

zaterdag 16 januari 2010 door [Robbert Dijkgraaf](#)

Bron: <http://weblogs.nrc.nl/wetenschap-columns/2010/01/16/is-meer-beter/>

## Is meer beter?

Nederland is een ingewikkeld land aan het worden met zo veel in elkaar grijpende raderen, dat een enkel sneeuwvlokje het mechaniek kan stoppen. Een bevroren wissel legt het treinverkeer stil; een geslipte vrachtwagen veroorzaakt een verkeersinfarct. Kleine effecten hebben grote en onvoorspelbare gevolgen. In een nostalgische bui kan een mens dan terugverlangen naar eenvoudiger tijden, toen het leven nog simpel was en iedereen zijn stoepje schoonveegde. Is meer eigenlijk wel beter?

Wat de natuur betreft wordt deze vraag graag met een volmondig 'ja' beantwoord. Een tropisch regenwoud, met zijn ontelbare kevers, vlinders en bloemen, is rijker dan een polder met overal dezelfde koeien. In dit jaar van de biodiversiteit zullen we dan ook velen horen pleiten voor het behoud van de soortenrijkdom op aarde, met argumenten van morele, esthetische, intellectuele en praktische aard. Maar is een veelkleurig ecosysteem ook stabiel? Klopt ons beeld van het paradijs als een royaal gevulde tuin waarin mensen, dieren en planten in vredig evenwicht leven? Is een rijke aarde ook een rustige aarde?

De afgelopen decennia heeft hierover onder experts een heftig debat gewoed. Deze discussie onder professoren verdient ruimer aandacht, want er is een zekere overeenkomst met een breder maatschappelijk debat over de waarde van diversiteit in onze samenleving. Kunnen we langs biologische lijnen beargumenteren dat een veelheid aan meningen, gezichtspunten en achtergronden de maatschappij stabiliseert?

Eerst iets over stabiliteit. Een natuurkundige denkt dan onmiddellijk aan een balletje op een roetsjbaan. Of, iets beeldender, aan een kind dat een voetbal de duinen in schopt. Die bal komt ergens stil te liggen en dan zijn er ruwweg twee mogelijkheden. De bal kan óf onderin een duinpannetje liggen, óf boven op een duintop. In het eerste geval heeft een kleine verstoring weinig effect. Als je de voetbal een schopje geeft, rolt hij een beetje heen en weer en komt in dezelfde positie tot rust. In het tweede geval zijn de gevolgen veel dramatischer: de bal rolt de heuvel af en Joost mag weten waar en wanneer hij weer tot stilstand komt. Zo'n instabiliteit is gevaarlijk, door de grote gevolgen en door de onvoorspelbaarheid. Er is alle reden om de bal in de diepste kuil te leggen.

De vraag naar stabiliteit speelt al eeuwen in het grootste raderwerk om ons heen: het zonnestelsel. Vanaf het moment dat begrepen werd dat de hemellichamen niet door de hand van God, maar door de wetten van Newton werden gestuurd, is de vraag gesteld of het systeem van planeten en manen, die ogenschijnlijk onverstoort en majestueus door de hemel bewegen, wel stabiel is. Is het mogelijk dat dit klokwerk in chaos eindigt en dat een van de planeten, bijvoorbeeld onze aarde, tegen een andere planeet botst, zich in de zon stort of simpelweg uit het zonnestelsel wordt geworpen? Je moet er toch niet aan denken dat je op een dag wakker wordt en de zon niet langer aan de hemel staat, maar de aarde ergens in de interstellaire ruimte blijkt te zweven.

De grootste wiskundige geesten – Laplace, Lagrange, Gauss – hebben zich over dit probleem gebogen. In 1887 dacht de jonge Franse wiskundige Poincaré het opgelost te hebben met zijn inzending voor een prijsvraag uitgeschreven door de Zweedse koning. Alleen vond hij op het laatste moment een fout in zijn werk: er was toch een kleine mogelijkheid dat het systeem onvoorspelbaar was. Toen hij contact zocht met de jury kreeg hij het onthutsende bericht dat hij al gewonnen had. Deze fout wordt nu gevierd als de geboorte van de chaostheorie. Het kosmisch uurwerk bleek een slechte metafoer.

De laatste stand van zaken is niet echt geruststellend. De beweging van de planeten is op de tijdschaal van miljarden jaren inderdaad chaotisch. Een onzekerheid van tien meter in de positie van de aarde nu, bijvoorbeeld door de lancering van een satelliet, maakt de plaats over honderd miljoen jaar onbepaald. Weggeslingerde planeten moeten we eerder in het verleden dan in de toekomst zoeken. (Arme verstoten planeet, waar zou die nu zijn?) Het is met grote waarschijnlijkheid, doch niet met absolute zekerheid, dat u kunt gaan slapen met de gedachte dat morgen de zon weer opgaat.

Terug naar de natuur en de biodiversiteit. Het is overduidelijk dat de soortenrijkdom enorm onder druk staat. De vaart waarmee planten en dieren verdwijnen wordt zo'n duizend keer hoger geschat dan het natuurlijke tempo. Zo'n 10 tot 30 procent van de zoogdieren, vogels en amfibieën wordt met uitsterven bedreigd. Er wordt gesproken van de zesde massa-extinctie, na de eerdere vijf die alle natuurlijke oorzaken hadden, zoals reuzenvulkanen en asteroïden. De grootste van

alle, de Perm-Trias-uitsterving van 251 miljoen jaar geleden, ook wel bekend als de Great Dying, was een schrikbarend voorbeeld. Na die catastrofe, waarin zo'n 50 tot 80 procent van de soorten uitstierf, werd de landfauna miljoenen jaren lang gedomineerd door één reptiel, een soort varkentje met de naam Lystrosaurus. Geen soort heeft ooit de aarde zo gedomineerd. De wereld was een gigantische varkensstal.

Er is de terecht vrees dat het verlies aan diversiteit onze planeet in eenzelfde precare situatie brengt, nu met de mens in de boevenrol. Er zijn vele argumenten dat het 'kussen' van soorten verdwijnt dat de natuurlijke verstoringen opvangt – de spreekwoordelijke balans van de natuur. Geïsoleerde ecosystemen als eilanden en meren zijn inderdaad bijzonder kwetsbaar voor invasieve soorten, denk aan de invoering van ratten in Nieuw-Zeeland of de nijlbaars in het Victoriameer, en gecultiveerde landschappen zijn extra kwetsbaar voor ongedierte en plagen.

Eenzelfde argumentatie zien we elders, bijvoorbeeld in het beheer van aandelen. Instellingen moeten hun beleggingen diversifiëren om risico's te beperken. Al je geld op één soort zetten is gevaarlijk. Maar gaat deze redenering ook in de natuur op?

Er is namelijk het even aansprekende argument dat ingewikkelde systemen juist instabieler zijn. Wanneer alles in alles grijpt, kunnen kleine effecten elkaar versterken, met dramatische gevolgen. Kan een regenwoud met al zijn bewoners ook niet aan een verkeersinfarct te gronde gaan, zoals ons stelsel van snelwegen? In de jaren zeventig bleken wiskundige modellen inderdaad aan te geven dat diversiteit tot grotere in plaats van kleinere schommelingen leidt. Alles lijkt in ieder geval af te hangen van de aard en intensiteit van de interacties.

Misschien moeten we oorzaak en gevolg omdraaien. Diversiteit mag dan niet simpelweg altijd tot meer stabiliteit leiden, stabiliteit kan wel een voedingsbodem voor diversiteit zijn. Zoals zo vaak in het leven, is het aangenaam toeven in het midden, ook voor ecosystemen. Bij te grote schommelingen verandert de omgeving zo snel en drastisch dat maar een klein aantal soorten kan overleven. De golven zijn dan zo hoog dat bijna alle opvarenden van de Ark van Noach overboord slaan. Aan de andere kant is een windstille periode ook niet goed. Het leven wordt dan zo voorspelbaar dat het monopolyspel van Darwin helemaal tot het einde uitgespeeld kan worden. *The winner takes all*. Tussen beide uitersten bevindt zich het interessantste scenario, een kabbelende zee met golven die niet te groot en niet te klein zijn, die het leven net genoeg onvoorspelbaar maakt om een grote veelheid aan soorten te onderhouden. Niemand is echt comfortabel, iedereen blijft scherp en er doen zich permanent nieuwe kansen voor. Precies genoeg, dat is wél beter.

*Dit verhaal is geplaatst op zaterdag 16 januari 2010 om 00:00 uur.*

Dit bericht heeft 5 reacties op "Is meer beter?"

1. *p.c.van den noort* zegt:

[vrijdag 29 januari 2010, 21:55 uur](#)

Het ecosysteem van de aarde is instabiel. Alleen de voortdurende mutaties voorkomen dat die instabiliteit zichtbaar wordt. Als die mutaties afnemen of stoppen ontstaat er een geweldige instabiliteit en de grote golven slaan inderdaad vele soorten overboord. Merkwaardig, vooral de hoogst geevolueerde soorten. De minder ontwikkelde soorten blijven over, eigenlijk een soort revolutie.

De mutatie hebben vele oorzaken, een belangrijke is de straling van de zon, vooral de uv straling. Door chaos in het zonnestelsel is de zon vaak ver weg, en dan weer dichtbij op de zeer lange termijn gezien. De straling op aarde varieert daardoor. Nu is er nog variatie in de doorlatendheid van de atmosfeer ook. Maar soms bereikt weinig straling de aarde en krijgt men instabiliteit in het ecosysteem en mogelijk zo'n revolutie. Pas als er weer meer straling komt begint een nieuw evolutieproces. Dit kan weleens gestoord worden door vulkanisme en door inslagen van asteroïden, maar die spelen een secundaire rol

Zo gezien is de diversiteit van soorten een gevolg van een interactie van het chaotisch zonnestelsel en het chaotische ecosysteem van de aarde.

Meestal ziet men het niet zo., het is een wat gecompliceerde stelling, zie daarom verder in mijn boekje *Uitsterven, 2010*, in ieder geval beschikbaar bij de Kon. Bibl. in den Haag.

2. *p.c.van den noort* zegt:

[zaterdag 30 januari 2010, 12:16 uur](#)

In de economie geldt een soortgelijk groeiproces, alleen men spreekt niet van mutaties, maar van innovaties. Zonder innovaties komt men in een crisis gevolgd door een depressie, met innovaties krijgt men een stabiele en groeiende economie.

Sommigen zeggen dan bah, groei, nog meer, we hebben al zoveel, maar er zijn nog andere kanten aan de groei.

Het gaat daarbij niet alleen om meer, maar om stabiliteit. Zonder deze stabiliteit krijgt men grote problemen met de inkomens(her)verdeling, ontwikkelingsbeleid, duurzaamheid. Het is dus niet alleen hebberigheid. Bij de vraag over meer gaat het gelijktijdig om de vraag naar stabiliteit.

Innovaties zijn een essentieel onderdeel van een goed groeiproces. De huidige recessie is m.i. ook ontstaan door te weinig innovaties, als gevolg van te weinig resultaten van onderzoek en research in de wetenschap in vele landen. Er zijn zo weinig echt nieuwe dingen gevonden dat schr. zelfs eens heeft opgemerkt dat toekomstige studenten niets nieuws te leren valt.

3. *p.c. van den noort* zegt:

[zaterdag 30 januari 2010, 16:25 uur](#)

Soortenrijkdom

In het algemeen wordt er wel wat beweerd over evolutie en soortenrijkdom. Vaak zijn het literaire en ad hoc verhalen, die niet voldoen aan de eisen van toetsing die Popper stelt.

Het blijkt dat het uitsterven van soorten (L, van last observed) een functie is van het aantal soorten N, vanwege de onderlinge concurrentie, en de afname van het aantal mutaties (M) en verder van het geweld van vulkanisme en inslagen van asteroïden (I) ..

Uit statistisch onderzoek over 600 miljoen jaren blijkt dat deze factoren statistisch significant waren en de correlatiecoëfficiënt 0,83 was bij 12 graden van vrijheid. Een opmerkelijk resultaat omdat het de geleerde periode betreft en niet een ad hoc fantasie, voor ieder gevak weer wat anders. (zie hiervoor mijn boek, *Uitsterven*, 2010))

Normaal sterft 10% van de soorten uit met 6 of 7 uitschieters van minstens het dubbele. Uit de overgebleven soorten, meestal eenvoudiger typen dan de uitgestorven soorten, heeft zich steeds weer een nieuwe evolutie ontwikkeld, opvallend is dat die niet het oude uitgestorven spoor volgt, maar iets nieuws brengt.

De oorzaak hierachter moet wel zijn de toename van het aantal mutaties, die vermoedelijk samenhangen met chaos in het zonnestelsel. Er is dus sprake van meer en minder soorten in de laatste 600 mln jaar.

Vermoedelijk zit hier geen doel achter, zodat men niet kan zeggen doel bereikt of niet. Peter Ward vreest dat binnenkort weer een uitsterving plaats vindt, waaraan de mensen meewerken. Dit is evenwel niet zeker. Tot nu toe kan men stellen dat aan het leven geen eind komt, wel de vorm ervan, het heeft een dus een cyclisch karakter, maar volgens Ward niet, dan heeft het een lineair karakter.

Ik geef de voorkeur aan meer en cyclisch i.p.v. minder en lineair.

4. *Chris* zegt:

[woensdag 13 april 2011, 21:13 uur](#)

Meer is beter... de hoofdregel van de economie... klopt natuurlijk niet!

Uit een foute vooronderstelling kan elke conclusie getrokken worden bijvoorbeeld dat Nederland een ingewikkeld land is, of een invloedrijk land...

De natuur is wel vrij ingewikkeld en gaat ons mensheid natuurlijk overleven, na alles wat wij kapot gemaakt hebben en nog kapot gaan maken.

Onze hoofdpremissie is al jaren foutief, hoe kan het dan ooit goed gaan?

5. *Chris* zegt:

[donderdag 14 april 2011, 18:53 uur](#)

We leven er wel bij hoor, maar er zijn erg veel mensen die geloven in "meer is beter".

Een ding dat zeker is: meer mensen op deze aarde is niet beter, maar slechter, meer mensen betekent minder dieren, alle ruimte is al bezet. Meer dieren betekent inmiddels minder mensen.

Omdat wij mensen kunnen nadenken en communiceren en onderzoeken of ondervinden wat onze acties teweeg brengen, kunnen wij in het voordeel van alle organismen en het voortbestaan van de planeet inclusief de mensheid handelen... maar dat doen we niet... we slachten elkaar liever af om niets... godsdienst, eigendom, territorium, etniciteit... noem maar op er zijn genoeg redenen om elkaar af te slachten (dieren doen dat overigens vrijwel nooit).

Verder ontwikkelen we installaties, zoals kernenergie, om in onze behoefte te voorzien, waarvan we de consequenties onvoldoende overzien. We zijn ermee begonnen met de gedachte dat het eens in de tienduizend jaar wel eens mis kon gaan (wat het wetenschappersgilde ons voorspiegelde), inmiddels zijn we 40 jaar verder en het is al 4 keer mis gegaan (afgezien van de ongelukken die wij niet kunnen weten)... Harrisburg, Tsjernobyl, Sellafield, Fukushima...

Allemaal "meer is beter"-jongens, ze zitten er warmpjes bij!