bumpy road*, waarom vallen we maatschappelijk gesproken soms weer zo ver terug?

Maatschappelijke ontwikkelpaden mogen dan op de langere termijn en door de oogharen bezien klimmen, maar verlopen bijzonder rommelig, brokkelig, schoksgewijs, ze stijgen én dalen weer in sprongen (af en toe) en sprongetjes (vaak), zie *Het pad van de mensheid*, of kijk naar de ontwikkeling van beurskoersen (ze rusten op vergelijkbare perspectivische principes). En, om de brug naar de *evolutietheorie* hier maar eens te slaan, de gedoodverfde maar slecht doordachte kandidaatverklaring voor dit soort patronen: *nooit* zien we tussenvormen van olifanten en giraffen (girafanten of oliaffen). De wereld, de maatschappij beleven we helemaal niet als continu, hij is discreet, hij organiseert zich in ongelijk getrapte categorieën en soorten, en beweegt zich voort in schokken. En een bewustzijn is daarom dol op zich herhalende patronen op allerlei schalen.

---

<sup>581</sup> Zie Monty Python, *Life of Brian*, You're all unique, you're all different. Monty Python verheldert hier de maatschappelijke balans.

Hier komen *priemgetallen* om de hoek kijken. Perspectivisch ervaren rust op priemgetallen. Ik kwam er al gedurende het eerste werken aan mijn proefschrift steeds meer achter dat de perspectivische maatschappijopvatting een geheel nieuw kwantumtheoretisch blikveld ontvouwt dat deze schoksgewijze veranderingen en patronen regelrecht verklaart. Bij vaste aantallen perspectieven zijn slechts hele specifieke perspectivische productconfiguraties mogelijk, andere ordeningen bestaan gewoon niet. (In eerste instantie vond ik dit een intrigerende maar ook vreemde gedachte, ik voelde me met terugwerkende kracht verwant aan Planck). Een perspectivisch bewustzijn heeft hier maar aan te voldoen. Als je hier wat langer over nadenkt, heeft het effect van priemgetallen op mogelijke perspectivische configuraties werkelijk *enorme* structuurimplicaties voor wat en hoe we kunnen ervaren en ontwikkelen. Ik heb het toen maar stilgehouden, het was een veel te revolutionaire en controversiële gedachte, en scherp zag ik het nog niet, het waren eerder koortsachtige gedachtenflarden dan heldere concepten. Er zat verder bij de opponenten van mijn promotie een gestaalde empirist die sowieso al niets van kennistheorie wilde weten, die stootte ik al hard genoeg voor het hoofd met mijn proefschrift. Dit zou hij al helemaal niet trekken. Ik liet de wetenschappelijke smoorspoel zijn werk maar even doen, wetenschap is immers gewoon maatschappelijke praktijk en mijn gedachten waren halfbakken. Maar ik dacht toen ook: mijn tijd komt nog wel, ik zal deze keiharde noot ooit kraken, of op zijn minst een flink aanwerk realiseren.

Strikt qua actorenstructuur (qua perspectivische structuur) komen dus slechts bepaalde perspectivische configuraties voor bij bepaalde hoeveelheden perspectief. Dit veroorzaakt sprongen en schokken, structuurpatronen en structuurpaden in ons ervaren, en juist deze zullen ingevuld en gevolgd gaan worden. Dit is in essentie een kwantumtheoretisch fenomeen. Dat begreep ik meteen omdat ik een degelijke scheikundige opleiding had doorlopen in Nijmegen. Je kunt de kwantumtheoretische perspectivische patronen pas formuleren, begrijpen en zien als je recursief perspectivisch naar maatschappelijke multi-actor praktijken (of überhaupt naar ervaringen) kijkt. En precies hiervoor had ik met mijn proefschrift de deur opengezet. Maar hoe werkt dat dan precies met priemgetallen en hoe zit dat dan met die patronen?

Sjonge, daar had ik een paar spoken op tafel gelegd. Mijn hoofd tolde nog veel harder. Ik woog de vragen, peilde hun hitte, ze waren loodzwaar en gloeiend heet. Ik legde ze daarom maar weer eens weg. Ik keek naar een schaal sinaasappels op de keukentafel, empirisch verwacht je een klokkromme als je ze stuk voor stuk weegt. Maar ik dacht een begin te zien van zelfs een *verklaring* waarom hun gewicht als een klokkromme (een normale of Gaussische verdeling) verdeeld zou zijn (ook al was in mijn opvatting de klokkromme discreet en binomiaal van aard). De alomtegenwoordigheid van klokkrommen en omgekeerde evenredigheden (deze laatste in de praktijk vaak benaderd met logaritmische verbanden) zit hem in de kwantumtheoretische effecten van een recursief perspectivisch werkend bewustzijn, weet ik nu, maar toen stuitte het vooral in mijn hoofd. Pffff, wat een gedachten, is dit wel over te dragen aan

anderen? En waarom kon ik dit soort vragen niet gewoon laten liggen? Ik moest een bedrijfje runnen!

Ik wilde deze vragen daarom maar al te graag opzij gooien, ook al intrigeerden ze me tegelijkertijd mateloos. Maar ik stelde mezelf dit soort vragen niet alleen vanwege een strikt filosofische of theoretische of mathematische interesse, ook al zijn ze zeker ook filosofisch en theoretisch en mathematisch van aard. Mijn interesse rust van oudsher misschien nog wel veel zwaarder op mijn voortgaande betrokkenheid bij duurzaamheid en duurzame ontwikkeling, bij maatschappelijke verbetering. Ik ben verre van een alarmist, daarvoor ben ik inmiddels te veel een stoïcijn, en ook te veel overtuigd van wat mensen vermogen als de nood aan de man komt of een kans zich voordoet. Maar ik denk wel dat we als mensheid zowel het vóórkomen als de verraderlijkheid en onvoorspelbaarheid van maatschappelijke schokken enorm onderschatten. Daarover schrijft bijvoorbeeld Nassim Nicholas Taleb in zijn boeken, en het Recursief Perspectivisme biedt een kwantumtheoretische onderbouwing hiervoor. (De eindjes van een discrete omgekeerde evenredigheid van een zeer groot aantal perspectieven kennen slechts weinig blokken, maar ze komen *wel* voor!) Economische crises zoals we die tegenwoordig kennen zijn historisch gesproken slechts rimpeltjes. Zouden de Trümmerfrauen van 1945 hebben kunnen vermoeden wat eraan zat te komen? Of de mensen die op 14 mei 1940 in de vuurstormen van de bombardementen op Rotterdam omkwamen, zouden zij dat op 9 mei hebben vermoed? En denk dan eens aan Hiroshima en Nagasaki. We doen er wijs aan onze maatschappelijke inrichting en ontwikkeling veel meer in lijn te brengen met dit soort onderkenningen. Dat de kans op voorkomen extreem laag is, is echt iets anders dan dat het niet voor zou kunnen komen.

De duurzaamheidsproblematiek is volgens mij het etiket dat we in onze laatmoderne tijd plakken op een groeiende maatschappelijke onbalans die, als we zelf geen adequate actie nemen, hoe dan ook schoksgewijs gecorrigeerd gaat worden. Dat zal er naar alle waarschijnlijkheid niet zachtzinnig aan toe gaan. En dat we weten wat die adequate actie is en hoe we hem kunnen uitvoeren, daarvan laten we op dit moment als mensheid nog geen imposante proeven van bekwaamheid zien. Wat we als mensheid al wel op het vlak van bewuste duurzame ontwikkeling laten zien, daarvan ben ik niet erg onder de indruk (dit is een eufemisme). Wát we eraan doen, doen we vaak reactief, we plakken pleisters en passen op de maatschappelijke winkel. Als er een Ozongat gedicht moet worden spreek je specifieke veroorzakende partijen aan, ze hebben weinig omvang, weinig stemkracht, dus zo'n urgente en relatief overzienbare klus wordt nog wel geklaard. Maar daadwerkelijk maatschappelijke duurzaamheidsproblemen, neem de klimaatproblematiek, of mondiaal achterstandsbeleid, of hoe we lineair omgaan met onze biosfeer door onttrekking van grondstoffen, consumptie en verspreiding van afval (*plastic soup* en microverontreinigingen), dat zijn toch echt heel andere verhalen. Dergelijke problemen zijn zo door en door verweven met onze integrale maatschappelijke ordeningen, met onze actorenstructuren.

Toen ik nog erg jong was zeurde ik net zo lang bij mijn vader en moeder totdat ik een kom goudvissen voor mijn verjaardag kreeg. Dat mocht uiteindelijk, maar ik moest ze wel goed en zelf verzorgen. *Ja natuurlijk zou ik dat doen!* Ik zie de kom nog langzaam groen worden, uiteindelijk greep mijn moeder me dan - overdrachtelijk - in mijn nekvel. Wat we met onze eigen goudvissenkom, onze aarde, doen is echt niet in de haak. Mijn moeder is al lang niet meer onder ons, en had sowieso de mensheid niet in zijn nekvel kunnen grijpen. Ik zie ook Gaia, de Griekse godin van de aarde, de mensheid nog niet in zijn nekvel grijpen om de aarde leefbaar te houden. Die taak rust op ons allemaal.

En dat is allemaal dan nog reactief, probleemgedreven. Ik heb het dan nog niet eens over de proactieve verbetering waarvoor Sectie III van dit boek, Maatschappelijke Innovatie, handreikingen doet. Het Recursief Perspectivisme en het bijbehorende berglandschap zet een werkelijk enorm maatschappelijk verbeterpotentieel in een eerste daglicht, het laat enorme toppen zien in onze toekomst. Om ze te bereiken hoeven we slechts de handen in elkaar te slaan en de samenhang te zoeken.

Ik zag dobbelstenen rollen. Ik zag kwantumsprongen. Ik zag de route naar verbetering steeds duidelijker. Ik begon de relevantie van het Recursief Perspectivisme voor maatschappelijke ontwikkeling steeds beter te doorzien. Ik begon te beseffen dat *Het pad van de mensheid* als historisch gegeven een voorkeurspad in de actorenruimte volgt. Dat Jan zonder land in Engeland de Magna Charta tekende, en hiermee de koninklijke alleenheerschappij verving door iets meer inclusie van geestelijken en edelen, was een unieke constitutionele stap volgens velen. Maar qua structuur stond het gewoon in de perspectivische sterren, Jan volgde *Het pad van de mensheid*, voor hem een ander op een iets andere tijd en plaats. Natuurlijk wijken we af, natuurlijk raken we uit balans (vaak een beetje en heel soms extreem ver), maar de wal zal het schip steeds weer opnieuw keren, we zullen de patronen van voorkeur weer opzoeken, net als de dobbelsteen. Ik begon de sleutel naar gerichte maatschappelijke ontwikkeling langzaam maar zeker steeds beter te zien.

Zo star als beleefwerelden op één moment kunnen overkomen, zo fluïde zijn ze op de langere termijn. En hun zoeklichten kunnen op specifieke momenten totaal langs elkaar heen schijnen, als ze al aanstaan. Dat gebeurt ook waar dat onnodig en ongewenst is. We kunnen onze beleefwerelden gewoon verder in samenhang en samenwerking brengen, als we dat maar willen proberen, als we ons daar maar voor willen inzetten. Ik kreeg de gedachten niet uit mijn hoofd. Met geen mogelijkheid zou ik daarom dit boek niet geschreven kunnen hebben. Weg met die smoorspoel!

Mijn motivatie is dus zowel theoretisch als praktisch, dat had TNO in 1987 toch al vroeg goed gezien. Via een aantal contacten en stappen ontwikkelde ik, ongeveer vanuit het besef zoals hierboven verwoord, de gedachte van de maatschappelijke balans op het stramien van het Recursief Perspectivisme tot het boek *Het pad van de mensheid*.

Een eerste stap zette ik met Jan Klinkenberg, iemand die ik nog kende als directeur van het voormalige “TranSuMo” (TRANSition towards a SUsustainable MObility, een innovatieprogramma gericht op mobiliteit en vervoer). Ik deed een eerste poging de balans tussen de drie innovatierichtingen van *Mastering Three* te verklaren, zonder het perspectiefbegrip te gebruiken. Dat lukte niet, als je de kern van de maatschappelijke balans wilt pakken zal je de perspectivische diepte in moeten, zo was mijn conclusie. Niet gewonnen, deze slag. Maar wat werd ik veel wijzer van deze warmloophoefening! Jan, bedankt voor een relatief kleine maar erg cruciale steun. Onze maatschappelijke modellen van transport en vervoer waren wél meteen helder, en hebben een mooie plek in dit boek gekregen.

Een tweede stap was met Jord Neuteboom en Arin van Zee. Zij zijn werkzaam als transitiedeskundigen, onder andere in de zorg (hun bedrijf heet Viatore: de voetreiziger). Jord kende ik vanuit DRIFT, hij is nog een tijdje mijn *openbaar vervoercoach* geweest (ik verdraag het openbaar vervoer bijzonder slecht) maar dat heeft niet mogen baten. De meeste van onze vaak diepe gesprekken over maatschappelijke verbetering vonden plaats in de van *sumptuous* leder voorziene zetels van oude maar fraaie auto's. In samenspraak kwamen we tot de conclusie dat een combinatie van Multi-actor Procesmanagement en een uitgewerkte Maatschappelijke Innovatietheorie eigenlijk tot de basisuitrusting van mensen, betrokken bij transitie en de verbetering van maatschappelijke praktijken, zou moeten horen. Jord vroeg me op een gegeven moment of ik een korte reeks op de praktijk gerichte workshops wilde verzorgen voor procesmanagers van een grote ziektekostenverzekeraar, VGZ. Ik zei ja, en ik had zowel een hoopel, een reden om er doorheen te springen als een deadline. Dat is een dijk van een combinatie. In een razend tempo, ik voelde de vonken spatten, bracht ik *Mastering Three* verder tot de drie assen en zes innovatiemethoden die het op perspectivische gronden behoort te hebben. Dit resulteerde in de Innovatiekubus, aanwezig in dit boek. Samen met Jord en Arin gooide ik hem meteen in de zorgpraktijk, samen met multi-actor procesmanagement (dat laatste is voor mij gesneden koek). Onder andere bij de ziektekostenverzekeraar VGZ heb ik zo een reeks masterclasses gegeven aan groepen procesmanagers, zij waren proefkonijnen zonder het te weten, en kregen deels kersverse concepten om de oren. Hun enthousiasme was groot. Jord en Arin van Viatore, en Leonie Voragen (Strategisch innovatiemanager van VGZ) en Peer Gruijters (toen Teammanager business projectmanagement van VGZ), dank, het was een mooie samenwerking. Het was een cruciale ontwikkelingsstap, van mijn proefschrift via *Mastering Three* naar de Innovatiekubus, regelrecht de praktijk in. De zorg kan zoveel voordeel hebben van maatschappelijke innovatie!

Een derde stap zette ik met Johann Kaemingk. In het Zeister circuit kwamen Hilda en ik ergens rond 2000 Johann en zijn vrouw Annemarie tegen. Één van hun dochters en mijn oudste zoon zaten in dezelfde kleuterklas en gingen zo verder gelijk op. We kwamen samen met anderen terecht in een gezellig eet- en vriendenclubje dat nog steeds op gedenkwaaardige wijze culinaire grenzen verlegt. Vóór u hier als lezer een fout beeld bij krijgt: het betreft de culinaire grenzen van de leden zélf, die om de beurt koken

en dat uitermate verdienstelijk en soms uitzonderlijk doen. Ook de eetclub zelf verdient natuurlijk een woord van dank, vanwege vriendschap en mooie gesprekken: dank!

Johann en ik delen een grote interesse in het reilen en zeilen en de veranderbaarheid van complexe maatschappelijke praktijken. Zelfs tussen hoofdgerecht en toetje lukte het ons de hele wereld door te nemen, en nog een aantal zaken meer. Natuurlijk sprak ik met hem over mijn gedachten en ideeën. Johann legt daar een brede én diepe deels financiële maatschappijvisie naast. Sinds een jaar of vijf zoeken we elkaar daarom regelmatig op. Dan voeren we stevige discussies rond de thema's van *Het pad van de mensheid*, en vele andere onderwerpen. Johann's kijk op mondiale ontwikkelingen is vaak verfrissend anders en diep doordacht. Multi-actor denken, voor mij een specialiteit, is voor hem zijn tweede natuur. Vooral zijn scherpe observaties en brede kennis van wat er speelt in de transactionele wereld laten hun sporen na in dit boek. Het is leuk vrijblijvend over duurzaamheid te praten, maar pas bij het innemen van posities en het aangaan van en invulling geven aan contracten, formeel of informeel, sociaal of economisch, blijkt de samenwerkende en samenhangende aard van de mensheid. Dat vond ik ook, maar daar heeft Johann nog een aantal flinke uitroptekens bij gezet, en die vonden op verschillende manieren hun weg in dit boek (zie o.a. de transactionele laag van de Ruggengraat). Bedankt!

Ik vond zo de energie en de ruimte om *Het pad van de mensheid* te ontwikkelen en schrijven, de stap die al besloten lag in mijn proefschrift. Ik vind het zelf mooi dat het naast onderzoeksprogramma's de laatste jaren vooral grote en prominente bedrijven zijn geweest als BAM (bouw) en VGZ (zorg), en de vele bedrijven waar ik executive onderwijs aan gegeven heb en die betrokken zijn bij innovatieprogramma's, die de ontwikkeling van deze zowel filosofische als praktische visie op maatschappelijke innovatie mede mogelijk hebben gemaakt.

Het is ook tijd een volgende stap te zetten in mijn samenwerking met academia. De afgelopen jaren heb ik de ontwikkeling van dit boek diverse keren besproken met René Kemp, hoogleraar bij ICIS, the *International Centre for Integrated assessment and Sustainable development* van de Universiteit van Maastricht, waarvoor dank. Ook heb ik daar colleges Multi-actor Procesmanagement gegeven. Het is precies op het snijvlak van enerzijds maatschappelijke problemen en kansen, en anderzijds maatschappelijke innovatie dat we nog vele stappen zullen moeten zetten de komende jaren, wat mij betreft zo direct als mogelijk richting een meer duurzame wereld. De studie hiervan is het werkgebied van ICIS, en ik denk daarom dat mijn samenwerking met ICIS in de hoedanigheid van *Professorial Fellow* tot vele vruchtbare kruisbestuivingen zal leiden. Ik zie de verdere samenwerking dan ook met veel plezier tegemoet.

Ik dacht in de tussentijd na, sprak mensen en schreef, dit tussen de bedrijfsmatige activiteiten door. En dat ging maar door, vele jaren lang. Ik werd enerzijds voortgestuwd door spannende gedachten, die anderzijds iedere keer weer veel energie en tijd kostten om ze uit te denken en helder te verwoorden. Mijn betrokkenheid bij en

medewerking aan concrete maatschappelijke en bedrijfsmatige verbeterprogramma's blijft ondertussen groot. Ik noem bijvoorbeeld de klimaatproblematiek en het Nederlandse innovatiebeleid. Medewerkers en betrokkenen bij deze activiteiten: dank!

De oplettende lezer zal zien dat mijn voorwoord al stamt van december 2015, ik heb er sindsdien geen woord meer aan veranderd. Het is nu 2017. Dat komt vanwege kleine rafeltjes aan dit boek die toch opgelost moeten worden (eenvoudig is de Riemann hypothese niet), en privéomstandigheden die veel belangrijker waren. Het resultaat is nu dit nieuwe boek, het is af. Het wordt opnieuw uitgebracht door Freek van der Steen van Uitgeverij Parthenon te Almere, een uitgever met hart voor mooie boeken. Freek, wederom bedankt voor je steun, het schrijft zoveel beter als je weet dat er iets moois uit komt!

Ik kijk weer vooruit, naar volgende stappen. Wat de toekomst brengen zal, ik weet het niet. De mensen die mijn werk al jaren met interesse volgen belooft ik dat ze het laatste nog niet gezien hebben. Met velen zal ik de draden die ik met ze heb onderhouden en hernieuwen. En met anderen ga ik nieuwe betrekkingen aan. Maar in alle ongewisheid weet ik één ding vrijwel zeker. We zullen samen met elkaar *Het pad van de mensheid* volgen, bewust of onbewust (met forse *ups* en *downs*). En bewust is echt veel beter.

### **Epiloog**

En nu zit ik hier, in mijn kantoortje aan de rand van het Zeister Bos. Deel V van de serie Samenleving in Perspectief ligt voor me. De volledige titel van Deel V luidt:

*Het pad van de mensheid:  
maatschappelijke innovatie voor de samenleving van morgen.*

Met velen heb ik aan de ontwikkeling van maatschappelijke praktijken meegewerkt, erover gesproken, erover nagedacht en geschreven. En dan noem ik in deze levensloop nog zo vele gebeurtenissen en mensen niet. Vanuit het kleinst mogelijke bedrijfje is dit boek tot stand gekomen, een beschrijving, perspectivistische verklaring van en kompas voor onze grootste menselijke activiteit. Het boek beschrijft *Het pad van de mensheid* historisch, en ontsluit en verklaart het in termen van recursief perspectief. Het pad wordt voorzien van een eerste pragmatisch methodologisch repertoire voor maatschappelijke innovatie, om het zo meer bewust onze toekomst in te kunnen volgen. Ik hoop dat de oproep die dit boek vooral óók is, een oproep om met elkaar niet alleen reactief (probleemgedreven), maar ook pro-actief (kansgedreven) onze werkelijk enorme maatschappelijke potenties nog veel verder te ontginnen, veel weerklank zal vinden.

Dit kantoortje bleek trouwens de juiste keuze: ik kan er op onregelmatige uren - vanaf's ochtends vroeg tot diep in de nacht - denken en werken, (bijna) niemand heeft last van mijn muziek, en altijd kon ik er terugvallen op de onvoorwaardelijke steun van mijn Berner vrienden, eerst Sam en nu Polle. Wat was het een dollemansrit, de afgelopen jaren. Ik beveel zoiets eigenlijk voor niemand aan. Hilda steunde me volop, maar ze

keek het ook af en toe met een bezorgde blik en gemengde gevoelens aan. Ze wist dat het schrijven van dit boek voor mij existentieel was, maar er waren de afgelopen jaren zoveel zaken die eigenlijk om veel meer aandacht vroegen en moesten krijgen. Hilda, dank je wel, je maakt het leven mooi op zoveel manieren.

Einstein zou ooit gezegd hebben *“The secret to creativity is knowing how to hide your sources”*. Waarschijnlijk is dit apocrief<sup>582</sup>, maar dat doet niets aan de uitzonderlijke strekking van dit citaat af, het is een waarheid als een koe. Met deze levensloop heb ik mijn eigen bronnen deels voor u inzichtelijk gemaakt. Dit boek is eigenlijk een heel logisch resultaat van mijn levenspad tot dusverre, zoals ook u nu op hoofdlijnen kunt overzien<sup>583</sup>. *It took a lifetime to write this book*, zo mag de slotsom luiden.

Het was goed deze levensloop tot op heden te schrijven. Ik voelde de kolenkit weer door de kolen schrapen en rook de Brunssumse kolenkachels opnieuw in de winter. Ik voelde de Hedelfinger in Bingelrade weer knappen tussen mijn tanden. Ik zag Hilda weer voor het eerst in “Het Haantje” en “Diogenes” te Nijmegen. Ik zag mijn zonen Frank en Chris in Zeist weer opgroeien tot de jonge volwassenen die ze nu zijn. Het was niet alleen maar fijn. Ik voelde ook weer de verantwoordelijkheid toen ik de beslissing nam een werkelijk doodzieke moeder met ons ongeboren kindje van een regionaal naar een academisch ziekenhuis te ontvoeren, omdat we de zaak niet vertrouwden. Ik was bewust incompetent, en de druk was enorm. En dan de verscheurdheid, de voor ons mensen onbegrijpelijke sociale leegheid waarvan ik me bewust werd op de Intensive Care, naast ons doodgeboren kindje op een doekje in een bakje aan de voeten van zijn moeder, vechtend voor haar leven. Ik begrijp juist hierdoor zo veel beter hoe enorm verbonden en verweven beleefwerelden en levenslopen met elkaar zijn, hoe juist dit geheel ons vormt en hoe ze tot maatschappelijkheid, en uiteindelijk zelfs tot onze gedeelde (beleef)wereld leiden. Het waren louterende ervaringen, wetenschappelijke studies kunnen met geen mogelijkheid in de buurt van de toen verworven inzichten komen.

De muziek zweeft rond mijn luidsprekertjes terwijl ik dit schrijf, ik kan de violen en stemmen bijna vastpakken. Pergolesi, Stabat Mater, dat past bij het afronden van een boek en het schrijven van mijn levensloop tot dusverre. Maar even gemakkelijk wissel ik naar geheel andere muziek. Ik ben een eclecticus met methodologische grondtonen, het is niet anders. Voor mij liever geen disciplinaire of sociale of andere kooien, ik verzamel en construeer mijn beleefwereld samen met vele anderen en ik voel me daar wel bij.

Polle kijkt me lang, wijs en reflecterend aan terwijl ik dit schrijf, hij vindt ook dat het boek af is (of wellicht heeft hij honger). Ik hoor Hilda in de tuin. Frank is met mijn

---

<sup>582</sup> C.E.M. Joad schreef in 1923 “The height of originality is skill in concealing origins.”

<sup>583</sup> Om een identiteit te kunnen voorspellen moet je het proces kennen, en omgekeerd leid je een proces af uit een identiteit. Dit staat in Deel 1 van Samenleving in Perspectief beschreven als de wet proces = identiteit.

cabrio ervandoor, een paar dagen. Chris fietst langs, hij doet vakantiewerk met ouderen in een verzorgingshuis (als Frank terug is pakt hij de cabrio). Het is mooi aan de bosrand in Zeist. De bomen ruisen, ik hoor een maaimachine. Geluk zit in dagelijkse dingen.

Er kan van alles fout gaan in een mensenleven. De wereld was grillig en af en toe hard voor ons gezin. Maar het kan veel erger, en wat maken we hier vooral ook veel mooie dingen mee met elkaar. *Grosso modo* prijs ik me erg gelukkig. We kunnen immers veel dingen veel beter laten gaan, door aandacht voor elkaar te hebben, door naar elkaar te luisteren, door wederkerigheid te betrachten, door extra stappen te zetten voor elkaar. Door ons samen in te zetten voor een mooi gezin. Dank Hilda, dank Frank, dank Chris. Het leven is mooi met jullie, niet omdat dat altijd lukt maar omdat we dat altijd proberen, en juist daarom gaat het zo vaak goed. Wat moet ik er meer van zeggen. Het is een kleinschalige samenvatting van dit boek. Ik weet niet precies waar ikzelf stop en wij samen beginnen. Die grenzen zullen zich verleggen, ze zullen veranderen naarmate jullie, Frank en Chris, steeds verder je eigen weg zullen gaan. Maar zoals ik zelf nog steeds een fijn gezin in een vitaal mijnwerkersdorpje diep in mij draag, zo zal het jullie hopelijk ook vergaan.

Ook voor ons als mensheid geldt dit: we kunnen *veel* meer *veel* beter laten verlopen - opnieuw geen tautologie - door eenvoudigweg meer aandacht voor elkaar te hebben, door onze bijziendheid aan de kant te gooien en ons wat meer in elkaar te verdiepen. De verbeterpotentie borrelt dan vanzelf op, en die realiseren we, we zijn immers verbeteraars, dat is onze *condition humaine*. We zijn onverbeterlijke verbeteraars. En er zit nog zo enorm veel verbeterpotentie in onze maatschappij, een potentie die ik met dit boek heb willen blootleggen en die we samen kunnen realiseren. *It takes humanity to build society*, het is niet anders in onze laat-moderne tijd, en in deze geest is dit boek geschreven. We gaan hoe dan ook samen verder op pad, dat is onvermijdelijk. Als we daarbij *Het pad van de mensheid* meer bewust gaan volgen, als we samen steeds weer opnieuw de balans zoeken, maakt dat onze maatschappelijke praktijken beter. Dat heb ik al vroeg gezien, dat heb ik met hulp van vele anderen uitgedacht en uitgewerkt, en dat probeer ik over te dragen met dit boek. Het is mijn steen in de maatschappelijke rivier, om zijn loop te verleggen, te verbeteren. Ik weet dat velen hiervoor al in beweging zijn, ook vanuit hun eigen inzichten en intuïties. Laten we met meer aandacht voor elkaar onze reis vervolgen, en er zo voor zorgen dat onze maatschappij nog mooier wordt. Want die potentie is er volop, en dat kunnen we wel zeker. *Het pad van de mensheid* wijst ons de weg.

Henk Diepenmaat  
20-7-2017

## Over de auteur

Henk Diepenmaat (1962) woont in Zeist, is getrouwd met Hilda en heeft twee volwassen zoons. Hij begon zijn carrière bij het Nederlands instituut voor toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek TNO. Na 10 jaar startte hij **Actors** Procesmanagement BV, een zelfstandige praktijk in *multi-actor procesmanagement*: het grip krijgen op, en doelgericht werken in complexe spelersvelden. Dit is nu 20 jaar zijn hoofdactiviteit. Hij adviseert en helpt bedrijfsleven en overheid bij strategie, innovatie en ontwikkeling van multi-actor programma's en projecten. Oogmerk is het identificeren van kansrijke koersen en het inzetten van inzichten die al snel waarde kunnen genereren. Ook geeft hij colleges en *in company* workshops, lezingen en trainingen multi-actor procesmanagement en innovatie. Deze worden direct betrokken op het actuele werkveld van deelnemers. Hij richt zich op alle sectoren en aandachtsgebieden met complexe spelersvelden, waaronder energie, klimaat, zorg, onderwijs, innovatie, mobiliteit, bouw, duurzaamheid, en bestuur en beleid. Zijn aandacht en interesse gaan in het bijzonder uit naar verbeterprocessen richting meer inclusieve en duurzame maatschappelijke en bedrijfspraktijken.

Henk studeerde Scheikunde (Radboud Universiteit Nijmegen), Milieuhygiëne (Wageningen Universiteit), Kennistechnologie (CIBIT/Hogeschool voor de Kunsten Utrecht), en Knowledge and Information Technology (Middlesex University, London). Hij promoveerde op de theorie en praktijk van multi-actor modellen (Universiteit van Amsterdam, faculteiten Sociale Wetenschappen en Ruimtelijke Wetenschappen). Een flink deel van deze activiteiten vond plaats naast zijn reguliere werkzaamheden.

Henk verbindt zich regelmatig in deeltijd aan organisaties die zijn drijfveren delen inzake innovatie, maatschappelijke verbetering en duurzaamheid. Hij was bijvoorbeeld als senior adviseur/onderzoeker en programmamanager verbonden aan DRIFT (Dutch Research Institute For Transitions), Erasmus Universiteit Rotterdam en als *Associate Professor* aan Nyenrode Universiteit te Breukelen. Op dit moment is hij *Professorial Fellow* bij het International Centre for Integrated assessment and Sustainable development (ICIS) van Maastricht University.

Linkedin profiel: Henk Diepenmaat



## Bijlage

(Priem)factorisaties, verbeterpotenties en symmetrie

F = aantal factoren volgens asymmetrische formule

C = aantal factoren gecorrigeerd voor symmetrieën

• = F - C, in geval van een A (van antisymmetrisch) is er geen sprake van symmetrieën in de priemfactoren, en is dit verschil 0

| N  | priem-<br>Factoren | verbeter-<br>potentie | F  | C  | •  | factoren                        |
|----|--------------------|-----------------------|----|----|----|---------------------------------|
| 1  | (1)                | 1                     | 1  | 1  | A  | (1)                             |
| 2  | (2)                | 1.5                   | 2  | 2  | A  | (1 2)                           |
| 3  | (3)                | 1.833                 | 2  | 2  | A  | (1 3)                           |
| 4  | (2 2)              | 2.25                  | 4  | 3  | 1  | (1 2 4)                         |
| 5  | (5)                | 2.283                 | 2  | 2  | A  | (1 5)                           |
| 6  | (2 3)              | 2.75                  | 4  | 4  | A  | (1 2 3 6)                       |
| 7  | (7)                | 2.592                 | 2  | 2  | A  | (1 7)                           |
| 8  | (2 2 2)            | 3.375                 | 8  | 4  | 4  | (1 2 4 8)                       |
| 9  | (3 3)              | 3.361                 | 4  | 3  | 1  | (1 3 9)                         |
| 10 | (2 5)              | 3.425                 | 4  | 4  | A  | (1 2 5 10)                      |
| 11 | (11)               | 3.019                 | 2  | 2  | A  | (1 11)                          |
| 12 | (2 2 3)            | 4.125                 | 8  | 6  | 2  | (1 2 3 4 6 12)                  |
| 13 | (13)               | 3.180                 | 2  | 2  | A  | (1 13)                          |
| 14 | (2 7)              | 3.889                 | 4  | 4  | A  | (1 2 7 14)                      |
| 15 | (3 5)              | 4.186                 | 4  | 4  | A  | (1 3 5 15)                      |
| 16 | (2 2 2 2)          | 5.062                 | 16 | 5  | 11 | (1 2 4 8 16)                    |
| 17 | (17)               | 3.439                 | 2  | 2  | A  | (1 17)                          |
| 18 | (2 3 3)            | 5.041                 | 8  | 6  | 2  | (1 2 3 6 9 18)                  |
| 19 | (19)               | 3.547                 | 2  | 2  | A  | (1 19)                          |
| 20 | (2 2 5)            | 5.137                 | 8  | 6  | 2  | (1 2 4 5 10 20)                 |
| 21 | (3 7)              | 4.753                 | 4  | 4  | A  | (1 3 7 21)                      |
| 22 | (2 11)             | 4.529                 | 4  | 4  | A  | (1 2 11 22)                     |
| 23 | (23)               | 3.734                 | 2  | 2  | A  | (1 23)                          |
| 24 | (2 2 2 3)          | 6.187                 | 16 | 8  | 8  | (1 2 3 4 6 8 12 24)             |
| 25 | (5 5)              | 5.213                 | 4  | 3  | 1  | (1 5 25)                        |
| 26 | (2 13)             | 4.770                 | 4  | 4  | A  | (1 2 13 26)                     |
| 27 | (3 3 3)            | 6.162                 | 8  | 4  | 4  | (1 3 9 27)                      |
| 28 | (2 2 7)            | 5.833                 | 8  | 6  | 2  | (1 2 4 7 14 28)                 |
| 29 | (29)               | 3.961                 | 2  | 2  | A  | (1 29)                          |
| 30 | (2 3 5)            | 6.279                 | 8  | 8  | A  | (1 2 3 5 6 10 15 30)            |
| 31 | (31)               | 4.027                 | 2  | 2  | A  | (1 31)                          |
| 32 | (2 2 2 2 2)        | 7.593                 | 32 | 6  | 26 | (1 2 4 8 16 32)                 |
| 33 | (3 11)             | 5.536                 | 4  | 4  | A  | (1 3 11 33)                     |
| 34 | (2 17)             | 5.159                 | 4  | 4  | A  | (1 2 17 34)                     |
| 35 | (5 7)              | 5.920                 | 4  | 4  | A  | (1 5 7 35)                      |
| 36 | (2 2 3 3)          | 7.562                 | 16 | 9  | 7  | (1 2 3 4 6 9 12 18 36)          |
| 37 | (37)               | 4.201                 | 2  | 2  | A  | (1 37)                          |
| 38 | (2 19)             | 5.321                 | 4  | 4  | A  | (1 2 19 38)                     |
| 39 | (3 13)             | 5.830                 | 4  | 4  | A  | (1 3 13 39)                     |
| 40 | (2 2 2 5)          | 7.706                 | 16 | 8  | 8  | (1 2 4 5 8 10 20 40)            |
| 41 | (41)               | 4.302                 | 2  | 2  | A  | (1 41)                          |
| 42 | (2 3 7)            | 7.130                 | 8  | 8  | A  | (1 2 3 6 7 14 21 42)            |
| 43 | (43)               | 4.349                 | 2  | 2  | A  | (1 43)                          |
| 44 | (2 2 11)           | 6.794                 | 8  | 6  | 2  | (1 2 4 11 22 44)                |
| 45 | (3 3 5)            | 7.674                 | 8  | 6  | 2  | (1 3 5 9 15 45)                 |
| 46 | (2 23)             | 5.601                 | 4  | 4  | A  | (1 2 23 46)                     |
| 47 | (47)               | 4.437                 | 2  | 2  | A  | (1 47)                          |
| 48 | (2 2 2 2 3)        | 9.281                 | 32 | 10 | 22 | (1 2 3 4 6 8 12 16 24 48)       |
| 49 | (7 7)              | 6.722                 | 4  | 3  | 1  | (1 7 49)                        |
| 50 | (2 5 5)            | 7.820                 | 8  | 6  | 2  | (1 2 5 10 25 50)                |
| 51 | (3 17)             | 6.305                 | 4  | 4  | A  | (1 3 17 51)                     |
| 52 | (2 2 13)           | 7.155                 | 8  | 6  | 2  | (1 2 4 13 26 52)                |
| 53 | (53)               | 4.556                 | 2  | 2  | A  | (1 53)                          |
| 54 | (2 3 3 3)          | 9.243                 | 16 | 8  | 8  | (1 2 3 6 9 18 27 54)            |
| 55 | (5 11)             | 6.895                 | 4  | 4  | A  | (1 5 11 55)                     |
| 56 | (2 2 2 7)          | 8.750                 | 16 | 8  | 8  | (1 2 4 7 8 14 28 56)            |
| 57 | (3 19)             | 6.504                 | 4  | 4  | A  | (1 3 19 57)                     |
| 58 | (2 29)             | 5.942                 | 4  | 4  | A  | (1 2 29 58)                     |
| 59 | (59)               | 4.663                 | 2  | 2  | A  | (1 59)                          |
| 60 | (2 2 3 5)          | 9.418                 | 16 | 12 | 4  | (1 2 3 4 5 6 10 12 15 20 30 60) |
| 61 | (61)               | 4.696                 | 2  | 2  | A  | (1 61)                          |
| 62 | (2 31)             | 6.040                 | 4  | 4  | A  | (1 2 31 62)                     |

|     |                 |       |     |    |     |                                             |
|-----|-----------------|-------|-----|----|-----|---------------------------------------------|
| 63  | (3 3 7)         | 8.714 | 8   | 6  | 2   | (1 3 7 9 21 63)                             |
| 64  | (2 2 2 2 2 2)   | 11.39 | 64  | 7  | 57  | (1 2 4 8 16 32 64)                          |
| 65  | (5 13)          | 7.261 | 4   | 4  | A   | (1 5 13 65)                                 |
| 66  | (2 3 11)        | 8.304 | 8   | 8  | A   | (1 2 3 6 11 22 33 66)                       |
| 67  | (67)            | 4.789 | 2   | 2  | A   | (1 67)                                      |
| 68  | (2 2 17)        | 7.738 | 8   | 6  | 2   | (1 2 4 17 34 68)                            |
| 69  | (3 23)          | 6.846 | 4   | 4  | A   | (1 3 23 69)                                 |
| 70  | (2 5 7)         | 8.880 | 8   | 8  | A   | (1 2 5 7 10 14 35 70)                       |
| 71  | (71)            | 4.846 | 2   | 2  | A   | (1 71)                                      |
| 72  | (2 2 2 3 3)     | 11.34 | 32  | 12 | 20  | (1 2 3 4 6 8 9 12 18 24 36 72)              |
| 73  | (73)            | 4.874 | 2   | 2  | A   | (1 73)                                      |
| 74  | (2 37)          | 6.302 | 4   | 4  | A   | (1 2 37 74)                                 |
| 75  | (3 5 5)         | 9.558 | 8   | 6  | 2   | (1 3 5 15 25 75)                            |
| 76  | (2 2 19)        | 7.982 | 8   | 6  | 2   | (1 2 4 19 38 76)                            |
| 77  | (7 11)          | 7.830 | 4   | 4  | A   | (1 7 11 77)                                 |
| 78  | (2 3 13)        | 8.745 | 8   | 8  | A   | (1 2 3 6 13 26 39 78)                       |
| 79  | (79)            | 4.952 | 2   | 2  | A   | (1 79)                                      |
| 80  | (2 2 2 2 5)     | 11.55 | 32  | 10 | 22  | (1 2 4 5 8 10 16 20 40 80)                  |
| 81  | (3 3 3 3)       | 11.29 | 16  | 5  | 11  | (1 3 9 27 81)                               |
| 82  | (2 41)          | 6.454 | 4   | 4  | A   | (1 2 41 82)                                 |
| 83  | (83)            | 5.002 | 2   | 2  | A   | (1 83)                                      |
| 84  | (2 2 3 7)       | 10.69 | 16  | 12 | 4   | (1 2 3 4 6 7 12 14 21 28 42 84)             |
| 85  | (5 17)          | 7.853 | 4   | 4  | A   | (1 5 17 85)                                 |
| 86  | (2 43)          | 6.524 | 4   | 4  | A   | (1 2 43 86)                                 |
| 87  | (3 29)          | 7.263 | 4   | 4  | A   | (1 3 29 87)                                 |
| 88  | (2 2 2 11)      | 10.19 | 16  | 8  | 8   | (1 2 4 8 11 22 44 88)                       |
| 89  | (89)            | 5.071 | 2   | 2  | A   | (1 89)                                      |
| 90  | (2 3 3 5)       | 11.51 | 16  | 12 | 4   | (1 2 3 5 6 9 10 15 18 30 45 90)             |
| 91  | (7 13)          | 8.245 | 4   | 4  | A   | (1 7 13 91)                                 |
| 92  | (2 2 23)        | 8.402 | 8   | 6  | 2   | (1 2 4 23 46 92)                            |
| 93  | (3 31)          | 7.383 | 4   | 4  | A   | (1 3 31 93)                                 |
| 94  | (2 47)          | 6.656 | 4   | 4  | A   | (1 2 47 94)                                 |
| 95  | (5 19)          | 8.100 | 4   | 4  | A   | (1 5 19 95)                                 |
| 96  | (2 2 2 2 2 3)   | 13.92 | 64  | 12 | 52  | (1 2 3 4 6 8 12 16 24 32 48 96)             |
| 97  | (97)            | 5.157 | 2   | 2  | A   | (1 97)                                      |
| 98  | (2 7 7)         | 10.08 | 8   | 6  | 2   | (1 2 7 14 49 98)                            |
| 99  | (3 3 11)        | 10.15 | 8   | 6  | 2   | (1 3 9 11 33 99)                            |
| 100 | (2 2 5 5)       | 11.73 | 16  | 9  | 7   | (1 2 4 5 10 20 25 50 100)                   |
| 101 | (101)           | 5.197 | 2   | 2  | A   | (1 101)                                     |
| 102 | (2 3 17)        | 9.458 | 8   | 8  | A   | (1 2 3 6 17 34 51 102)                      |
| 103 | (103)           | 5.216 | 2   | 2  | A   | (1 103)                                     |
| 104 | (2 2 2 13)      | 10.73 | 16  | 8  | 8   | (1 2 4 8 13 26 52 104)                      |
| 105 | (3 5 7)         | 10.85 | 8   | 8  | A   | (1 3 5 7 15 21 35 105)                      |
| 106 | (2 53)          | 6.835 | 4   | 4  | A   | (1 2 53 106)                                |
| 107 | (107)           | 5.254 | 2   | 2  | A   | (1 107)                                     |
| 108 | (2 2 3 3 3)     | 13.86 | 32  | 12 | 20  | (1 2 3 4 6 9 12 18 27 36 54 108)            |
| 109 | (109)           | 5.273 | 2   | 2  | A   | (1 109)                                     |
| 110 | (2 5 11)        | 10.34 | 8   | 8  | A   | (1 2 5 10 11 22 55 110)                     |
| 111 | (3 37)          | 7.702 | 4   | 4  | A   | (1 3 37 111)                                |
| 112 | (2 2 2 2 7)     | 13.12 | 32  | 10 | 22  | (1 2 4 7 8 14 16 28 56 112)                 |
| 113 | (113)           | 5.309 | 2   | 2  | A   | (1 113)                                     |
| 114 | (2 3 19)        | 9.756 | 8   | 8  | A   | (1 2 3 6 19 38 57 114)                      |
| 115 | (5 23)          | 8.526 | 4   | 4  | A   | (1 5 23 115)                                |
| 116 | (2 2 29)        | 8.913 | 8   | 6  | 2   | (1 2 4 29 58 116)                           |
| 117 | (3 3 13)        | 10.68 | 8   | 6  | 2   | (1 3 9 13 39 117)                           |
| 118 | (2 59)          | 6.994 | 4   | 4  | A   | (1 2 59 118)                                |
| 119 | (7 17)          | 8.918 | 4   | 4  | A   | (1 7 17 119)                                |
| 120 | (2 2 2 3 5)     | 14.12 | 32  | 16 | 16  | (1 2 3 4 5 6 8 10 12 15 20 24 30 40 60 120) |
| 121 | (11 11)         | 9.119 | 4   | 3  | 1   | (1 11 121)                                  |
| 122 | (2 61)          | 7.044 | 4   | 4  | A   | (1 2 61 122)                                |
| 123 | (3 41)          | 7.888 | 4   | 4  | A   | (1 3 41 123)                                |
| 124 | (2 2 31)        | 9.061 | 8   | 6  | 2   | (1 2 4 31 62 124)                           |
| 125 | (5 5 5)         | 11.90 | 8   | 4  | 4   | (1 5 25 125)                                |
| 126 | (2 3 3 7)       | 13.07 | 16  | 12 | 4   | (1 2 3 6 7 9 14 18 21 42 63 126)            |
| 127 | (127)           | 5.425 | 2   | 2  | A   | (1 127)                                     |
| 128 | (2 2 2 2 2 2 2) | 17.08 | 128 | 8  | 120 | (1 2 4 8 16 32 64 128)                      |
| 129 | (3 43)          | 7.974 | 4   | 4  | A   | (1 3 43 129)                                |
| 130 | (2 5 13)        | 10.89 | 8   | 8  | A   | (1 2 5 10 13 26 65 130)                     |
| 131 | (131)           | 5.456 | 2   | 2  | A   | (1 131)                                     |
| 132 | (2 2 3 11)      | 12.45 | 16  | 12 | 4   | (1 2 3 4 6 11 12 22 33 44 66 132)           |
| 133 | (7 19)          | 9.198 | 4   | 4  | A   | (1 7 19 133)                                |
| 134 | (2 67)          | 7.184 | 4   | 4  | A   | (1 2 67 134)                                |
| 135 | (3 3 3 5)       | 14.06 | 16  | 8  | 8   | (1 3 5 9 15 27 45 135)                      |
| 136 | (2 2 2 17)      | 11.60 | 16  | 8  | 8   | (1 2 4 8 17 34 68 136)                      |
| 137 | (137)           | 5.500 | 2   | 2  | A   | (1 137)                                     |
| 138 | (2 3 23)        | 10.26 | 8   | 8  | A   | (1 2 3 6 23 46 69 138)                      |
| 139 | (139)           | 5.515 | 2   | 2  | A   | (1 139)                                     |
| 140 | (2 2 5 7)       | 13.32 | 16  | 12 | 4   | (1 2 4 5 7 10 14 20 28 35 70 140)           |
| 141 | (3 47)          | 8.136 | 4   | 4  | A   | (1 3 47 141)                                |
| 142 | (2 71)          | 7.270 | 4   | 4  | A   | (1 2 71 142)                                |
| 143 | (11 13)         | 9.603 | 4   | 4  | A   | (1 11 13 143)                               |
| 144 | (2 2 2 2 3 3)   | 17.01 | 64  | 15 | 49  | (1 2 3 4 6 8 9 12 16 18 24 36 48 72 144)    |

## Index

### A

- a posteriori* ..... 385, 731
- a priori* .... 35, 62, 112, 124, 127, 297, 302, 325, 582, 587, 658, 675, 725, 835, 941, 951
- aandacht voor elkaar betaalt zich uit .... 68
- aarde draait om de zon ..... 58
- aartsconservatieven ..... 89
- absolute objectiviteit
- als limietgeval ..... 291
- absolute subjectiviteit
- als limietgeval ..... 291
- Acemoglu, Daron ..... 407, 526
- Why nations fail ..... 183
- Achilles en de schildpad ..... 531, 674
- Achilleshiel ..... 383
- Achlum ..... 875
- actor
- als drager van beleefwereld ..... 301
- als drager van verbeterperspectief .... 77
- als uitvoerder van verbeterperspectief ..... 77
- collectieve actor ..... 109
- de gesitueerde actor ..... 355
- definitie van ..... 74
- emergente ..... 187
- emerge ren (opduiken) ..... 80
- en entiteit ..... 352
- en identiteit ..... 352
- en verbeterperspectief ..... 78
- hoe te veranderen ..... 358
- hybride objectiviteit en subjectiviteit 74
- in de loop van de tijd ..... 354
- intentionele actor ..... 80
- lerende actor ..... 533
- multi-actor ..... 432
- omschrijving ..... 107
- opkomen en verdwijnen ..... Zie
- radicale actor ..... 958
- samengestelde actor ..... 82, 432
- twee werelden, twee domeinen ..... 74
- wat kun je hem vragen? ..... 360
- actoren
- als balanszoekers ..... 374
- als pragmatisch scharnierpunt ..... 929
- in interactie ..... 351
- waarde en inspanning ..... 460
- actorenconfiguraties
- aftelbaar aantal voor h ..... 450
- mogelijke, en priemgetallen ..... 453
- optimale ..... 515
- uiterste ..... 450
- actorenruimte ..... 450
- actorgebonden logica's ..... 428
- adaptief mechanisme ..... 120
- adaptieve orde ..... 54
- Adizez, Ichak ..... 656
- Advanced Management Programme .... 67
- afgesleten zaagtanden ..... 783
- afnemende meeropbrengsten ..... 148
- agnost ..... 34
- AI, Artificial Intelligence ..... 1014
- Ajax ..... 462

|                                      |          |                                          |                        |
|--------------------------------------|----------|------------------------------------------|------------------------|
| alfa-denken .....                    | 54       | antropologie .....                       | 108, 390               |
| Algan, Yann .....                    | 169      | apen .....                               | 390                    |
| altruïsme                            |          | Arendt, Hannah .....                     | 515                    |
| en egoïsme .....                     | 166      | argwanende lezer .....                   | 53                     |
| altruïstisch .....                   | 164      | Ariely, Dan .....                        | 187, 454               |
| <i>altruïstische valkuil</i> .....   | 170, 191 | onzichtbaarheid slecht voor moraliteit   |                        |
| ambitie van dit boek .....           | 379      | .....                                    | 199                    |
| analogieën                           |          | social norms .....                       | 440                    |
| tussen maatschappij en dobbelsteen   |          | Aristoteles .....                        | 94, 165, 291, 675, 943 |
| .....                                | 533      | Armitage, David                          |                        |
| analytische continuatie .....        | 722      | The History Manifesto .....              | 90                     |
| anarchist .....                      | 54       | arrangement                              |                        |
| anarchistisch .....                  | 53       | life cycle .....                         | 986                    |
| Andeweg, Karin .....                 | 267      | omschrijving .....                       | 993                    |
| anekdotisch .....                    | 53       | arrangementen .....                      | 981, 987               |
| ankergetal .....                     | 791, 795 | en canvas .....                          | 985                    |
| introdunctie van .....               | 790      | en intentionele logica .....             | 985                    |
| ankerpunten .....                    | 63, 477  | maatschappelijke .....                   | 985                    |
| annihilatie                          |          | Arrangementenmanagement .....            | 985                    |
| levert bepaaldheid (balans) op ..... | 742      | Arrow, Kenneth .....                     | 170                    |
| van kruis en munt .....              | 742      | <i>Artificial Intelligence, AI</i> ..... | 1014                   |
| annihilatie in fysica .....          | 742, 787 | assertieve verbeteringspiraal .....      | 191, 991               |
| en Einstein energie = massa .....    | 787      | asymmetrie                               |                        |
| Annihilatie in fysica                |          | ultieme .....                            | 847                    |
| parallel met perspectivisme .....    | 742      | volledige .....                          | 847                    |
| annihilatie-effect                   |          | asymptoten .....                         | 135, 146               |
| bij dobbelsteen .....                | 742      | asymptotisch .....                       | 786                    |
| annihilatieve middeling .....        | 787      | atheïst .....                            | 34                     |
| annihileren .....                    | 120      | Atkins, P.W. ....                        | 573                    |
| antibioticum .....                   | 64       | Augustinus .....                         | 29                     |
| anticipatie .....                    | 374      | autarkische fase .....                   | 107                    |
| anticipatie en confrontatie .....    | 340      | Avogrado, getal van .....                | 181                    |
| anticiperen en confronteren .....    | 315      | Axelrod, Robert                          |                        |
| antidualisme .....                   | 62       | The evolution of cooperation .....       | 392                    |
| anti-intellectueel .....             | 99       |                                          |                        |
| anti-intellectuele houding .....     | 99       |                                          |                        |
| anti-intellectuele trekken .....     | 91       |                                          |                        |
| antinomieën (Kant) .....             | 156      |                                          |                        |
| anti-theoretisch .....               | 99       |                                          |                        |
| anti-theoretische houding .....      | 99       |                                          |                        |

---

## B

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| Babel, toren van ..... | 131           |
| baby .....             | 325, 334, 573 |
| komt ter wereld .....  | 325           |

|                                         |              |                                             |                   |
|-----------------------------------------|--------------|---------------------------------------------|-------------------|
| Backcasting.....                        | 926          | chemische.....                              | 568               |
| Bailey.....                             | 801          | informatietheoretische .....                | 568               |
| bakkerij                                |              | maatschappelijke .....                      | 568, 990          |
| en bakker .....                         | 75           | of Maatschappelijke Balansmodel... 175      |                   |
| balans .....                            | 48, 109, 166 | van maatschappelijke kwaliteit .....        | 175               |
| als wapen .....                         | 369          | balansprincipes .....                       | 109               |
| eenheid van .....                       | 71           | balanspunt .....                            | 170               |
| emergeert als continue illusie.....     | 630          | tritropische.....                           | 449               |
| en drie maatschappelijke grondslagen    |              | tussen objectiviteit en subjectiviteit      | 72                |
| .....                                   | 139          | balanssystemen .....                        | 837               |
| en herhaling .....                      | 567          | ballenbak .....                             | 537               |
| en maximale entropie .....              | 532          | orde realiseren door spelen? .....          | 662               |
| en tritropie .....                      | 448          | Balmer series .....                         | 861               |
| en verwachtingshypothese .....          | 567          | basketballers .....                         | 459               |
| flexibel en adaptief .....              | 375          | Beauvoir, Simone de .....                   | 51                |
| haarkloven over .....                   | 456          | behoudende reflexen .....                   | 893               |
| herstellen.....                         | 369          | belang                                      |                   |
| levert meeste verbeterkracht .....      | 133          | eigen of van anderen .....                  | 163               |
| object en subject .....                 | 73           | belangrijkste sleutel .....                 | 116               |
| perspectivische balans .....            | 109          | beleefwereld.....                           | 520               |
| spanning en bewustzijn .....            | 73           | eerste omschrijving .....                   | 284               |
| specifieke betekenis .....              | 570          | emergente .....                             | 187               |
| tussen rationaliteit en irrationaliteit | 69           | is je identiteit .....                      | 990               |
| zoeken en vinden.....                   | 448          | beleefwerelden .....                        | 95, 108, 384, 929 |
| balans hervinden                        |              | individuele .....                           | 286               |
| op hogere en lagere niveaus.....        | 514          | maatschappelijke .....                      | 290               |
| balans verschuiven                      |              | recursieve netwerken van perspectief        |                   |
| consequenties .....                     | 454          | .....                                       | 300               |
| balansas.....                           | 146          | recursiviteit van .....                     | 289               |
| diagonaal object-subject .....          | 74           | spectrum van.....                           | 289               |
| object en subject .....                 | 73           | zijn netwerken van perspectief .....        | 301               |
| balansherstel                           |              | beleefwerelden-maatschappij .....           | 381               |
| voorbeelden.....                        | 277          | belevingswaarde 75, 107, 475, 592, 724, 838 |                   |
| balanshypothese.....                    | 567          | berekening van .....                        | 505               |
| balansinterpretatie                     |              | gewinning.....                              | 490               |
| van duurzame ontwikkeling.....          | 919          | introductie .....                           | 120               |
| balanslogica .....                      | 257          | omschrijving van .....                      | 121               |
| balansmetaforen                         |              | ontwikkeling van .....                      | 490               |
| slecht onderbouwd .....                 | 1039         | Bell Labs .....                             | 899               |
| balansmodel.....                        | 170          | benaderingsformule                          |                   |

|                                           |                                                                            |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Euler, Harmonische reeks .....            | 843                                                                        |
| benchmarks .....                          | 888                                                                        |
| Benford datasets, voorbeelden.....        | 603                                                                        |
| Benford, Frank .....                      | 125                                                                        |
| Benford, wet van.....                     | 104, 111, 122, 125, 451, 578, 579, 580, 581, 582, 603, 625, 731, 867, 1021 |
| discrete verklaring.....                  | 620                                                                        |
| en omgekeerde evenredigheid .....         | 604, 619                                                                   |
| en omgekeerde evenredigheid .....         | 604                                                                        |
| introdunctie .....                        | 125                                                                        |
| pseudo-afleiding .....                    | 607                                                                        |
| simulaties .....                          | 613                                                                        |
| verklaring .....                          | 839                                                                        |
| vindt oorsprong in.....                   | 604                                                                        |
| Benuttingsoptimalisatie.....              | 933                                                                        |
| in detail.....                            | 961                                                                        |
| berg paradox (heap paradox) .....         | 454                                                                        |
| bergkam .....                             | 148                                                                        |
| bergkam in perspectivisch landschap ..... | 148                                                                        |
| berglandschap                             |                                                                            |
| pieken en kloven.....                     | 105                                                                        |
| <i>bergrug</i> .....                      | 124                                                                        |
| Bergson, Henri .....                      | 943                                                                        |
| Bergsoniaans                              |                                                                            |
| naar Bergson, Henri.....                  | 943                                                                        |
| Berlijnse muur.....                       | 910                                                                        |
| Bernoulli experiment.....                 | 650, 734, 741, 788                                                         |
| Bernoulli, Jacob .....                    | 568, 701, 741                                                              |
| Bertolini, Luca .....                     | 265                                                                        |
| <i>best of two worlds</i>                 |                                                                            |
| veel priemen, lage symmetrie.....         | 705                                                                        |
| bèta-denken .....                         | 54                                                                         |
| bèta-disciplines .....                    | 63                                                                         |
| bèta-gamma bruggen                        |                                                                            |
| multi-actor perspectieven zijn .....      | 943                                                                        |
| <i>betrokkenheid op elkaar</i> .....      | 166                                                                        |
| better behaved                            |                                                                            |
| Mertens dan Bernoulli .....               | 746                                                                        |
| Beukers, Frits.....                       | 757                                                                        |
| beurs- en wisselkoersen.....              | 65                                                                         |
| bevestigingspunten.....                   | 451                                                                        |
| maar niet heus .....                      | 451                                                                        |
| bewijs vanuit ongerijmde .....            | 755                                                                        |
| bewijslast                                |                                                                            |
| voor het Recursief Perspectivisme ..      | 578                                                                        |
| bewijsverstoorders .....                  | 750, 755, 791, 829                                                         |
| nemen af.....                             | 821                                                                        |
| bewustzijn                                |                                                                            |
| als ervaren van perspectieven.....        | 314                                                                        |
| als object-subject spanning.....          | 57, 59                                                                     |
| als teamgeest, spectraal .....            | 317                                                                        |
| ééndimensionaal .....                     | 482                                                                        |
| gezamenlijk, gedeeld.....                 | 82                                                                         |
| lerend.....                               | 533                                                                        |
| maatschappelijk.....                      | 50                                                                         |
| randen van .....                          | 373                                                                        |
| richten van aandacht.....                 | 59                                                                         |
| waarde maakt het intentioneel.....        | 364                                                                        |
| zoekt waarde .....                        | 364                                                                        |
| big Oh notatie .....                      | 735                                                                        |
| <i>Big science</i> .....                  | 425                                                                        |
| <i>Big Science colleges, UvA</i> .....    | 216                                                                        |
| bijna altijd hetzelfde .....              | 675                                                                        |
| bijna iedere keer anders.....             | 675                                                                        |
| bijschaling van lagen.....                | 253                                                                        |
| binnenmilieu .....                        | 87                                                                         |
| binomiaalcoëfficiënten.....               | 178, 698                                                                   |
| binomiale curve                           |                                                                            |
| en Gauss curve .....                      | 667                                                                        |
| geen echte Gauss curve .....              | 667                                                                        |
| Binomiale curve                           |                                                                            |
| is geen Gauss curve .....                 | 659                                                                        |
| binomiale en continue klokkromme ..       | 650                                                                        |
| binomiale formule.....                    | 647                                                                        |
| binomiale Gausscurve.....                 | 763                                                                        |
| binomiale verdeling .....                 | 650                                                                        |
| biologisch-evolutionair .....             | 895                                                                        |
| blockchain.....                           | 274                                                                        |
| voorbeeld van plurimoderniteit .....      | 275                                                                        |

|                                             |                         |
|---------------------------------------------|-------------------------|
| blok                                        |                         |
| coördinaten van een .....                   | 645                     |
| blokkades                                   |                         |
| de grootste in onszelf .....                | 68                      |
| blokkenwand                                 |                         |
| zonder gaten en conflicten .....            | 632                     |
| blokkenwand stapelen .....                  | 626                     |
| Bohr, Niels .....                           | 319, 519, 522, 855, 884 |
| atoommodel van .....                        | 856                     |
| Boltzmann                                   |                         |
| diametraal omgedraaid .....                 | 707                     |
| en parfum .....                             | 179                     |
| geniale inval .....                         | 180                     |
| hypothese van .....                         | 174, 567                |
| parfum .....                                | 707                     |
| zwarte kritiek op .....                     | 572                     |
| Boltzmann principe .....                    | 522                     |
| diametraal omgedraaid .....                 | 707                     |
| Boltzmann, Ludwig. 179, 180, 519, 551, 556, |                         |
| 572, 596, 655, 661, 725                     |                         |
| Boomsma, Suzanne .....                      | 264                     |
| boomtowns, voorbeeld                        |                         |
| en provinciestadjes .....                   | 598                     |
| Borlum, P.W. ....                           | 341                     |
| Borwein .....                               | 801                     |
| Bos, Stef .....                             | 508                     |
| Bose .....                                  | 823                     |
| Bose-Einstein condensaten .....             | 823                     |
| <i>bottom-up</i> .....                      | 975                     |
| <i>bounded rationality</i> .....            | 425, 428                |
| Not bounded at all .....                    | 428                     |
| Boven het klaver .....                      | 357, 871                |
| <i>box, inside of the</i> .....             | 939                     |
| <i>box, out of the</i> .....                | 939                     |
| Brahe, Tycho .....                          | 291                     |
| brede dialoog .....                         | 55, 56                  |
| breed durven en kunnen kijken .....         | 68                      |
| Brentano, Franz .....                       | 296, 320                |
| brokkenpiloot .....                         | 603                     |
| broodrooster .....                          | 212, 857, 888           |

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| Brouwer, Luitzen .....          | 864      |
| Bruegel, Pieter de Oude .....   | 131      |
| toren van Babel .....           | 131      |
| Bruijnes, Chris .....           | 939      |
| Brundtland rapport .....        | 915      |
| Brundtland, Gro Harlem .....    | 190, 915 |
| <i>Brüntrup, Godehard</i> ..... | 308      |
| burger-consument .....          | 873      |
| is grip kwijt .....             | 876      |
| is slecht georganiseerd .....   | 876      |
| Burger-consument-kiezer .....   | 877      |
| buschauffeur .....              | 119      |
| Business Universities .....     | 67       |
| zorgen over .....               | 67       |

---

## C

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| Caesar, Julius .....                   | 365      |
| Cahuc, Pierre .....                    | 169      |
| <i>calculated guess</i> .....          | 523      |
| canvas .....                           | 985, 994 |
| en arrangementen .....                 | 985      |
| maatschappelijk .....                  | 984      |
| omschrijving .....                     | 993      |
| canvassen .....                        | 987      |
| maatschappelijke .....                 | 985      |
| Cartesiaans assenstelsel .....         | 450, 512 |
| cartesiaanse tweeledigheid .....       | 319      |
| Castells, Manuel .....                 | 381      |
| netwerksamenleving .....               | 246      |
| casuïstisch .....                      | 53       |
| categorie 1 getallen .....             | 752      |
| categorie 2 getallen .....             | 752      |
| categorie 3 getallen .....             | 752      |
| causale relatie                        |          |
| tussen samenhang en kwaliteit .....    | 237      |
| causale relatie of correlatie          |          |
| tussen perspectief en kwaliteit .....  | 214      |
| causaliteit                            |          |
| aantal perspectieven en kwaliteit .... | 214      |

|                                              |                    |
|----------------------------------------------|--------------------|
| als perspectivistische herhaling.....        | 314                |
| of correlatie .....                          | 169                |
| tijd en ruimte .....                         | 314                |
| causaliteitshypothese.....                   | 169                |
| Centraal Plan Bureau .....                   | 890                |
| centrale limietstelling .....                | 617, 665, 670      |
| illustratie met Galton's board .....         | 696                |
| Challenger (space shuttle) .....             | 370                |
| <i>Chance favors the prepared mind</i> ..... | 1022               |
| Checkland, Peter .....                       | 286                |
| chimpansees .....                            | 390                |
| chocola experiment.....                      | 349                |
| Christensen, Clayton                         |                    |
| The Innovator's Dilemma .....                | 960                |
| Churchill, Winston.....                      | 32, 248, 310       |
| circulaire economie.....                     | 231                |
| circulaire maatschappijen .....              | 231                |
| circulariteit als spiraal .....              | 231                |
| cirkelredenering.....                        | 953                |
| object en subject .....                      | 61                 |
| Clancey, William J. ....                     | 346                |
| Clausewitz, von                              |                    |
| vom Kriege .....                             | 419                |
| Cleopatra.....                               | 365                |
| en haar weinig unieke neus .....             | 368                |
| Club van Rome .....                          | 908                |
| coëfficiënten                                |                    |
| niet nodig voor balans .....                 | 455                |
| cognitieve consonantie                       |                    |
| als bepaler van onze samenleving ...         | 375                |
| <i>cognitieve dissonanten</i> .....          | 64                 |
| <i>cognitieve dissonantietheorie</i> .....   | 59, 75, 78         |
| twee routes .....                            | 59                 |
| cognitieve psychologie.....                  | 519                |
| <i>cognitive biases</i> .....                | 63, 64, 77         |
| minimaliseren object-subject                 |                    |
| spanning .....                               | 63                 |
| <i>cognitive threshold</i> .....             | 388, 493, 929      |
| collectieve actie, dilemma van.....          | 463                |
| collectieve actor .....                      | 109                |
| combinaties .....                            | 647                |
| combinatiestrategieën in innovatie.....      | 935                |
| <i>common sense</i> .....                    | 289, 381           |
| <i>communis opinio</i> .....                 | 71                 |
| als praktische objectiviteit .....           | 71                 |
| communisme.....                              | 380, 453, 456, 676 |
| communistische regimes .....                 | 515                |
| comparatief psycholoog.....                  | 390                |
| competitie.....                              | 37                 |
| met mate .....                               | 398                |
| competitiespiraal .....                      | 405, 406           |
| competitieve processen .....                 | 165                |
| complex rekenen .....                        | 721                |
| complexe getallen .....                      | 721                |
| concepten als perspectief .....              | 331                |
| concurrentie .....                           | 442                |
| condensatie                                  |                    |
| Bose-Einstein .....                          | 823                |
| en supergeleiding .....                      | 823                |
| zweep van Indiana Jones .....                | 834                |
| condensatieproces .....                      | 823                |
| <i>condition humaine</i> .....               | 70, 100, 201, 512  |
| mens als verbeteraar .....                   | 96                 |
| verbeteren .....                             | 70                 |
| configuratiebonus                            |                    |
| voor meer dimensies .....                    | 594                |
| configuraties.....                           | 453, 522           |
| extreme teamconfiguraties .....              | 415                |
| mogelijke en onmogelijke .....               | 144                |
| configurationele entropie.....               | 176                |
| confrontatie .....                           | 373, 374           |
| confronteren en anticiperen .....            | 315                |
| conservatief .....                           | 34, 54, 123        |
| rationeel is te conservatief.....            | 74                 |
| conservatieve schijnoplossing.....           | 98                 |
| voor maatschappelijke dissonant.....         | 98                 |
| conservatisme.....                           | 98, 141, 240       |
| en angst .....                               | 240                |
| snijdt geen lange termijn hout .....         | 141                |
| consonantiemechanismen .....                 | 375                |

|                                                                       |                              |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <i>constante k-sprong</i> .....                                       | 693                          |
| constante van Euler-Mascheroni 612, 620,<br>700, 843                  |                              |
| constante van Planck .....                                            | 856                          |
| continue illusie .....                                                | 609                          |
| <i>continue</i> omgekeerd evenredige relatie                          | 605                          |
| continue veldinterpretatie.....                                       | 131                          |
| continuïteitsassumptie .....                                          | 180                          |
| continuïteitsillusie .. 535, 536, 565, 621, 622                       |                              |
| Contraria sunt complementa .....                                      | 319                          |
| convergentie van structuur en inhoud<br>.....                         | 665, 693                     |
| coöperatieve grondslag.....                                           | 875                          |
| Copernicaanse buiteling.....                                          | 128                          |
| Copernicaanse ommekeer<br>in drie stappen .....                       | 319                          |
| Copernicaanse wending .....                                           | 305, 316, 323                |
| van dit boek.....                                                     | 312                          |
| van mind-body naar Recursief<br>Perspectivisme .....                  | 306                          |
| Copernicus, Nicolaas .... 128, 225, 291, 305,<br>308, 319             |                              |
| correlatie<br>of causaliteit.....                                     | 169                          |
| correlatie of causale relatie<br>tussen perspectief en kwaliteit..... | 214                          |
| correlaties .....                                                     | 167                          |
| correspondentiehypothesen.....                                        | 460                          |
| perspectief - inspanning .....                                        | 460                          |
| perspectief - waarde .....                                            | 460                          |
| waarde - inspanning .....                                             | 460                          |
| Coulomb, wet van.....                                                 | 579                          |
| Cramer, Jacqueline.....                                               | 5, 7, 93                     |
| creatieve destructie.....                                             | 396                          |
| creationist .....                                                     | 34                           |
| crisis is geen methode! .....                                         | 361                          |
| Cro-Magnon ....                                                       | 218, 399, 400, 401, 402, 439 |
| Cropper, William.....                                                 | 180                          |
| cruciale vraag<br>omkering van de.....                                | 837                          |

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| Cruijff, Johan .....                                    | 411 |
| Cuba-crisis .....                                       | 444 |
| <i>Cuban missile crisis</i> .....                       | 404 |
| culturele fenomenen<br>hardnekkigheid van.....          | 477 |
| culturen<br>van waardeoriëntaties.....                  | 955 |
| culturen, innovatieculturen<br>mixin vereist zorg ..... | 955 |
| cumulatieve Gauss<br>is S-curve .....                   | 651 |
| cycli en golven<br>en Recursief Perspectivisme .....    | 949 |
| cynici .....                                            | 408 |
| cynisme .....                                           | 123 |
| cynist .....                                            | 123 |

---

|                                                           |                         |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>D</b>                                                  |                         |
| dag, voorbeeld beginnende dag .....                       | 332                     |
| Darwin, Charles.....                                      | 3, 363                  |
| das Ding an sich .....                                    | 128, 309, 367           |
| Datooga.....                                              | 218, 401, 402, 439, 442 |
| Dawkins, Richard .....                                    | 3, 33, 396, 399         |
| The blind watchmaker.....                                 | 33                      |
| De lamme helpt de blinde.....                             | 105                     |
| debat..... <i>Zie</i> politiek debat<br>beperkingen ..... | 877                     |
| kritiek op .....                                          | 238                     |
| delocalisatie .....                                       | 524                     |
| van deeltjes.....                                         | 758                     |
| dematerialisatie.....                                     | 697                     |
| democratie<br>construerend zwak .....                     | 877                     |
| corrigerend sterk .....                                   | 878                     |
| in perspectief .....                                      | 526                     |
| democratische destructie .....                            | 878                     |
| Democritus .....                                          | 208                     |
| Denjoy<br>schiet tekort voor een bewijs .....             | 788                     |

|                                           |               |                                       |          |
|-------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|----------|
| Denjoy criteria.....                      | 786           | voor- en nadelen .....                | 1000     |
| Denjoy, Arnaud                            |               | disciplinaire specialist .....        | 54       |
| interpretatie Riemann hypothese ..        | 734,          | discrete omgekeerd evenredige relatie | 583      |
| 736, 748, 785, 788                        |               | discrete omgekeerde evenredigheden    |          |
| denken en handelen                        |               | basis voor patronen .....             | 579      |
| het verschil .....                        | 332           | discrete omgekeerde evenredigheid...  | 504      |
| denken wordt materie .....                | 316           | disruptieve ontwikkelingen .....      | 960      |
| Derbyshire, John.....                     | 719           | Dixit, Avinash K.....                 | 396      |
| <i>derde perspectivische balans</i> ..... | 463           | dobbelsteen.....                      | 111, 209 |
| derivaten .....                           | 222           | als filosofisch raadsel .....         | 1025     |
| Descartes, René .....                     | 313, 319, 320 | en weten .....                        | 539      |
| res cogitans .....                        | 134           | en zuiverheid .....                   | 536      |
| res extensa.....                          | 134           | filosofische schop tegen .....        | 1026     |
| deterministisch .....                     | 129           | omgekeerde.....                       | 951      |
| Dewey, John .....                         | 62            | perspectivische .....                 | 1002     |
| diagonaal                                 |               | simulaties met.....                   | 211      |
| balansas object-subject .....             | 74            | vergelijking met ontwikkeling.....    | 211      |
| waarom duikt hij op .....                 | 950           | willekeurig of doelgericht?.....      | 531      |
| diagonale punten zijn neutraal.....       | 481           | dobbelsteenworpen.....                | 129      |
| dialogo.....                              | 89            | doelgerichtheid.....                  | 535      |
| dialogo, brede .....                      | 161           | doelman .....                         | 536      |
| diamant                                   |               | doelmatig .....                       | 113      |
| sprankelen van.....                       | 411           | doelmatigheid                         |          |
| Diepenmaat, Chris .....                   | 502           | veel waarde voor weinig inspanning    |          |
| Diepenmaat, Frank .....                   | 263           | .....                                 | 837      |
| Diepenmaat, Hilda.....                    | 4             | doelmatigheidsassumptie .....         | 518      |
| diffusie                                  |               | doelrealiserend.....                  | 939      |
| en statistische thermodynamica .....      | 947           | doelzoekend.....                      | 939      |
| diffusie van innovatie                    |               | dominostenen .....                    | 55       |
| in het perspectivische domein.....        | 946           | draaimolen.....                       | 982      |
| Dijkstra, Edsger W. ....                  | 435           | draaimolen metafoor .....             | 982      |
| dilemma van collectieve actie.....        | 463           | Dresher, Melvin .....                 | 392      |
| dimensie                                  |               | drie categorieën van getallen .....   | 790      |
| wisselen van .....                        | 518           | een fascinerend spel .....            | 802      |
| Ding an sich, das .....                   | 512           | drie componenten van maatschappelijke |          |
| Dinge an sich .....                       | 512           | kwaliteit.....                        | 432      |
| dingen .....                              | 329           | drie dimensies                        |          |
| diploma halen, voorbeeld .....            | 476           | als actoren .....                     | 450      |
| Dirichlet, (Johann) Peter G.L. ....       | 775           | ervaren in .....                      | 517      |
| disciplinaire grenzen                     |               | in samenhang, in balans .....         | 455      |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| omgekeerd evenredig.....                     | 450 |
| overspanning of verontachtzaming             | 455 |
| ruimtelijk én cognitief .....                | 517 |
| waarom ervaren in .....                      | 517 |
| Drie dimensies in teamconfiguraties ..       | 109 |
| drie eigenschappen van                       |     |
| maatschappelijkheid                          |     |
| anders, hetzelfde, één geheel .....          | 53  |
| drie generaties duurzaamheid.....            | 907 |
| 1 Planet .....                               | 908 |
| 2 People Planet Profit .....                 | 909 |
| 3 Multi-actor interpretatie .....            | 915 |
| langs pad van de mensheid.....               | 918 |
| drie getalcategorieën                        |     |
| factoren .....                               | 752 |
| kwadraatvrij .....                           | 752 |
| kwadratisch.....                             | 752 |
| drie grensverleggende waardeoriëntaties      |     |
| .....                                        | 934 |
| drie grondslagen maatschappelijkheid         |     |
| .....                                        | 206 |
| drie kijken op Team Wereld .....             | 431 |
| drie maatschappelijke dimensies              |     |
| wortels van .....                            | 340 |
| drie maatschappelijke grondslagen.....       | 47, |
| 138, 276, 412, 423, 431                      |     |
| en balans.....                               | 139 |
| omgekeerd evenredig.....                     | 139 |
| versnellingsprincipes .....                  | 138 |
| drie optimaliserende waardeoriëntaties       |     |
| .....                                        | 933 |
| drie perspectivische dimensies .....         | 512 |
| als actoren .....                            | 930 |
| één gezamenlijke onderlegger.....            | 432 |
| éénheid .....                                | 432 |
| pluriformiteit .....                         | 432 |
| uniformiteit .....                           | 432 |
| drie ruimtelijke dimensies .....             | 512 |
| drie varianten van samenhang                 |     |
| competitieve relatie .....                   | 402 |
| samenwerkingsrelatie .....                   | 402 |
| drie varianten van samenhang                 |     |
| geen relatie .....                           | 402 |
| driedubbelsymmetrie.....                     | 709 |
| Driehoek van Pascal 113, 178, 470, 580, 626, |     |
| 665, 694, 763                                |     |
| als basis van Mertens en Bernoulli.          | 789 |
| beschrijft binomiaalcoëfficiënten ..         | 740 |
| beschrijft combinaties.....                  | 740 |
| beschrijft statistische kansen .....         | 740 |
| bijzonderheden .....                         | 699 |
| combinatorisch, binomiaal én                 |     |
| kansgericht .....                            | 789 |
| en proces=identiteit .....                   | 697 |
| drielaags maatschappijbeeld .....            | 389 |
| drielaagse maatschappijvisie .....           | 302 |
| drievoudige innovatiestrategieën.....        | 935 |
| Droste effect .....                          | 633 |
| druif.....                                   | 390 |
| duale golf-deeltjes karakter van licht..     | 758 |
| duale wereldbeeld                            |     |
| gaat wringen .....                           | 323 |
| dualisme                                     |     |
| bij jagers-verzamelaars .....                | 294 |
| past nog slechter bij Team Wereld ..         | 317 |
| past slecht bij late moderniteit .....       | 317 |
| dualismen                                    |     |
| het beperkt zijn van .....                   | 89  |
| dualisten .....                              | 61  |
| verstokte .....                              | 58  |
| dualiteiten in perspectief.....              | 340 |
| dubbele moraal .....                         | 97  |
| dubbele piek.....                            | 693 |
| dubbelhypothese                              |     |
| statistische .....                           | 951 |
| dubbellogaritmische plot.....                | 585 |
| dubbelspoor .....                            | 861 |
| inhoudelijk en structureel.....              | 35  |
| dubbelstrategieën                            |     |
| dubbele innovatiestrategieën .....           | 934 |

|                                                    |          |
|----------------------------------------------------|----------|
| dubbelsymmetrie .....                              | 707      |
| duif .....                                         | 405      |
| Duns Scotus .....                                  | 296, 952 |
| haecceitas .....                                   | 94, 952  |
| Durkheim, Émile .....                              | 47       |
| anomie .....                                       | 48       |
| mechanisch en organisch .....                      | 47       |
| <i>Dutch Research Institute For Transitions</i> .. | 943      |
| duurzaamheidsproblematiek .....                    | 272      |
| duurzame ontwikkeling                              |          |
| als gidsprincipe .....                             | 902      |
| Brundtland definitie .....                         | 915      |
| de balansinterpretatie .....                       | 919      |
| de multi-actor interpretatie (3) .....             | 915      |
| de multi-actor voorkeursinterpretatie              |          |
| (3) .....                                          | 915      |
| definitie .....                                    | 190      |
| en late moderniteit .....                          | 905      |
| en maatschappelijke innovatie .....                | 871      |
| en Recursief Perspectivisme .....                  | 902      |
| in de moderne eindfase .....                       | 905      |
| People Planet Profit interpretatie (2)             |          |
| .....                                              | 909      |
| Planet interpretatie (1) .....                     | 908      |
| Sustainable Development Goals .....                | 906      |
| Verenigde Naties .....                             | 906      |
| verwantschap met balans .....                      | 905      |
| verwantschap met Het pad .....                     | 905      |
| volgt bewust het pad .....                         | 922      |

## E

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| <i>Eadem mutata resurgo</i> ..... | 701      |
| Ebola en Pest .....               | 236      |
| Echternach, springprocessie ..... | 215      |
| eclecticisme                      |          |
| en methodologie .....             | 1040     |
| is een kracht .....               | 53, 1040 |
| omschrijving .....                | 1040     |
| tegenover disciplinair .....      | 1040     |

|                                            |                                                           |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| eclectisch .....                           | 53, 87                                                    |
| economie                                   |                                                           |
| als koekoeksjong .....                     | 442                                                       |
| omschrijving .....                         | 442                                                       |
| economische patronen                       |                                                           |
| worden perspectivisch verklaard ...        | 949                                                       |
| Edwards, Howard ...                        | 717, 735, 736, 785, 786, 788                              |
| Riemann's Zeta function .....              | 785                                                       |
| één basale verbeterbouwsteen .....         | 55                                                        |
| een brede dialoog .....                    | 56                                                        |
| ééndimensionaal bewustzijn .....           | 482                                                       |
| positiebesef en richtingsbesef .....       | 484                                                       |
| eenvoud                                    |                                                           |
| van maatschappelijke verbetering           | 1028                                                      |
| <i>eerste perspectivische balans</i> ..... | 450                                                       |
| egoïsme .....                              | 163                                                       |
| bewust, cynisch, onbewust .....            | 171                                                       |
| en altruïsme .....                         | 166                                                       |
| entropisch nadelig .....                   | 183                                                       |
| versus individualisme .....                | 173                                                       |
| egoïstisch, zijn mensen dat .....          | 163                                                       |
| egoïstische daad .....                     | 174                                                       |
| egoïstische valkuil .....                  | 165, 190, 990                                             |
| Einstein, Albert                           | 70, 289, 291, 298, 306, 324, 365, 519, 523, 531, 719, 823 |
| $E=mc^2$ .....                             | 579                                                       |
| en dobbelstenen .....                      | 399                                                       |
| foto-elektrisch effect .....               | 758                                                       |
| relativisme .....                          | 59                                                        |
| simple as possible .....                   | 365                                                       |
| elastiekje                                 |                                                           |
| aantal perspectieven en kwaliteit ....     | 215                                                       |
| en actorenconfiguraties .....              | 515                                                       |
| en drie maatschappelijke dimensies         |                                                           |
| .....                                      | 235                                                       |
| Elkington, J .....                         | 909                                                       |
| ellende vermijden                          |                                                           |
| en kansen grijpen .....                    | 75                                                        |
| Elshout, Arie .....                        | 278                                                       |

|                                        |                                   |                                          |                |
|----------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|----------------|
| emergente actor .....                  | 74                                | ervaren                                  |                |
| emmeren.....                           | 582                               | in drie dimensies .....                  | 517            |
| energie-orbitalen                      |                                   | omschrijving van .....                   | 297            |
| van een atoom.....                     | 114                               | ervaringen                               |                |
| energiepakketjes .....                 | 723                               | fluctueren rond gemiddelde .....         | 943            |
| Engels, Friedrich .....                | 251                               | mooie en lelijke .....                   | 161            |
| Eno, Brian .....                       | 398                               | opdoemen en weer verdwijnen .....        | 373            |
| enonomie                               |                                   | escalatie.....                           | 405            |
| transactonele interacties .....        | 186, 440                          | essay .....                              | 96             |
| transactonele marktnormen ..           | 186, 440                          | Ettehoven, Joost van.....                | 261, 263, 879  |
| Enron kwestie.....                     | 199                               | Etzkowitz, Henry .....                   | 874            |
| entiteiten.....                        | 122                               | EU                                       |                |
| entity                                 |                                   | Europese Unie.....                       | 517            |
| no entity without identity .....       | 187                               | Eubulides van Milete                     |                |
| no identity without entity .....       | 187                               | berg paradox (heap paradox).....         | 471            |
| entropie .....                         | 176, 546, 551, 568, 596, 786, 827 | Euclidisch bewijs                        |                |
| configurationele .....                 | 181                               | onuitputtelijk aantal priemgetallen      | 757            |
| een slordige kijk op.....              | 447                               | vanuit ongerijmde .....                  | 755            |
| exacte interpretatie .....             | 177                               | Euclidius .....                          | 800            |
| informatie .....                       | 181                               | Euler, Leonhard.....                     | 584, 612, 843  |
| maatschappelijke .....                 | 182                               | benaderingsformule Harmonische           |                |
| niet logaritmisch maar discreet .....  | 181                               | reeks .....                              | 620, 700       |
| slordige omschrijving.....             | 176                               | Euler-Mascheroni, constante van .....    | 612,           |
| statistische .....                     | 532                               | 620, 700, 843                            |                |
| tritropie als drievoudig concept ..... | 448                               | even but skew playing field .....        | 980, 1033      |
| entropiecurve .....                    | 179                               | bevordert duurzaamheid                   | 980, 982, 985, |
| entropische configuraties.....         | 176                               | 993, 1033, 1034                          |                |
| <i>Entzauberung der Welt</i> .....     | 384                               | evolutietheorie .....                    | 1044           |
| epistemologie                          |                                   | evolutionist .....                       | 34             |
| omschrijving .....                     | 369                               | experimentele psychologie .....          | 478            |
| epistemologisch.....                   | 313                               | expert system shell.....                 | 1014           |
| epsilon                                |                                   | expert systemen .....                    | 519, 1014      |
| willekeurig klein getal .....          | 786                               | expertise                                |                |
| equivalentierelaties                   |                                   | als bijproduct .....                     | 87             |
| energie en massa .....                 | 524                               | als onderdeel van een praktijk .....     | 87             |
| inspanning en waarde.....              | 524                               | ontwikkeling van .....                   | 87             |
| proces en identiteit.....              | 524                               | exploitatie .....                        | 936            |
| <i>Eratosthenes</i>                    |                                   | exploratie .....                         | 936            |
| zeef van .....                         | 725, 866                          | extrapolatie .....                       | 235            |
| ergodische hypothese .....             | 572, 951                          | <i>extreme (team)configuraties</i> ..... | 413            |

ezelsociëteit ..... 952

---

## F

faalkosten.....437

factoren van getal n

omschrijving .....645

factorenkloof

introductie .....796

factorenkloven ..... 801

failed state..... 95, 166, 194, 407, 921

falen en slagen ..... 886

fantoompijn .....332

fascisme ..... 380, 453, 456, 676

fascistische regimes ..... 515

Fechner, Gustav Theodor

wet van Weber ..... 478

wet van Weber en Fechner..... 478

feit wordt mening .....291

feiten .....61

fenomenen..... 320

als wat ervaren wordt..... 320

fenomenologie..... 320

fenomenologische

filosofische scholen ..... 62

fenomenoloog.....73

verwerpt dualisme.....73

Ferdinand, Franz..... 368

Festinger ..... 59, 63, 64, 72, 75, 78, 97

Feyerabend, Paul..... 93, 225, 286, 427, 428

Against Method .....427

Fichte, Johann Gotlieb ..... 911

fietsband ..... 927

filoloog ..... 112

filosofie

als l'art pour l'art..... 90

omschrijving ..... 90

filosofie, pure..... 93

filosofisch hybride..... 719

filosofische herbezinning..... 381

benoeming van .....381

filosoof ..... 95

*fin de siècle* gevoel ..... 244

Fleming, Alexander ..... 64

*Flexibele werktijden* ..... 229

Flood, Merrill ..... 392

Flores, Fernando.....353

Flow adjustment..... 926

*Fludd, Robert* ..... 3

Flynn, James

Flynn effect, IQ ..... 243

formele logica .....953

Fourier, (Jean-Baptiste) Joseph .....775

fouten .....1000

$f_p$  formule .....648, 670, 702, 743

$= 2^p$  .....647

als bovengrens voor factoren..... 705

en werpen met een munt .....743

structuurformule voor factoren ..... 649

fractaal ..... 296

*fractal* .....344

Franse Revolutie .....192

Franz Ferdinand..... 368

*free riders*

*Olson, Mancur*.....460, 463

frequentie ..... 126, 583

Friedman, Milton ..... 197

Fukuyama, Francis..... 29, 396

versus Huntington, Samuel..... 256

functies, centrale

Mertens functie ..... 733

Möbius functie ..... 733

zeta functie.....733

fundamentalisme ..... 54

de prijs is te hoog.....676

verwerping van ..... 292

fundamentalist ..... 54

fundamentalisten ..... 761

*funnel, innovation funnel* .....939

fysionomische leer .....366

## G

Galilei ..... *Zie* Galileo Galilei  
 Galileo Galilei.....58, 61, 305, 427, 855  
   Aarde om Zon.....70  
 Galton, Francis ..... 696  
*Galton's board*..... 696  
 gamma  
   constante van Euler-Mascheroni ...612,  
     620, 843  
 gamma-denken ..... 54  
 gamma-disciplines..... 63  
 Gandhi, Mahatma .....418  
 gassen mengen..... 176  
 gasthuizen ..... 892  
 Gaswet, Algemene .....579  
 gatenkaas in de hyperruimte .....727  
 Gauss curve  
   en binomiale curve .....659  
   is geen binomiale curve.....659  
   normale verdeling, formule .....657  
   omschrijving .....535, 657  
 Gauss, Carl Friedrich .....113, 365, 855  
   Gauss curve .....535, 536  
   klokkromme..... 535, 552  
   leermeester van Riemann .....735  
   normale verdeling .....535, 579  
 gedeelde wereld..... 286  
 gedelocaliseerdheid ..... 666  
*gedragsnormen*  
   zie normen .....441  
*geheugenbias*..... 63  
 gek en geniaal  
   de flinterdunne grens ..... 65  
 geldstuk.....176  
 gelocaliseerdheid..... 666  
 geluidscherm ..... 228  
   als multimoderne tussenoplossing.910  
 gemiddelde  
   Aristotelische norm van .....1025

gemiddelde mens .....193  
 generalisatie-specificatie.....465  
 generalist ..... 720  
*geocentrische theorie*..... 305  
 Gershwin, George..... 43  
 gestaalde disciplinaire specialisten ..1000  
 gesystematiseerde middelmaat ..... 887  
 getalbegrip .....719  
   en kinderen ..... 730  
   en Recursief Perspectivisme ..... 867  
   in perspectief .....680  
 getallen  
   categorie 1.....752  
   categorie 2 .....752  
   categorie 3 .....752  
   zijn niet a priori ..... 730  
 getaltheorie.....121, 666  
   omschrijving .....580  
   vanuit Recursief Perspectivisme .....717  
 geweld .....420  
 geweldspiraal.....405  
*gewenning*.....479  
 gezin .....424  
 gezin, balansvoorbeeld .....193  
 Gibbons, Michael.....426  
 Gimli.....1001  
 glad ijs .....719, 824, 832  
 God dobbelt niet  
   Albert Einstein .....531  
 Gödel, Kurt.....732  
 Goldacre, Ben  
   Battling Bad Science.....91  
 golf-deeltjes dualisme .....113, 523, 856  
 golf-deeltjes gedrag.....833  
 golffunctie.....187  
   instorten van .....758  
 golf functies .....769, 783  
   instorten van .....759  
   Kopenhaagse school .....759  
   Schrödinger vergelijking .....856

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| golfpatronen .....                      | 666  |
| uitstekend verstoep.....                | 783  |
| golfpatroon-met-ruis .....              | 778  |
| graankorrels                            |      |
| berg paradox .....                      | 471  |
| <i>Grandmaster</i>                      |      |
| als ultieme Proficiency level.....      | 994  |
| grensverleggende innovatie .....        | 903  |
| grensverleggende waardeoriëntaties      | 903, |
| 935                                     |      |
| Griesinger, Don .....                   | 172  |
| Grin, John.....                         | 235  |
| groeisprong .....                       | 251  |
| groenteman .....                        | 185  |
| Groep, Jan-Willem van de.....           | 398  |
| grondslag van denken én handelen ....   | 333  |
| grondslagen .....                       | 354  |
| grondslagen, werkwijzen en activiteiten |      |
| .....                                   | 991  |
| grot, Plato.....                        | 290  |
| Guldi, Jo                               |      |
| The History Manifesto .....             | 90   |
| gummibeertjes .....                     | 391  |
| GWP                                     |      |
| grondslagen, werkwijzen, praktijk .     | 353  |
| het identiteitsmodel .....              | 358  |
| GWP model.....                          | 991  |

---

## H

|                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| haardvuur .....                     | 143                          |
| haarspeldbochten.....               | 156                          |
| haarspeldwegen .....                | 129                          |
| haasje-over spel                    |                              |
| van structuur en inhoud .....       | 694                          |
| Habermas, Jürgen .....              | 286                          |
| Hadamard, Jacques .....             | 799, 806                     |
| haecceitas                          |                              |
| "dit" .....                         | 94                           |
| Duns Scotus .....                   | 94                           |
| Haidt, Jonathan .....               | 216                          |
| Hal, Anke van.....                  | 261, 263, 879                |
| hamburger .....                     | 479                          |
| hamer                               |                              |
| van Heidegger.....                  | 1018                         |
| van Thor.....                       | 1018                         |
| hammer principle                    |                              |
| Abraham Maslow .....                | 1018                         |
| Hammurabi, Codex van.....           | 256                          |
| Handel en de financiële wereld      |                              |
| schets .....                        | 259                          |
| handeldrijver .....                 | 186                          |
| handelen                            |                              |
| collectief .....                    | 347                          |
| Harder, Wim.....                    | 93                           |
| Hardin, Garrett.....                | 460                          |
| tragedy of the commons .....        | 460                          |
| hardlooppwedstrijd.....             | 72                           |
| Hardy.....                          | 801                          |
| <i>harmonia mundi</i>               |                              |
| Pythagoras.....                     | 1040                         |
| harmonia, Grieks.....               | 422                          |
| Harmonieus.....                     | 422                          |
| harmonische aanname .....           | 146, 593                     |
| en verbeterpotentie .....           | 593                          |
| harmonische ordeningen .....        | 113                          |
| Harmonische reeks                   | 139, 478, 491, 518, 580,     |
| 609                                 |                              |
| basis perspectivisch landschap..... | 843                          |
| benaderingsformule.....             | 620                          |
| divergeert (d'Oresme) .....         | 720                          |
| wordt benaderd met logaritmen ....  | 584                          |
| harmonische relatie                 |                              |
| in wiskundige zin .....             | 113                          |
| Harmonische rij                     | 146, 148, 485, 489, 498, 837 |
| havik .....                         | 405                          |
| Hayek .....                         | 515                          |
| Hayek, Friedrich.....               | 197, 380, 419, 443           |
| The road to serfdom .....           | 418                          |

|                                                        |                                                              |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Hazabe 93, 212, 217, 400, 401, 402, 427, 439, 442, 857 | ontwikkeling in schokken..... 140                            |
| hypernomadisch .....400                                | representativiteit van ..... 55                              |
| heap paradox (berg paradox) .....454                   | schets ..... 258                                             |
| heelal, zoektocht naar grenzen .....472                | steeds meer actoren.....139                                  |
| Hegel, Georg Wilhelm Friedrich...29, 249, 911          | tot op heden ..... 27                                        |
| these antithese synthese ..... 911                     | verschil met maatschappelijke innovatie ..... 942            |
| Hegeliaanse patroon ..... 911                          | heterogene sociale normen ..... 440                          |
| Heidegger                                              | Heuvell, W. van den ..... 295                                |
| hamer van.....74, 302                                  | Hilbert, David ..... 864                                     |
| Heidegger, Martin                                      | Hill, Ted                                                    |
| hamer van.....1018                                     | schaalinvariantie ..... 604                                  |
| Heidegger, Martin.... 74, 296, 310, 322, 353, 952      | Hitchcock .....349                                           |
| katheder komt tot leven .....329                       | Hitler, Adolf ..... 368                                      |
| werelden als werkwoord .....329                        | <i>hocus pocus</i> .....110                                  |
| Heizenberg, Werner ..... 672                           | hoeksteen ..... 628                                          |
| onzekerheidsrelatie..... 531                           | Hofstadter, Douglas                                          |
| heliocentrische theorie ..... 305                      | Gödel, Escher, Bach ..... 96                                 |
| <i>helix</i>                                           | hogere bergen ..... 68                                       |
| penta helix..... 874                                   | Holterberg..... 130, 603, 883                                |
| triple helix ..... 874                                 | homogene sociale normen ..... 440                            |
| Heraclitus ..... 328, 340, 675                         | homologe tussenruimte..... 322                               |
| panta rhei ..... 328, 675                              | hond, jonge hond voorbeeld.....332                           |
| herhaling.....535                                      | hongerwinter..... 517                                        |
| en balans.....567                                      | en voedselketen.....437                                      |
| herschaling van lagen .....253                         | hoofdstelling van de rekenkunde 113, 508, 645, 710, 727, 794 |
| herschikking van lagen .....253                        | perspectivisch equivalent.....645                            |
| hersenen .....80                                       | hoofdthese van dit boek..... 669                             |
| en object-subject spanning .....80                     | <i>hot spots</i>                                             |
| hersenenonderzoek..... 80, 315                         | in perspectivisch landschap..... 863                         |
| Het pad van de chimpansee ..... 398                    | houdbaarheidsdatum ..... 285                                 |
| Het pad van de krokodil..... 397, 398                  | Hume, David..... 112, 226, 309, 313, 386, 577                |
| <i>Het pad van de mensheid</i>                         | en causaliteit ..... 313                                     |
| als gecondenseerde levenservaring...31                 | Huntington, Samuel .....396                                  |
| en de menselijke maat..... 88                          | clash of civilizations ..... 256                             |
| en stabiele niveaus, lagen ..... 856                   | Husserl, Edmund ..... 296                                    |
| entropie als drijvende kracht.....184                  | Huygens, Christiaan ..... 305                                |
| meest imposante patroonwet..... 867                    | Huygens, Constantijn ..... 305                               |
|                                                        | hypothese                                                    |

|                                         |               |
|-----------------------------------------|---------------|
| balanshypothese .....                   | 567           |
| controversteel .....                    | 208           |
| maatschappelijke correspondentie .....  | 184           |
| perspectief – inspanning                |               |
| correspondentie .....                   | 460           |
| perspectivistische waardehypothese..... | 365           |
| statistische dubbelhypothese.....       | 951           |
| van perspectivistische balans.....      | 207           |
| van situatie en proces.....             | 567           |
| verwachtingshypothese .....             | 567           |
| waarde – inspanning correspondentie     |               |
| .....                                   | 460           |
| hypothese van dit boek .....            | 114           |
| hypothese.....                          | 30, 525, 1004 |
| perspectief – waarde correspondentie    |               |
| .....                                   | 460           |
| <hr/>                                   |               |
| <b>I</b>                                |               |
| i                                       |               |
| gemiddelde inspanning .....             | 462           |
| gemiddelde inspanning per               |               |
| perspectief .....                       | 464           |
| idealisme, filosofisch .....            | 128           |
| identiteit                              |               |
| de derde identiteit .....               | 185           |
| de ontwikkeling van .....               | 354           |
| N + 1 .....                             | 185           |
| Identiteit = Proces .....               | 545           |
| identiteitsmodel.....                   | 358, 427      |
| identiteitsmodel in beeld .....         | 358           |
| identity                                |               |
| no entity without identity .....        | 187           |
| no identity without entity .....        | 187           |
| ijsje .....                             | 119, 120, 132 |
| balanspunt .....                        | 132           |
| ijssalon .....                          | 675           |
| IKEA                                    |               |
| voorbeeld dissonantie .....             | 59            |
| imaginair .....                         | 721           |
| immanent .....                          | 854           |
| inclusie .....                          | 224, 934      |
| inclusief.....                          | 184           |
| inclusieve instituties .....            | 407           |
| inclusieve maatschappijen .....         | 526           |
| inclusieve politieke instituties .....  | 183           |
| incommensurabel paar                    |               |
| specialist en generalist .....          | 720           |
| incommensurabel, voorbeelden            |               |
| de drie ruimtelijke dimensies.....      | 676           |
| druk en volume .....                    | 676           |
| energie en tijd .....                   | 674           |
| inspanning en belevingswaarde.....      | 676           |
| mind en matter .....                    | 676           |
| object en subject .....                 | 676           |
| p, u en e.....                          | 676           |
| plaats en impuls .....                  | 674           |
| plaats en snelheid .....                | 674           |
| tijd en ruimte .....                    | 676           |
| incommensurabele paren .....            | 672, 676      |
| incrementalist .....                    | 131           |
| is conservatief in camouflage .....     | 603           |
| opnieuw ontwapend.....                  | 602           |
| zit ernaast.....                        | 131           |
| Indiana Jones                           |               |
| zweep van .....                         | 834           |
| individualisme                          |               |
| versus egoïsme.....                     | 173           |
| individualistische daad.....            | 174           |
| inertia, traagheid.....                 | 362           |
| infinitiesimalen                        |               |
| een dubbel gevoel.....                  | 702           |
| informatie entropie.....                | 176           |
| informatietheorie .....                 | 106           |
| ingenieur                               |               |
| in maatschappelijke porseleinkast ..... | 976           |
| Inherited Trust and Growth .....        | 169           |
| innovatie                               |               |
| diffusie van.....                       | 945           |
| driedubbelstrategieën .....             | 933           |

|                                                 |          |                                                     |          |
|-------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------|----------|
| dubbelstrategieën .....                         | 933      | is verstopt .....                                   | 88       |
| integrale strategieën .....                     | 933      | integrale zesvoudige innovatiestrategie .....       | 941      |
| kan dat op grote schaal .....                   | 883      | intentionele activiteit.....                        | 343      |
| maatschappelijke innovatiestrategieën.....      | 933      | intentionele actor .....                            | 80       |
| moderniteit remt .....                          | 891      | intentionele logica.....                            | 363, 475 |
| monostrategieën .....                           | 932      | omschrijving .....                                  | 347      |
| semantisch een rare term .....                  | 882      | samengestelde .....                                 | 347      |
| volgens Recursief Perspectivisme ..             | 882      | vereist wil én weg .....                            | 348      |
| Innovatiekubus .....                            | 115, 902 | intentionele logica's .....                         | 922      |
| ofwel Verbeterkubus .....                       | 927      | rusten op beleving .....                            | 479      |
| innovatiemethoden volgen waardeoriëntaties..... | 903      | typologie van .....                                 | 916      |
| innovatiepaden.....                             | 886      | intentionele mensen .....                           | 124      |
| innovatiepraktijk, integrale.....               | 881      | <i>interleaven</i> .....                            | 764      |
| innovatiestrategie integrale zesvoudige .....   | 941      | omschrijving .....                                  | 710      |
| maatschappelijke innovatiestrategie .....       | 941      | interleaving.....                                   | 710      |
| innovatierechter .....                          | 939      | als overlappende traptreden .....                   | 765      |
| innovatieve methoden .....                      | 1004     | als wederzijds binnendringen .....                  | 765      |
| innovatieve waardeoriëntaties.....              | 927      | gebeurt exact gespiegeld.....                       | 766      |
| intductie .....                                 | 115      | mate van .....                                      | 750      |
| <i>innovation funnel</i> .....                  | 939      | interleaving effect .....                           | 748      |
| innovator .....                                 | 34       | Internationaal Monetair Fonds .....                 | 154      |
| innoveren weerstand tegen .....                 | 477      | Interventie aanpakken.....                          | 926      |
| <i>inside of the box</i> .....                  | 939      | Introductie.....                                    | 23, 869  |
| inspanning intuïties .....                      | 89       | invisible hand, the is blind voor duurzaamheid..... | 198      |
| absoluut en beleving.....                       | 943      | liever zichtbaar .....                              | 197      |
| als relativistisch begrip .....                 | 462      | omschrijving .....                                  | 197      |
| gemiddelde inspanning i .....                   | 462      | schiet nu tekort .....                              | 198      |
| gemiddelde per perspectief .....                | 520      | irrationaliteit als positieve kracht .....          | 65       |
| objectieve en beleefde.....                     | 480      | als pragmatische notie .....                        | 62       |
| omschrijving .....                              | 462      | definitie van .....                                 | 60       |
| pseudo-objectieve .....                         | 499      | en vernieuwing .....                                | 70       |
| vereist waarde.....                             | 480      | irrigatiesystemen .....                             | 374      |
| inspanningsverloop .....                        | 458      | <i>isolijn</i> .....                                | 451      |
| instabiele hybride innovatiestrategie ..        | 935      | <i>isovlak</i> zeil.....                            | 451      |
| integrale mens.....                             | 88       |                                                     |          |

---

**J**

|                                            |              |
|--------------------------------------------|--------------|
| Jacobi, Carl.....                          | 775          |
| jagers-verzamelaars .....                  | 217          |
| als team.....                              | 439          |
| jagen en wapens maken .....                | 456          |
| specialisatie in wapenmaker en jager ..... | 458          |
| zijn niet primitief .....                  | 444          |
| James, William .....                       | 62, 296, 307 |
| Jon and Vangelis.....                      | 305          |
| jonge hond voorbeeld.....                  | 332          |
| jonge vrouw .....                          |              |
| steunen of stenigen .....                  | 58           |
| Jönsson, Claus .....                       | 833          |
| Joustra, Douwe Jan.....                    | 231          |
| Joyce, James .....                         | 583          |
| Ulysses .....                              | 112          |
| juglar golven .....                        | 154, 948     |
| Juran, Joseph.....                         | 578          |

---

**K**

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| kaarten, trekken van .....   | 667      |
| kaartenhuis .....            |          |
| USSR, EU.....                | 517      |
| kaartentellers.....          | 539      |
| Kahnemann, Daniel .....      | 63, 64   |
| intuïtief en rationeel ..... | 63       |
| Thinking, Fast and Slow..... | 63       |
| kameel .....                 | 116      |
| kampvuur.....                | 877      |
| Kangoeroes .....             | 588      |
| Kangoeroes, voorbeeld.....   | 315      |
| kansen .....                 |          |
| en ellende .....             | 75       |
| kansgedreven.....            | 115      |
| en probleemgedreven.....     | 240, 905 |
| kansorbitalen .....          | 666      |

|                                       |                                                  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Kant, Immanuel .....                  | 112, 127, 289, 308, 512, 582, 586, 836, 855, 911 |
| antinomieën.....                      | 156                                              |
| das Ding an sich.....                 | 128, 367                                         |
| Kritiek van de zuivere rede .....     | 127                                              |
| noumena .....                         | 322                                              |
| kantelpunt van dit boek .....         | 234                                              |
| Kapucijner apen .....                 | 390                                              |
| kartelvorming .....                   | 442                                              |
| Kemp, René.....                       | 130, 235, 265                                    |
| Kennard, Fredrick .....               | 737                                              |
| Kennedy, John F. ....                 | 70                                               |
| <i>kennis is bias</i> .....           | 588, 895                                         |
| kennisanalist .....                   | 87, 588                                          |
| omschrijving .....                    | 112                                              |
| kennisontwikkeling .....              |                                                  |
| verloopt deels ongestructureerd ..... | 87                                               |
| kennistechnologie .....               | 519                                              |
| kenrelatie .....                      |                                                  |
| kritiek op .....                      | 310                                              |
| tussen kenner en object .....         | 310                                              |
| <i>Kepler, Johannes</i> .....         | 3, 291, 306                                      |
| ketenconfiguraties .....              |                                                  |
| maatschappelijk ongewenst .....       | 437                                              |
| wanneer wel .....                     | 438                                              |
| ketens .....                          |                                                  |
| als maatschappelijk gevaar .....      | 912                                              |
| en ketenconfiguraties .....           | 437                                              |
| en onbalans .....                     | 878                                              |
| nadelen van .....                     | 434                                              |
| wanneer op hun plaats .....           | 436                                              |
| keukentafel .....                     |                                                  |
| in Achlum .....                       | 875                                              |
| keukentafels.....                     | 877                                              |
| afstand te groot.....                 | 877                                              |
| en intens leven .....                 | 875                                              |
| Kierkegaard, Søren .....              | 60, 77                                           |
| kind .....                            |                                                  |
| vermist in het bos .....              | 886                                              |
| kind en badwater.....                 | 878                                              |

|                                        |                    |
|----------------------------------------|--------------------|
| kinderen                               |                    |
| en eerlijk delen .....                 | 391                |
| en getallen .....                      | 730                |
| en tellen .....                        | 730                |
| niet egoïstisch .....                  | 391                |
| <i>Kinderopvang</i> .....              | 229                |
| kippenhok .....                        | 81                 |
| kitchen golven .....                   | 948                |
| klaver .....                           | 357                |
| klavers .....                          | 872                |
| Klavers en margrietten .....           | 871                |
| kleine oorzaak, groot gevolg .....     | 369                |
| kleine stapjes maken geen grote .....  | 148                |
| kleinste deeltjes, zoektocht .....     | 472                |
| klimaatproblematiek .....              | 115                |
| klimaatproblemen .....                 | 895                |
| klimatologische droogte                |                    |
| Maya's .....                           | 515                |
| Yucatan .....                          | 515                |
| klimbaarheid .....                     | 860                |
| Klinkenberg, Jan .....                 | 265, 266           |
| klokkenluiders .....                   | 172                |
| klokkromme .....                       | 535, 650           |
| binomiaal en continu .....             | 650                |
| diepere aard .....                     | 655                |
| kloven                                 |                    |
| tussen actoren .....                   | 71                 |
| knopen in het touw .....               | 860                |
| knowledge is bias .....                | 895                |
| koffieboeren .....                     | 66                 |
| koffiehandelaren .....                 | 66                 |
| koffielijst .....                      | 116, 923           |
| komkommer .....                        | 390                |
| Kondratieff curves .....               | 656                |
| Kondratieff cycli .....                | 154, 948           |
| Kondratieffgolven .....                | 746                |
| konijnen .....                         | 873                |
| Kopenhaagse interpretatie .....        | 833                |
| Kopenhaagse school .....               | 759                |
| kortzichtigheid .....                  | 150                |
| kosmische ramp .....                   | 1002               |
| kosmische willekeur .....              | 141                |
| krakende trap                          |                    |
| probleem of niet .....                 | 75                 |
| kredietwaardigheid .....               | 167                |
| kringintegraal .....                   | 458                |
| kritische strip .....                  | 722                |
| kubussen .....                         | 514                |
| kubussymmetrie .....                   | 507, 509, 717, 931 |
| Kuhn, Thomas .....                     | 286, 297, 301      |
| en wetenschappelijke paradigma's ..... | 301                |
| kunstmatige intelligentie .....        | 1014               |
| kuznets golven .....                   | 154, 948           |
| kwadraatvrije getallen                 |                    |
| aandeel is limiet .....                | 716, 717           |
| kwadraatvrije reservoir .....          | 756                |
| kwadraten in priemfactorisaties        |                    |
| verre van zeldzaam .....               | 716                |
| kwadratische priemfactorisaties        |                    |
| aandeel heeft asymptoot .....          | 791                |
| kwaliteitsmaatschappij .....           | 139                |
| kwanten .....                          | 143, 523, 607, 612 |
| kwantiseren in alle dimensies .....    | 612                |
| kwantumchemie .....                    | 187                |
| kwantumeffecten in perspectief .....   | 521                |
| kwantummechanica .....                 | 113, 143           |
| analogieën met .....                   | 522                |
| kwantumsprong                          |                    |
| omschrijving .....                     | 519                |
| kwantumtheoretisch .....               | 130                |
| kwantumtheoretische interpretatie      |                    |
| van het verbeterlandschap .....        | 142                |
| kwantumtheorie .....                   | 120, 121, 143      |
| kwantumverstrengeling                  |                    |
| quantum entanglement .....             | 784                |
| <hr/>                                  |                    |
| <b>L</b>                               |                    |
| laaghangend fruit .....                | 1011               |
| laat-moderne fase .....                | 233                |

|                                         |                |
|-----------------------------------------|----------------|
| laat-moderne tijd                       |                |
| onbalans .....                          | 517            |
| <i>Laetoli Footsteps</i> .....          | 9, 28          |
| Laffer Curve .....                      | 175            |
| lagen .....                             | 115            |
| in maatschappelijke praktijken .....    | 113            |
| Lakatos, Imre .....                     | 297            |
| lamme helpt de blinde .....             | 603            |
| Landau .....                            | 801            |
| landbouw- en veeteeltsamenlevingen ..   | 219            |
| landbouwer .....                        | 459            |
| landschap                               |                |
| bekleden met perspectief .....          | 841            |
| Latour, Bruno .....                     | 286            |
| <i>leap of faith</i> .....              | 523, 885       |
| Led Zeppelin .....                      | 353            |
| leerproces .....                        | 533            |
| leeuw                                   |                |
| doden met mes en speer .....            | 401            |
| Lego .....                              | 81             |
| legoblokken .....                       | 55             |
| Lehman Brothers .....                   | 878            |
| Leibniz, Gottfried Wilhelm ..           | 608, 622, 632, |
| 679, 795                                |                |
| iets, en niet niets .....               | 622            |
| leiders                                 |                |
| beperkingen van .....                   | 247            |
| lekke fietsband .....                   | 927            |
| lemen voet .....                        | 875, 967       |
| leren .....                             | 587            |
| leren en vergeten .....                 | 497            |
| <i>less is more</i>                     |                |
| Mies van der Rohe, Ludwig .....         | 597            |
| <i>Level but predictably skew</i> ..... | 1031           |
| level playing field .....               | 980            |
| even but skew is nodig .....            | 980, 993       |
| is niet erg vlak .....                  | 980, 993       |
| uphill battle .....                     | 980            |
| leven                                   |                |
| als ervaren van perspectieven .....     | 587            |
| Leydesdorff, Loet .....                 | 874            |
| liberalisme .....                       | 453, 456       |
| life cycle                              |                |
| van een arrangement .....               | 986            |
| <i>life cycles</i>                      |                |
| voorbeelden .....                       | 948            |
| like dissolves like .....               | 74             |
| Lilienfeld, Julius .....                | 899            |
| limieten .....                          | 289, 297       |
| limietgevallen, twee .....              | 287            |
| limietstelling, centrale .....          | 617            |
| <i>Limits to growth</i> .....           | 908            |
| Limoges, Camille .....                  | 426            |
| Lindblom, Charles Edward                |                |
| en incrementalisme .....                | 239            |
| Lindeberg, Jarl Waldemar .....          | 670            |
| <i>lineaire economie</i> .....          | 232            |
| LISP .....                              | 1015           |
| <i>LISP Machine</i> .....               | 1015           |
| Livingston, Jim .....                   | 172            |
| Lloyd, William Forster .....            | 460            |
| tragedy of the commons .....            | 460            |
| localisatie .....                       | 666            |
| <i>lock-in</i> .....                    | 130, 406       |
| kwantumtheoretische verklaring ....     | 130            |
| rust op perspectivische landschap ..    | 910            |
| van het Thracische meisje .....         | 149            |
| logaritme .....                         | 179            |
| logaritme, natuurlijke                  |                |
| is benadering .....                     | 843            |
| logaritmeboeken, slijtage .....         | 125, 603       |
| logaritmen                              |                |
| benaderen de Harmonische reeks ..       | 584            |
| een dubbel gevoel .....                 | 702            |
| liever terug naar de bron .....         | 702            |
| logica                                  |                |
| syllogistische (Aristoteles) .....      | 165            |
| Loon naar werken .....                  | 480            |
| Loorbach, Derk .....                    | 130, 235       |
| Lorentz, Hendrik Antoon .....           | 366            |

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| Lorentztransformatie .....   | 489      |
| Lorenz, Edward               |          |
| vlindereffect .....          | 366      |
| luchtfietserij .....         | 98       |
| Lyman series .....           | 861      |
| Lyotard, Jean-François ..... | 239, 249 |

---

## M

|                                          |           |
|------------------------------------------|-----------|
| maatschappelijke innovatie .....         | 114       |
| maatschappelijk "lichaam"                |           |
| marcheren of zwalken .....               | 973       |
| <i>maatschappelijk balansmodel</i> ..... | 106       |
| maatschappelijk bewustzijn .....         | 364       |
| beweegt in perspectivisch                |           |
| berglandschap .....                      | 581       |
| inhaalslag vereist .....                 | 245       |
| maatschappelijk canvas .....             | 984, 985  |
| maatschappelijk complete coalitie        |           |
| karakteristiek .....                     | 993       |
| maatschappelijk experimenteren .....     | 363       |
| maatschappelijk perspectief .....        | 363       |
| maatschappelijk pleonasme .....          | 912       |
| Maatschappelijk Verantwoord              |           |
| Ondernemen .....                         | 67        |
| maatschappelijk verbeterperspectief ..   | 941       |
| maatschappelijke balans .....            | 455, 970  |
| en Monty Python .....                    | 1044      |
| Maatschappelijke Balansmodel ....        | 174, 175, |
| 990, 1003                                |           |
| drukt een perspectivische balans uit     |           |
| .....                                    | 184       |
| en natuurlijke logaritme .....           | 182       |
| en Proficiency levels .....              | 992       |
| is recursief .....                       | 194       |
| verbergt enorme belofte .....            | 182       |
| wat drukt het precies uit .....          | 182       |
| maatschappelijke beleefwerelden .....    | 290       |
| omschrijving .....                       | 290       |
| maatschappelijke bewustzijn .....        | 242       |

|                                        |           |
|----------------------------------------|-----------|
| maatschappelijke canvas                |           |
| definitie .....                        | 984       |
| maatschappelijke canvassen .....       | 985       |
| maatschappelijke cognitieve dissonant  | 97        |
| conservatieve schijnoplossing .....    | 98        |
| methodologische oplossing .....        | 98        |
| utopische schijnoplossing .....        | 98        |
| maatschappelijke compleetheid ..       | 362, 873, |
| 993                                    |           |
| maatschappelijke dissonant .....       | 97, 102   |
| maatschappelijke dynamiek .....        | 190       |
| altruïstische valkuil .....            | 191       |
| assertieve verbeterspiraal .....       | 191       |
| egoïstische valkuil .....              | 190       |
| oscillatie .....                       | 192       |
| sociale verbeterspiraal .....          | 191       |
| wal keert het schip .....              | 192       |
| maatschappelijke entropie .....        | 184       |
| maatschappelijke experimenten .....    | 156       |
| maatschappelijke gelaagdheid           |           |
| structurele gelaagdheid .....          | 970       |
| maatschappelijke herconfiguratie ..... | 150       |
| maatschappelijke innovatie .....       | 941       |
| en duurzame ontwikkeling .....         | 871       |
| kwantumtheoretisch motief .....        | 523       |
| methodologisch arsenaal .....          | 922       |
| omschrijving .....                     | 882, 883  |
| vereist zes waardeoriëntaties .....    | 966       |
| verschil met Het pad .....             | 942       |
| maatschappelijke innovatiekoers .....  | 124       |
| maatschappelijke innovaties            |           |
| basale randvoorwaarden .....           | 903       |
| maatschappelijke innovatiestrategie .. | 941       |
| maatschappelijke ketens                |           |
| voor- en nadelen .....                 | 109       |
| maatschappelijke klimwand .....        | 861       |
| maatschappelijke kwaliteit .....       | 95        |
| maatschappelijke kwantumtheorie ...    | 520,      |
| 580, 858                               |           |

|                                            |          |                                              |          |
|--------------------------------------------|----------|----------------------------------------------|----------|
| eisen aan maatschappelijke innovatie ..... | 863      | zes waardeoriëntaties afwezig .....          | 966      |
| wat hij verklaart .....                    | 580      | maatschappelijke verbetering                 |          |
| maatschappelijke lagen                     |          | bron van .....                               | 162      |
| de Ruggengraat .....                       | 967      | is eenvoudig .....                           | 1028     |
| maatschappelijke logica's .....            | 257      | maatschappelijke verbeterkracht .....        | 31       |
| maatschappelijke navigatie .....           | 114      | maatschappelijke verbeterpraktijk .....      | 95       |
| maatschappelijke ontwikkeling              |          | <i>maatschappelijke verbeterpiraal</i> ..... | 405      |
| als bumpy ride .....                       | 122      | Maatschappelijke verbreding .....            | 934      |
| de schokken verklaard .....                | 863      | in detail .....                              | 965      |
| en subatomaire deeltjes .....              | 855      | maatschappelijke versnellingsprincipes,      |          |
| versnelling van .....                      | 139      | drie .....                                   | 138      |
| maatschappelijke ontwikkelingspaden        |          | maatschappelijke waarde .....                | 95       |
| principes van .....                        | 602      | maatschappelijkheid                          |          |
| maatschappelijke paden .....               | 121      | en kwantumsprongen .....                     | 519      |
| maatschappelijke pathologie .....          | 988      | maatschappij                                 |          |
| maatschappelijke plateaus .....            | 581      | als caleidoscopisch object-subject spel      |          |
| maatschappelijke praktijk                  |          | .....                                        | 77       |
| en statistische patroonwetten .....        | 526      | als multi-actor praktijk .....               | 75       |
| heeft drie niveaus .....                   | 929      | als samenhangend verbeterperspectief         |          |
| krachtige .....                            | 455      | .....                                        | 119      |
| maatschappelijke praktijken                |          | communistisch .....                          | 212      |
| betere zitten hoger op de diagonaal        | 513      | fascistoïde .....                            | 212      |
| en diepe structuur .....                   | 349      | neoliberaal .....                            | 212      |
| professioneel omgaan met .....             | 77       | vergelijking met dobbelsteen .....           | 533      |
| sprongsgewijze herinrichting .....         | 863      | volgens het Recursief Perspectivisme         |          |
| waarom kraken ze .....                     | 293      | .....                                        | 80       |
| wanneer krachtig .....                     | 450      | maatschappijen                               |          |
| zijn discreet, gekwantiseerd .....         | 143      | als kaartenhuizen .....                      | 517      |
| Maatschappelijke praktijken .....          | 81       | jagers-verzamelaars .....                    | 204      |
| schaal in aantal perspectieven .....       | 133      | moderne staten .....                         | 204      |
| schaal van .....                           | 133      | plurimoderne samenleving .....               | 204      |
| maatschappelijke samenhang en              |          | sedentaire nederzettingen .....              | 204      |
| samenwerking .....                         | 81       | stadstaten .....                             | 204      |
| maatschappelijke sensitiviteit .....       | 243      | verschillende niveaus .....                  | 517      |
| ijlt na bij schaal .....                   | 243      | machten (powers) .....                       | 665, 679 |
| maatschappelijke singulariteiten, twee     |          | macroconfiguraties .....                     | 177      |
| .....                                      | 286      | macrolandschap .....                         | 123      |
| maatschappelijke spectrum .....            | 135, 319 | macroniveau .....                            | 511      |
| maatschappelijke stagnatie                 |          | macroroute                                   |          |
|                                            |          | en microroute .....                          | 122      |

|                                           |                    |
|-------------------------------------------|--------------------|
| macroschaal                               |                    |
| continuïteit .....                        | 122                |
| Mager, Sander .....                       | 267                |
| Magna Carta .....                         | 224                |
| Makkes, Jan .....                         | 336                |
| Mallory, George .....                     | 66                 |
| management .....                          | 454                |
| doorschieten .....                        | 454                |
| Mandelbrot, Benoît .....                  | 344                |
| manneltje (ventje) .....                  | 356                |
| manneltje (ventje) .....                  | 872                |
| manneltje (ventje) .....                  | 1031               |
| margrietten .....                         | 357, 872           |
| markten                                   |                    |
| zijn zelden evenwichtig .....             | 442                |
| Marx, Karl .....                          | 29, 251            |
| Marxistische klassenstrijden .....        | 251, 920           |
| Masaï .....                               | 401, 402           |
| Maslow, Abraham                           |                    |
| hammer principle .....                    | 1018               |
| piramide van menselijke behoeften .....   | 913, 1018          |
| <i>Mastering Three</i> .....              | 880, 956           |
| materie en geest .....                    | 340                |
| materieel                                 |                    |
| heeft mentaal nodig .....                 | 72                 |
| materiële wereld .....                    | 61                 |
| mathworld.wolfram.com .....               | 801                |
| Matroesjka poppen .....                   | 633                |
| Maturana, Humberto .....                  | 353                |
| mayonaise .....                           | 956                |
| mengen van waardeoriëntaties .....        | 936                |
| olie en azijn en eieren .....             | 936                |
| McMichael, Anthony J. ....                | 236                |
| Meadows, Dennis .....                     | 908                |
| medisch topspecialist .....               | 360                |
| mee- en tegenvallers .....                | 461                |
| meeropbrengsten                           |                    |
| afnemende, wet van .....                  | 148                |
| en Pad van de mensheid .....              | 950                |
| en waardeparadox .....                    | 950                |
| verklaring wet van .....                  | 147                |
| verminderende, wet van .....              | 148                |
| wet van .....                             | 147                |
| meeropbrengsten, wet van .....            | 950                |
| meerwaarde, wet van verminderende .....   | 579                |
| meetfout .....                            | 290, 536, 582, 591 |
| meevaller .....                           | 586                |
| melkfabriek .....                         | 438                |
| mengen van twee gassen .....              | 176                |
| mening wordt feit .....                   | 291                |
| meningen .....                            | 61                 |
| mens                                      |                    |
| als pragmatische verbeteraar .....        | 512                |
| menselijke ervaringsproces .....          | 113                |
| menselijke ontwikkeling .....             | 106                |
| karakteristieken .....                    | 408                |
| <i>mens-in-de-wereld</i> .....            | 353                |
| mentaal                                   |                    |
| heeft materieel nodig .....               | 72                 |
| mentale wereld .....                      | 61                 |
| Merli, Pier Giorgio .....                 | 833                |
| Mertens conjecture .....                  | 750, 791           |
| Mertens functie .....                     | 733, 788           |
| <i>better behaved</i> dan Bernoulli ..... | 764                |
| definitie .....                           | 733                |
| vertoont een grillig golfpatroon .....    | 746                |
| Mertens, Franz .....                      | 733                |
| Mertens, vermoeden van .....              | 791                |
| Mesopotamië .....                         | 221                |
| methoden .....                            | 922                |
| methodische arsenaal .....                | 922                |
| methodologie                              |                    |
| als praktijk + theorie + filosofie .....  | 101                |
| methodologisch kader .....                | 86                 |
| noodzaak voor maatschappelijke            |                    |
| verbetering .....                         | 95                 |
| noodzaak voor verbeterpraktijk .....      | 95                 |
| voor maatschappelijke verbetering ..      | 93                 |
| methodologisch raamwerk                   |                    |

|                                                     |                           |                                     |               |
|-----------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---------------|
| figuur .....                                        | 94                        | verwarren met referent .....        | 367           |
| introductie .....                                   | 55                        | modeltheorie                        |               |
| lagen .....                                         | 95                        | in recursief perspectief .....      | 366           |
| praktijk, wetenschap en filosofie .....             | 89                        | modern                              |               |
| methodologische fundamenteën .....                  | 56                        | interpretatie in dit boek .....     | 204           |
| methodologische oplossing                           |                           | omschrijving .....                  | 204           |
| van maatschappelijke dissonant ....                 | 100                       | modern kwaliteitskader              |               |
| meubelmaker                                         |                           | als rem .....                       | 889           |
| in zijn werkplaats .....                            | 74                        | als rem voor plurimoderniteit ..... | 889           |
| microconfiguraties .....                            | 177                       | moderne fase .....                  | 107, 223      |
| microniveau .....                                   | 511                       | moderne keurslijven .....           | 891           |
| microroute                                          |                           | moderne logica's .....              | 256           |
| en macroroute .....                                 | 122                       | moderne mens .....                  | 28            |
| microschaal .....                                   | 123                       | moderne natiestaten .....           | 223           |
| discrete stappen .....                              | 123                       | moderne patroon, samenvattend ..... | 232           |
| Mies van der Rohe, Ludwig .....                     | 597                       | moderne systemen                    |               |
| Mill, John Stuart .....                             | 10, 11, 75, 113, 376, 832 | kritiek op .....                    | 228           |
| On Liberty .....                                    | 10, 75                    | onderlinge spanningen .....         | 228           |
| pain and pleasure .....                             | 369                       | verdedigen zichzelf .....           | 893           |
| mind en matter                                      |                           | zijn autistisch .....               | 228           |
| hoe ze emergeren .....                              | 327                       | modernistische moloch .....         | 875           |
| mind-body dualisme                                  |                           | modernistische overspanning ...     | 250, 252, 892 |
| als randverschijnsel .....                          | 307                       | modernistische systemen             |               |
| mind-body problem .....                             | 63, 319                   | behoudende reflexen .....           | 893           |
| mind-matter probleem .....                          | 59, 63, 91                | moderniteit .....                   | 223           |
| <i>minimale koppeling en maximale cohesie</i> . Zie |                           | als scharnierfase .....             | 259           |
| Separation of Concerns                              |                           | heeft ook goede kanten .....        | 971           |
| Ministerie (VROM) .....                             | 871                       | interpretatie in dit boek .....     | 204           |
| Minnesma, Marjan .....                              | 235                       | karakterisering, definitie .....    | 225           |
| missing links .....                                 | 122                       | omschrijving .....                  | 204, 249      |
| Möbius functie .....                                | 733                       | over houdbaarheidsdatum heen ....   | 227           |
| definitie .....                                     | 733                       | tussen autarkie en plurimoderniteit |               |
| Möbius, Augustus Ferdinand .....                    | 733                       | .....                               | 259           |
| model                                               |                           | zwanenzang van de .....             | 238           |
| aanpassen objectiviteit .....                       | 79                        | <i>mogelijke</i> posities .....     | 589           |
| aanpassen subjectiviteit .....                      | 79                        | monoculturen                        |               |
| actor en verbeterperspectief .....                  | 78                        | passen slecht bij elkaar .....      | 955           |
| en referent .....                                   | 367                       | monopolies .....                    | 442           |
| IKEA leren waarderen .....                          | 79                        | monoposities                        |               |
| schilderen kozijnen .....                           | 79                        |                                     |               |

|                                      |                    |
|--------------------------------------|--------------------|
| afgeleid van dualisme.....           | 312                |
| monostrategie in innovatie .....     | 932                |
| monotone verbetering .....           | 28                 |
| Montaigne, Michel Eyquem de .....    | 411                |
| Monty Python                         |                    |
| en maatschappelijke balans .....     | 1044               |
| You're all unique .....              | 1044               |
| moreel gedrag                        |                    |
| is aangeboren? .....                 | 391                |
| mosasaurussen .....                  | 952                |
| moving target .....                  | 935                |
| muizentrapjes.....                   | 625                |
| multi-actor                          |                    |
| preferente habitat.....              | 458                |
| vertoont plurimoderniteit .....      | 451                |
| multi-actor modelleertaal.....       | 81                 |
| multi-actor modellen .....           | 116, 923           |
| multi-actor perspectieven            |                    |
| als bèta-gamma bruggen .....         | 943                |
| multi-actor praktijk.....            | 351                |
| multi-actor procesmanagement ..      | 303, 519           |
| Multi-actor Procesmanagement .....   | 983                |
| multi-actor procesmanagers .....     | 271                |
| multi-actor verbeterperspectief..... | 923                |
| multi-actor, een                     |                    |
| als samengestelde actor .....        | 432                |
| multimoderniteit .....               | 228, 238, 249, 918 |
| omschrijving .....                   | 910                |
| Multiplicatie .....                  | 934                |
| Multiplicatie/opscaling              |                    |
| in detail.....                       | 964                |
| munt                                 |                    |
| worpen en entropie .....             | 177                |

---

## N

|                        |          |
|------------------------|----------|
| N + 1 identiteit ..... | 185      |
| Nagel, Thomas.....     | 320      |
| vleermuis.....         | 284, 301 |
| Nagell .....           | 801      |

|                                                     |                              |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|
| naïeve dualistische vooronderstelling .             | 128                          |
| Nalebuff, Barry J.....                              | 396                          |
| Nationaal MilieubeleidsPlan, vierde<br>(NMP4) ..... | 872                          |
| <i>nature and nurture</i> .....                     | 325                          |
| natuurlijke logaritme                               |                              |
| en entropie .....                                   | 179                          |
| natuurlijke logaritmen                              |                              |
| een dubbel gevoel.....                              | 702                          |
| natuurwetenschappen .....                           | 322                          |
| en empirie .....                                    | 322                          |
| natuurwetenschapper                                 |                              |
| en feiten.....                                      | 77                           |
| nauwkeurigheid van bepaling.....                    | 672                          |
| Nederlanden, republiek der .....                    | 221                          |
| negatieve waardeoriëntaties .....                   | 941, 954                     |
| neoliberaal .....                                   | 166                          |
| neoliberalisme .....                                | 676                          |
| neolithische revolutie.....                         | 219                          |
| netwerken van perspectief .....                     | 386                          |
| netwerksamenleving.....                             | 381                          |
| neurofysiologie.....                                | 655                          |
| neuronen.....                                       | 143                          |
| neus van Cleopatra.....                             | 368                          |
| Neuteboom, Jord .....                               | 264                          |
| Newcomb, Simon .....                                | 603                          |
| en wet van Benford.....                             | 125                          |
| Newton, Isaac .                                     | 290, 306, 588, 608, 716, 758 |
| binomiale formule .....                             | 647                          |
| Principia .....                                     | 425                          |
| tweede wet van.....                                 | 579                          |
| Newtoniaanse tijd .....                             | 137                          |
| niet-monotoon .....                                 | 547                          |
| nieuwlichters .....                                 | 89                           |
| NMP4.....                                           | 872                          |
| <i>Non sunt multiplicanda</i>                       |                              |
| William of Ockham.....                              | 739                          |
| normale verdeling .....                             | 650                          |
| normen                                              |                              |
| en teamconfiguraties .....                          | 441                          |

|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| heterogene sociale normen..... | 440      |
| homogene sociale normen.....   | 440      |
| sociale normen.....            | 187      |
| transactionele marktnormen ..  | 187, 440 |
| <i>not even wrong</i>          |          |
| Pauli, Wolfgang .....          | 577      |
| Nowotny, Helga.....            | 426      |
| nuggets van kennis .....       | 588      |

## O

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| object en subject                   |                    |
| haasje-over .....                   | 58                 |
| objectief.....                      | 57, 315, 320       |
| als relatieve (!) notie .....       | 59                 |
| omschrijving .....                  | 62                 |
| objectivisme .....                  | 288                |
| extreem bèta .....                  | 943                |
| objectiviteit                       |                    |
| als basis voor subjectiviteit ..... | 61                 |
| heeft subjectiviteit nodig .....    | 72                 |
| is relatief.....                    | 588                |
| objectiviteitsillusie .....         | 135, 493, 536, 565 |
| object-subject dissonanten.....     | 63                 |
| object-subject dissonantie.....     | 60                 |
| object-subject fenomenen .....      | 57                 |
| object-subject kwestie.....         | 90                 |
| als horde van formaat.....          | 292                |
| als maatschappelijk houvast .....   | 292                |
| omschrijving .....                  | 283                |
| praktisch, instrumenteel maken .... | 295                |
| van duaal naar spectraal .....      | 283                |
| van star naar flexibel .....        | 283                |
| object-subject spanning             |                    |
| als pragmatische notie .....        | 59                 |
| is actorspecifiek .....             | 75                 |
| twee wegen.....                     | 80                 |
| object-subject spanningen .....     | 57, 130            |
| opkomend en verdwijnend .....       | 85                 |
| Ockels, Wubbo.....                  | 326                |

|                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| Ockham, William of                   |               |
| non sunt multiplicanda ... .....     | 739           |
| Ockham's razor .....                 | 364           |
| Ockham's razor.....                  | 364, 739, 954 |
| Ockham's scheermes.....              | 364, 941      |
| Odlyzko, Andrew .....                | 791           |
| olie en azijn                        |               |
| mayonaise .....                      | 46, 936, 956  |
| oligopolies.....                     | 442           |
| Olson, Mancur                        |               |
| dilemma van collectieve actie .....  | 463           |
| free riders .....                    | 463           |
| omgekeerd evenredig .....            | 126           |
| omgekeerd evenredige relatie         |               |
| niet continu maar discreet.....      | 144           |
| omgekeerde dobbelsteen .....         | 951           |
| omgekeerde evenredigheid .....       | 113, 134      |
| continu .....                        | 113           |
| continue interpretatie .....         | 134           |
| discreet .....                       | 113           |
| omhoog vallen .....                  | 238           |
| omzetten categorie 3 in 1 .....      | 792           |
| onbewoond eiland, voorbeeld .....    | 597           |
| onderwijs                            |               |
| kwaliteit van.....                   | 890           |
| onduurzaamheid                       |               |
| als de som van verbeterprocessen ... | 917           |
| onheilsprofeten .....                | 161           |
| ontaarding in perspectief.....       | 522           |
| ontologie                            |               |
| omschrijving .....                   | 369           |
| ontologisch .....                    | 313           |
| ontologische aard .....              | 369           |
| onttovering, Max Weber .....         | 384           |
| ontwikkelen en "zijn" .....          | 363           |
| ontwikkelingspsycholoog.....         | 730           |
| onvermoede relaties                  |               |
| tussen Recursief perspectivisme en   |               |
| Riemann hypothese .....              | 835           |
| onverwachte, het .....               | 141           |

|                                         |               |
|-----------------------------------------|---------------|
| onwaarschijnlijk                        |               |
| en onmogelijk .....                     | 552           |
| onwerkelijkheid                         |               |
| als extreme onwaarschijnlijkheid ...    | 663           |
| onzekerheidsrelaties .....              | 113, 671      |
| en perspectivische dimensies .....      | 341           |
| in perspectief .....                    | 665, 676      |
| van Heizenberg .....                    | 672           |
| onzichtbare hand .....                  | 197, 198, 584 |
| en zichtbare hand .....                 | 200           |
| liever zichtbaar maken .....            | 200           |
| oorspronkelijke bron .....              | 198           |
| veel beter zichtbaar .....              | 200           |
| oorzaak en gevolg .....                 | 340           |
| open economie .....                     | 878           |
| opstaan .....                           | 72            |
| opties .....                            | 222           |
| optimaliserend .....                    | 903           |
| optimaliserende innovatie .....         | 903           |
| optimaliserende waardeoriëntaties ..... | 935           |
| optimisme .....                         | 29            |
| optimisme, monomaan .....               | 1003          |
| optimisten .....                        | 161           |
| optimistische visie .....               | 1003          |
| orbitalen .....                         | 759           |
| Orde van de kousenband .....            | 88            |
| Oresme, Nicole d' .....                 | 491, 638, 720 |
| <i>Our common future</i> .....          | 915           |
| <i>out of the box</i> .....             | 939           |
| overgangstijd .....                     | 28            |
| overshoot                               |               |
| voorbij balans schieten .....           | 457           |

---

## P

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| PAIR analyse .....                   | 116, 923 |
| <i>palrad</i> (ratchet) effect ..... | 138      |
| Panta Rhei pijl .....                | 679      |
| Panta Rhei, Heraclitus .....         | 328      |
| paradox .....                        | 340      |

|                                            |                          |
|--------------------------------------------|--------------------------|
| heap (berg) .....                          | 454                      |
| magistrale .....                           | 1025                     |
| Sorites (berg, hoop) .....                 | 471                      |
| waardeparadox .....                        | 948                      |
| paradoxaal verschil                        |                          |
| tussen ballenbak en dobbelsteen .....      | 539                      |
| Pareto principe                            |                          |
| als patroonwet .....                       | 578                      |
| Pareto, Vilfredo .....                     | 578                      |
| parfumdampen .....                         | 572                      |
| parfumflesje .....                         | 179                      |
| Parmenides .....                           | 841                      |
| Leerdicht .....                            | 675                      |
| Pascal, Blaise .....                       | 365, 716                 |
| Driehoek van .....                         | 113, 178, 470, 580, 657  |
| waarschijnlijkheidsrekening .....          | 694                      |
| Paschen series .....                       | 861                      |
| <i>pastoralism</i> .....                   | 219                      |
| patroonwet                                 |                          |
| grootste is Het pad zelf .....             | 842                      |
| wet van Moore .....                        | 899                      |
| patroonwetten .....                        | 104, 111, 113, 127, 855  |
| begrip van .....                           | 579                      |
| en discrete omgekeerde evenredigheid ..... | 579                      |
| het centrale principe .....                | 579                      |
| introdactie .....                          | 104                      |
| omschrijving .....                         | 578                      |
| recursief perspectivische grondslag .....  | 128                      |
| vanwege perspectivisch bewustzijn .....    | 582                      |
| verklaring .....                           | 579, 867                 |
| voorbeelden .....                          | 578                      |
| Pauli principe .....                       | 521                      |
| maatschappelijk .....                      | 521                      |
| Pauli, Wolfgang .....                      | 3, 8, 283, 308, 577, 671 |
| not even wrong .....                       | 8                        |
| Peirce, Charles .....                      | 296                      |
| pelgrim, voorbeeld .....                   | 476                      |
| Penicilline .....                          | 64                       |
| penta helix .....                          | 357, 362, 874, 1031      |

|                                         |          |
|-----------------------------------------|----------|
| ruim baan voor de.....                  | 877      |
| <i>people managers</i> .....            | 936      |
| <i>People Planet Profit</i>             |          |
| samenvattende kritiek .....             | 915      |
| <i>people skills</i> .....              | 936      |
| perceptie, sensorische.....             | 579      |
| Pergolesi.....                          | 411      |
| perspectief                             |          |
| als drager van waarde .....             | 299      |
| als ervaringsfenomeen.....              | 296      |
| als voorloper van mind en matter ..     | 328      |
| autonoom .....                          | 342      |
| drie onderdelen .....                   | 76       |
| en waarde, relatie .....                | 364      |
| gemiddelde inspanning .....             | 365      |
| gemiddelde waarde .....                 | 365      |
| hoort bij actor.....                    | 299      |
| innovatief perspectief .....            | 944      |
| inruilen, verbeteren, leren .....       | 496      |
| intentioneel.....                       | 343      |
| interne driedelige structuur .....      | 299      |
| is georganiseerd in actoren .....       | 301      |
| materieel .....                         | 76       |
| mentaal.....                            | 76       |
| mentaal en materieel.....               | 76       |
| objectief of subjectief .....           | 77       |
| omschrijving .....                      | 342      |
| oorsprong en uitwerking .....           | 296      |
| rationeel of irrationeel .....          | 77       |
| recursieve karakter van.....            | 300      |
| routine perspectief .....               | 944      |
| verbeter- en verslechterperspectief     | 299      |
| wat kun je ermee.....                   | 388      |
| perspectief – inspanning                |          |
| correspondentiehypothese .....          | 461      |
| perspectief – waarde                    |          |
| correspondentiehypothese .....          | 461      |
| perspectieven                           |          |
| aanpassen van.....                      | 521      |
| als homologe onderlegger.....           | 321      |
| als verbeterinstrumentarium .....       | 386      |
| beheren van .....                       | 520      |
| conditie van.....                       | 121      |
| duizelingwekkende hoeveelheden ..       | 143      |
| halve bestaan niet .....                | 142      |
| kleine aantallen.....                   | 143      |
| perspectivisch bewustzijn .....         | 127, 130 |
| als adaptief verbeterstelsel .....      | 586      |
| als omgekeerde dobbelsteen.....         | 951      |
| doelmatigheid.....                      | 113      |
| is beperkt, begrensd .....              | 493      |
| staat aan het roer .....                | 841      |
| zoekt harmonische ordeningen .....      | 113      |
| perspectivisch landschap.....           | 379      |
| perspectivisch relativisme              |          |
| slaat brug objectiviteit-subjectiviteit |          |
| .....                                   | 499      |
| perspectivisch verbeterlandschap.....   | 105      |
| ontsluieren .....                       | 105      |
| <i>perspectivische actor</i> .....      | 346      |
| perspectivische analyse.....            | 113, 579 |
| omschrijving .....                      | 579      |
| veel diverse aspecten .....             | 665      |
| voorbeelden.....                        | 680      |
| zes onderdelen van .....                | 680      |
| perspectivische balans .....            | 108, 369 |
| als oorzaak Pad van de mensheid....     | 376      |
| derde balans .....                      | 463      |
| eerste balans.....                      | 450      |
| mensen zoeken dit.....                  | 375      |
| tweede balans.....                      | 456      |
| perspectivische balansbegrip            |          |
| in kwantitatieve termen.....            | 450      |
| perspectivische bewustzijn              |          |
| creëert de patroonwetten.....           | 582      |
| perspectivische configuraties .....     | 113, 855 |
| drie dimensies, drie uitersten .....    | 445      |
| en verbeterpotenties.....               | 580      |
| perspectivische dimensies.....          | 433, 836 |
| allemaal anders .....                   | 207      |

|                                        |                         |                                    |                    |
|----------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|--------------------|
| allemaal hetzelfde.....                | 207                     | als zichtbare hand.....            | 200                |
| gaan min of meer samen op .....        | 207                     | en positieve competitie .....      | 399                |
| samen één geheel.....                  | 207                     | hoe uit te voeren .....            | 991                |
| perspectivische harmonie .....         | 146                     | omschrijving .....                 | 245                |
| perspectivische kwantumtheorie.....    | 855                     | sleutel naar Team Wereld .....     | 248                |
| perspectivische landschap.....         | 123, 127                | van ons bewustzijn .....           | 246                |
| hoe het ons richt .....                | 129                     | vergt verbindend burgerschap ..... | 880                |
| inherente eigenschappen.....           | 121                     | plurimoderniteit.....              | 202                |
| toppen in .....                        | 122                     | essentie van .....                 | 513                |
| perspectivische landschappen           |                         | herstelt balans.....               | 277                |
| en patroonwetten .....                 | 121                     | is spectraal.....                  | 257                |
| perspectivische ruimte .....           | 450                     | omschrijving .....                 | 245, 431           |
| abstractie en specificatie.....        | 511                     | omschrijving in perspectief.....   | 516                |
| als state space.....                   | 521                     | van <i>Team Wereld</i> .....       | 241                |
| en symmetriecorrecties .....           | 725                     | versus postmoderniteit .....       | 249                |
| is een discrete ruimte.....            | 521                     | polariseren .....                  | 527                |
| punten .....                           | 453                     | policy brief .....                 | 890                |
| verschillende losse punten.....        | 455                     | politiek .....                     | 418                |
| perspectivische structuurlandschap.... | 119                     | doordrongen van competitie .....   | 422                |
| perspectivische verbeterlandschap      |                         | mijn onbegrip van .....            | 422                |
| a priori structuur van .....           | 114                     | politici ongeschikt .....          | 419                |
| <i>pertinente leugen</i> .....         | 532                     | politiek debat                     |                    |
| pestuizen .....                        | 892                     | als competitief gebeuren.....      | 422                |
| Piaget, Jean .....                     | 25, 100, 588, 730, 836  | als gelijkhebberig gebeuren .....  | 422                |
| ontwikkeling van expertise.....        | 87                      | politieke kleur .....              | 34                 |
| piek, enkel en dubbel .....            | 693                     | politieke spectrum                 |                    |
| Planck, Max.....                       | 70, 143, 588, 589, 723  | als vooropgezette keuzes .....     | 429                |
| constante van .....                    | 856                     | politieke stromingen               |                    |
| planner                                |                         | communisme .....                   | 453                |
| Taylor, Frederick.....                 | 515                     | en perspectivische onbalans .....  | 453                |
| Plato.....                             | 105, 119, 123, 675, 841 | fascisme.....                      | 453                |
| <i>plurimodern</i>                     |                         | liberalisme.....                   | 453                |
| omschrijving .....                     | 106                     | Polle .....                        | 952                |
| plurimodern leiderschap .....          | 247                     | Popper, Karl .....                 | 297, 314, 356, 578 |
| plurimoderne fase .....                | 107                     | populariserende boeken             |                    |
| plurimoderne innovaties en pilots..... | 896                     | heel hard nodig .....              | 719                |
| <i>plurimoderne maatlat</i> .....      | 892                     | populisme .....                    | 141                |
| plurimoderne samenleving .....         | 202                     | populist .....                     | 25, 95             |
| plurimoderne transformatie .....       | 917, 976, 991           | positieve waardeoriëntaties .....  | 941                |
| als kompas.....                        | 527                     | positivisme                        |                    |

|                                             |                         |
|---------------------------------------------|-------------------------|
| verwerping van .....                        | 387                     |
| Postel, Anne Marij .....                    | 263                     |
| postmoderne fase.....                       | 249                     |
| postmoderne vrijblijvendheid.....           | 286                     |
| postmoderniteit .....                       | 249                     |
| Potentie                                    |                         |
| omschrijving .....                          | 64                      |
| practitioner .....                          | 95                      |
| pragmaticus                                 |                         |
| reflectieve en eclectische.....             | 1000                    |
| pragmatische                                |                         |
| filosofische school .....                   | 62                      |
| pragmatist .....                            | 73                      |
| verwerpt dualisme.....                      | 73                      |
| praktijk.....                               | 354                     |
| om de praktijk.....                         | 93                      |
| praktisch                                   |                         |
| praktisch kunnen.....                       | 56                      |
| praktisch zijn                              |                         |
| als stoplap.....                            | 98                      |
| praktische schaalinvariantie .452, 465, 624 |                         |
| pre-epistemologisch.....                    | 313, 573                |
| omschrijving .....                          | 369                     |
| pre-epistemologische aard .....             | 369                     |
| premissen, foute.....                       | 835                     |
| premoderniteit .....                        | 249                     |
| preoccupaties                               |                         |
| inhoudelijke en structurele.....            | 157                     |
| pre-ontologisch .....                       | 313, 573                |
| omschrijving .....                          | 369                     |
| priemfactoren.....                          | 592                     |
| priemfactorisatie                           |                         |
| symmetrisch .....                           | 702                     |
| priemfactorisaties .....                    | 113                     |
| omschrijving .....                          | 592                     |
| triviale en niet-triviale.....              | 593                     |
| priemgetallen .....                         | 113, 121, 453, 579, 666 |
| constructivistische definitie ....          | 726, 794                |
| constructivistische interpretatie ....      | 822                     |
| definitie .....                             | 510                     |
| dunnen uit.....                             | 800                     |
| een weinig wiskundige omgang met            |                         |
| .....                                       | 730                     |
| <b>emergentie van</b> .....                 | 729                     |
| en de perspectivische ruimte .....          | 724                     |
| en diepste putten .....                     | 600                     |
| en geheimen.....                            | 867                     |
| en maatschappelijke innovatie .....         | 724                     |
| en werpen met een munt .....                | 739                     |
| mix van lage is beste .....                 | 706                     |
| ontstaan ex aequo.....                      | 731                     |
| producten van .....                         | 510                     |
| spelen hoofdrol in patronen .....           | 580                     |
| structurele orde .....                      | 651                     |
| structureren ervaringen.....                | 718                     |
| vacatures zijn emergent.....                | 726                     |
| verklaren patroonwetten .....               | 579                     |
| zijn niet analytisch .....                  | 725                     |
| zijn synthetisch, constructivistisch.       | 725                     |
| priemzeven                                  |                         |
| nemen getallenlijn als a priori .....       | 725                     |
| <i>Prime Number Theorem</i> .....           | 736, 792                |
| in beeld .....                              | 800                     |
| omschrijving .....                          | 799, 806                |
| primitief                                   |                         |
| kritiek op term .....                       | 217                     |
| primoriaal product                          |                         |
| omschrijving .....                          | 770                     |
| primoriale getallen                         |                         |
| Mertens rust op categorie 3 .....           | 796                     |
| omschrijving .....                          | 770                     |
| zijn kwadraatvrij.....                      | 753                     |
| primoriale producten.....                   | 753                     |
| geven beste stapstenen .....                | 770                     |
| waarom voordelig .....                      | 834                     |
| primoriale reeks .....                      | 753, 756                |
| primoriale stappen.....                     | 753                     |
| in een notendop.....                        | 799                     |
| transport van cat. 3 naar cat. 1 .....      | 755                     |
| Prisoner's dilemma .....                    | 183, 392                |

|                                       |          |                                    |               |
|---------------------------------------|----------|------------------------------------|---------------|
| kern van het probleem .....           | 393      | en de centrale zenuwstreng.....    | 994           |
| Prisoner's dilemma, serie van .....   | 392      | en de Ruggengraat.....             | 992           |
| probabilistisch .....                 | 122, 129 | en governance.....                 | 993           |
| probleemgedreven .....                | 115      | en regie.....                      | 993           |
| en kansgedreven.....                  | 240, 905 | en transacties.....                | 994           |
| <i>problemen</i> .....                | 51       | evenwichtige .....                 | 994           |
| proces=identiteit                     |          | in maatschappelijke innovatie..... | 991           |
| in Driehoek van Pascal.....           | 697      | introductie .....                  | 115           |
| procesbenaderingen .....              | 926      | monomane .....                     | 994           |
| Backcasting.....                      | 926      | omschrijving .....                 | 991           |
| Flow adjustment .....                 | 926      | oogmerk .....                      | 991           |
| geïsoleerd werken.....                | 926      | ultiem is Grandmaster niveau.....  | 994           |
| Interventie aanpakken.....            | 926      | vijf competentieniveaus .....      | 991           |
| participatief werken .....            | 926      | prosperity.....                    | 911           |
| Scenario aanpakken .....              | 926      | pseudo-lineair waardeverloop.....  | 458           |
| Stepwise improvement .....            | 926      | pseudo-objectiviteit               |               |
| Trick exploiting.....                 | 926      | als randverschijnsel .....         | 481           |
| Trouble shooting.....                 | 926      | pseudopriem configuratie ....      | 844, 846, 867 |
| verborgen werken.....                 | 926      | toelichting .....                  | 844           |
| Procesoptimalisatie.....              | 933      | pseudopriem factorisatie.....      | 846           |
| in detail.....                        | 960      | pseudo-subjectiviteit              |               |
| processie van Echternach .....        | 244, 949 | als randverschijnsel .....         | 481           |
| Procrustes                            |          | psychofysica.....                  | 478           |
| toelichting Procrustesbed.....        | 248      | psycholoog                         |               |
| Procrustesbed .....                   | 248, 444 | en cognitive biases .....          | 77            |
| Product/dienst innovatie.....         | 934      | Ptolemaeus .....                   | 291, 305      |
| productie- en consumptieprocessen ... | 912      | publicatieregime                   |               |
| productie-consumptieketens .....      | 517      | wetenschappelijke .....            | 1040          |
| Productinnovatie                      |          | pure wetenschap .....              | 426           |
| in detail.....                        | 963      | Pyrrusoverwinning .....            | 405           |
| proefschrift .....                    | 871      |                                    |               |
| proficiency                           |          |                                    |               |
| vijf aandachtspunten.....             | 992      |                                    |               |
| Proficiency levels .....              | 115, 903 |                                    |               |
| 1 Beginner.....                       | 991      |                                    |               |
| 2 Advanced beginner .....             | 991      |                                    |               |
| 3 Beginning performer.....            | 991      |                                    |               |
| 4 Proficient performer .....          | 991      |                                    |               |
| 5 expert .....                        | 991      |                                    |               |
| en arrangementen .....                | 993      |                                    |               |

---

## Q

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| Quakernaat, Joost.....     | 176      |
| Quantum entanglement ..... | 775      |
| <i>quincunx</i> .....      | 696      |
| Quine, W.V.O.....          | 187, 352 |

---

**R**

|                                            |                        |
|--------------------------------------------|------------------------|
| rad van fortuin .....                      | 787                    |
| radicaal.....                              | 290                    |
| radicaal vervangen .....                   | 54                     |
| <i>radicale actorthese</i> .....           | 75, 303, 307, 319, 922 |
| omschrijving .....                         | 346                    |
| <i>radicale perspectiefthese</i> .....     | 75                     |
| radioactieve uiteenval van atomen .....    | 523                    |
| rampkoers .....                            | 1003                   |
| random walk.....                           | 744                    |
| grafiek.....                               | 735                    |
| rang .....                                 | 126, 583               |
| <i>ratchet</i> (palrad) effect.....        | 138                    |
| rationaliteit                              |                        |
| als pragmatische notie .....               | 62                     |
| creëert zijn eigen kooi .....              | 66                     |
| definitie van .....                        | 60                     |
| rationaliteit creëert zijn eigen kooien .. | 69                     |
| ravijnen .....                             | 122                    |
| Read, Leonard                              |                        |
| I, Pencil.....                             | 197                    |
| reageerbuis .....                          | 1014                   |
| realisme.....                              | 98                     |
| als pessimisme .....                       | 29                     |
| realist.....                               | 123                    |
| recursief .....                            | 81, 296                |
| inwendig .....                             | 927                    |
| uitwendig .....                            | 927                    |
| Recursief Perspectivisme.....              | 55, 85                 |
| als kwantumtheoretische poort.....         | 524                    |
| als pragmatische kunde .....               | 383                    |
| als ruimtebieder.....                      | 324                    |
| als unificatiemethodologie ....            | 8, 581, 761            |
| als waardezoekende interpretatie...        | 383                    |
| bewijslast.....                            | 578                    |
| brug met getaltheorie.....                 | 717                    |
| brug met Riemann hypothese .....           | 717                    |
| continue interpretatie .....               | 105                    |
| cycli en golven .....                      | 949                    |
| en Lego .....                              | 344                    |
| en patroonwetten .....                     | 578                    |
| en sociaal-maatschappelijke                |                        |
| structuren .....                           | 349                    |
| en teamsamenwerking.....                   | 349                    |
| filosofische grondtonen .....              | 303                    |
| filosofische positionering .....           | 108                    |
| filosofische tussenpositie.....            | 942                    |
| het waarom van het .....                   | 382                    |
| is adaptief.....                           | 369                    |
| is anti-dualistisch .....                  | 297                    |
| is geen traditionele wetenschap .....      | 383                    |
| is geen waarheidsgetrouw model....         | 383                    |
| is het waar? .....                         | 581                    |
| is lerend .....                            | 369                    |
| is pre-epistemologisch .....               | 369                    |
| is pre-ontologisch .....                   | 369                    |
| korte en lange termijn .....               | 953                    |
| kwantumtheoretische interpretatie          | 105                    |
| legitimatie .....                          | 296                    |
| leidt tot multi-actor                      |                        |
| maatschappijbeeld .....                    | 301                    |
| maatschappelijker dan dualisme ....        | 313                    |
| oorsprong .....                            | 382                    |
| patroonwetten rusten op .....              | 128                    |
| pre-epistemologisch en pre-                |                        |
| ontologisch .....                          | 313                    |
| risico van .....                           | 578                    |
| structuur en inhoud .....                  | 110                    |
| tussen materialisme en mentalisme in       |                        |
| .....                                      | 128                    |
| unificeert alle ervaringen.....            | 761                    |
| vóór alles pragmatisch .....               | 383                    |
| voordeel van .....                         | 313                    |
| vooronderstelt van alles niet.....         | 312                    |
| wiskunde van .....                         | 723                    |
| zegt bijna niets over bijna alles.....     | 110                    |
| <i>recursieve</i> atomen .....             | 520                    |
| <i>recursieve</i> dimensies .....          | 519                    |
| <i>recursieve</i> karakter.....            | 387                    |

|                                              |                    |
|----------------------------------------------|--------------------|
| recursieve netwerken.....                    | 364                |
| recursiviteit                                |                    |
| van beleefwerelden.....                      | 298                |
| van maatschappelijke praktijken ...          | 298                |
| van perspectieven .....                      | 298                |
| <i>red in tooth and claw</i> .....           | 396                |
| reddingsbootje, voorbeeld.....               | 598                |
| referent                                     |                    |
| en model.....                                | 367                |
| reflectief pragmatisch.....                  | 141                |
| reflectieve pragmaticus 25, 62, 77, 93, 100, |                    |
| 578                                          |                    |
| en wetenschap .....                          | 88                 |
| regimes                                      |                    |
| als geschraagde praktijken .....             | 881                |
| <i>rekenkundige</i> invalshoek.....          | 666                |
| relatie priemfactoren - factoren.....        | 647                |
| relatie tussen structuur en inhoud           |                    |
| de cruciale vraag .....                      | 668                |
| relaties                                     |                    |
| onvermoede relaties .....                    | 835                |
| relationele analyse.....                     | 116                |
| relativisme .....                            | 288                |
| verwerping van extreem .....                 | 292                |
| relativistische effecten                     |                    |
| in drie dimensies .....                      | 500                |
| relativistische onderstroom                  |                    |
| op korte termijn onzichtbaar.....            | 510                |
| op lange termijn oppermachtig.....           | 510                |
| relativistische theorie .....                | 511                |
| relativistische theorie van waarde en        |                    |
| inspanning.....                              | 480                |
| relativiteit                                 |                    |
| van objectiviteit .....                      | 588                |
| relevantie van actoren.....                  | 928                |
| relevantie van perspectieven .....           | 928                |
| religieus.....                               | 34                 |
| Rembrandt.....                               | 32, 215, 388       |
| reorganisaties .....                         | 970                |
| Republiek der Verenigde Provinciën...221     |                    |
| res cogitans .....                           | 319                |
| res extensa .....                            | 319                |
| resultaat                                    |                    |
| onmogelijk resultaat.....                    | 552                |
| onwaarschijnlijk resultaat .....             | 552                |
| resultaat en proces .....                    | 567                |
| resultaten en routes ernaartoe.....          | 551                |
| reus op lemen voeten .....                   | 875                |
| Ricardo, David .....                         | 381                |
| Richard de derde .....                       | 479                |
| Riele, Harry te .....                        | 356, 871           |
| Riele, Herman te.....                        | 791                |
| Riemann hypothese .....                      | 113, 580, 665, 666 |
| belang voor Recursief Perspectivisme         |                    |
| .....                                        | 718                |
| brug met Recursief Perspectivisme            | 717                |
| condensatie sigma Möbius .....               | 786                |
| drie alternatieve formuleringen .....        | 785                |
| drie nieuwe blikken voor bewijs .....        | 785                |
| eerste voorstel voor een bewijs .....        | 755                |
| en <i>Het pad van de mensheid</i> .....      | 834                |
| en maatschappelijke innovatie .....          | 718                |
| equivalente formuleringen .....              | 739                |
| formulering .....                            | 720                |
| hoe kom ik er terecht.....                   | 717                |
| minuscuul segment vanaf 1 .....              | 813                |
| mythische status .....                       | 717                |
| primoriale ontwikkeling drie                 |                    |
| getalcategorieën.....                        | 786                |
| relatie met <i>Het pad</i> .....             | 834                |
| tweede bewijs in een notendop .....          | 831                |
| tweede voorstel voor een bewijs .....        | 824                |
| vergelijking Mertens functie met             |                    |
| Bernoulli experiment.....                    | 786                |
| Riemann ondersom .....                       | 608                |
| kwantumtheoretische .....                    | 619                |
| Riemann, Bernhard.....                       | 6, 580, 608        |
| risicoaversie.....                           | 477                |
| Robinson, James .....                        | 407, 526           |
| Why nations fail.....                        | 183                |

|                                            |                        |
|--------------------------------------------|------------------------|
| rode draad                                 |                        |
| autarkie .....                             | 271                    |
| moderniteit .....                          | 271                    |
| plurimoderniteit.....                      | 271                    |
| Rogers, Everett .....                      | 656                    |
| diffusie van innovatie.....                | 946                    |
| Romeinse Rijk.....                         | 140                    |
| Rorty, Richard .....                       | 62, 296, 307           |
| rotatiesymmetrieas.....                    | 522                    |
| Rotmans, Jan .....                         | 130, 235, 943          |
| route                                      |                        |
| dromerig of realistisch .....              | 149                    |
| Ruggengraat .....                          | 903                    |
| belangrijk concept .....                   | 973                    |
| introdactie .....                          | 115                    |
| neemt lagen serieus.....                   | 972                    |
| omschrijving .....                         | 972, 974               |
| randvoorwaarde voor succes .....           | 989                    |
| samenvattende bespreking .....             | 987                    |
| slechte is beter dan geen.....             | 988                    |
| tonen .....                                | 967, 989               |
| vereist voor vooruitgang.....              | 988                    |
| waarom goed idee.....                      | 973                    |
| Ruggengraat klimaat .....                  | 977                    |
| centrale zenuwstreng .....                 | 987                    |
| ruimte.....                                | 334                    |
| actorenruimte .....                        | 450                    |
| in perspectief .....                       | 334                    |
| onderscheid met tijd .....                 | 335                    |
| perspectivische .....                      | 450                    |
| vereist tijd.....                          | 335                    |
| Russische poppen.....                      | 633                    |
| Rutherford, Ernest .....                   | 523, 884               |
| langs <i>Het pad van de mensheid</i> ..... | 424                    |
| samengestelde actor .....                  | 432                    |
| samengestelde perspectieven                |                        |
| en inspanning.....                         | 462                    |
| en waarde .....                            | 461                    |
| samenhang en samenwerking .....            | 37, 234, 402, 422, 516 |
| samenwerken                                |                        |
| is geen Haarlemmer olie .....              | 1042                   |
| samenwerking                               |                        |
| entropische voorkeur .....                 | 183                    |
| samenwerkingsspiraal.....                  | 405, 406               |
| San .....                                  | 217                    |
| <i>satisficing solution</i>                |                        |
| Simon, Herbert .....                       | 425                    |
| Sautoy, Marcus du.....                     | 719                    |
| Scenario aanpakken.....                    | 926                    |
| scenius.....                               | 398                    |
| genius, scenius, societius .....           | 398                    |
| schaaleffecten .....                       | 139                    |
| schaalfouten .....                         | 255                    |
| schaalinvariantie .....                    | 478                    |
| praktische.....                            | 606                    |
| schaarste .....                            | 219, 404, 405          |
| en politiek.....                           | 419                    |
| schakelen                                  |                        |
| van perspectieven .....                    | 55                     |
| schalen                                    |                        |
| van perspectief.....                       | 370                    |
| schalen zoeken elkaar op .....             | 368                    |
| scheepsbouwcycli .....                     | 154, 948               |
| scheppen van waarde .....                  | 75                     |
| schildpad                                  |                        |
| niet praten maar hardlopen.....            | 675                    |
| schizofrenie .....                         | 88                     |
| dubbel, nadeel van specialisatie .....     | 51                     |
| schizofrenie, milde vorm van .....         | 353                    |
| Schön, Donald .....                        | 95, 100                |
| The reflective practitioner .....          | 25, 95                 |
| Schopenhauer, Arthur .....                 | 283, 322, 347          |

---

## S

|                            |               |
|----------------------------|---------------|
| sabeltandtijger.....       | 304           |
| Safranski, Rudiger .....   | 320, 329, 720 |
| samen                      |               |
| heeft drie dimensies ..... | 423           |

|                                            |                             |
|--------------------------------------------|-----------------------------|
| schorpioen .....                           | 371                         |
| Schot, Johan .....                         | 235                         |
| Schrödinger vergelijking .....             | 856                         |
| Schrödinger, Erwin.....                    | 10, 113, 519, 581, 775, 832 |
| Schrödingers kat .....                     | 759                         |
| Schumpeter, Joseph .....                   | 396, 404, 597, 623          |
| "democratische" destructie .....           | 878                         |
| creatieve destructie ...                   | 234, 396, 602, 977          |
| Schwartzman, Simon .....                   | 426                         |
| <i>Science is the great antidote</i> ..... | 1041                        |
| Scott, Peter.....                          | 426                         |
| S-curve .....                              | 651                         |
| als transitiecurve .....                   | 944                         |
| en innovatief perspectief .....            | 944                         |
| waardecurve.....                           | 943                         |
| Searle, John .....                         | 319, 325                    |
| sectorale verkenningen .....               | 260                         |
| sectoren .....                             | 107                         |
| segment.....                               | 814                         |
| minuscuur, vanaf 1.....                    | 813                         |
| self contained .....                       | 296                         |
| sensitiviteit, wederzijdse                 |                             |
| een schrijnend tekort .....                | 992                         |
| <i>sensorisch</i> .....                    | 386                         |
| sensorische prikkels                       |                             |
| perceptie van.....                         | 579                         |
| Separation of Concerns                     |                             |
| Edsger Dijkstra .....                      | 435                         |
| koppeling en cohesie .....                 | 435                         |
| SOC.....                                   | 435                         |
| SER .....                                  | 872                         |
| serendipiteit .....                        | 64                          |
| Shakespeare, William .....                 | 479                         |
| Shannon, Claude                            |                             |
| informatie entropie.....                   | 176                         |
| <i>shareholders</i> .....                  | 955                         |
| Sierpinski driehoek.....                   | 348, 633, 696               |
| Sierpinski, tapijt van .....               | 345                         |
| Sierpinski, Waclaw .....                   | 696                         |
| sigma Möbius .....                         | 761, 762, 765, 784          |
| introdactie .....                          | 748                         |
| komt uit op o .....                        | 751                         |
| zonder interleaving, voorbeelden ...       | 763                         |
| Simmel, Georg.....                         | 381                         |
| Simon, Herbert.....                        | 239                         |
| bounded rationality .....                  | 425                         |
| Simulaties Benford                         |                             |
| hoe stochastiek leidt tot Benford ....     | 613                         |
| stochastiek geeft Harmonische reeks        |                             |
| .....                                      | 616                         |
| stochastiek in meer datasets.....          | 615                         |
| Sint Pietersberg.....                      | 65, 156                     |
| <i>situated cognition</i> .....            | 345                         |
| situatie en proces .....                   | 567                         |
| situatie en verandering.....               | 336, 340                    |
| <i>skin in the game</i> .....              | 1031                        |
| S-kromme                                   |                             |
| diepere aard .....                         | 655                         |
| slagen en falen .....                      | 886                         |
| slijtage, logaritmeboeken .....            | 125                         |
| slot                                       |                             |
| we zetten elkaar op slot .....             | 389                         |
| SMART .....                                | 625                         |
| al snel beetje dom .....                   | 625                         |
| kritiek op .....                           | 69                          |
| SMART en DIM.....                          | 69                          |
| Smith, Adam .....                          | 381, 443                    |
| de onzichtbare hand.....                   | 197                         |
| naaldenproductie voorbeeld .....           | 454                         |
| The theory of moral sentiments .....       | 198                         |
| sneeuw, soorten.....                       | 449                         |
| snoeien .....                              | 81                          |
| SoC, Separation of Concerns .....          | 435                         |
| Sociaal Economische Raad.....              | 872, 1032                   |
| sociaalpsychologen.....                    | 172                         |
| <i>social media</i> .....                  | 241                         |
| social value orientation ring              |                             |
| Griesinger en Livingston .....             | 172                         |
| sociale mechanismen                        |                             |

|                                            |                    |
|--------------------------------------------|--------------------|
| voorbeelden.....                           | 392                |
| sociale verbeterpiraal .....               | 191, 991           |
| socialist .....                            | 166                |
| soorten                                    |                    |
| als groot filosofisch raadsel .....        | 153                |
| perspectivisch verklaard .....             | 153                |
| specialisatie .....                        | 51, 220            |
| wapenmakers en jagers.....                 | 400                |
| specialist .....                           | 720                |
| spectraal.....                             | 257, 283, 285      |
| het ervaren is.....                        | 552                |
| omschrijving .....                         | 106                |
| spectraal bewustzijn .....                 | 317                |
| spectrum .....                             | 297, 322, 385      |
| speltheorie .....                          | 108, 390           |
| spiegelneuronen.....                       | 441                |
| spijkerbord.....                           | 695                |
| Spinoza, Baruch .....                      | 134, 313, 320, 346 |
| Spinozaanse gedachte .....                 | 9                  |
| <i>Spira Mirabilis</i> .....               | 702                |
| spiraalwerking.....                        | 190                |
| spiral dynamics .....                      | 216                |
| Ken Wilber .....                           | 246                |
| spleetdetectie.....                        | 833                |
| sprankelen                                 |                    |
| van een diamant .....                      | 411                |
| van een team .....                         | 411                |
| sprongen                                   |                    |
| en stapjes.....                            | 65                 |
| weet hebben van .....                      | 884                |
| staande maatschappelijke praktijk          |                    |
| als resultante van slimheid .....          | 100                |
| Stabat Mater .....                         | 411                |
| stadstaten .....                           | 221                |
| <i>stakeholder</i> .....                   | 955                |
| <i>Standard and Poor's</i> .....           | 167                |
| stapelen van blokken.....                  | 626                |
| stapelregels, recursieve.....              | 627                |
| stapfunctie.....                           | 636                |
| stapjes                                    |                    |
| en sprongen .....                          | 65                 |
| stapstenen.....                            | 622                |
| en primoriale producten .....              | 770                |
| over rivier .....                          | 769                |
| <i>state space</i> .....                   | 481                |
| <i>statistics are hateful</i> .....        | 127                |
| statistiek.....                            | 531                |
| statistische dubbelhypothese .....         | 951                |
| omschrijving .....                         | 951                |
| statistische entropie.....                 | 532, 661           |
| statistische thermodynamica .....          | 106, 179, 596      |
| statistische uiteenval van atomen.....     | 523                |
| <i>stealth</i> technologie                 |                    |
| maatschappelijk.....                       | 425                |
| steekschop, voorbeeld .....                | 483                |
| stelling van Lindeberg.....                | 670                |
| stenensmid .....                           | 400                |
| stenigen.....                              | 58                 |
| Stepwise improvement .....                 | 926                |
| <i>sterk reflectieve pragmaticus</i> ..... | 100, 102           |
| <i>Stern Review</i> .....                  | 912                |
| sterretjes zien, voorbeeld.....            | 315                |
| Stevens, Stanley                           |                    |
| en wet van Weber .....                     | 478                |
| Stieltjes, Thomas Joannes.....             | 717                |
| Stirling approximation .....               | 181                |
| Stirling, James .....                      | 181                |
| <i>stochastische invalshoek</i> .....      | 666                |
| straatlantaarn                             |                    |
| vernieuwing zoeken onder de .....          | 1040               |
| <i>strange loop</i> .....                  | 96                 |
| Strategy .....                             | 396                |
| stratenmaker .....                         | 142                |
| Stresemann, Gustav .....                   | 3                  |
| strijd .....                               | 37                 |
| strijd en competitie .....                 | 234                |
| stompelen.....                             | 973                |
| structuur en inhoud .....                  | 580                |
| convergentie van .....                     | 665                |
| en Driehoek van Pascal .....               | 693                |

|                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| fundamentele verbondenheid .....      | 670           |
| haasje-over spel.....                 | 694           |
| samenvatting .....                    | 699           |
| structuur van materie .....           | 519           |
| structuurlandschap                    |               |
| <i>a priori</i> .....                 | 841           |
| van perspectivische configuraties ... | 841           |
| struikelen is geen handelen.....      | 343           |
| struisvogelei bakken .....            | 217           |
| studenten                             |               |
| zijn net mensen .....                 | 199           |
| stukjes zeep in een badkuip .....     | 835           |
| stukloon .....                        | 459           |
| subjectief.....                       | 57, 315, 320  |
| omschrijving .....                    | 62            |
| subjectivisme                         |               |
| extreem gamma.....                    | 943           |
| verwerping van .....                  | 387           |
| subjectiviteit                        |               |
| heeft objectiviteit nodig .....       | 72            |
| rust op objectiviteit.....            | 61            |
| subjectiviteitsillusie .....          | 135, 536, 565 |
| substantie .....                      | 134           |
| <i>Sucker's Payoff</i> .....          | 396           |
| suiker roeren in je koffie.....       | 666           |
| Sumerische steden .....               | 140           |
| supergeleiding .....                  | 823           |
| in perspectief .....                  | 823           |
| supermodern .....                     | 250           |
| supermoderne wereldregering           |               |
| is onwaarschijnlijk.....              | 250           |
| supermoderniteit .....                | 250           |
| supertransities .....                 | 235           |
| survivalkamp, voorbeeld.....          | 208           |
| <i>Sustainable Development Goals</i>  |               |
| van de Verenigde Naties .....         | 906           |
| Swaab, Dick .....                     | 315, 367      |
| sylogistische logica.....             | 165           |
| <i>Symbolics 3600</i> .....           | 1015          |
| symbolics.com .....                   | 1015          |

|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| symbolische programmeertalen ..... | 519  |
| symboolmanipulatie .....           | 1015 |
| symmetrie .....                    | 146  |
| gradaties .....                    | 847  |
| kubus .....                        | 507  |
| kubussymmetrie .....               | 702  |
| priemfactoren .....                | 702  |
| rotatie .....                      | 522  |
| rotatiesymmetrie .....             | 784  |
| spiegelsymmetrie .....             | 784  |
| ultieme.....                       | 847  |
| verschillende symmetrieën.....     | 702  |
| volledige .....                    | 847  |
| symmetrie-correctie.....           | 665  |
| symmetrieën                        |      |
| soorten als symmetrie .....        | 532  |
| verminderen factoren .....         | 665  |
| systeembarrières .....             | 979  |
| en governance .....                | 979  |
| systemische dimensies .....        | 519  |

---

## T

|                                     |                    |
|-------------------------------------|--------------------|
| taartvergroten                      |                    |
| slaat de plank mis .....            | 423                |
| <i>tabula rasa</i> .....            | 325                |
| Taleb, Nassim Nicholas.....         | 248, 373           |
| Tarde, Gabriel .....                | 656, 945           |
| Taylor, Charles                     |                    |
| Bronnen van het zelf .....          | 354                |
| filosoof.....                       | 354                |
| Taylor, Frederick .....             | 454, 514, 515, 517 |
| Tayloriaanse arbeidsverdeling ..... | 514                |
| Taylorisme .....                    | 435                |
| team                                |                    |
| als hybride van drie extremen ..... | 416                |
| locaal en delokaal .....            | 524                |
| op wereldschaal, team wereld.....   | 430                |
| slechte definitie .....             | 409                |
| Team Wereld .....                   | 106, 204, 235, 430 |

|                                                   |               |                                                |           |
|---------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------|-----------|
| als intrigerende toekomstvisie .....              | 431           | theoretisch kunnen .....                       | 56        |
| drie perspectivische dimensies .....              | 431           | theorie benadert praktijk.....                 | 609       |
| in verlengde van Brundtland .....                 | 916           | thermodynamica                                 |           |
| omschrijving .....                                | 245           | eerste hoofdwet .....                          | 572       |
| ontwikkeling naar .....                           | 240           | tweede hoofdwet.....                           | 572       |
| teambewustzijn .....                              | 364           | these antithese synthese .....                 | 911       |
| teamconfiguraties .....                           | 109           | <i>Think globally, act locally</i>             |           |
| drie extreme .....                                | 413           | als rammelende slogan.....                     | 975       |
| gemankeerde .....                                 | 438           | Thomas, William                                |           |
| het draait om balans.....                         | 444           | real in their consequences .....               | 309       |
| maatschappelijke .....                            | 109           | Thompson, Clive.....                           | 379       |
| zeven verschillende .....                         | 417           | Thor                                           |           |
| teamdimensies                                     |               | hamer van.....                                 | 302, 1018 |
| uiterste posities .....                           | 437           | Thracische dienstmeisje .105, 119, 123, 148,   |           |
| uitersten zijn zielloos .....                     | 438           | 521, 595, 603, 705, 727, 885                   |           |
| teamgeest .....                                   | 109, 317, 410 | in onze moderne maatschappij .....             | 150       |
| als wervelend fenomeen.....                       | 416           | wij allen zijn als het ... 124, 125, 130, 149, |           |
| de essentie van.....                              | 410           | 150, 153, 155, 156, 180, 214, 232              |           |
| en teambewustzijn .....                           | 318           | <i>throw away program</i> .....                | 547       |
| teamidentiteit.....                               | 409           | Thwaites, Thomas .....                         | 213, 278  |
| Teamoptimalisatie .....                           | 934           | broodrooster .....                             | 857       |
| in detail.....                                    | 962           | tienerzonen.....                               | 759       |
| teams                                             |               | tijd .....                                     | 334       |
| op verschillende schaalniveaus .....              | 430           | in perspectief .....                           | 334       |
| technenuten .....                                 | 936           | Newtoniaans en Bergsoniaans .....              | 943       |
| technische analyse.....                           | 949           | onderscheid met ruimte.....                    | 335       |
| technocratie .....                                | 240           | vereist ruimte.....                            | 335       |
| tegenvaller .....                                 | 586           | tijd en ruimte .....                           | 340       |
| terugval .....                                    | 251           | niet a priori .....                            | 951       |
| terugvouwen naar meer dimensies ... 522,          |               | tijdschalen.....                               | 95        |
| 723                                               |               | Tinbergen, Jan .....                           | 154, 948  |
| T-Ford.....                                       | 454           | Tit For Tat .....                              | 394, 405  |
| Thales ... 94, 105, 119, 123, 148, 521, 595, 603, |               | toeval .....                                   | 141       |
| 705, 727, 885                                     |               | Tomasello, Michael                             |           |
| in de put .....                                   | 150           | kinderen delen naar aandeel .....              | 391       |
| Thales en het Thracische meisje                   |               | ratchet (palrad) effect.....                   | 138       |
| hand in hand .....                                | 153           | Tonomura, Akira .....                          | 833       |
| <i>The History Manifesto</i> .....                | 90            | top, enkel en dubbel .....                     | 693       |
| <i>The new production of knowledge</i> .....      | 426           | <i>top-down</i> .....                          | 975       |
| theoretisch                                       |               | toresns                                        |           |

|                                        |          |
|----------------------------------------|----------|
| grillig stijgend patroon .....         | 132      |
| totalitaire maatschappij.....          | 676      |
| Toynbee, Arnold Joseph .....           | 33, 138  |
| suicide and murder .....               | 216      |
| traagheid, inertia.....                | 362      |
| tragedy of the commons .....           | 460      |
| Hardin, Garret .....                   | 460      |
| Lloyd, William Forrester .....         | 460      |
| trampoline .....                       | 449      |
| transacties.....                       | 186      |
| transactionele marktnormen .....       | 440      |
| transcendent.....                      | 552      |
| transitiemanagement .....              | 944      |
| transities .....                       | 872      |
| omschrijving .....                     | 235      |
| transitiviteit.....                    | 928      |
| trap .....                             | 677      |
| trap vegen .....                       | 955      |
| trap, perspectivische .....            | 665      |
| Trick exploiting .....                 | 926      |
| <i>Triple Bottom Line</i> .....        | 909      |
| kritiek op .....                       | 910      |
| samenvattende kritiek .....            | 915      |
| <i>triple helix</i> .....              | 874      |
| tritropie                              |          |
| als alternatief voor entropie.....     | 448      |
| als balans zoeken en vinden .....      | 448      |
| als drijvende kracht .....             | 448      |
| drievoudige "entropische" balans... .. | 448      |
| en balans.....                         | 448      |
| tritropische balanspunt .....          | 449      |
| Trouble shooting .....                 | 926      |
| Trow, Martin.....                      | 426      |
| Tucker, Albert                         |          |
| prisoner's dilemma.....                | 392      |
| tuinoverlast.....                      | 888      |
| Turner, Nigel .....                    | 568, 736 |
| tussendieren .....                     | 153      |
| tussenpositie.....                     | 287      |
| Twain, Mark.....                       | 372      |

|                                            |          |
|--------------------------------------------|----------|
| <i>tweede perspectivische balans</i> ..... | 456      |
| tweede voorstel voor bewijs Riemann        |          |
| stap 1 patronen.....                       | 824      |
| stap 2 interleaving .....                  | 824      |
| stap 3 lijkt Mertens op Bernoulli.....     | 824      |
| stap 4 condensatie .....                   | 824      |
| twee-spleten-experiment .....              | 758, 833 |

---

## U

|                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| uienboer .....                       | 185      |
| uitgesmeerd.....                     | 759      |
| uitruil                              |          |
| tussen snelheid en precisie .....    | 511      |
| Ulysses                              |          |
| James Joyce.....                     | 583      |
| uniciteitsillusie .....              | 536, 565 |
| unificatiemethodologie .....         | 855      |
| Recursief Perspectivisme .....       | 8        |
| <i>uphill battle</i>                 |          |
| op het level playing field.....      | 980      |
| van duurzame initiatieven.....       | 979      |
| Uruk.....                            | 221      |
| USSR                                 |          |
| Unie van Socialistische Soviet       |          |
| Republieken .....                    | 517      |
| utopische schijnoplossing            |          |
| van maatschappelijke dissonant ..... | 99       |
| utopisme, blind.....                 | 1003     |
| utopist .....                        | 25, 123  |
| vermomde .....                       | 1002     |

---

## V

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| <i>vacatures</i>                      |     |
| als posities op de getallenlijn ..... | 790 |
| Vaish, Amrisha .....                  | 391 |
| valkuil                               |     |
| altruïstische.....                    | 191 |

|                                                |                                   |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|
| egoïstische.....                               | 190                               |
| Vallée-Poussin, Charles-Jean de la.....        | 799, 806                          |
| variaties.....                                 | 648                               |
| varkenscycli .....                             | 154, 442, 746, 948                |
| veelvlakken, regelmatige .....                 | 532                               |
| veldtheoretische aanpak.....                   | 130                               |
| ventje (mannetje) .....                        | 356, 872                          |
| verandering en situatie.....                   | 336                               |
| verantwoorden van dit boek.....                | 43                                |
| verbeterdrang                                  |                                   |
| motor van <i>Het pad van de mensheid</i> ..... | 34                                |
| verbeteren                                     |                                   |
| als condition humaine .....                    | 34                                |
| doen we hoe dan ook .....                      | 1002                              |
| op grotere schalen .....                       | 125                               |
| vermindert object-subject spanning             | 97                                |
| Verbeterkubus .....                            | 115, 902                          |
| ofwel Innovatiekubus.....                      | 927                               |
| verbeterlandschap                              |                                   |
| macro-interpretatie.....                       | 130                               |
| micro-interpretatie .....                      | 130                               |
| verbeterlogica's.....                          | 100                               |
| verbetermanagement .....                       | 380                               |
| verbeterpad                                    |                                   |
| grosso modo.....                               | 1004                              |
| verbeterperspectief .....                      | 55                                |
| actorspecifiek.....                            | 76                                |
| als bouwsteen.....                             | 48                                |
| als maatschappelijke bouwsteen .....           | 85                                |
| als pragmatische bouwsteen .....               | 57                                |
| definitie van .....                            | 77                                |
| naar waarde schatten .....                     | 363                               |
| omschrijving van .....                         | 85                                |
| samengesteld.....                              | 147                               |
| slechter en beter.....                         | 77                                |
| verbeterperspectieven .....                    | 570                               |
| verbeterpotentie .....                         | 107, 113, 475, 592, 597, 724, 838 |
| berekening in meer dimensies .....             | 844                               |
| en Harmonische reeks .....                     | 593                               |
| en perspectivische configuraties.....          | 580                               |
| en structuur en inhoud .....                   | 665                               |
| formule .....                                  | 618, 842                          |
| formule in meer dimensies.....                 | 848                               |
| grondslag van.....                             | 695                               |
| hogere niveaus van .....                       | 862                               |
| niveaus, lagen, banen .....                    | 856                               |
| verbeterpotentie, principes van                |                                   |
| recursiviteit .....                            | 602                               |
| zoek balans .....                              | 602                               |
| zoek hoge dimensionaliteit.....                | 602                               |
| verbeterpotentieel .....                       | 120                               |
| als waarde per inspanning.....                 | 520                               |
| introductie .....                              | 120                               |
| omschrijving van .....                         | 121                               |
| verbeterpotenties                              |                                   |
| bandbreedte .....                              | 844                               |
| gesommeerd.....                                | 147                               |
| zijn gekwantiseerd .....                       | 845                               |
| verbeterspagaat .....                          | 56, 96                            |
| herhaling .....                                | 96                                |
| in mijn eigen beleving .....                   | 96                                |
| kan wereldverbeteren? .....                    | 96                                |
| verbeterspiraal                                |                                   |
| assertieve.....                                | 191                               |
| sociale .....                                  | 191                               |
| Verenigde Naties.....                          | 33, 141                           |
| Sustainable development goals .....            | 906                               |
| verkenner .....                                | 124                               |
| verliesaversie .....                           | 477                               |
| geen subjectieve denkfout .....                | 479                               |
| verliezers .....                               | 124, 201, 238, 251, 991           |
| als implicaat van winnaars .....               | 886                               |
| falen zij wel? .....                           | 886                               |
| verminderende meeropbrengsten                  |                                   |
| wet van.....                                   | 148                               |
| verminderende meerwaarde .....                 | 479                               |
| verminderende meerwaarde, wet van .....        | 579                               |
| vermoeden van Mertens .....                    | 791                               |

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| verrassende ontdekking .....         | 1004      |
| verschillen                          |           |
| tussen Bernoulli en Mertens....      | 743, 789  |
| verslechterperspectieven .....       | 461, 570  |
| versnellingsmechanismen              |           |
| onderlinge afhankelijkheid.....      | 139       |
| versnellingsprincipes, drie .....    | 138       |
| vertrouwen.....                      | 169       |
| verwachtingshypothese                |           |
| van resultaat en proces.....         | 567       |
| van situatie en proces.....          | 567       |
| verwantschap                         |           |
| tussen Bernoulli en Mertens.....     | 789       |
| Vézère, dal van de.....              | 399       |
| vijfde generatie                     |           |
| en denkende computers.....           | 1014      |
| vingerafdrukken.....                 | 465       |
| viskraam, Zeist .....                | 363       |
| vleugel, linker en rechter .....     | 637       |
| vlinder van Lorenz .....             | 368       |
| voedselketen .....                   | 437       |
| voedselveiligheid                    |           |
| en tweede perspectivische balans ... | 517       |
| voetbal in perspectief.....          | 329       |
| voetbalelftal .....                  | 317       |
| Volkerenbond .....                   | 33        |
| Volkswagen kwestie .....             | 199       |
| voorkeursposities .....              | 597       |
| vooruit struikelen.....              | 238       |
| vreedzame co-existentie              |           |
| een lage lat.....                    | 916       |
| vreemd .....                         | 800       |
| vreemde getallen .....               | 752, 792  |
| vreemde priemgetallen .....          | 753, 792  |
| vrije wil.....                       | 129       |
| VROM Raad .....                      | 872, 1032 |
| VROM, Ministerie van .....           | 872       |
| Vroon, Piet .....                    | 398       |
| vrucht van dit boek.....             | 580       |
| vuistregel kubussymmetrie .....      | 522       |

---

## W

### w

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| gemiddelde waarde per perspectief     |          |
| .....                                 | 461, 464 |
| relativistische gemiddelde inspanning |          |
| .....                                 | 475      |
| relativistische gemiddelde waarde..   | 475      |
| Waal, Frans de .....                  | 390, 396 |
| waarde.....                           | 364      |
| absoluut en beleving.....             | 943      |
| als relativistisch begrip .....       | 461      |
| beleven van.....                      | 120      |
| en aantal perspectieven.....          | 120      |
| en perspectief.....                   | 364      |
| gemiddeld per perspectief .....       | 120      |
| gemiddelde per perspectief .....      | 520      |
| gemiddelde waarde w .....             | 461      |
| is gesitueerd.....                    | 365      |
| is inherent pluriform.....            | 945      |
| middelend adaptief mechanisme... ..   | 120      |
| objectieve en beleefde.....           | 480      |
| omschrijving .....                    | 461      |
| pseudo-objectieve .....               | 499      |
| scheppen van.....                     | 120      |
| slinkt bij overmaat competitie.....   | 422      |
| uit balans .....                      | 365      |
| vereist inspanning.....               | 480      |
| vereist samen construeren.....        | 422      |
| waarde – inspanning                   |          |
| correspondentiehypothese .....        | 461      |
| waarde en inspanning .....            | 586      |
| ~ energie en massa .....              | 463      |
| beleving is relatief.....             | 475      |
| beleving is relativistisch .....      | 476      |
| en Albert Einstein .....              | 463      |
| tussen subject en object .....        | 498      |
| van lineair naar niet-lineair .....   | 498      |
| waarde = inspanning.....              | 463      |
| waarde genereren.....                 | 113      |

|                                              |                   |
|----------------------------------------------|-------------------|
| waardebalans                                 |                   |
| en statistische dubbelhypothese .....        | 951               |
| en waardeparadox .....                       | 949               |
| is oplossing van waardeparadox .....         | 955               |
| omschrijving .....                           | 949               |
| waardebeleving                               |                   |
| afname conform Harmonische reeks             |                   |
| .....                                        | 502               |
| is relativistisch .....                      | 486               |
| van 100 Euro.....                            | 479               |
| waardecurve                                  |                   |
| S-curve.....                                 | 943               |
| waardeindicatoren .....                      | 945               |
| waardeinhoud .....                           | 932               |
| waarde-inspanning balans .....               | 391               |
| waarde-inspanning verhouding .....           | 460               |
| Waardekubus .....                            | 115, 902, 931     |
| waardeoriëntaties                            |                   |
| 1. Procesoptimalisatie.....                  | 903               |
| 2. Benuttingsoptimalisatie .....             | 903               |
| 3. Teamoptimalisatie .....                   | 903               |
| 4. Product/dienst innovatie .....            | 903               |
| 5. Multiplicatie .....                       | 903               |
| 6. Maatschappelijke verbreding .....         | 903               |
| accenten in .....                            | 957               |
| afhankelijkheden .....                       | 932               |
| drie grensverleggende.....                   | 932               |
| drie optimaliserende .....                   | 932               |
| en innovatiemethoden .....                   | 903               |
| en verschillende culturen.....               | 955               |
| grensverleggend .....                        | 903               |
| innovatieve.....                             | 927               |
| negatieve .....                              | 941, 954          |
| optimaliserend.....                          | 903               |
| positieve .....                              | 941               |
| twaalf in totaal(pos en neg) .....           | 954               |
| verbonden met elastiekje .....               | 932               |
| voorbeeldcombinaties .....                   | 966               |
| zes in totaal (pos) .....                    | 932               |
| waardeoriëntaties, negatieve .....           | 941               |
| waardeparadox                                |                   |
| en life cycles .....                         | 948               |
| en meeropbrengsten .....                     | 950               |
| en statistische dubbelhypothese.....         | 951               |
| en waardebalans .....                        | 949               |
| inversie leidt tot waardebalans.....         | 949               |
| lijkt ontmoedigend .....                     | 948               |
| omschrijving .....                           | 948               |
| oplossing is waardebalans .....              | 955               |
| waardeschepping .....                        | 120               |
| waardesprong .....                           | 943               |
| waardesystemen                               |                   |
| onder één noemer brengen.....                | 461               |
| waarde-tijd domein.....                      | 944               |
| waardeverloop .....                          | 458               |
| waarschijnlijke paden .....                  | 129               |
| waarschijnlijkheidsrekening .....            | 694               |
| wakker worden .....                          | 72                |
| wal keert het schip 192, 458, 460, 483, 1003 |                   |
| <i>Wall Street protest</i> .....             | 391               |
| Waterstof .....                              | 856               |
| waterstofatoom .....                         | 522               |
| <i>wavepacket localisation</i> .....         | 775               |
| <i>We avoid pain and seek pleasure</i> ..... | 75                |
| Weber, Ernst Heinrich                        |                   |
| subjectieve beleving.....                    | 478               |
| wet van.....                                 | 478               |
| Weber, Max.....                              | 47, 225, 381, 384 |
| Entzauberung .....                           | 225               |
| weerbarstigheid van                          |                   |
| maatschappelijkheid                          |                   |
| perspectivische verklaring .....             | 362               |
| Welles, Orson.....                           | 596               |
| welvaart en welzijn                          |                   |
| enorme reservoirs.....                       | 516               |
| welzijn .....                                | 167               |
| wereld op zijn kop .....                     | 875               |
| wereldbeeld                                  |                   |
| drieledig .....                              | 321               |
| homoloog.....                                | 321               |

|                                      |                      |                                          |      |
|--------------------------------------|----------------------|------------------------------------------|------|
| tweeledig .....                      | 321                  | wijnfles in perspectief, voorbeeld ..... | 329  |
| wereldspectrum.....                  | 318                  | Wikipedia.....                           | 871  |
| werkelijkheid                        |                      | Wilber, Ken .....                        | 216  |
| als extreme waarschijnlijkheid ..... | 663                  | spiral dynamics.....                     | 246  |
| werkplaats                           |                      | wilsbekwaam .....                        | 209  |
| van de meubelmaker .....             | 74                   | WIMP-interfaceconcept .....              | 1016 |
| werkwijzen.....                      | 354                  | windmolens                               |      |
| westerse maatschappijen .....        | 515                  | vechten tegen .....                      | 63   |
| wet van Benford .....                | Zie Benford, wet van | winnaars .....                           | 251  |
| wet van meeropbrengsten .....        | 147                  | <i>winner picking</i>                    |      |
| wet van Moore .....                  | 899                  | niet alleen maar .....                   | 899  |
| wet van toe- en afnemende            |                      | niet te vroeg.....                       | 942  |
| meeropbrengsten .....                | 147                  | winner picking is failliet .....         | 211  |
| wet van verminderende                |                      | <i>winner picking</i> strategieën        |      |
| meeropbrengsten .....                | 148                  | remmen vergaande innovatie .....         | 942  |
| wet van Weber .....                  | 478                  | zijn eigenlijk taktieken.....            | 942  |
| wet van Weber en Fechner .....       | 478                  | zijn niet grensverleggend .....          | 942  |
| wet van Zipf .....                   | Zie Zipf, wet van    | zijn optimaliserend .....                | 942  |
| wetenschap .....                     | 87                   | Winograd, Terry .....                    | 353  |
| als krachtig recept .....            | 92                   | win-win                                  |      |
| binnen maatschappelijke kaders.....  | 88                   | als slordige formulering.....            | 403  |
| fundamentele.....                    | 93                   | win-win-win                              |      |
| karakteristieken.....                | 86                   | en de derde identiteit .....             | 403  |
| laat aspecten liggen .....           | 86                   | wiskundige                               |      |
| omgeven door maatschappelijkheid     | 87                   | hoe te overtuigen .....                  | 747  |
| omschrijving van.....                | 92                   | Witteveen, Marco .....                   | 273  |
| op maatschappelijke schalen .....    | 426                  | Wittmayer, Julia .....                   | 267  |
| pure, fundamentele .....             | 426                  | <i>World Economic Outlook</i> .....      | 154  |
| traditioneel en commercie.....       | 91                   | worpen met munt                          |      |
| wetenschappelijke rationaliteit      |                      | één reeks twee interpretaties.....       | 787  |
| en maatschappelijke schalen .....    | 427                  | worpen met munt                          |      |
| werkt maatschappelijk niet .....     | 427                  | herinterpreteren van reeksen.....        | 741  |
| wetenschapper .....                  | 95                   | Wright .....                             | 801  |
| wetenschappers en vakmensen.....     | 92                   | Wyllys, R.E. ....                        | 585  |
| Why nations fail .....               | 183, 526             |                                          |      |
| Wielinga, Bob .....                  | 93                   |                                          |      |
| Wij zijn ons brein                   |                      |                                          |      |
| verwarring.....                      | 316                  |                                          |      |
| Zijn wij ons brein wel?.....         | 315                  |                                          |      |
| wijnfles als brandpunt .....         | 330                  |                                          |      |

---

## X

|                  |    |
|------------------|----|
| Xenophanes ..... | 59 |
|------------------|----|

---

**Y**

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Yatzee .....                     | 542 |
| Young, Thomas .....              | 833 |
| interferentie experimenten ..... | 758 |
| Yucatan .....                    | 242 |

---

**Z**

|                                             |                    |
|---------------------------------------------|--------------------|
| zaagblad .....                              | 750                |
| zaagtandpatroon .....                       | 761                |
| en Driehoek van Pascal .....                | 764                |
| wordt golfpatroon .....                     | 775                |
| zeef van Eratosthenes .....                 | 725                |
| zeef, priemgetallen en gatenkaas .....      | 727                |
| zeep, nat stuk in badkuip .....             | 494                |
| zeil                                        |                    |
| bevestigingspunten .....                    | 451                |
| isovlak .....                               | 451                |
| maar niet heus .....                        | 451                |
| zelf, als in "een zelf" .....               | 112                |
| <i>Zelfstandigen Zonder Personeel</i> ..... | 229                |
| Zeno van Elea .....                         | 531, 674, 675, 697 |
| zes waardeoriëntaties .....                 | 932                |
| zeta functie                                |                    |
| brug naar Riemann hypothese .....           | 717                |
| convergeert wanneer .....                   | 720                |
| definitie .....                             | 720                |

|                                              |                                    |
|----------------------------------------------|------------------------------------|
| en Harmonische reeks .....                   | 720                                |
| zichtbare hand, route van .....              | 200                                |
| zinderend spectrum .....                     | 92                                 |
| zintuigen                                    |                                    |
| als vermeende vensters op de wereld          |                                    |
| .....                                        | 324                                |
| Zipf patronen .....                          | 705                                |
| Zipf, George Kingsley .....                  | 112, 126, 583                      |
| Zipf, wet van .....                          | 104, 111, 113, 122, 127, 250, 451, |
| 526, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 731, |                                    |
| 867, 1021                                    |                                    |
| en onzekerheidsrelaties .....                | 672                                |
| introdactie .....                            | 126                                |
| perspectivische verklaring .....             | 589                                |
| rekenkundige verklaring .....                | 592                                |
| verklaring .....                             | 839                                |
| Zonderland, Epke .....                       | 462                                |
| zorg                                         |                                    |
| moderniteit als rem .....                    | 892                                |
| verbetermogelijkheden .....                  | 229                                |
| zorgsysteem                                  |                                    |
| modernistische reflexen .....                | 893                                |
| Zugspitze .....                              | 883                                |
| zwalken .....                                | 973                                |
| zwart lichaam .....                          | 143                                |
| zweep van Indiana Jones                      |                                    |
| en condensatie .....                         | 834                                |

**‘Als duurzaamheidsonderzoeker ben ik diep onder de indruk van dit boek. Het biedt licht op de vraag hoe we als samenleving de betere dingen kunnen doen, in plaats van de dingen beter doen. De sleutel ligt in het opnieuw uitvinden van systemen op grond van menselijke waarden en behoeften van eigenheid, verbondenheid en verantwoordelijkheid. Dat gaat niet in één stap maar in stappen die begrepen kunnen worden vanuit een recursief perspectivistisch schema. Een bizarre ontdekking is dat er wetmatigheden zijn in het pad der mensheid met een belangrijke rol voor priemgetallen.’**

**— René Kemp, Hoogleraar Duurzame Innovatie, ICIS, Universiteit Maastricht, Professorial fellow at United Nations University-MERIT**

**Onze samenlevingen kraken: plastic soup, klimaatproblemen, zorgproblemen, eenzaamheid. Het zijn kenmerken van een overgangstijd. De vaak zelfgerichte menselijke aard lijkt onmachtig het tij te keren.**

**Onbewust volgt de menselijke soort al honderdduizenden jaren met ups en downs een verborgen verbeterpad: van jagers-verzamelaars via landbouwgemeenschappen, stadstaten en moderne natiestaten naar de laat-moderne wereld van nu.**

**Door het herkennen en bewust volgen van dit 'Pad van de mensheid' kunnen we maatschappelijke ontwikkelingen enorm verbeteren en versnellen. Het biedt de mensheid nieuwe mogelijkheden voor maatschappelijke innovatie. Een gezamenlijk optreden als 'Team Wereld' ligt dan ook voor de hand.**

**De ervaringsruimte waarin wij als actoren onze maatschappelijke levens vormgeven, wordt zichtbaar gemaakt door 'recursief perspectivisme'. Deze verstrekkende hypothese laat een discreet numeriek landschap zien dat onze empirische patroonwetten verklaart, zoals de wetten van Zipf, Benford en Pareto. Het werpt bijzonder licht op natuurwetten waarbij priemgetallen een hoofdrol spelen.**

**Het 'Pad van de mensheid' lijkt het meest kansrijke en op de lange termijn meest waarschijnlijke ontwikkelpad in dit numerieke ervaringslandschap te zijn. Het pad heeft statistische, relativistische en kwantumtheoretische eigenschappen met bijbehorende gevolgen voor onze reis. Ze vereisen toegesneden methoden voor maatschappelijke innovatie, met sprekende namen als de 'penta helix', 'multi-actor procesmanagement', de 'maatschappelijke innovatiekubus' en de 'ruggengraat'.**

**Voor wie onze gezamenlijke reis naar de toekomst beter wil begrijpen en ondersteunen, biedt het 'Pad van de mensheid' verrassende inzichten.**