

Recht doen aan Darwins theorie van evolutie zonder het Bijbelse scheppingsgeloof op te geven, kan dat? Is er een uitweg uit het conflict tussen religieuze en 'seculiere' opvattingen over de oorsprong van de soorten?

Jacob Klapwijk (emeritus hoogleraar VU) biedt een filosofische analyse van de relatie tussen evolutiebiologie en religie. Centraal staat de vraag of de evolutie van het leven puur toevallig verloopt of wellicht ook blijk geeft van doelgerichtheid. Hij kritiseert creatio-nisme, intelligent design en theïstische evolutie. Maar strikt materialistische verklaringen van het leven ontmaskert hij evenzeer als een sta-in-de-weg voor de wetenschap. Schrijvend vanuit een christelijke (augustijnse) inspiratie slaat de auteur een brug tussen scheppingsverhaal en neodarwinisme met hulp van de idee van 'emergente evolutie'. In deze nieuwe theorie komt evolutie op uit brute materie, maar brengt ze het leven wel stap voor stap op een hoger plan. Darwin volgen is Darwin voorbijstreven.

NUR 910/738/700
ISBN 978 90 435 1656 3



9 789043 516563

uitgeverij



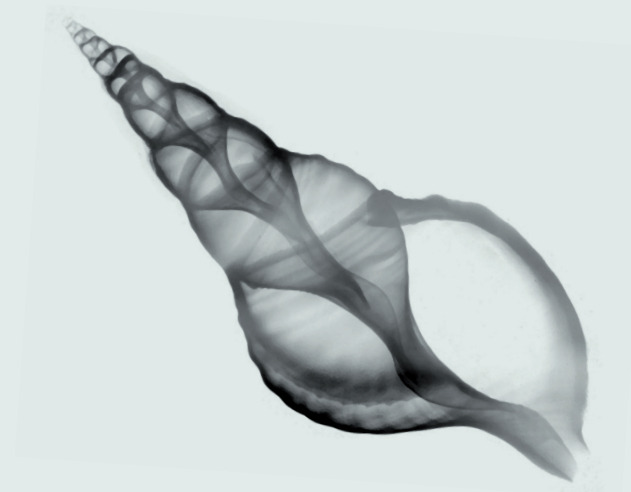
Jacob Klapwijk

HEEFT DE EVOLUTIE EEN DOEL?



Jacob Klapwijk

HEEFT DE EVOLUTIE EEN DOEL? *Over schepping en emergente evolutie*



HEEFT DE EVOLUTIE EEN DOEL?



Jacob Klapwijk

HEEFT DE EVOLUTIE EEN DOEL?

Over schepping en emergente evolutie

uitgeverij



© 2009 Uitgeverij Kok – Kampen

www.kok.nl

Omslagontwerp Garage BNO

ISBN 978 90 435 1656 3

NUR 910 / 738 / 700

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Inhoud

Woord vooraf	9
Inleiding	11
1. Heeft leven op aarde een doel?	15
Een zoektocht naar zin (1)	15
Werkplan (2)	18
2. Creationisme, Intelligent Design en de tijdsidee van Augustinus	20
Schepping en creationisme (1)	20
Leven gebaseerd op een intelligent ontwerp? (2)	23
Een brug tussen wetenschap en geloof? (3)	31
Scheppingsverhalen en hun praktische strekking (4)	38
Augustinus: de tijd is geschapen. Theïstische evolutie? (5)	41
3. Darwin, neodarwinisme en de naturalistische continuïteitsclaim	47
Darwins theorie van evolutie: het CVST-algoritme (1)	47
Evolutietheorie en evolutionisme (2)	51
De dubbelzinnigheid van naturalisme (3)	53
Continuïteit en reduceerbaarheid? (4)	55
4. Millers prebiotisch brouwsel en de premissen van het evolutionisme	61
Ontstaan van het leven: een categorievergissing (1)	61
<i>Survival</i> van de fitsten: een tautologie (2)	67
Evolutie van de wetenschap: een performatieve tegenspraak (3)	72
5. Een koude rilling langs Darwins rug	77
De duurzaamheid van biologische soorten (1)	79
Gradualisme en punctualisme (2)	80
De lithografische oervogel (3)	82
God, tijd en taxonomie (4)	89
6. De emergentietheorie van Morgan en Alexander	95
Emergentie volgens Morgan en Alexander (1)	96
De intentionaliteit van het menselijke bewustzijn (2)	99
Metafysica en het standpunt van de ervaring (3)	101

7. <i>Luctor et emergo</i>: wat is emergente evolutie?	107
Mozart en 'Kortjakje' (1)	107
Organisatieniveaus in de natuur (2)	109
Entiteiten en modaliteiten (3)	118
Superveniëntie, correlatie en idionomie (4)	122
Chimpansees en het HIV-virus (5)	127
Michael Behe en zijn muizenval (6)	130
 8. Naar een algemene theorie van emergente evolutie	140
John Searle en het geheim van het bewustzijn (1)	141
Peter Checkland en de structuren van de samenleving (2)	147
Ontologische stratificatie (3)	153
 9. Hominisatie en de <i>philosophy of mind</i>	160
Emergente evolutie als een conceptueel schema (1)	160
De mens en het masker (2)	164
Het antropische principe (3)	171
Biologische constanten? Conway Morris (4)	174
Methodologisch naturalisme (5)	179
Het probleem van David Chalmers (6)	183
 10. Augustijns geloof en evolutiewetenschap	188
Scheppingsbericht en ontstaansverhaal (1)	188
<i>Fides quaerit intellectum</i> : een hermeneutische horizon (2)	191
Pakicetus, het zwemmende hoefdier (3)	199
Persoonlijke ervaringen (4)	204
 11. Het organisme is een geheel. De wereld is een habitat	207
J.C. Smuts, holisme en evolutie (1)	207
Enzymen, neuronen en emoties (2)	209
De leefwereld (3)	215
Van biosfeer tot noösfeer (4)	220
New Age en Brahman (5)	225
 12. De verborgen verleiding van het essentialisme	228
Is er een scheppingsorde? Herman Dooyeweerd (1)	229
Het standpunt van de ervaring en de metafysica (2)	232
De reflectief-empirische methode (3)	236
De reflectief-empirische methode en de levende natuur (4)	239
Type-wetten: een essentialistische dwaling (5)	241
Ontsnappen aan het essentialisme (6)	246

13. Vragen rondom het proces van emergentie	251
Verborgene configuraties in de natuur: prionen (1)	251
Johannes Paulus II over het evolutievraagstuk (2)	255
Ontologisch profiel en evolutionair proces: Neanderthalers (3)	259
Het laatste grote verhaal (4)	263
14. Enkapsis in de natuur. Is er een punt Omega?	265
Zelfsubordinatie in de Baja California (1)	265
'Desert storm' en andere wonderen (2)	268
Het rijk van God als eindstadium? Teilhard en Laszlo (3)	270
Menselijke ervaringen zijn dubbelzinnig (4)	276
 Bibliografie	 281
 Index	 296



Woord vooraf

Bij het schrijven en publicatierijp maken van dit boek hebben velen me voortgeholpen, sommigen met nauwgezette tekstcorrecties, anderen met indringend commentaar, weer anderen met praktische adviezen. Ik betuig mijn welgemeende dank aan Kees Burger, Henk Geertsema, Gerben Groenewoud, Bas Jongeling, Bert Kasper, Richard Klapwijk, Ronald Meester, Wim van der Steen, Dick Stafleu, Tony Tol en Uko Zylstra.

Een aparte vermelding verdient Harry Cook, emeritus hoogleraar aan The King's University College te Edmonton Alberta, Canada, een expert in de theorie en geschiedenis van de biologie. Wat Harry voor het onderhavige boek betekend heeft, is nauwelijks in woorden uit te drukken. Toen hij jaren terug een pril ontwerp van de tekst minutieus van commentaar had voorzien, bood hij vervolgens aan het hele manuscript in het Engels te vertalen. Al spoedig bleek ik niet alleen een kundige vertaler maar ook een eminente gesprekspartner in huis te hebben gehaald. Hoewel Harry zich helemaal toegede op de Engelse uitgave, heeft ook de Nederlandse tekst van zijn expertise kunnen profiteren.

De Engelse uitgave verscheen december 2008 bij Cambridge University Press onder de titel *Purpose in the Living World? Creation and Emergent Evolution*. Voor de Nederlandse versie van het boek viel me een warm welkom ten deel bij de uitgeverij Kok te Kampen. De redactie heeft veel moeite gedaan om het boek nog tijdig in het Darwin-jaar 2009 op de markt te brengen. Vergeleken met de Engelse editie heb ik de leesbaarheid van het boek op onderdelen kunnen verbeteren, vaktermen zijn vaker toegelicht, en er is meer Nederlandse literatuur in de tekst verwerkt.

Jaap Klapwijk
Amsterdam, Vrije Universiteit, maart 2009
jklapwijk@hetnet.nl



Inleiding

Hoe heerlijk eenvoudig zou het zijn als het woord ‘evolutie’ op niets anders betrekking had dan feiten: de feitelijke afstamming van biologische soorten en haar onderlinge relaties. Dan zouden we het evolutiedebat met een gerust hart kunnen overlaten aan de professionele inzichten van biologen, genetici, biofysici en paleontologen.

De zaken liggen anders. Het vraagstuk van evolutie betreft niet alleen de fylogenetische opeenvolging van soorten. Het raakt ook de wereld waarin de soorten ontstonden, de wording van de planeet Aarde en het ontstaan van sterren en melkwegstelsels. Het heeft zelfs van doen met de Oerknal en de prille aanvang van ruimte en tijd. Immers, leven ontstond niet in volstrekte afzondering. Het raapte zich bijeen uit kosmische energie en organische moleculen. Het nestelde zich in een expansieve tijd-ruimtelijke werkelijkheid. Lastige vragen komen hier naar boven. Hoe kon het leven zich een eigen plaats veroveren in een wereld van stof en straling? Hoe heeft het kunnen overleven te midden van een verpletterend overgewicht aan materie?

Evolutie heeft niet alleen te maken met het kosmische verleden maar ook met het vervolgverhaal: de zelfhandhaving van de soorten op aarde en haar expansie in de biosfeer. Het leven ging zich manifesteren in bacteriën en algen, schimmels en sponzen, planten en dieren, kortom, in een overweldigende overdaad aan nieuwe levensvormen. Ja, het organiseerde zich in een taxonomische (biosystematische) diversiteit van steeds complexere rijken. Weer rijzen netelige vragen. Vanwaar deze nieuwigheid, deze overdadige rijkdom aan levensvormen? Wat verklaart het fundamentele verschil tussen de rijken?

Het evolutievraagstuk bepaalt ons tot slot bij het verschijnsel mens. Wie is de mens? Voortgekomen uit de onstuitbare opmars van het leven, verschenen wij mensen te elfder ure op het wereldtoneel. Als schepsels met zelfbewustzijn zijn we gaan nadenken over onszelf en de evolutionaire komaf van ons bestaan. De genese van *Homo sapiens* is niet alleen gerelateerd aan hominiden (mensachtigen) van miljoenen jaren her maar heeft ook van doen met de geboorte van techniek, wetenschap, kunst, moraal en religie. Ziedaar misschien de meest kwellende vraag. Is de mens een buitenbeentje op aarde? Of kunnen we hem nog steeds zien als een representant van het dierenrijk?

Al deze vragen maken ons duidelijk dat de theorie van evolutie weliswaar gebaseerd is op feiten, spijkerharde feiten, maar hierin beslist niet opgaat.

Een volwaardige theorie van evolutie vergt niet alleen kennis van de feiten maar ook overzicht over de feiten. Want hoe rijgen we de evolutionaire feiten aaneen tot een geloofwaardig verhaal? Natuurwetenschappers, geologen, biofysici en neurologen dragen informatie aan. Sociale wetenschappers en historici zetten deze inzichten in een ruimer kader. Maar dan nog! De wetenschap heeft geen monopolie op kennis. Integendeel, wij mensen zijn van talloze dingen overtuigd buiten de wetenschap om. En aan wetenschappelijke uitspraken kleeft altijd een mate van onzekerheid en voorlopigheid.

De respectabiliteit van de wetenschap staat buiten kijf. Maar we hebben ons af te vragen of wetenschap de exclusieve bron van kennis is waaruit inzicht opwelt in de geheimen van het leven. Moeten we niet ook putten uit buitenwetenschappelijke bronnen? Moeten we niet luisteren naar wat de tradities van de volkeren, de wijsheidsliteratuur van het verleden en de oorsprongsberichten van de godsdiensten verhalen? In dit boek wil ik in het bijzonder aandacht schenken aan het scheppingsbericht van de Bijbel. Per slot van rekening is het dit verhaal dat voor bijna tweeduizend jaren gefungeerd heeft als een maatgevend oriëntatiepunt voor heel de westerse cultuur. Sluiten creatie en evolutie elkaar uit of is dit een misverstand dat kortzichtige christenen en even kortzichtige seculieren ons proberen aan te praten?

Nogmaals, de levenswetenschappen dragen indrukwekkende evolutionaire feiten aan maar deze feiten dienen op een rij te worden gezet. Ze moeten worden geïncorporeerd in een samenhangend verhaal, zonder ideologische vooringenomenheid. Naar dit onbekende verhaal gaan wij op zoek, stap voor stap. Dus is de onderhavige studie geen biologische verhandeling, geen presentatie van harde onderzoeksresultaten, zoals gepubliceerd in *Science of Nature*. Ze is evenmin een biologisch tekstboek waarin alle evolutionaire feiten zijn bijegeharkt, zoals Peter H. Raven's volumineus werk *Biology*. Dit boek, geachte lezer, is anders. Het biedt reflectie, filosofische reflectie op de mogelijke zin van al deze dingen. Het reflecteert op wat de evolutionaire feiten voor ons zouden kunnen betekenen, gelet op wat vakgeleerden aan het licht hebben gebracht én gelet op wat buitenwetenschappelijke bronnen van wijsheid aanvoeren.

Is filosofie voldoende toegerust voor zo'n zoektocht naar zin? Mijn antwoord kan kort zijn. Laten we de filosofie eren als wat ze sinds de dagen van Confucius, Laozi, Buddha, Parmenides en Plato geweest is: moeder van alle wetenschappen. Als zodanig toont ze een tweeledige sensitiviteit. Enerzijds heeft ze een feeling voor wat er omgaat in al die theoretische disciplines die ze ooit voortbracht, ook al is het nakroost nadien zijn eigen weg gegaan. Anderzijds put ze uit de voortheoretische intuïties en praktijken die men aantreft in de alledaagse levenservaring, een kenniscircuit waaruit ze in een

ver verleden naar voren trad. Wie weet, is filosofie door deze tweeledige keninteresse inderdaad in een passende positie om het opwindende verhaal van de mens en van de evolutie der soorten op een wetenschappelijk verantwoorde manier te presenteren. Ik ga een poging wagen.



Hoofdstuk 1

Heeft leven op aarde een doel?

Op zaterdag 22 oktober in het jaar 4004 v.C. 's avonds om 6 uur schiep God de hemel en de aarde, in de dagen erna de planten, de dieren en de mens. Ziedaar de opvatting van aartsbisschop Ussher, een niet onverdienstelijke Ierse kerkhistoricus uit de zeventiende eeuw.¹ De man maakte zijn calculaties op grond van Bijbelse geslachtsregisters. Ussher was overigens niet de eerste of enige theologische rekenmeester. Meer dan honderdveertig Bijbelgeleerden hebben in de loop van de tijd geprobeerd op grond van de 'annalen der Schrift' te achterhalen op welk tijdstip God de wereld tot aanzijn riep.² Een sympathiek trekje van deze chronologen heb ik altijd gevonden, dat ze het ontstaan van de wereld situeerden in de herfst. Voor het eerste mensenpaar moet van meet af aan enig fruit voorhanden zijn geweest, Eva's 'appel' niet te vergeten.³ Aldus hun vrome redenering.

Een zoektocht naar zin (1)

Strookt het Bijbelse scheppingsgeloof met de wetenschap of, om meer precies te zijn, met de moderne theorie van evolutie? Toen Darwin in 1859 *On the Origin of Species* het licht liet zien, ontketende zijn boek een storm van verontwaardiging in kerkelijke kring, zeker ook in Engeland, waar de goegemeente zich in wijde kring vasthield aan Usshers chronologie.⁴ Staat

1. James Ussher, anglicaans aartsbisschop te Armagh, Ierland (1581-1656), publiceerde zijn berekeningen in *Annales Veteris et Novi Testamenti* (1650-54). Zie: M. Gorst, *De eeuwigheid: Op zoek naar het begin der tijden* (Den Haag: Bzztôh, 2001), p. 42; D. Young, *Christianity and the Age of the Earth* (Grand Rapids, MI: Zondervan, 1982).
2. Geslachtsregisters in de Bijbel hebben van doen met de geschiedenis. Ze dienen niet tot chronologische berekening maar tot gelovige gedachtenis. Vaak zijn ze symbolisch gestileerd (Mt. 1:17). Zo kan Jozef 'zoon van David' heten en een gelovige jood 'kind van Abraham' (Mt. 1:20, 3:9). Vergelijk de stambomen van Jezus in Mt. 1:1-17 en Lc. 3:23-38, opgesteld vanuit het oogpunt van Jozef, resp. Maria. In Lc. 3:23 fungeert Jozef als adoptief-vader; zie: P. Feine und J. Behm, *Einleitung in das Neue Testament* (Heidelberg: Quelle & Meyer, 1956), p. 17.
3. Dat de verboden vrucht waarvan Eva at een appel was, zegt de Bijbel nergens. Het misverstand ontstond omdat het Latijnse woord 'malum' zowel appel als kwaad betekent.
4. Usshers chronologie verscheen ook na Darwin nog in de kanttekeningen van de

het denkbeeld van een toevallig ontstaan van soorten in een veranderingsproces dat honderden miljoenen jaren omspan – zo luidt sinds Darwin de vraag – niet op gespannen voet met het scheppingsbericht in Genesis? Is het te rijmen met het verhaal waarin de Here God ‘in het begin’ hemel en aarde schiep plus alle aardse levensvormen in een tijdsbestek van zes dagen?

Het creationisme, boegbeeld van behoudend christendom in de Verenigde Staten maar ook in evangelisch-reformatorische kringen in Nederland niet onbekend, beweert van wel. Evolutie strijdt met creatie, met het geloof in God als de almachtige schepper van hemel en aarde. De evolutieleer gaat uit van een geleidelijke ontwikkeling en voortschrijdende modificatie van vroegere levensvormen, de Bijbel daarentegen van de constantie der soorten, door God in enkele dagen kant-en-klaar geschapen ‘naar hun aard’.⁵ Eigenlijk is de aarde dus piepjong, al oogt de bodemschat aan fossielen oud en verweerd. In hun Flood Model Theory noemen creationisten deze verweering het begrijpelijke gevolg van een wereldwijde catastrofe: de zondvloed ten tijde van Noach.⁶ Hun jonge datering strookt met de orthodox-joodse kalender, die start met de schepping van de wereld in het jaar 3760 v.C.

Aan al deze dateringsperikelen, vaak het symptoom van een al te letterlijke en intellectualistische interpretatie van de Bijbel, heb ik geen boodschap. Het onderwerp dat ons in dit boek zal bezighouden is een vraag van een heel andere orde. Het is de vraag: Hoe te denken over de theorie van evolutie in het licht van de nooit eindigende zoektocht van de mens naar zin? Heeft het leven op aarde een doel of zin, of sluit de evolutietheorie elk besef van doelgerichtheid uit?

Ik wil deze vraag toelichten. Veel mensen, of ze nu christen, jood of moslim zijn, geloven dat God de wereld en de mens geschapen heeft. Maar – zo redeneren niet weinigen – omdat er nu eenmaal fossielen van sabeltijgers, dinosaurussen en andere vreemdsoortige wezens op aarde gevonden zijn, zal er ook wel zoiets als een evolutionair proces hebben plaatsgevonden, althans tot op zekere hoogte. Althans tot op zekere hoogte? Ik betwijfel of schepping en evolutie gecombineerd kunnen worden door het bereik van evolutie in te perken. Wat veel mensen niet beseffen is dat in de theorie van Darwin evolutie een ontwikkelingsproces is dat werkelijk alle levensvormen omvat. Er zijn geen discontinuïteiten in de boom van het leven. De leven-

populaire Scofield-uitgave van de King James Version, voor het eerst gepubliceerd in 1910.

5. God schiep alle levende wezens ‘naar hun aard’, aldus de NBG-vertaling in Gen. 1:21, 24-25.
6. Een dergelijke zienswijze treft men aan in: J.C. Whitcomb en H.M. Morris, *The Genesis Flood: The Biblical Record and Its Scientific Implications* (Philadelphia: Presbyterian and Reformed Publishing Co., 1962).

de natuur selecteert voortdurend en in alle omstandigheden uit volstrekt toevallige genetische varianten, zonder enig onderliggend plan. Is evolutie inderdaad een universeel proces zonder plan? Is het leven met zijn bonte verscheidenheid aan vormen per definitie een toevallig product van blinde natuurkrachten? Of is er een alternatief? Kan evolutie ook blijk geven van een doel, misschien zelfs van een scheppingsontwerp? Kunnen evolutionaire ontwikkelingen de wereldwijde uitdrukking zijn van lukrake probeersels en tegelijkertijd een heldere manifestatie van goddelijke bedoelingen?

De vraag naar een doel is cruciaal, in het bijzonder met betrekking tot het ontstaan van de mens. Immers, ligt er aan de wording van de mens een plan of bedoeling ten grondslag, dan zou dit kunnen sporen met wat de Bijbel zegt over de mens als kroon van Gods schepping en als partner in Gods geschiedenis. Ja, dan ontdekken we wellicht al in de warrige wereld van mineralen en microben, planten en dieren, een baan van zingeving: een ontwikkeling die zinvol mag heten omdat ze niet verstoken is van doeleinden en een voortraject lijkt te zijn van de menselijke zoektocht naar zin. Is het leven op aarde daarentegen je reinste toeval, dan uiteraard ook het leven van de mens. Dan kiepert Darwins leer van blinde selectie en toevallige evolutie op de valreep al onze humane zinverwachtingen overboord, de religieuze voorop.

Denk overigens niet dat de vraag naar zingeving een exclusief religieuze, laat staan een exclusief christelijke interesse is. Integendeel, ze vertegenwoordigt een algemeen menselijk belang. Het is een vraag die zelfs de positie raakt van de theoretische wetenschap. Sterker nog, de gedachte dat het leven op aarde zich volstrekt stuurloos ontwikkeld zou hebben en dat de mens niet meer is dan een lot uit de loterij, zadelt de wetenschap op met een netelige theoretische kwestie. Stel, de mens is niet meer dan een toevallig product van de natuur, dan ook de menselijke geest, dan ook alles wat die geest heeft uitgebreed, darwinistische denkbeelden evenzeer als creati-onistische tegenconcepten. Een theorie is, zo gezien, niet meer dan een afscheidingsproduct van de hersenen, een hulpmiddel van *Homo sapiens* tot zelfhandhaving zoals een bek, een klauw of indrukwekkend borstgeroffel in andere schepsels. Het ene middel is niet beter of slechter dan het andere, als het maar helpt in de strijd om het bestaan. Kortom, een theorie die de gedachte uitbazuint van een evolutie die volstrekt toevallig is, maakt zichzelf onmogelijk. Ze zou in laatste instantie weinig of niets van doen hebben met waarheid en alles met machtsvertoon en imponeergedrag.⁷

7. Zie A. Plantinga, *Warrant and Proper Function* (New York: Oxford University Press, 1993), p. 218: "what evolution guarantees (at most) is that we behave in certain ways – in such ways as to promote survival.... It does not guarantee mostly true or

Onze grote vraag is deze: moet een gelovige garen spinnen bij dit relativistische resultaat van de evolutiewetenschap en hieraan argumenten ontleenen voor het tegendeel, d.w.z. voor een creationistische oorsprongsidee die stoelt op de traditionele notie van soortconstantie? Of kan zo iemand – vanuit het geloof dat we pelgrims op aarde zijn, met heel de schepping onderweg naar het rijk van God als haar begenadigde eindbestemming – een alternatieve voorstelling van evolutie ontwikkelen? Is het mogelijk om Darwins leer van fylogenetische (d.i. evolutionaire) soortverandering op zo'n manier te herformuleren dat ze academische respectabiliteit verdient en niettemin ruimte laat voor de gedachte dat de ontwikkeling van het leven op aarde blijk geeft van gerichtheid? Ik wil dit dilemma nog verder aanscherpen. Moeten wij er als vanzelfsprekend van uitgaan dat de levende wereld een kosmische toevalligheid is? Of zijn er aanwijzingen dat in de evolutie van levensvormen, ondanks de blinde onverschilligheid van de natuur, zich een zinperspectief manifesteert?

Werkplan (2)

Hier volgt mijn werkplan en indeling van hoofdstukken. In hoofdstuk 2 stel ik het creationisme in verschillende varianten aan de orde als ook de door Dembski en anderen ingebrachte theorie van een 'intelligent design'. Ik vergelijk deze opvattingen met wat ik, geïnspireerd door Augustinus' visie op de tijd, zie als het Bijbelse scheppingsloof. Ook de van christelijke zijde nogal eens bepleite idee van 'theïstische evolutie' – God schept door evolutie – komt hier ter sprake. In hoofdstuk 3 bespreek ik de afstammingsleer van Darwin en vervolgens de hierop geënte, modern synthetische evolutietheorie van het neodarwinisme. Zo rijst de vraag: is de evolutie van het leven uitsluitend een zaak van kans en toeval of is dit proces wellicht beter te begrijpen indien de notie van doelgerichtheid wordt ingevoegd? In hoofdstuk 4 leg ik de verborgen vooronderstellingen bloot die vaak van meet af schuilgaan in het evolutiedebat en die het verschil uitmaken tussen een wetenschappelijke theorie van evolutie en de ideologie van het evolutionaire naturalisme. Geconfronteerd met de traditionele voorstelling van soortconstantie staan we in hoofdstuk 5 stil bij het modern biologische soortbegrip en het consoliderende effect van natuurlijke selectie. In hoofdstuk 6 introduceer ik het concept van 'emergente evolutie' in aansluiting bij de Britse filosofen Conwy Lloyd Morgan en Samuel Alexander. Zij waren het die aan het begin van de vorige eeuw het revolutionaire denkbeeld lanceerden dat evolutie een proces van afstamming is dat trapsgewijze ont-

verisimilitudinous beliefs.”

wikkeling en structurele vernieuwing impliceert.

De tweede helft van dit boek neemt een systematische wending. In hoofdstuk 7 bied ik een theorie van emergente evolutie welke gebaseerd is op het onderscheid tussen entiteiten (dingen) en modale functies. Nadruk valt hier op de nieuwe functies en eigenschappen die zich in het proces van evolutie zijn gaan aftekenen in levende entiteiten (organismen), en dat op een steeds hoger niveau. Het blijkt dat emergentie leidt tot niet te herleiden niveauverschillen, ja, tot een opklimmende reeks van organisatieniveaus in de levende natuur. In hoofdstuk 8 demonstreer ik – in een discussie met John Searle en Peter Checkland – de relevantie van deze theorie ook voor het begrijpen van de zijnsniveaus die kenmerkend zijn geworden voor de menselijke cultuur en samenleving. Hier ligt de grondslag voor een algemene theorie van emergente evolutie. Hoofdstuk 9 belicht de idee van onderscheiden zijnsniveaus als een ontologisch raamwerk dat tevens recht zou kunnen doen aan de fundamentele verscheidenheid van theoretische wetenschappen. Dit exposé eindigt in een discussie met de *philosophy of mind*.

Het vervolg biedt filosofische reflectie. Hoofdstuk 10 gaat over de problematische verhouding van geloof en wetenschap, en bezint zich op de klassieke posities van augustinianisme en thomisme. Het scheppingsgeloof wordt belicht niet als een wetenschappelijk argument maar als een hermeneutische leidraad voor het verstaan van evolutie als een emergerend proces. In hoofdstuk 11 komen actuele, holistische en ecologische, implicaties van de theorie van emergente evolutie aan de orde. In hoofdstuk 12 ontvouw ik mijn filosofische uitgangspunten. Ik doe dit in een kritiek op het traditionele, essentialistische soortbegrip van de christenfilosoof Herman Dooyeweerd. In hoofdstuk 13 ga ik in op resterende vragen waarmee de theorie van emergente evolutie ons opzadelt. Wat te denken van het vernuft van apen, de ziel van de mens, en de identiteit van Neanderthalers? In hoofdstuk 14 rijst de vraag waar emergente evolutie als gerichte ontwikkeling op uit zal lopen. Brengt ze de mensheid bij de christelijke eindverwachting, het rijk van God? Ik sluit af met een vergelijking tussen het open zinperspectief van de theorie van emergente evolutie en het dichtgetimmerde denkraam van het evolutionaire naturalisme.

Hoofdstuk 2

Creationisme, Intelligent Design en de tijdsidee van Augustinus

Het creationisme presenteert zich al langer dan een eeuw als een aan de Bijbel georiënteerde kritiek op de darwiniaanse evolutietheorie. Het wil haar naturalistische en atheïstische premissen aan de kaak stellen. Terecht, want in het evolutionaire kamp treffen we allerlei denkers aan die blijk geven van dogmatische vooroordelen. Hoe creationisten zelf hun scheppingsgeloof presenteren, is een ander verhaal waarbij we in dit hoofdstuk nader zullen stilstaan (1). Aansluitend wil ik aandacht schenken aan de Intelligent Design-beweging (2), en aan de scholastieke traditie waaruit deze beweging is voortgekomen (3). We zullen vervolgens onze gedachten laten gaan over de betekenis van het scheppingsbericht in Genesis en van scheppingsverhalen in het algemeen (4). Ten slotte wil ik me in dit hoofdstuk buigen over de kerkvader Augustinus en zijn baanbrekende uitleg van de tijd als een schepsel van God. Ik sluit af met commentaar op de notie van ‘theïstische evolutie’ (5).

Schepping en creationisme (1)

Onder creationisme versta ik de opvatting dat het scheppingsverhaal in Genesis niet alleen een gelovig getuigenis is aangaande God als bron van alle bestaan en oorsprong van al wat leeft maar ook een wetenschappelijk betrouwbare weergave van de manier waarop Hij bij de aanvang van de tijd de wereld en de diverse levensvormen tot stand bracht. Dat de tekst in Genesis mee gevormd is door het antiek-oriëntaalse wereldbeeld dat gangbaar was in de tijd waarin het verhaal gestalte kreeg, zullen creationisten slechts schoorvoetend en onder veel voorbehoud toegeven.

Het creationisme is gewend de Bijbel te gebruiken als een encyclopedie, een naslagwerk dat aan de gelovigen of althans aan de exegeten onder hen nauwkeurige informatie verschaft op alle terreinen van het leven, ook over basale vragen die de moderne wetenschap opwerpt. Zodoende heeft het een biblicistische kijk ontwikkeld op de relatie van geloof en wetenschap. Biblicisme betekent het streven naar een synthese, in de zin van een onderlinge accommodatie en harmonisatie, tussen de Bijbelse boodschap en wetenschappelijke kennis. Enerzijds ziet men de Bijbel, in dit geval het

Bijbelse scheppingsbericht, als een betrouwbare informatiebron en een onmisbaar referentiekader voor de wetenschap. Anderzijds worden allerlei wetenschappelijke inzichten ‘ontdekt’ of (om preciezer te zijn) ingelegd in de Bijbel en vervolgens wordt de Schrift dienovereenkomstig uitgelegd. Door deze ‘in- en uitlegkunde’ ontstaat er in het creationisme een mengvorm van Bijbelse en wetenschappelijke opvattingen inzake de wording van de wereld, de oorsprong van het leven, en het eigene van de mens. En vaak is het niet duidelijk welke van deze opvattingen worden gedekt door het gezag van de Schrift of welke door het gezag van de wetenschap.¹ Een alom gerespecteerde autoriteit op het gebied van het creationisme en ‘creation science’ is de Amerikaanse wetenschapshistoricus Ronald L. Numbers.²

Ook in moslimkringen doet het creationisme tegenwoordig van zich spreken. Dit creationisme is niet gebaseerd op de tekst van de Bijbel maar op de scheppingsboodschap van de Koran. Het centrum van de islamitisch creationistische beweging is gelegen in Turkije. Een van de exponenten is Harun Yahya, pseudoniem van Adnan Oktar. Zijn Bilim Ara tırma Vakfı (Science Research Foundation) organiseert conferenties met toonaangevende Amerikaanse creationisten. Yahya’s nieuwste studie, een imposant boekwerk, draagt de typisch creationistische titel *Atlas of Creation* (2006); je kunt het downloaden van Internet. In dit boek kiest Yahya krachtig positie tegen de darwiniaanse evolutietheorie en, in het bijzonder, tegen wat hij ziet als haar atheïstische en materialistische grondslagen.³

In de creationistische beweging van christelijke origine kun je drie fasen onderscheiden die zich tegelijk ook profileren als drie tamelijk zelfstandige richtingen. Oorspronkelijk spelde de beweging het Genesisverhaal zo letterlijk mogelijk, alsof het ging om een notulaire verslag of een krantenbericht. In de geest van bisschop Ussher en overeenkomstig traditionele opvattingen in de wetenschap verdedigde men de stelling dat de wereld met al haar inwoners zes- tot tienduizend jaar geleden tot stand kwam, door God geschapen in het bestek van zes dagen. Deze opvatting is nog steeds spring-

1. Typerend voor deze biblicistische in- en uitlegkunde zijn boeken als van H.M. Morris, *The Biblical Basis for Modern Science* (Grand Rapids, MI: Baker Book House, 1987) en *Scientific Creationism* (El Cajon, CA: Master Books, 1985), Roth, A.A., *Oorsprong: Wetenschap en Bijbel verenigd* (Heerenveen: Groen, 2003, uit het Engels), B. Hobrink, *Moderne wetenschap in de Bijbel* (Hoornaar: Gideon, 2005). Hobrink’s boek heeft als motto: “De Bijbel is de wetenschap 3500 jaar vooruit.”
2. Zie R.L. Numbers, *The Creationists: The Evolution of Scientific Creationism* (Berkeley: University of California Press, 1992). Een kort overzicht biedt W.B. Drees, ‘Kan God de evolutietheorie overleven?’ *Alg. Ned. Tijdschrift Wijsb.* 92 (2000), 88-91. Zie ook ‘Kan God de evolutietheorie overleven?’ <http://www.drees.nl/evolutie.htm>.
3. Harun Yahya, ‘Atlas of creation’, <http://www.harunyahya.net/V2/Lang/en>. Yahya ontptopt zich als een aanhanger van het zogenoemde Old Earth creationism.

levend, vooral op het Amerikaanse en Afrikaanse continent. Ze wordt vaak aangeduid als *Young Earth creationism*.

In de tweede fase gingen creationisten de uitdaging aan die gelegen is in de moderne wetenschap. Het biblicisme is hier minder strikt. De Bijbel vormt nog steeds de maatgevende kennisbron. Maar gelet op de geologische en paleontologische inzichten omtrent de hoge ouderdom van de aarde en van gefossiliseerde levensvormen, stelt men dat de zes scheppingsdagen zijn op te vatten als kosmologische en geologische tijdvakken van honderden miljoenen jaren. In deze perioden zou God de kosmos, de aarde, de hemellichamen, het planten- en dierenrijk met alle verscheidenheid van biologische soorten successievelijk tot aanzijn hebben geroepen, en tot slot ook de mensenziel geschapen hebben en deze geïncorporeerd hebben in de hoogste bestaande levensvorm. Deze positie staat bekend als *Old Earth creationism*.

Sinds de jaren negentig is in de Verenigde Staten en daarbuiten een nieuwe beweging naar voren getreden onder de veelzeggende naam *Intelligent Design*, kortweg ID. Ze wordt door velen gezien als een derde fase in de traditie van het creationisme. Dit klopt slechts gedeeltelijk. De nieuwe theorie herformuleert de creationistische bedenkingen tegen het evolutionaire naturalisme maar zoekt zijn kracht niet in een biblicistische synthese van Schriftgegevens en wetenschappelijke data. Van een beroep op de Bijbel, een keuze voor een jonge of oude aarde, en andere controversiële onderwerpen uit het creationistische kamp onthoudt men zich bij voorkeur. De aanhangers van ID willen een breed front vormen en gezamenlijk een nieuw zicht bieden op de oorsprong van de wereld en het ontstaan van de soorten. De ID-beweging gaat er prat op gehuisd te zijn in een 'big tent'.

Intelligent Design dient zich aan als een zelfstandige wetenschappelijke theorie, ja, profileert zich als een alternatief wetenschapsprogramma. Het stelt de gangbare theorieën over evolutie in gebreke als uitvloeisels van een incompleet verklaringsmodel of 'mislukt wetenschappelijk onderzoeksprogramma'.⁴ Hiertoe wijst men op verschijnselen in de organische natuur die zo specifiek of zo complex zijn dat ze niet het gevolg kunnen zijn van natuurlijke oorzaken en evolutionaire ontwikkelingen. Ze moeten dus in het licht worden gesteld als het resultaat van een ontwerp dat doelbewust in de kosmische evolutie en aardse ontwikkeling is ingebracht. Het is dit ambitieuze program dat William Dembski, Michael Behe en anderen af-

4. W.A. Dembski, 'Introduction: Mere creation', in: Dembski (ed.), *Mere Creation: Science, Faith, and Intelligent Design* (Downers Grove, IL: InterVarsity Press, 1998), pp. 13-32, p. 22.

ficheren als Intelligent Design.⁵ De vraag of de ontwerptheorie, gelet op haar afwijzing van de biblicistische pogingen tot harmonisatie van Bijbel en wetenschap, zelf een synthese tussen beide nastreeft, staat nog te bezien.

Ter completering van dit overzicht vermeld ik dat in Duitsland zich een speciale tak van het contemporaine creationisme ontwikkeld heeft in kringen rondom Werner Gitt, Siegfried Scherer en de Studiengemeinschaft 'Wort und Wissen'. Het creationisme in Duitsland richt zich niet zozeer op een synthese van geloof en wetenschap als op een analyse van de geestelijke motieven die evolutionaire theorieën aandrijven. Het biedt een indringende kritiek van het naturalistische reductionisme.⁶ In de biologische systematiek werken Scherer en teamgenoten aan een taxonomisch project ter herindeling van de 'grondtypen van het leven', niet op het niveau van de soorten maar op de hogere niveaus van geslachten, families en orden. Deze typen worden gepresenteerd als onherleidbare eenheden, d.i. als mogelijke vertegenwoordigers van de eenheden van het leven zoals deze in het begin door God geschapen zouden zijn. *Binnen* deze creatuurlijke grondtypen zou ruimte zijn voor een evolutionaire ontwikkeling van biologische soorten.⁷

Leven gebaseerd op een intelligent ontwerp? (2)

Eerder wierp ik de vraag op: dienen we als vanzelfsprekend aan te nemen dat het leven op aarde zich volstrekt toevallig ontwikkeld heeft of zijn er aanwijzingen dat zich ook een doel manifesteert? Het is vooral de Intelligent Design-beweging die op dit punt een kant-en-klaar standpunt inneemt. Ze stelt dat het ontstaan en de ontwikkeling van het leven gebaseerd zijn op een design of ontwerp en dus getuigen van een doel. Met deze stelling heeft ze veel aandacht getrokken, ook in politieke en academische kringen. In

5. Zie Dembski (ed.), *Mere Creation*, ook voor de opvattingen van andere representanten van Intelligent Design. Zie voorts: M.J. Behe, *Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Chemical Evolution* (New York: The Free Press, 1996). Voor een algemene kritiek op ID zie E.B. Davis, "Debating Darwin: The 'Intelligent Design' Movement", *The Christian Century*, July 15-22, 1998, 678-81.
6. Vooral de informaticus Gitt heeft oog voor de onderscheiden niveaus van de geschapen werkelijkheid. Terecht stelt hij dat de semantiek van het informatiesysteem dat in het DNA van elk levend organisme ligt opgeslagen, zich niet leent voor vertaling in natuurkundige begrippen. W. Gitt, *In 6 Tagen vom Chaos zum Menschen: Logos oder Chaos* (Neuhausen/Stuttgart: Hänssler, 1998).
7. S. Scherer (Hg.), *Typen des Lebens* (Berlin: Pascal Verlag, 1993). Een vergelijkbare taxonomische benadering kan men vinden in Michael J. Behe's nieuwste boek *The Edge of Evolution: The Search for the Limits of Darwinism* (New York: The Free Press, 2007).

deze paragraaf ga ik in op haar wetenschappelijke positie. In de volgende paragraaf wil ik nagaan hoe ze vervolgens een brug probeert te slaan tussen wetenschap en geloof.

Anders dan de creationisten beroepen de ID-adepten zich niet rechtstreeks op de tekst van de Bijbel. Ze geven toe dat de aarde ouder is dan 6.000 jaar, verwerpen de zondvloedgeologie, en beamen dat evolutionaire ontwikkelingen in de natuur niet ontbreken. Voor het overige moeten ze van het darwinisme weinig hebben. Ze keren zich vooral tegen de zienswijze dat de complexiteit van de levende werkelijkheid een strikt toevallig resultaat is van blinde natuurkrachten, verklaarbaar op grond van het darwiniaanse dubbelprincipe van genetische variatie en natuurlijke selectie. Hiertegenover stelt men dat “bepaalde trekken van het universum en van levende dingen het best te verklaren zijn door een intelligente oorzaak, niet door een ongericht proces zoals natuurlijke selectie”.⁸

Voor christenen die oog hebben voor de onvoorstelbare wonderen van de natuur en worstelen met het evolutievraagstuk is dit een intrigerend standpunt. Wie gelooft dat God in zijn wijsheid de wereld schiep, zou niet tevens bereid zijn te geloven dat deze wonderlijke wereld ontstond op grond van een intelligent ontwerp?

Pas op voor overhaaste adhesiebetuigingen en voor een vereenzelviging van scheppingsgeloof en Intelligent Design. De ontwerptheorie wil uitdrukkelijk niet worden opgevat als een geloofsgetuigenis maar als een wetenschappelijke theorie. Ze dient zich aan als een nieuwe wetenschappelijke theorie over het ontstaan van het leven gebaseerd op de notie van intelligent ontwerp in de natuur. Een intelligent ontwerp verwijst weliswaar naar een intelligente ontwerper. En bij een intelligente ontwerper van de natuur denken velen al gauw aan God. Maar op dit punt houdt ID zich op de vlakte. Ze noemt zichzelf agnostisch, d.w.z. God is niet rationeel te kennen: “Anders dan het creationisme is de wetenschappelijke theorie van intelligent ontwerp agnostisch ten aanzien van de bron van ontwerp; evenmin zet ze zich in om Genesis, de Bijbel of enige andere sacrale tekst te verdedigen.” Men spreekt wel van design maar men anonimiseert de designer. Voorstanders van ID zeggen: als wetenschap niet wil ontaarden in oncontroleerbare metafysica dan dient de ontwerper onbenoemd te blijven. Het centrum van de beweging, het Discovery Institute te Seattle, presenteert zich dan ook als een ‘seculiere denktank’.⁹

Intelligent Design wil zich wetenschappelijk rekenschap geven van de

8. Het citaat is afkomstig van het Center for Science and Culture, Discovery Institute, Seattle, ‘Top questions’, <http://www.discovery.org/csc/topQuestions.php>.

9. Voor de citaten zie nogmaals de verklaring van het Discovery Institute.

complexe aard van levende organismen, een complexiteit die biochemici en moleculaire biologen in de afgelopen decennia hebben blootgelegd. Ze zijn gestuit op organismen met miljoenen of miljarden lichaamscellen, op lichaamscellen met duizenden of tienduizenden DNA-genen, op talloze ingewikkelde interacties tussen al die levende cellen met haar DNA-moleculen en eiwitstructuren, enz. ID stelt de volgende indringende vraag: Kan de evolutietheorie een complete en afdoende verklaring geven van het levensraadsel? Ontstonden alle organismen op goed geluk naar het model van natuurlijke selectie? Of moeten we deze totaalclaim afwijzen en op redelijke gronden concluderen dat het begin van het leven, de oorsprong van de genetische code, het ontstaan van de cel, de wording van multicellulaire organismen enz. elke natuurlijke verklaring te boven gaan en resulteren uit een niet-natuurlijke oorzaak, een slim ontwerp dat als door een onzichtbare hand werd ingevoegd in de wetmatige orde van de natuur?

William Dembski's boek *The Design Inference* biedt van deze gedachtegang een helder voorbeeld. Dembski is de theoreticus van Intelligent Design. Verwacht van dit boek geen inzicht in het concrete onderzoek van de evolutiewetenschappen. Dembski werpt een methodologische vraag op. Het is de vraag of en onder welke omstandigheden wij, in het verklaren van processen in de natuur, tot de redelijke conclusie zouden kunnen komen dat we niet te maken hebben met natuurlijke factoren maar met een doelbewust ontwerp. Ik kan slechts enkele hoofdpunten aanstippen uit deze formeel-wiskundige analyse.

Dembski's stelling luidt dat een natuurlijk gebeuren of verschijnsel, ongeacht de onderliggende causale mechanismen, verklaard kan worden op een van de drie volgende manieren, die elkaar aanvullen en tegelijk wederzijds exclusief zijn (ik voeg mijnerzijds enkele voorbeelden toe):

1. Als een regelmatige en dus zeer waarschijnlijke of zelfs noodzakelijke gang van zaken. Je zou hier kunnen denken aan het uitzetten van ijzer bij verhitting of aan de opkomst van de zon elke morgen.
2. Als een toevallige en dus enigmatische onwaarschijnlijke gebeurtenis. Een voorbeeld hiervan zou kunnen zijn dat het op dit moment sneeuwt of dat ik in een vreemde omgeving een oude studievriend tegen het lijf loop.
3. Als ontworpen naar een uniek en onafhankelijk tot stand gekomen patroon en dus als een gespecificeerd en tegelijk hoogst onwaarschijnlijk fenomeen. In deze categorie zou je kunnen onderbrengen het ontstaan van het leven op aarde.¹⁰

10. W.A. Dembski, *The Design Inference: Eliminating Chance through Small Probabilities* (Cambridge: Cambridge University Press, 1998), p. 11.

In *The Design Inference* en volgende publicaties concentreert Dembski zich op verschijnselen van het derde type. Ontwerpverschijnselen zijn exceptioneel, om niet te zeggen singulier, en om die reden van bijzondere betekenis. Vanuit een statistisch oogpunt, zo rekent Dembski als statisticus en filosoof ons voor, was het ontstaan van het leven een proces van zo'n uitzonderlijke en specifieke complexiteit dat het niet gecategoriseerd kan worden als een regelmatig gebeuren noch als een toevallig incident. Naar de maatstaven van de kansrekening was het ontstaan van het leven zo onwaarschijnlijk dat je moet concluderen dat hier een uniek verschijnsel tot stand kwam, slechts te verklaren op basis van een weldoordacht ontwerp.

Hoe kom je verschijnselen met een ontwerp karakter op het spoor? Dembski ontwikkelt een 'verklaringsfilter', een negatieve selectieprocedure gebaseerd op de drie genoemde verklaringsopties van regelmaat, toeval en ontwerp. In een verklaringsproces gaat men er in de eerste plaats van uit dat een voorhanden verschijnsel een regelmatige aard heeft. Is deze regelmaat niet aantoonbaar dan ligt het voor de hand dat het verschijnsel zich toevallig voordeed. Is ook die optie niet houdbaar dan is men gerechtigd tot de conclusie dat er een ontwerp in het spel is. Met andere woorden, je kunt alleen dan concluderen dat een verschijnsel trekken heeft van een ontwerp als de twee overige opties weggefilterd kunnen worden door logische eliminatie. In het jargon van de moderne symbolische logica zegt Dembski: Een gebeuren toe te schrijven aan een ontwerp wil zeggen, dat het redelijkerwijs niet kan worden teruggevoerd op regelmaat of toeval. Het definiëren van ontwerp als het verzameltheoretische complement van de disjunctie regelmatigheid-of-toevalligheid garandeert dat de drie wijzen van verklaring wederzijds exclusief en uitputtend zijn.¹¹

Dembski baseert de afleiding van een intelligent ontwerp dus niet op religieuze intuïties of speciale teksten in de Bijbel maar op logische redenering. Het is de rede die, met behulp van een verklaringsfilter, argumenten aanvoert ten gunste van verschijnselen die van een zo geringe waarschijnlijkheid zijn dat ze niet zijn toe te schrijven aan regelmaat of aan toeval. Die verschijnselen moeten dus ontsprongen zijn aan een specifiek ontwerp. Dembski voegt hieraan toe dat alleen de notie van een intelligent ontwerp, niet van een intelligente ontwerper, formeel-wiskundig is af te leiden uit de negatie van regelmaat en toeval. Maar hij is bereid, zo niet op formele dan toch op praktische gronden, deze notie te verbinden met de notie van een intelligente ontwerper.¹² Hier moet het zijns inziens bij blijven. De woorden

11. Dembski, *The Design Inference*, p. 36.

12. Dembski, *The Design Inference*, p. 9: "design as inferred from the design inference does not logically entail an intelligent agent."

‘ontwerp’ en ‘ontwerper’ impliceren niet noodzakelijkerwijs een goddelijke auteur.

Velen zullen zich afvragen waarom Dembski zijn verhaal niettemin inkleurt met de suggestieve term ‘intelligent design’. Intelligent design is een metafysisch beladen begrip. In heel de westerse filosofie, vanaf Plato tot William Paley, zijn ontwerpargumenten aangevoerd om het bestaan te bewijzen van een goddelijke bouwmeester van de wereld. Dembski verwerpt zulke Godsbewijzen als metafysische speculaties. Terecht! De wetenschap is niet in staat om de schepper van hemel en aarde te ontdekken. Indien we God kennen, kennen we Hem slechts door geloof. Maar waarom dan de begrippen ontwerp en ontwerper introduceren in een wetenschappelijk argument? Had Dembski met betrekking tot singuliere gebeurtenissen, zoals het ontstaan van leven of van de DNA-structuur, niet kunnen volstaan met de prikkelende constatering dat de evolutietheorie geen complete theorie is, of dat het evolutieproces verschijnselen heeft voortgebracht die noch door regelmaat noch door toeval geheel te verklaren zijn? Had hij deze onherleidbare nieuwe verschijnselen niet kunnen oormerken als ‘complex specified information’ of iets dergelijks zonder te suggereren wat wetenschappelijk niet kan worden waargemaakt?

Er rijzen ook vragen over de wederzijdse exclusiviteit van de drie verklaringsopties. Die exclusiviteit valt allereerst te betwijfelen vanuit een Bijbels gezichtspunt. De Bijbel ziet Gods hand in unieke gebeurtenissen, zoals het ontstaan van het leven op aarde, maar evenzeer in gebeurtenissen die we plegen toe te schrijven aan toeval of regelmaat.¹³ Over toeval gesproken, de Bijbel toont bijvoorbeeld Gods leiding in het leven van Jozef die, hoewel een slaaf, in contact kwam met de farao en door deze toevallige ontmoeting uitgroeide tot onderkoning van Egypte.¹⁴ En over regelmaat gesproken, talloze psalmen verheerlijken God als de oorsprong van de regelmatige ordeningen in de natuur.¹⁵ Is dit niet ook de religieuze ervaring van gewone

13. Vertegenwoordigers van ID ontkennen niet dat God ook werkt door natuurlijke factoren. Hiertoe maakt men gebruik van het scholastieke onderscheid tussen eerste oorzaak en tweede oorzaken. God manifesteert zich rechtstreeks of als ‘eerste oorzaak’ waar natuurlijke verklaringen tekortschieten en sprake moet zijn van een speciale schepping of bovennatuurlijke interventie. Natuurlijke factoren worden aangeduid als indirecte of ‘secundaire oorzaken’.
14. Jozef ervoer wat hem was overkomen als goddelijke leiding (Gen. 45:5). Zelfs processen gebaseerd op toeval worden in de Schrift omschreven als vallend onder Gods bestuur (Spr. 16:33).
15. Van Gods presentie in de regelmatige ordeningen en in het explosieve geweld van de natuur getuigen Psalm 8, 19, 29, 65, 93, 104, 147, en 148. Ze laten zien dat in het geloofsbewustzijn van Israël een regelmatig of contingent natuurgebeuren enerzijds en Gods handelen anderzijds niet beleefd werden als wederkerig exclusief.

mensen? Ze zien Gods aanwezigheid niet alleen in de dingen die ze niet begrijpen, zoals de opstanding van Jezus of de komst van Gods rijk, maar ook in dingen die ze wel begrijpen, zoals de gave van dagelijks brood of een goede nachtrust.

Ook vanuit een logisch gezichtspunt rijst de vraag of de drie verklaringsmogelijkheden elkaar uitsluiten. Betwistbaar is vooral de exceptionele positie van de derde verklaringsoptie. Dembski maakt niet duidelijk waarom een regelmatig proces (bv. de uitzetting van ijzer bij verhitting) of een toevallig gebeuren (bv. de bevrijding van een onderdrukt volk) niet evenzeer kan rusten op een intelligent plan als een eenmalig gebeuren, zoals het ontstaan van leven. Geeft niet elke laboratoriumproef, omdat ze herhaalbaar is, blijk van regelmaat en tegelijkertijd, omdat ze gepland is, blijk van een ontwerp? En als regelmaat gepaard kan gaan met menselijke planning, waarom dan niet met een goddelijk plan?¹⁶

Er zijn, tot slot, ook filosofische bezwaren aan te voeren tegen Dembski's voorstelling van zaken. Op dit punt moet ik iets uitvoeriger zijn. Dembski's verklaringfilter suggereert dat gebeurtenissen, ongeacht de causale factoren die hierbij een rol spelen, zich lenen voor een verklaring op basis van regelmaat, toeval, of ontwerp. In Dembski's wiskundig model zijn dit wederzijds exclusieve verklaringswijzen maar zijn ze het ook in de werkelijke wereld? In werkelijkheid kan een gebeuren toonbeeld zijn van regelmaat en tegelijk een toevallige treffer. Ooit wilde ik gaan kijken naar een zonsondergang aan zee; dit is voor velen een toonbeeld van regelmaat. Maar door omstandigheden miste ik dit verschijnsel bijna. Juist op het moment dat ik op het strand arriveerde, zag ik de zon achter de kim verzinken; dit was voor mij een toonbeeld van toeval.

Zodra een formeel verklaringsmodel als van Dembski rigoureus wordt toegepast op de werkelijke wereld krijgt het inhoudelijke implicaties. Het ontpopt zich als een specimen van wat men in de filosofie aanduidt als een één-niveau-ontologie (een enkelvoudige zijnsleer). Het maakt van de wereld een eendimensionale werkelijkheid, waarin alle verschijnselen netjes uiteenvallen in drie verklaringscategorieën. De gevolgen zijn verrekend! Blijken er in deze één-niveau-ontologie verschijnselen te zijn die zich niet lenen voor een typische verklaring in termen van regelmaat of van toeval, dan moeten ze per definitie bestempeld worden als onwaarschijnlijk en exceptioneel. En voor deze exceptionele verschijnselen moet men vervolgens een exceptionele, niet-natuurlijke oorzaak bedenken in termen van een ontwerp, annex ontwerper.

16. R. van Woudenberg, *Ontwerp en toeval in de wereld* (Amstelveen: De Zaak Haes, 2002), p. 17.

Duidelijk moet zijn dat er iets schort aan dit soort verklaringen. Een één-niveau-ontologie is per definitie tegenstrijdig. Ze gaat uit van één werkelijkheid, die van de natuur, maar vooronderstelt tegelijk kennis dienomtrent. En de laatste, het cognitieve niveau, is niet te herleiden tot het natuurlijke niveau. In de wereld vertegenwoordigen cognitieve processen een eigensoortige realiteit. Ze worden niet bepaald door natuurwetten maar door wetten van een andere soort, logische principes als van identiteit en uit te sluiten contradictie. Welnu, de cognitieve werkelijkheid vraagt om een herdefiniëring van de maatstaven van regelmaat, toeval en exceptie. Stel u voor, ergens zijn schelpen aangespoeld op het strand en ze vormen tezamen een betekenisvol woord. In een natuurlijke context is dit een hoogst onwaarschijnlijk, ja, uitzonderlijk gebeuren. Maar op cognitief niveau of in een cognitieve setting – misschien speelden er kinderen op het strand – zou dit onverklaarbare fenomeen geclassificeerd kunnen worden als een zeer wel te verklaren fenomeen.

Laat me dit argument toespitsen. Het is niet uit te sluiten dat ook *binnen* de natuur zelf niveauverschillen zich doen gelden. Stel eens – later zullen we dit punt nader bekijken – dat in de levende natuur zich wetten doen gelden die anders zijn dan de wetten van de fysische natuur: biologische principes als van cellulaire organisatie, zelfconservering en reproductie of voortplanting, welke niet zijn terug te vinden in de fysische werkelijkheid. Ook in deze biologische setting worden we gedwongen om de rangschikking van verschijnselen naar de drie geboden verklaringsopties te heroverwegen.

Ook hier neem ik een voorbeeld: het eiwitmolecuul hemoglobine. Deze ijzer-eiwit-verbinding in de bloedlichaampjes van hogere diersoorten, meestal gewervelden, om de afgifte van zuurstof mogelijk te maken, is zo ingenieus en complex dat ontwerptheoretici haar graag opvoeren als uitzonderlijk en dus als ontspringend aan een design. Maar klopt dit? Experts in biofysica hebben berekend dat de trefkans op het spontaan ontstaan van hemoglobine in de moleculaire natuur één op 10^{190} (d.i. een 1 met 190 nullen) is.¹⁷ Dat wil zeggen, in een fysische verklaringscontext is de kans van ontstaan van hemoglobine praktisch nihil. Maar in een biologische verklaringscontext, gemeten naar het hier geldende beginsel van zelfconservering, pakken de berekeningen anders uit. Verbeteringen in levenskansen, hoe miniem ook, worden in levende wezens geconserveerd, d.w.z. meegenomen over een traject van honderden miljoenen jaren. De levende na-

17. R. Dawkins, *The Blind Watchmaker: Why the Evidence of Evolution Reveals a Universe without Design* (New York: W.W. Norton, 1986), pp. 45-49. Dawkins hanteert deze 'cumulatieve selectie' als een argument *pro* een Darwiniaans naturalisme. In het vervolg zal blijken dat de eigen aard van biologische principes en verklaringen een argument vormt dat zich juist keert *contra* een dergelijk naturalisme.

tuur consolideert ze ten gunste van het nageslacht. Welnu, in dit nieuwe raamwerk keren de kansen. Een enzym dat op grond van fysische regels eigenlijk niet realiseerbaar is en in Dembski's eendimensionaal betoog dus verklaard moet worden in termen van een ontwerp, kan zich op grond van biologische regels toch regulier en stapsgewijs ontwikkeld hebben. Het laat zich verklaren in termen van regelmaat of toeval.

Vergelijk de evolutionaire ontstaanskansen van hemoglobine met de pogingen van een speler om met vijf dobbelstenen in één keer vijf zessen te gooien. Die pogingen blijken al gauw uitzichtloos te zijn, want de theoretische kans om in één worp te slagen is 1 op 6^5 , d.w.z. de speler zal gemiddeld 7.776 maal moeten gooien om zijn doel te bereiken. Na talloze vergeefse pogingen komt de dobbelaar tot de conclusie dat hij (of zij) zijn doel wellicht nooit halen zal tenzij hij een kunstgreep toepast: een 'intelligent ontwerp'. Hij zou bijvoorbeeld de dobbelstenen aan één kant kunnen verzwaren. Maar er is ook een alternatieve oplossing die hem te binnen schiet. Hij zou zich kunnen voorstellen dat er een nieuwe situatie is ontstaan met gewijzigde spelregels waarin het de dobbelspeler is toegestaan om stapsgewijs te werk te gaan. Dat wil zeggen, als het gewenste resultaat (een zes) eenmaal is behaald, blijft het van kracht; de dobbelaar speelt verder met de resterende stenen. Het zal duidelijk zijn dat hij in deze nieuwe context geen trucs of interventies nodig heeft en toch zijn doel binnen de kortste keren bereiken kan dankzij de regel van zelfconservering.

Ik kom tot de conclusie dat Dembski's verklaringsfilter in zijn eenvoudigheid niet toepasbaar is op de werkelijkheid in haar veelvormigheid. Je kunt dit resultaat ook veralgemeniseren. Het zou dan inhouden dat op kansrekening gebaseerde verklaringen, ontwikkeld buiten de formele uniformiteit van logica en wiskunde ten behoeve van gebeurtenissen in de werkelijke wereld, altijd afhankelijk zijn van verschillende contexten en van de regels die hiervoor gelden.¹⁸ Ik geef toe, deze analyse lost niet alle raadsels op die de levende wereld en de oorsprong van haar complexe structuren omringen. Integendeel, nieuwe puzzels komen op. Want stel dat in de organische natuur in de loop van honderden miljoenen jaren telkens weer nieuwe biologische groepen en rijken naar voren kwamen met hun eigen regels, rituelen en praktijken, hoe moeten we dan het ontstaan van deze nieuwe ordeningen verklaren? Het enige waarop ik voor dit moment wil attenderen, is dat de complexiteit van de levende wereld niet van dien aard is dat een statisticus noodzakelijkerwijs moet concluderen dat een opzet of

18. Zie de kritiek van Ronald Meester op het 'formalisme van Dembski'. R. Meester, 'Informatie en evolutie', in: C. Dekker *et al.* (red.), *Schitterend ongeluk of sporen van ontwerp?* (Kampen: Ten Have, 2005, 4^e druk), pp. 209-24.

doel in het spel is in termen van een intelligent ontwerp.

Een brug tussen wetenschap en geloof? (3)

Hierboven besprak ik de legitimiteit van de rede die de ‘design inference’ voltrekt. Is de wetenschappelijke rede, die in heel de wereld krediet heeft opgebouwd door empirisch onderzoek en methodische discipline, gerechtigd om Dembski’s formele en uniforme drieslag van noodzaak, toeval en ontwerp zomaar toe passen op de levende natuur in al haar veelvormigheid? En mag ze, op grond hiervan, ruimte opeisen voor natuurlijke verschijnselen met een ‘intelligente’ in de zin van niet-natuurlijke of bovenempirische oorzaak? Wordt met de erkenning van dit type verschijnselen de definitie van empirische wetenschap niet kunstmatig opgerekt? Wordt de wetenschap hier niet – wat veel evolutiebiologen vermoeden – ondergeschikt gemaakt aan religieuze oogmerken? Wij staan voor de vraag: hoe verhouden zich wetenschap en geloof in het raamwerk van de ontwerptheorie?

Dembski komt aan deze nieuwe vraagstelling tegemoet. In de verzamelm bundel *Mere Creation* (1998) schetst hij een ambitieus onderzoeksprogramma voor Intelligent Design dat de volgende vier onderdelen omvat (ik citeer hier letterlijk):

1. Een wetenschappelijke en filosofische kritiek van het naturalisme, waarbij de wetenschappelijke kritiek de empirische onvolkomenheden van naturalistische evolutietheorieën vaststelt en de filosofische kritiek aan toont hoe het naturalisme elk onderzoeksveld wat het aanraakt, op zijn kop zet.
2. Een positief wetenschappelijk onderzoeksprogramma, bekend onder de naam ‘intelligent design’, om de gevolgen van intelligente oorzaken te onderzoeken.
3. Een culturele beweging gericht op de systematische doordenking van elk onderzoeksveld dat geïnfecteerd is door het naturalisme om het te herbenoemen in termen van ontwerp.
4. Een consequent theologisch onderzoek dat de intelligentie, afgeleid van het intelligente ontwerp, verbindt met de God van de Schrift en zo tot de formulering komt van een samenhangende theologie van de natuur.¹⁹

Aan dit programma ontbreken vooralsnog concrete uitwerkingen. Maar hoe summier ook, het laat zien dat het eerdergenoemde agnosticisme, wat Dembski betreft, geen afbreuk doet aan de christelijke intenties die in Intelligent Design een rol spelen. Dit agnosticisme blijkt van methodische

19. Dembski (ed.), *Mere Creation*, p. 29 (mijn vertaling, JK).

aard te zijn. Het wil beklemtonen dat de theorie van ontwerp niet afgaat op religieuze intuïties of Bijbelse noties maar steunt op de objectiviteit en onafhankelijkheid van de rede. De theorie argumenteert op strikt wetenschappelijke gronden, aldus Dembski.

Wetenschappelijke rede en Schriftuurlijk geloof worden in eerste instantie gepresenteerd als twee van elkaar onafhankelijke bronnen van kennis. Toch heeft dit dualisme niet het laatste woord; Dembski kiest niet voor een dichotomie tussen rede en religie. Maar het eerder vermelde creationisme, d.i. de biblicistische verstrengeling van Bijbelse en wetenschappelijke kennis, is voor hem evenmin een optie. Dembski wordt pleitbezorger van een alternatief model van christelijke synthese. In laatste instantie, zo blijkt hierboven, wil hij rede en geloof op elkaar betrekken met behulp van een 'theologie van de natuur'. Hierin moet de notie van een hogere intelligentie, ontleend aan de gedachte van ontwerp, de brug slaan tussen de wereld van de empirische wetenschap en die zo geheel andere wereld van het christelijke geloof.

Dembski volgt hier een respectabel maar omstreden spoor uit de christelijke traditie. Eerder refereerde ik aan de Engelse theoloog William Paley die al in de tijd voor Darwin ijverde voor een synthese tussen rede en geloof op grond van de notie van ontwerp. Ook Paley bepleitte een 'natuurlijke theologie'; hij ontleende argumenten voor het bestaan van een goddelijke bouwmeester aan ontwerpen in de natuur.²⁰ Het streven naar een synthese tussen geloof en rede op grond van een ontwerp in de natuur heeft echter veel diepere wortels in de christelijke traditie. Het is ontsprongen aan de scholastieke (schools beoefende) filosofie van de Middeleeuwen. In die tijd concentreerde het zich op wat men meestal aanduidt als de theorie van de goddelijke Logos. Hierbij sluit Dembski op hoofdpunten aan. Om de problematische kanten van het ontwerpargument scherper in beeld te brengen, veroorloof ik me enkele opmerkingen zowel over deze scholastieke synthese als ook over de Logosleer.

Scholastieke synthese. In de filosofie van de scholastiek, die in de Middeleeuwen bekendheid kreeg door Thomas van Aquino en die nog steeds haar verdedigers heeft in christelijke kring, zijn rede en geloof twee gescheiden maar wel op elkaar aangelegde kennisbronnen. De rede is gericht op de natuurlijke of empirisch waarneembare wereld; het is een kenvermogen inherent aan de menselijke natuur, beschikbaar voor alle mensen. Het geloof is gericht op de bovennatuurlijke werkelijkheid van God en de heilsgelijken van Gods kerk; het is een kenvermogen dat de mens geschonken moet

20. W. Paley, *Natural Theology or Evidences of the Existence and Attributes of the Deity, Collected from the Appearances of Nature* (London: Wilks and Taylor, 1802).

worden, een vorm van kennen van exclusief christelijke aard. Hoewel in principe gescheiden, zijn de natuurlijke en bovennatuurlijke kennis complementair: de rede ondersteunt het geloof en het geloof vervolmaakt het redelijke inzicht.

De beoogde synthese treedt op de voorgrond in de kennis van God. Volle kennis van God krijgen we slechts op grond van de Bijbelse openbaring en de kerkelijke leer. Alleen de Bijbel, de kerk en de christelijke theologie kunnen ons uitleggen wie God, de vader van Christus Jezus, ten diepste is. De natuurlijke rede kan echter hand- en spandiensten verlenen: Aristoteles zou al bewezen hebben dat God bestaat. Het finale doel van de filosofische rede is om zich te profileren – zoals ook Dembski's programma aangeeft – als een 'theologie van de natuur'. Deze natuurlijke of filosofische theologie ziet men als een wegbereider voor de bovennatuurlijke of christelijke theologie. Immers, voor zover de filosofie in de natuurlijke wereld sporen ontdekt van een goddelijk ontwerp, maakt ze het bestaan van God rationeel aannemelijk en kan ze dus niet-gelovigen helpen de weg te vinden naar kerk, geloof en christelijke theologie.

De Logosleer. De ID-theorie toont een speciale verwantschap met de Logosleer. Middeleeuwse denkers zagen in de filosofie van de Oudheid en in het bijzonder in de antieke leer van de goddelijke Logos een *praeparatio evangelica*, een aanknopingspunt en wegbereiding voor de christelijke boodschap. De Stoa en Plato waren toonaangevend in deze leer. De middeleeuwse meesters spiegelde zich aan de Stoa, omdat deze de Logos (goddelijke rede) zag als de grond van de natuurlijke werkelijkheid. Ze spiegelde zich aan Plato, omdat hij leerde dat alle natuurlijke dingen ontstaan zijn als een afschaduw van ideeën, d.i. van boventijdelijke oermodellen die aan de tijdelijke wereld ten grondslag liggen. Kortom, de natuur is een weerspiegeling van goddelijke wijsheid. Maar de waarheid die de antieke Stoïcijnen en Platonisten dankzij de rede als door een sluier zagen, was slechts voorbereidend. Nu is ze geopenbaard aan wie gelooft, aldus de middeleeuwse geleerden. De Logos van de Stoa is in feite de God van de Bijbel, de schepper van de wereld, de bron van alle wijsheid en verstand. En de ideeën die Plato in gedachte had, zijn in feite *ideae in mente Dei*, ideeën in de geest van de God van de Bijbel: de intelligente blauwdrukken of ontwerpen waarnaar deze Logos mens en wereld schiep.

De middeleeuwse Logosleer is dus te zien als een stoïcijns-christelijk platonisme, een synthetiserende ontwerptheorie *avant la lettre*. Evenals er menselijke ideeën ten grondslag liggen aan voorwerpen in de cultuur, zeg, aan elke kop en schotel, zo liggen er goddelijke ideeën ten grondslag aan dingen in de natuur, zeg, aan elke boom en baviaan. Het zijn intelligente ontwerpen ontsproten aan de geest van de goddelijke schepper. Hiermee

wordt ook het verborgen christelijke karakter van empirische wetenschap onthuld. Het denken over de dingen, zoals wetenschappers doen, lijkt een seculiere aangelegenheid maar is eigenlijk een na-denken van Gods gedachten. Latere Logosdenkers konden daarom hun visie samenvatten in de frase ‘things are thinks’.²¹

Het is naar mijn oordeel deze traditie van scholastiek en Logosleer waarop Dembski terugvalt. Ook hij gaat uit van het onderscheid tussen de natuurlijke werkelijkheid als het min of meer autonome domein van wetenschap en filosofie en die andere werkelijkheid die de natuur te boven gaat: het domein van de christelijke theologie. Ook hij streeft naar een synthese tussen beide, van mening dat wetenschappelijk onderzoek zich slechts ten volle kan ontplooiën door tussen beide domeinen een brug te slaan: ‘the bridge between science and theology’.²² En ook Dembski wil deze brug bouwen op verschijnselen met een ontwerp karakter. Hij is ervan overtuigd dat in de natuur, vooral op moleculair niveau, zich exceptionele verschijnselen voordoen en dat serieuze wetenschap niet kan ontkennen dat deze exceptionele verschijnselen ontsprongen zijn aan ontwerpen van een hogere intelligentie. Ja, serieuze wetenschap kan gezien worden als het feit dat de ene (menselijke) intelligentie de andere (goddelijke) intelligentie tracht na te denken: “Intelligent design is one intelligence determining what another intelligence has done.”²³

Ik vergeet niet dat er ook opmerkelijke verschillen zijn tussen de scholastieke Logostheorie en de moderne designtheorie. De Logostheorie zocht naar een synthese en vergelijk met theorieën uit de Oudheid over het ontstaan van de dingen. De ontwerptheorie zoekt naar een aansluiting en vergelijk met de evolutionaire inzichten van de moderne wetenschap. Het gaat dus in de ontwerp beweging niet zozeer om een scholastiek als wel om een neoscholastiek paradigma van synthese.

Inhoudelijke verschillen hangen hiermee samen. Het meest opvallende verschil is dat de Logostheorie inclusief was: ze zag alle dingen in de wereld als geworteld in de scheppende ideeën van de Logos. Dembski’s conceptie is exclusief: hij ontkent niet Gods scheppende almacht, toch wil hij slechts spreken van ontwerp in gevallen waar natuurlijke ontstaansverklaringen

21. J. Klapwijk, ‘Honderd jaar filosofie aan de Vrije Universiteit’, in: M. van Os en W.J. Wieringa (red.), *Wetenschap en Rekenschap 1880-1980: Een eeuw wetenschapsbeoefening en wetenschapsbeschouwing aan de Vrije Universiteit* (Kampen: J.H. Kok, 1980), pp. 528-93, pp. 542-44. (Het citaat werd gemunt door George Berkeley in een andere context).
22. Zie de subtitel van Dembski’s boek *Intelligent Design: The Bridge between Science and Theology* (Downers Grove, IL. InterVarsity Press, 1999).
23. Dembski (ed.), *Mere Creation*, p. 19.

tekortschieten. Dit verschil hangt samen met de verschuiving van het primaat in de synthese van geloof en wetenschap in de moderne tijd. In de middeleeuwse synthese had het geloof het primaat en de wetenschap moest zich aanpassen. In de moderne synthese – voor zover de moderniteit nog zoekt naar een synthese met het christelijke geloof – heeft de wetenschap het primaat; hier heeft de geloofsverantwoording zich aan te passen. Zodoende leidde de complementariteit van rede en geloof niet in de middeleeuwse Logostheorie, wel in de moderne designtheorie, tot een competitie tussen ontstaansverklaringen gebaseerd op empirische waarnemingen en ontstaansverklaringen gebaseerd op een intelligent ontwerp. Moderne ontstaansverklaringen gebaseerd op een ontwerp kan men slechts aanvullend een plaats geven. Ze zijn voor Dembski per definitie exceptioneel en incidenteel.

Dit incidentalisme van Intelligent Design heeft verreikende gevolgen. Gelet op Dembski's verklaringsfilter verkeert de ontwerptheorie in de ongemakkelijke positie dat ze, om design te detecteren, gebruik moet maken van lacunes in de wetenschap. Want alleen in die gevallen waar geen wetenschappelijke verklaring voorhanden is in termen van regelmaat of toeval, kun je verschijnselen baseren op ontwerp. De incidentele verwijzing naar een ontwerp leidt dus noodzakelijk tot een *God-of-the-gaps*-argument, een beroep op een goddelijke ingreep of metafysische oorzaak op plaatsen waar de empirische wetenschap gaten laat vallen. De poging tot synthese van geloof en rede is afhankelijk geworden van de voortgang in de moderne wetenschap.

Ik weet het, veel ontwerptheoretici, maar niet alle, verwerpen de notie van God als gatenvuller. Zij stellen dat zulke gaten in het geheel niet zouden voorkomen als de wetenschap maar ruimte zou maken voor het nieuwe, wetenschappelijke paradigma van design. Dembski annonceert zelfs een paradigmawisseling of ook een 'new kind of science'.²⁴ Ik denk dat de uitwerking van zo'n nieuw type wetenschap minder nieuw zal zijn dan hij beoogt. Ze zal vermoedelijk slechts een gemoderniseerde versie zijn van de traditionele metafysica.

Binnen de ID is menigeen zich bewust van deze metafysische verleiding. Daarom wordt in veel gevallen het expliciete streven naar een synthese van wetenschap en geloof, zoals in Dembski's onderzoeksprogram naar voren

24. W.A. Dembski, *The Design Revolution: Answering the Toughest Questions about Intelligent Design* (Downers Grove, IL: InterVarsity Press, 2004), laatste sectie. Sommigen stellen dat de erkenning van 'gaps' in de natuur juist wenselijk is; het zou een nieuw type wetenschap indiceren, soms 'theïstische wetenschap' genoemd. Zie J.P. Moreland, 'Complementarity, Agency Theory, and the God-of-the-Gaps', *Perspectives on Science and Christian Faith* 49 (1997), 2-14.

gebracht, teruggedrongen. De term ‘intelligent ontwerp’ speelt hier een dubbelzinnige rol. Ter vermijding van metafysica – er zijn ook politieke redenen in het spel²⁵ – brengen ID-aanhangers wel het intelligente ontwerp ter sprake maar liever niet de intelligente ontwerper, laat staan een goddelijke auteur. Want met de laatste, zo wordt gesteld, zou men de grenzen van de empirische wetenschap overschrijden. Alleen met de laatste? Ik ben van mening dat zodra wetenschappers natuurlijke verschijnselen gaan verklaren op basis van een niet-natuurlijk ontwerp, men de grenzen van wettige wetenschap al overschreden heeft.

Zeker, de these is verdedigbaar dat levende verschijnselen een zo specifieke complexiteit vertonen dat deze niet rechtstreeks is af te leiden uit de wetten van de levenloze natuur. Aan de verdediging van deze stelling – ik kom er later op terug in verband met Michael Behe (zie 7.6) – zou Intelligent Design de handen reeds meer dan vol hebben. Maar de stelling dat verschijnselen een ontwerpkenmerk hebben, reikt verder. Ze behelst zo niet het expliciete bewijs dan toch de impliciete suggestie dat er een goddelijke auteur in het geding is en dat ware wetenschap hierop zicht kan verschaffen: “wetenschappers ontdekken de schepper.”²⁶ Ik zie deze impliciete synthese als een verholen metafysica en deze verholen metafysica als de achilleshiel van de designtheorie.

Tegenwoordig is het streven naar een synthese van geloof en wetenschap met behulp van metafysische argumenten zeer omstreden, zowel vanuit het standpunt van het geloof als vanuit het standpunt van de wetenschap. Vanuit het standpunt van het geloof rijzen vragen zoals deze: Is de belijdenis van God als ‘de almachtige schepper van hemel en aarde’ niet bij uitstek een geloofsartikel? Is de God van de Bijbel, de vader van Jezus Christus, dezelfde als de intelligente oorzaak waartoe ontwerptheoretici concluderen? Biedt de rede, op zoek naar ontwerp in de wereld, een alternatieve toegangsweg tot God ten gunste van een intellectuele elite? En wat betekenen de woorden uit Hebr. 11, een loflied niet op de rede maar op het geloof: “Door geloof komen we tot het inzicht dat de wereld door het woord van God geordend is, dat dus het zichtbare is ontstaan uit het niet-zichtbare” (Hebr. 11:3).

Vanuit het standpunt van de wetenschap rijzen heel andere vragen. Is

25. In de U.S.A. zijn er ook politieke redenen waarom ID-aanhangers wel het ontwerp maar niet de goddelijke ontwerper ter sprake willen brengen. ‘Disestablishment’-regels verbieden godsdienstonderwijs op openbare scholen. Daarom probeert de beweging een voet achter de deur van de school te krijgen door ID aan te bieden als een alternatieve theorie zonder hierbij te verwijzen naar God.
26. De diepere intenties van ID worden raak geschetst in de subtitel van J.M. Templeton (ed.), *Evidence of Purpose: Scientists Discover the Creator* (New York: Continuum Publishing, 1994).

het menselijke intellect in staat de empirische werkelijkheid te overstijgen en op zoek te gaan naar niet-natuurlijke of bovennatuurlijke oorzaken? Is het in een positie om het bestaan van een bovenmenselijke ontwerper te bewijzen en om zijn creatieve gedachten na te denken? Is de wetenschap te extrapoleren tot metafysica? Mij ontbreekt de ruimte om in te gaan op de vernietigende kritiek van David Hume en Immanuel Kant op de geloofwaardigheid van metafysica. Maar hun argument dat metafysische proposities zich onttrekken aan enige vorm van empirische controle, zoals vereist in de wetenschap, staat nog steeds als een huis.

Men kan bovenstaande overwegingen theoretisch noemen maar ze leiden wel tot een ingrijpende praktische conclusie. Het is de conclusie dat niet de evolutiewetenschap maar Intelligent Design een gevaar vormt voor het geloof in God als schepper van alle leven op aarde. Ik moet me nog preciezer en nadrukkelijker uitlaten. Onderzoeksprogramma's als van Dembski lijken de waarheid van het christelijke geloof ten goede te komen maar ik vrees dat ze onbedoeld het atheïsme in de kaart spelen. Want als het ontbreken van een evolutionaire verklaring voor een complex levensverschijnsel mag worden opgevat als een argument voor het bestaan van een goddelijke Ontwerper dan is, omgekeerd, het vinden van zo'n verklaring op te vatten als een argument dat deze God niet bestaat of althans dat zijn bestaan irrelevant is. Ja, dan kan de onstuitbare opmars van de evolutionaire wetenschappen niet anders begrepen worden dan als een triomf van het atheïsme en als een echec van het scheppingsgeloof. Ik vrees dat velen, bewust of onbewust, deze conclusie allang getrokken hebben.

Tot slot nog een opmerking ter voorkoming van misverstand. Ik heb vraagtekens gezet bij het zoeken naar een synthese in de zin van een brug tussen geloof en wetenschap gebouwd op de pijlers van metafysische ontwerpargumenten. Hiermee suggereer ik niet dat geloof en wetenschap gescheiden terreinen zijn of dat religie irrelevant is voor de rede. Ook al representeert wetenschap een eigensoortige vorm van kennis, ze is niet autonoom in de zin van zelfgenoegzaam. Ze is opgenomen in een omvattend, historisch en maatschappelijk verstaansproces. Wetenschap is een project van mensen die hun theorieën vormgeven binnen historische en filosofische tradities (Wilhelm Dilthey), op basis van paradigmatische wetenschapsmodellen (Thomas Kuhn), en als een praktijk die verbonden is met het dagelijkse leven (Hilary Putnam). Bovendien worden de resultaten van dit onderzoek ingevoegd in een nog bredere verstaanshorizont, een hermeneutische matrix bepaald door religieuze overtuigingen die van joods-christelijke maar ook van humanistische of naturalistische makelij kunnen zijn (Hans-Georg Gadamer). Dus zullen we opnieuw moeten na-

denken over de samenhang van geloof en wetenschap, sporen van God in de natuur, modellen van synthese, en christelijk geïnspireerde wetenschap in een niet-scholastische context. Scheppingsverhalen kunnen ons op weg helpen.

Scheppingsverhalen en hun praktische strekking (4)

Er zijn goede redenen om geloof en wetenschap te verbinden op een manier die radicaal verschilt van het synthesesmodel dat kenmerkend is voor de scholastieke en neoscholastieke traditie.²⁷ In een later hoofdstuk hoop ik dit alternatief meer principieel aan de orde te stellen (zie 10.2). Hier richt ik me op de concrete kwestie hoe we ten overstaan van de evolutiewetenschap het scheppingsverhaal in Genesis 1-2:4a moeten lezen. Ik zou zeggen: niet als een historisch onderzoeksverslag of als een natuurkundig feitenreelaas, maar als een geloofsgetuigenis gegoten in de vorm van een lofzang op de schepper van het heelal, met alle zeggingskracht die dit genre eigen is. Genesis 1 is een narratieve en dichterlijke compositie, een ballade over het ontstaan van de wereld, herkenbaar aan het telkens weerkerende refrein: “Toen was het avond geweest, en het was morgen geweest, de eerste (tweede enz.) dag.” Het is een beeldrijke verwijzing naar die ene God die voor de Bijbelschrijvers de onpeilbare bron is van alle bestaan. En de symbolische voorstellingen die ons in dit hoofdstuk voor ogen komen (bv. wateren boven en onder het hemelgewelf) zijn bepaald – hoe kan het anders – door het oud-oriëntaalse wereldbeeld van de auteurs.

In het voorgaande heb ik laten doorschemeren niet altijd zo gelukkig te zijn met een beroep dat sommige christenen doen op de letterlijke betekenis van Bijbelteksten. Dat heeft zijn reden. Want de ‘*sensus literalis*’ (Maarten Luther), d.i. de letterlijke of eigenlijke betekenis van een tekst, is niet eenduidig of vanzelfsprekend. Hij is niet simpel vast te stellen met behulp van grammaticaregels en een woordenboek. De betekenis van een tekst hangt altijd af van de aard van het verband waarin zo’n tekst fungeert. Het maakt immers een enorm verschil of dit verband een ooggetuigenverslag, een verhaal of een gedicht is. Ook een tekst in de Bijbel is te zien als een functie van de context. Eerst dienen we te weten wat deze tekst oorspronkelijk betekende in de wereld van de Bijbelschrijvers alvorens we kunnen zeggen wat zijn betekenis zou kunnen zijn in deze tijd, in de wereld van onze

27. Men kan in de geschiedenis van het christelijke denken naast het biblicistische en scholastische model nog andere modellen van christelijke synthese onderscheiden. Zie J. Klapwijk, S. Griffioen, and G. Groenewoud (eds.), *Bringing into Captivity every Thought: Capita Selecta in the History of Christian Evaluations of Non-Christian Philosophy* (Lanham, MD: University Press of America, 1991).

ervaringen. Ook de uitleg van een tekst in Genesis 1 moet bepaald worden door het hermeneutisch verstaan van de context: de aard van dit hoofdstuk als een scheppingsverhaal. De exegese moet zich laten leiden door de expressiemogelijkheden die eigen zijn aan het genre van scheppingsverhalen. Wat is een scheppingsverhaal?

De religieuze literatuur kent scheppingsverhalen bij de vleet. Opvallend zijn hun overmaat aan symboliek en hun ondermaat aan feitelijke informatie. De verhalen geven weer hoe in het religieuze bewustzijn van een volk vanaf de oertijd de praktische betrekkingen tussen de schepper, de mens en de wereld geregeld zijn. Ze gewagen van de grootheid van de formeerder, van de levensopdracht voor de mens, en van de goddelijke ordeningen die de kosmos schragen. Ze vertellen ook van de menselijke bestaanssituatie, van uitdagingen en verleidingen, kwaad en ontsporing, schaamte en schuld. Ze wijzen tot slot op een weg van heil, verzoening en geluk, en ze benadrukken de noodzaak om het monumentale oerbegin op hoogtijdagen met gepaste rituelen te gedenken. Om kort te gaan, scheppingsverhalen confronteren ons met een wereldbeeld, een waardepatroon, en een levenspraktijk die geheel bepaald worden door een existentieel doorleefde omgang met het goddelijke.

Laten wij deze dingen in gedachten houden als we nadenken over het Bijbelse scheppingsverhaal. Dit verhaal betreft ons nadrukkelijk bij de praktische levensverhoudingen tussen God, mens en wereld. Het biedt geen objectief feitenrelaas, laat staan een primitieve theorie over het ontstaan van de kosmos of de mensheid. De scheppingsdagen bieden geen ordening van het geschapene in mate van historische successie maar in termen van opklimmend praktisch belang. Vandaar dat in Genesis 1 eerst de aarde te voorschijn komt, dan plantaardige gewassen, dan de diversiteit aan dieren, tot slot de mens als kroon van alle creatuur. Vandaar ook dat de schepping van de zon volgt op de schepping van de aarde, als was het een tussentijdse voorziening van God. Immers, pas nadat de aarde is drooggevalen en het leven is gaan uitbotten, wordt de zon van eminent belang als bron van licht en warmte.

Deze praktische strekking is vooral te merken in het vervolg, het paradijsverhaal. Genesis 2 en 3 confronteren ons met Adam, de aarde-mens, en Eva, de leven-barende. Ons wordt verteld van hun goddelijke komaf, hun naamgeving aan alle dingen, hun val in zonde en schuld, hun leven onder Gods oordeel maar ook onder Gods belofte van een nieuwe toekomst. Het paradijsverhaal is een aangrijpend relaas van de *condition humaine*. Ieder mens met enig gevoel voor drama en symboliek moet zich hierin kunnen herkennen. In Adam wordt ons een spiegel voor ogen gehouden. In Adam zijn wij geschapen, hebben wij gezondigd, behoeven wij verlossing, en heeft

God voor ons een nieuwe weg gebaad.²⁸

Het scheppingsbericht en het paradijsverhaal draaien om historische feiten, zegt de orthodoxe gelovige. Dat is even juist als onjuist. Schepping en zondeval zijn geen historische feiten in de modern wetenschappelijke zin van het woord, geen gebeurtenissen dateerbaar in een tijd die ver verwijderd is van de onze. Zo gemakkelijk komen wij er niet van af! Het gaat om daadwerkelijke feiten in de vorm van overgeleverde oergebeurtenissen, oorsprongsverhalen van heinde en verre. Van verre, omdat ze reppen van een ver verleden. Van heinde, omdat ze vallen binnen handbereik (heinde = Hände). In het oerverhaal struikel ik over mijn eigen *roots*. Ik kom er mijn verste voorouders tegen en loop er mezelf tegen het lijf. Gods scheppingswerk is geschiedenis, jawel, maar niet in de vorm van objectiveerbare doorsneegeschiedenis uit lang vervlogen tijd. Het is involverende oergeschiedenis, herkenbaar in het geloof.²⁹ De Bijbelse oorsprongsverhalen hebben een corporatieve en inclusieve strekking; ze zijn richtinggevend ook voor onze tijd. En de doorsneegeschiedenis dan, al die dateerbare gebeurtenissen uit een ver of nabij verleden, tot op de dag van vandaag? Die vormen het creatuurlijke vervolg, de vervolgcènes van het drama dat Genesis voor het voetlicht brengt.³⁰

Al met al is Genesis 1 met zijn zes scheppingsdagen annex rustdag één grootse jubelzang op God als de Heer van hemel en aarde, een zang met een uiterst praktische portee. Als de soevereine God scheidt en vervolgens rust neemt, dan is het passend voor de mens zich aan Hem te spiegelen door evenzo een werkweek én rusttijden in acht te nemen, en zo mens te blijven in plaats van *workaholic* te worden. Anders gezegd, de zin van de schepping manifesteert zich in de sabbat, dag van sjalom en recreatieve rust. Eenzelfde praktische spits schuilt in Genesis 2 en 3, want ook die hoofdstukken bevatten geen strikt historische, objectiveerbare feiten. Het paradijsverhaal is eveneens een oerverhaal. Het schetst paradijs en zondeval als oorspronkelijke vormen van het bestaan, gerelateerd aan het eerste mensenvolk. Het

28. In het Nieuwe Testament wordt die nieuwe weg nader ontvouwd als de weg van Christus. Vergelijk Gen. 3 met Rom. 5. In Rom. 5 geeft Paulus een nieuwe, praktische betekenis aan het paradijsverhaal. Zijn boodschap is: In Christus maakt God met de mensheid een nieuw begin.

29. Ook Christus' dood en opstanding zijn geen historische gebeurtenissen in de gebruikelijke zin. Ze vormen eveneens een oergebeuren dat ons omsluit. Ook in Christus wordt ons een spiegel voorgehouden. In Rom. 5 wordt de opgestane Heer gepresenteerd als de nieuwe Adam. Hij symboliseert de nieuwe mens, de mens naar Gods bedoelingen. In hem liggen onze nieuwe wortels.

30. J. Klapwijk, 'Geloof en geschiedenis', in: *Het leven beschouwd: Facetten van het werk van prof. dr. K.J. Popma* (Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, Kampen: J.H. Kok, 1974), pp. 53-80.

schetst tegelijkertijd de grondsituatie van ieder mens als bevangen door schaamte en schuld of door angst en onzekerheid, en toch niet zonder hoop en beloften in deze wereld.³¹

Kortom, de Bijbelse interesse is volstrekt anders dan de interesse van de wetenschap. Het boek Genesis biedt niet een (primitieve) ontstaanstheorie van een wereld die voorgoed voorbij is. Integendeel, het stelt ons een werkelijkheid voor ogen die allesbehalve voorbij is maar ons allemaal raakt. Vergelijk het met die nobele, naoorlogse Duitsers die, na een halve eeuw van schaamte en verdringing, behoefte voelden aan *Wiedergutmachung* en die dus de slachtoffers van naziterreur excuus gingen vragen voor het leed hun door een vorige generatie aangedaan. Of vergelijk het met de voormalige paus Johannes Paulus II, die in het jaar 2000 aan de Klaagmuur te Jeruzalem iets soortgelijks deed, toen hij de joden vergeving vroeg voor al het kwaad dat christenen hun in de loop der eeuwen berokkend hadden. Vreemd maar waar, er is een verleden dat het heden inhaalt en hamert op ons geweten. Zo werkt ook het scheppingsbericht.

Augustinus: de tijd is geschapen. Theïstische evolutie? (5)

Scheppingsverhalen zijn er bij de vleet, maar het Bijbelse verslag van de schepping onderscheidt zich op vier punten:

1. Het is monotheïstisch. Het roept op tot dienst aan die ene God die niet worstelt met de materie, met afgodische rivalen, mythische monsters of gevormde tijd, maar die zich soeverein betoont en alles uit niets tot aanzijn roept: *creatio ex nihilo*.³²
2. Het is antispiritualistisch. Materie, vruchtbaarheid en voortplanting zijn niet van minder allooï dan geest of gedachte. Al wat tot aanzijn komt heet 'goed', de mens met de levensadem in de neus zelfs 'zeer goed'.

31. Ter illustratie van de exemplarische en inclusieve aard van het scheppingsverhaal zie Ex. 20:11. Hier worden wij opgeroepen tot zes dagen arbeid en een dag rust ter navolging van Gods scheppingsdagen. T.a.v. de exemplarische en inclusieve aard van het paradijsverhaal in Gen. 2 en 3 zie Rom. 5:12-21. Hier lezen wij dat in Adam alle mensen gezondigd hebben. Adams zondeval is m.a.w. een corporatief gebeuren, zoals ook Christus' verlossing een corporatief gebeuren is; wij krijgen er deel aan door geloof. De leer van 'erfzonde' is een dogmatische misvatting van mensen die geen raad weten met de geschiedenis als een invloerend gebeuren, en dus een dergelijke zonde losmaken van persoonlijke verantwoordelijkheid en schetsen als een erfelijke kwaal. Zulke mensen hebben niet alleen moeite met de toe-eigening van Adams zonde maar ook met de toe-eigening van Christus' gerechtigheid.
32. Zie 2 Makkabeeën 7:28: "kijk naar de hemel en de aarde en alles wat ze bevatten, en besef dat God dit alles niet gemaakt heeft uit iets dat al bestond, en weet dat ook de mensheid op dezelfde wijze ontstaan is."

3. Het is antimythologisch. Amon-Re en Sjamaj, door Egyptenaren en Sumeriërs als zonnegod vereerd, worden gestript van hun goddelijkheid en te kijk gezet als hemellampen, d.i. ordinaire schepsels.
4. Het is toegespitst op het rentmeesterschap van de mens. Hij wordt zaakwaarnemer van God. Aan de mens wordt het beheer en de zorg van de aarde en haar inwoners toevertrouwd. Cultuur wordt opgetrokken tot het niveau van cultus.

Als God de oorsprong is van heel de kosmische en aardse werkelijkheid, hoe staat het dan met de tijd? Op dit punt lijkt de recht-zinnigheid van Bijbellezers hen soms in de weg te staan om de rechte zin van het Bijbelwoord te vatten. De rechte zin is niet per definitie de letterlijke zin. Zo staat er geschreven dat God op de vierde scheppingsdag de hemellichten maakte 'om de dag te scheiden van de nacht'; dat wil zeggen, God liet dag en nacht ontstaan op de vierde dag. Neem je deze woorden letterlijk dan vormen ze een knallende paradox, want hoe kunnen de dagen ontstaan zijn op een bepaalde (d.i. de vierde) dag? De dagen als *raamwerk* van Gods scheppend handelen zijn van een volstrekt andere orde dan de dagen als *resultaat* van Gods scheppend handelen, d.w.z. als etmalen van vierentwintig uur. Voor ons, tijdgebonden schepsels, is het onmogelijk ons voor te stellen dat God de wereld (inclusief de tijd) schiep zonder te handelen binnen een tijdskaal. Dit raamwerk van de tijd is daarom een voorstelling *voor ons*. Nergens suggereert de Bijbel dat God zelf in zijn scheppingsdaden gebonden was aan werkdagen van vierentwintig uur of, bij een minder letterlijke uitleg, aan tijdvakken van honderden miljoenen jaren.³³

Sterker nog, het drama van de schepping is überhaupt niet dateerbaar in de tijd. De Eeuwige is niet aan tijd en het tijdelijke gebonden. Niemand heeft dit krachtiger verwoord dan de kerkvader Augustinus in het elfde boek van zijn *Confessiones*, in de befaamde verhandeling over de tijd. Deze verhandeling – in feite een gebed tot God – is van groot belang voor het vervolg. Augustinus maakt hier een scherp onderscheid tussen Gods scheppend handelen dat van eeuwigheid is en de tijd als resultaat van Gods scheppingswerk. Hij komt tot de opzienbarende conclusie dat niet slechts alles wat in de tijd ontstond maar *de tijd zelf* een schepsel is van die God die eeuwig is en aan alle tijden voorafgaat. Diepzinnig schrijft hij:

33. Gen. 1:14. De paradox zit reeds ingebakken in de eerste scheppingsdag. Wij lezen dat God op de eerste dag het licht schiep en dit dag noemde, Gen. 1:3. Wij kunnen hier op een vergelijkbare manier vragen: Hoe kan God op de eerste dag de dag scheppen?

Hoe zouden ontelbare eeuwen hebben kunnen passeren die u niet zelf gemaakt had, aangenomen dat u de grondvester en schepper van alle eeuwen bent? Of welke tijden zouden er geweest zijn die niet door u geschapen waren?... Wanneer u dus de maker van alle tijden bent en... indien er vóór hemel en aarde geen tijd was, waarom vraagt men dan toch wat u 'toen' deed? Want er was geen 'toen' waar geen tijd was.

En u gaat niet in de tijd aan de tijden vooraf: anders zou u niet aan alle tijden voorafgaan. Nee, u gaat door de verhevenheid van een immer presente eeuwigheid vooraf aan al het verledene en voorbij aan al het toekomstige... Nooit was er dus een tijd waarop u niet iets gemaakt had, omdat u de tijd zelf gemaakt had... Wat is dan de tijd? Wanneer niemand het mij vraagt, weet ik het. Wanneer ik het iemand op zijn verzoek zou willen uitleggen, weet ik het niet.³⁴

Augustinus ontwikkelt hier een indrukwekkende visie op de tijd. In deze visie is de tijd, in al haar raadselachtigheid, zelf een schepsel van God. En in de procesgang van die tijd komt de wereld, tezamen met de tijd geschapen, tot haar dynamische ontsluiting. Al wat God 'in den beginne' schiep, treedt in het proces van de tijd aan het licht. Als ik Augustinus goed begrijp, dan is de tijd voor hem de temporele ontsluiting en verwerkelijking van wat van meet af besloten lag in het geheim van Gods scheppingswerk. Kortom, de tijd is de toonzaal van de schepping. In de tijd exposeert God zijn plannen met de wereld. In de geest van de kerkvader zou je kunnen zeggen: zelfs de dingen die na miljarden jaren in het universum en op aarde aan het licht komen, waren vanaf het oerbegin geormerkt als schepselen waarmee God een bedoeling heeft. Ook de mens is een creatuur met een doel, al weten we tegenwoordig dat hij in de evolutionaire geschiedenis op het wereldtoneel verschenen is als een volstrekte laatkomer.

Hier rijst de vraag: heeft Augustinus' opvatting van tijd ook belang voor ons onderwerp? Is het proces van evolutie met al haar contingente ontwikkelingen volstrekt toevallig of zou het kunnen sporen met de realisering van een doel? Wie kijkt met de ogen van Augustinus, is van het laatste overtuigd. De voornemens van de schepper gaan vooraf aan de ontwikkelingen in de tijd, sterker nog, ze manifesteren zich in de tijd. Tijd is de geleidelijke ontsluiting van de schepping. Augustinus' visie, groots geschilderd in zijn boek *Over de Stad van God*, impliceert de notie van een goddelijk raadsbesluit

34. De citaten zijn uit: A. Augustinus, *Confessiones*, boek XI. 13-14 (mijn vertaling, JK). Anders dan in de hoofdstroom van de westerse filosofie sedert Parmenides en Plato is de tijd in Augustinus' opvatting een integraal bestanddeel van de werkelijkheid. In de moderne fysica bevestigt Einstein dit inzicht door de tijd te presenteren als een vierde dimensie van de ruimte/tijd-werkelijkheid.

of ontwerp dat zich onweerstaanbaar effectueert in de processen van de natuur en in de lotgevallen van de wereldgeschiedenis. Maar vergeet niet, voor Augustinus is deze notie van ontwerp geen theoretische conclusie, geen bovennatuurlijke ingreep, geen gefilterde gevolgtrekking uit de te calculeren mate van onwaarschijnlijkheid van bepaalde dingen in de natuur à la Dembski. Het is een religieuze visie die alle gebeurlijkheden in de wereld omspant, een uitvloeisel van zijn geloof in God als 'maker van alle tijden'.³⁵ En de lastige vraag die zich in de komende hoofdstukken aan ons zal opdringen, is deze: is de tijdsopvatting van de grote kerkvader een puur religieuze intuïtie of zijn hiervoor ook steun- of herkenningpunten te vinden in het wetenschappelijke discours?

Augustinus' tijdsbeschouwing tilt ons in één keer uit boven de calculaties van de vroege creationisten, de waarde bisschop Ussher inclusief. De zes scheppingsdagen van Genesis zijn niet een historische rekenmaat, geen chronologische tabel waarin we God, grondvester van alle eeuwen, zouden kunnen plaatsen. Wij mogen Gods dagen niet meten aan de onze. Wij worden veeleer uitgenodigd om onze dagen te spiegelen aan de zijne. In dat opzicht kunnen we de zeven scheppingsdagen niet letterlijk genoeg nemen. Want stel, de Bijbel nodigt ons inderdaad uit om ons bestaan van dag tot dag te beleven als een cultus, een spirituele eredienst aan God, dan laat het scheppingsverhaal zich lezen als een liturgie die elke week terugkeert. Dan wordt het een tekst die niet Gods agenda als schepper onthult maar die aangeeft hoe *wij als schepselen* onze dagen en weken dienen in te delen om Gods grote daden te gedenken. Zoals geschreven staat in de Thora: "Zes dagen lang kunt u werken en al uw arbeid verrichten, maar de zevende dag is een rustdag, die gewijd is aan de Heer, uw God.... Want in zes dagen heeft de Heer de hemel en de aarde gemaakt ... en op de zevende dag rustte hij."³⁶ Terecht zegt de Amerikaanse christenfilosoof Roy Clouser: Als het waar is dat God niet alleen ruimte, materie en de wetten die het heelal regeren tot

35. Voor de augustijnse visie op de tijd als een ontsluiting van de schepping zie: J.H. Diemer, *Natuur en wonder* (Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, 1963) en, in een kritischer benadering, C.E. Gunton, *The Triune Creator: A Historical and Systematic Study* (Grand Rapids: Eerdmans, MI, 1998), pp. 79-96.

36. Ex. 20:9-11. Voor een beschrijving van het christenleven als 'spirituele eredienst' zie Rom. 12:1. Ook in het Nieuwe Testament worden het scheppingsverhaal en het sabbatsgebod praktisch opgevat als geloofsverkondiging. Ze vormen een oproep om te arbeiden, te rusten en te vieren; ja, om in te gaan in het land van rust: het hemelse Kanaän (Hebr. 4:9).

De omschrijving van het scheppingsverhaal als een 'liturgie die elke week terugkeert' ontleen ik aan Dick Stafleu. Hij merkt op: "Vergelijk een joodse traditie om op dinsdag te trouwen, omdat van de derde scheppingsdag tweemaal gezegd wordt dat zij goed was" (persoonlijke communicatie).

aanzijn bracht maar ook de tijd, dan is elk scheppingsbericht noodzakelijk antropomorf. Dan is het geschreven in termen die slechts ontleend kunnen zijn aan menselijke ervaringen en praktijken.³⁷

Wij hoeven het alledaagse leven niet te beleven als een eindeloze cirkelgang. De liturgische tekst van Genesis 1 nodigt ons uit om onze werkweek te beleven als een viering van licht, leven, arbeid, menselijkheid enz., gegeven door God de schepper, en culminerend in de sabbatsdag als dag van herschepping, re-creatie. Met andere woorden, ik lees de eerste bladzijden van de Bijbel als een *trumpet voluntary* op de grootheid van God als schepper van hemel en aarde, bron van leven, maker van de mens, formeerder van onttroonde hemellichamen, oorsprong van tijd en geschiedenis. En wat de mens betreft wordt deze loftrompet tot een *Aufforderung zum Tanz*, een uitnodiging om dansend en zingend in te stemmen met de muziek van de hemelse sferen, een oproep om het rusteloze ritme van onze werkweek af te stemmen op de maatslag van Gods werken. Zes dagen arbeid, met vallen en opstaan, en dan: *basta, festa!*

Ik sluit af met een opmerking ter vermijding van misverstand. In de komende hoofdstukken hoop ik het even populaire als heilloze misverstand uit de weg te ruimen dat er een conflict zou zijn tussen het godsdienstige geloof in schepping en de wetenschappelijke theorie van evolutie. Maar laat één ding duidelijk zijn. Ook al meen ik dat dit conflict berust op een hardnekkig misverstand, ik ben geen aanhanger van wat men in het evolutiedebat tegenwoordig nog al eens aanduidt als ‘theïstische evolutie’.³⁸

Schiep God door evolutie? Ik moet die vraag met meer precisie onder woorden brengen. Laat het scheppingsgeloof zich enten op de wetenschap, nader, op de theorie van evolutie? Moeten wij met de Franse filosoof Henri Bergson gaan spreken van een *évolution créatrice*?

Als dit de juiste weg zou zijn, dan is mijn worsteling met Augustinus’ tijdsopvatting tevergeefs geweest. Dan komt het tijdsgebeuren met haar evolutionaire dynamiek niet voort uit de scheppingsorde, uit het machtswoord van de grote schepperkoning. Nee, dan liggen de zaken omgekeerd. Dan heeft God de ordeningen van de schepping, het leven inclusief, laten voortkomen uit de dynamiek van tijd en evolutie onder gebruikmaking

37. Zie Roy A. Clouser, ‘Is theism compatible with evolution?’, in: Robert T. Pennock (ed.), *Intelligent Design Creationism and Its Critics: Philosophical, Theological, and Scientific Perspectives*, (Cambridge, MA: MIT Press, 2001), pp. 513-536.

38. De term – men spreekt ook wel van ‘evolutionair creationisme’ – heeft in de Verenigde Staten vooral ingang gevonden dankzij het werk van Eugenie C. Scott, zelf geen christen. Scott is algemeen directeur van het National Center for Science Education en onder meer auteur van *Evolution vs. Creationism: An Introduction* (Berkeley: University of California Press), 2005.

van de wetten van de natuur.

Theïstische evolutie is voor mij de wereld op z'n kop. Ze zou impliceren dat God nog steeds doende is te scheppen, want het proces van evolutie zet zich immers voort tot op de dag van vandaag. Dan dient Genesis 1 te worden gereviseerd (zie 10.1 en 14.4). Dan verstommen ook de triomfantelijke slotwoorden uit het scheppingsmanifest: "Op de zevende dag had God zijn werk voltooid. Op die dag rustte Hij van het werk dat Hij gedaan had." (Gen. 2:2). Ja, dan vervalt ook de religieuze grond voor het grote instituut dat de drie monotheïstische godsdiensten – jodendom, christendom en islam – in bijna heel de wereld hebben doorgevoerd: de zesdaagse werkweek annex rustdag. En het festival van recreatie? Dat is voorbij.

Hoofdstuk 3

Darwin, neodarwinisme en de naturalistische continuïteitsclaim

In het voorgaande hoofdstuk exploreerden we de wereld van de godsdienst. Ik vroeg aandacht voor het verhaal van de schepping en voor de praktische functie die dit verhaal heeft in het leven van gelovigen en in de liturgie van de kerk. We stonden ook stil bij de intellectualistische uitleg die de scheppingsboodschap gekregen heeft in creationistische kringen.

In dit hoofdstuk wenden we onze blik naar de wereld van de wetenschap, vooral van de evolutiewetenschap. Is het geloof dat God de wereld schiep, levende wezens inclusief, te rijmen met de wetenschappelijke gedachte dat het leven op aarde zich door natuurlijke selectie ontwikkelde en als zodanig een evolutionair continuüm vertegenwoordigt? Allereerst recapituleer ik een aantal kernpunten uit de leer van Darwin (1). Dan verwijst ik naar het neodarwinisme ofwel de Moderne Synthese van evolutietheorie en genetica; tegelijk introduceer ik een scherp onderscheid tussen de theorie van evolutie en de ideologische claims van het zogenoemde evolutionisme (2). Dit onderscheid voert ons tot een discussie over de naturalistische implicaties van het evolutionisme (3). Ik eindig dit hoofdstuk met een kritische analyse van het continuïteitspostulaat en het reduceerbaarheidspostulaat die beide in de ideologie van het evolutionisme verondersteld zijn (4).

Darwins theorie van evolutie: het CVST-algoritme (1)

De leer van het ontstaan van de biologische soorten door natuurlijke teeltheus en erfelijke overdracht is een monumentale theorie. Men kan haar zien als een van de grootste wetenschappelijke doorbraken in de negentiende eeuw. Ze werd door Darwin met grote behoedzaamheid geformuleerd op grond van jarenlange onderzoeken gedurende zijn wereldreis op de *Beagle* en daarna.

De jonge Charles Robert Darwin (1809-1882) was in 1831 scheep gegaan met traditionele opvattingen omtrent de constantie van soorten. Al gauw besloep hem de twijfel toen hij op zijn reis langs de onderscheiden continenten getroffen werd door grotere of kleinere verschillen tussen gerelateerde planten- en diersoorten die afkomstig waren uit gescheiden gebieden. Paleontologische vondsten in Zuid-Amerika, onder meer van luiaards

en gordeldieren, versterkten zijn twijfel, omdat hij onder vroegere exemplaren eigenschappen aantrof die alleen al in formaat bleken af te wijken van wat men tegenwoordig aantreft. Tenslotte zetten ook de subtiele verschillen die hij noteerde tussen vinken, spotlijsters en schildpadpopulaties op de uiteenliggende Galápagos-eilanden hem aan het denken.¹

Al deze verschillen tussen soorten brachten hem op het lumineuze idee dat in de loop van de tijd in de levende natuur geleidelijke veranderingen moeten hebben plaatsgevonden. Kennelijk zijn er soorten die in oorsprong verwant zijn maar die van lieverlee uiteengroeiden door zich aan te passen aan verschillende omstandigheden. In zijn autobiografie memoreert Darwin de drie lijnen in het bewijsmateriaal die hem leidden tot zijn theorie.

Vanaf september 1854 en daarna wijdde ik al mijn tijd aan het ordenen van mijn reusachtige stapel notities, en aan het observeren en experimenteren, met betrekking tot de verandering van soorten. Gedurende de reis van de Beagle had ik diepe indrukken opgedaan [ten eerste] door in de formatie van de Pampa grote fossiele dieren te ontdekken...; ten tweede door de manier waarop nauw verwante dieren elkaars plaats innemen wanneer men zuidwaarts voortgaat over het continent; en ten derde door het Zuid-Amerikaanse karakter van de meeste voortbrengselen van de Galápagos-archipel, en meer speciaal door de manier waarop ze licht van elkaar verschillen op elk eiland van de groep.²

Hoe waren deze plantaardige en dierlijke voortbrengselen verschillend geworden? Wat was de geheimzinnige aandrijfkraft in het proces van evolutie, evolutie opgevat als 'descent with modification'. Darwin had aanvankelijk geen idee. Een verklaring vond hij eerst in 1838, twee jaar na zijn terugkeer in Engeland, bij het lezen van het vermaarde *Essay on Population* van Thomas Robert Malthus. In dit boek baarde de zwartgallige Malthus, een demograaf-econoom die studeerde op processen van bevolkingsgroei,

1. In zijn beschrijving van de schildpadden op de Galápagos-eilanden merkt Darwin op: "I have not as yet noticed by far the most remarkable feature in the natural history of this archipelago; it is, that the different islands to a considerable extent are inhabited by a different set of beings. My attention was first called to this fact by the Vice-Governor, Mr. Lawson, declaring that the tortoises differed from the different islands, and that he could with certainty tell from which island any one was brought." *Journal of Researches into the Natural History and Geology of the Countries Visited During the Voyage of H.M.S. Beagle round the World* [1845] (Ward, Lock and Co., New York, n.d.), p. 375. Het werk is bekend als *The Voyage of the 'Beagle'*.
2. C.R. Darwin, *The Autobiography of Charles Darwin 1809-1882* [1887], N. Barlow (ed.), (W.W. Norton, New York, 1958), p. 118.

opzien met de stelling dat de levenskansen van elk volk in laatste instantie draaien om een onverbidelijke strijd om te overleven. Voor Darwin was dit een *eye-opener*. Zijn opvatting van het ontstaan van biologische soorten, zo zag hij ineens, was de leer van Malthus, met veelvoudige kracht toegepast op het gehele planten- en dierenrijk.³

Darwins afstammingstheorie, gepresenteerd in *On the Origin of Species* en naderhand toegepast op de mens in *The Descent of Man*, is nog steeds van grondleggende betekenis voor de levenswetenschappen.⁴ Ik zou zijn opvattingen willen samenvatten in de volgende vier stellingen:

1. Gelet op de exponentiële aanwas van nakroost die met voortplanting gegeven is – bijvoorbeeld van 2 naar 4, naar 8, naar 16 enz. maar meestal is de schaal van aanwas veel groter – leidt de voortplanting van plantaardige en dierlijke organismen bij ongestoorde reproductie in een handomdraai tot overproductie en, in de bewoordingen van Malthus, tot een onvermijdelijke *struggle for life*.
2. Gelet op de kleine variaties in erfelijke eigenschappen die zich bij voortplanting toevalligerwijs voordoen, leidt de strijd om het bestaan tot een selectief voordeel voor die organismen waarvan de eigenschappen beter zijn aangepast aan de externe omstandigheden dan die van andere; kortom, de bestaansstrijd leidt tot *natural selection*.
3. Gelet op het adaptieve voordeel dat sommige varianten van deze eigenschappen de dragers ervan bezorgen, leidt de spontane en ongerichte selectie in de natuur – door Darwin vaak gecontrasteerd met de artificiële en doelgerichte selectie die kwekers en fokkers nastreven – tot wat hij in termen van Herbert Spencer ging noemen de *survival of the fittest*.
4. Gelet op de erfelijkheid van genoemde eigenschappen, leidt het reproductieve succes van de meest geschikte en aangepaste organismen ('fit' betekent reeds in het laatmiddeleeuwse taalgebruik 'aangepast'), indien de

3. Thomas R. Malthus, *An Essay on the Principle of Population as it Affects the Future Improvement of Society* (London: J. Johnson, 1798). Malthus stelt dat toenemende welvaart resulteert in een bevolkingsexplosie en deze op haar beurt in een overmatige toename van arbeidsaanbod en een drastische inkomensdaling. Dit zou leiden tot strijd om het bestaan en massale sterfte, waaruit afname van de bevolkingsdruk en een geleidelijk herstel van de welvaart voortvloeit. Hiermee begint de cyclus opnieuw. Op grond van de cyclus concludeert Malthus dat het welvaartsniveau noodzakelijk schommelt om het bestaansminimum. In de tegenwoordige tijd is deze trend doorbroken door technologische vooruitgang, althans in het bevoorrechte Westen. Of technologische vernieuwing ook in de rest van de wereld de naakte strijd om het bestaan kan beëindigen, staat nog ter discussie.
4. C.R. Darwin, *On the Origin of Species by Means of Natural Selection* (1859) en *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex* (London: John Murray, 1871), worden nog steeds herdrukt in diverse uitgaven.

populaties geïsoleerd zijn, tot een toenemende diversiteit binnen de soorten en op den duur tot nieuwe planten- en diersoorten: de *origin of species*.

Deze vier stellingen bieden een gecomprimeerde samenvatting van dat wat naar Darwins voorstelling van zaken in het proces van evolutie besloten ligt. Ik wil hieraan het volgende toevoegen. Lees je populaire weergaven van Darwins theorie dan staan hierin meestal de onder punten 2 en 3 aangestipte beginselen van variatie en selectie centraal. Evolutiebiologen presenteren ze als 'Darwins dubbelbeginsel' en als de belangrijkste 'mechanismen van evolutionaire verandering'. De stellingen laten zien dat bij Darwin niet twee maar in elk geval vier beginselen van evolutionaire verandering te onderscheiden zijn, hier aangeduid als competitie, variatie, selectie en genetische transmissie.

Het is verhelderend deze vier beginselen in onderling verband te zien, als een keten van beginselen. Immers, zonder competitie zou er geen evolutionair voordeel besloten zijn in de variatie van eigenschappen. Zonder variatie zou er niet geselecteerd kunnen worden op beter aangepaste eigenschappen. En zonder selectie zou er geen transmissie kunnen plaatsvinden van eigenschappen met het grootste reproductieve succes. De vier genoemde beginselen noem ik dan ook het CVST-algoritme.

De CVST-beginselen opereren in een biologische context. Het zijn wetten die universeel zijn en toch geen wetten van de fysische natuur. Het CVST-algoritme is exclusief van toepassing op de levende natuur, d.i. op typisch biologische verschijnselen. Competitie, variatie, selectie en transmissie hebben geen aangrijpingspunten in de onbezielde natuur, niet in de kosmische ruimte, noch in geologische processen, noch in fysische interacties. Ze verklaren dus ook niet het ontstaan van het leven; veeleer vooronderstellen ze de aanwezigheid van leven. Ook Darwin hanteerde deze regels in strikte betrokkenheid op evolutionaire veranderingen in de levende werkelijkheid. Hij mat zich geen oordeel aan over de vraag hoe het leven ooit was ontstaan.

Natuurlijk zou je in een bepaald verband ook kunnen spreken van kosmische evolutie. Je zou ook wetten kunnen formuleren ter verklaring van veranderingsprocessen in de stoffelijke natuur. Maar dat is een ander verhaal. In Darwins betoog komen zulke wetten niet ter discussie. En Darwin suggereert zeker geen continuüm tussen kosmische en biologische evolutie. Daarom acht ik het ook niet raadzaam om de principes van mutatie, selectie en dergelijke te omschrijven als 'mechanismen' van evolutionaire verandering. Met een dergelijke terminologie bouwt men, zij het ook onbedoeld, een mechanistisch raamwerk op dat geen recht zal kunnen doen aan het unieke van het leven en aan het eigensoortige karakter van biologische of niet-mechanische principes.

Evolutietheorie en evolutionisme (2)

Modificaties van Darwins theorie konden niet uitblijven. Ze traden in de vorige eeuw aan het licht en kwamen vooral van de kant van de populatie-ecologie en de erfelijkheidsleer. Ecologen constateerden dat het proces van selectie in de natuur minder afhankelijk is van geslachtsvoorkeur en intraspecifieke (binnensoortelijke) competitie dan Darwin dacht; het bleek veel meer bepaald door omgevingsfactoren, zoals mimicry, genetische drift, en interspecifieke (tussensoortelijke) groepsvoordelen. En de genetica, waarvan Darwin nog geen kaas gegeten had, stelde vast hoe de natuurlijke selectie zijn beslag krijgt in de voortplanting. Mijlpalen waren hier de erfelijkheidswetten van Gregor Mendel (1864), in Darwins tijd nog nagenoeg onbekend, de gen- en mutatietheorie van Hugo de Vries (1889-1901), de populatiegenetische stellingen van G.H. Hardy en W. Weinberg (1908), en het dubbelstrengige DNA-model van J.D. Watson en F.H.C. Crick (1953).

Vanaf de jaren zeventig werd de genetica krachtig ondersteund door de moleculaire biologie, die toegang gaf tot de complexe microwereld van de biologische cel. De moleculaire biologie vroeg aandacht voor de uiteenlopende vormen van mutaties die in het DNA kunnen optreden, zoals puntmutatie, deletie, insertie, duplicatie, transpositie, endosymbiose en hybridisatie. Ik hoef deze termen hier niet uit te leggen. Ze zijn genoeg om duidelijk te maken dat de cel geen stormvrije zone is, ja, dat zich in haar binnenste turbulenties hebben voorgedaan, ingrijpende vernieuwingen van genetisch materiaal, waarvan Darwin en Mendel nog niet het flauwste vermoeden hadden.

De bijdragen van paleontologie, populatie-ecologie, vergelijkende anatomie, immunologie e.d. hebben de darwiniaanse theorie van evolutie door natuurlijke selectie niet alleen gemodificeerd maar ook bevestigd. In het midden van de vorige eeuw kreeg de theorie een zekere afronding door haar verbintenis met erfelijkheidsleer en moleculaire biologie. Sindsdien staat het woord 'evolutietheorie' voor een indrukwekkend samenstel van theorieën inzake de afstamming van soorten, dat begint met Darwins leer van genetische variatie en natuurlijke selectie en dat alle latere wijzigingen meeneemt tot aan het meest geavanceerde DNA-onderzoek van vandaag. Dit cluster van theorieën duidt men aan als Neodarwinisme of, meer specifiek, als de Synthetische Theorie of de Moderne Synthese (van evolutietheorie en genetica).⁵ Toonaangevende figuren in de opmars naar deze synthese

5. Neodarwinisme is een weinig omlijnd begrip. De term werd omstreeks 1900 gebruikt voor een strikte vorm van Darwins leer ontwikkeld door August Weismann. Hij stelde dat natuurlijke selectie het enige middel van evolutionaire verandering is

waren Thomas Hunt Morgan, J.B.S. Haldane, Theodosius Dobzhansky, Ernst Mayr, George Gaylord Simpson, en G. Ledyard Stebbins.

‘Evolutietheorie’ verwijst dus naar de Moderne Synthese. Maar ‘evolutietheorie’ kan ook staan voor heel iets anders, niet voor een wetenschappelijke theorie maar voor een wereldbeschouwelijke overtuiging, een wereldbeschouwing van naturalistische (materialistische) signatuur. In dat geval is ze niet een cluster van theoretische disciplines op zoek naar bevestiging van evolutionaire hypothesen maar een vooringenomen kijk op de wereld. Ze staat dan voor de overtuiging dat alle aardse levensvormen, hoe subliem ook, volledig te verklaren zijn als toevallige uitkomsten van blinde natuurkrachten, als modificaties van materie. Ze is niet meer een theorie maar een dogmatisch geloof inhoudend dat de evolutietheorie gelet op haar materiele grondslag voorgoed het raadsel van het leven heeft opgelost. Later zal ik talrijke voorbeelden geven van deze wereldbeschouwelijke overtuiging. Filosofen noemen haar een *ideologie*, een geloof dat doorgaat voor wetenschap.

In de komende analyses aanvaard ik de evolutietheorie als een respectabel cluster van hypothetisch-wetenschappelijke theorieën. Ik distantieer me van haar zo vaak ze zich ontpopt als een vooringenomen geloofssysteem, een ideologie van naturalistische komaf. Een moeilijkheid in het evolutiedebat is wel dat theorie en ideologie vaak onmerkbaar in elkaar overlopen. Veel auteurs doorspekken hun wetenschappelijke argumenten met ideologische verwachtingen of kruiden hun ideologische verwachtingen met wetenschappelijke argumenten. Lezers die zich in deze verwachtingen kunnen vinden, slikken al gauw het hele verhaal. Wie deze verwachtingen niet deelt, heeft behoefte aan kritische onderscheiding.

In dit boek breng ik een strikte onderscheiding aan tussen evolutietheorie en evolutionisme.⁶ Evolutietheorie is wetenschap. Evolutionisme is ideologie. De uitgang -isme wijst op een verabsolutering van een bepaald inzicht. Zo is de term ‘psychologisme’ een overschatting of verabsolutering van de verklaringskracht van de psychologie, zoals te vinden bij Freud. En de term ‘economisme’ is een overschatting of verabsolutering van de verklaringskracht van de economie, zoals te vinden bij Marx. In ons geval gaat het om

en dat erfelijkheid van aangeleerde eigenschappen is uitgesloten. Het eerste klopt niet, het laatste wel, terwijl zijn argument ten gunste van dit standpunt (de gescheidenheid van kiemplasma en somatisch plasma) evenmin klopt. Ook de verwerking van Hugo de Vries’ mutatietheorie in Darwins leer is aangemerkt als neodarwinisme.

6. Zo ook J. Lever, *Creatie en evolutie* (Wageningen: Zomer en Keuning, 1956), hfdst. 10, en ‘Evolutionisme’, in: *Christelijke Encyclopedie*, deel 2 (Kampen: J.H. Kok, 1957, 2^e dr.), pp. 687-88.

een verabsolutering van de verklaringskracht van de evolutiewetenschap. Spreek ik over 'evolutietheorie' dan doel ik op het cluster van theoretische disciplines waaraan zoveel genetici en evolutiebiologen over heel de wereld werken met methodische vlijt en voorzichtigheid. Heb ik het daarentegen over 'evolutionisme' dan doel ik op die opvatting van evolutie die pretendeert de definitieve oplossing te zijn van het levensraadsel. Evolutionisme is in feite 'evolutionair naturalisme'.

De onderscheiding van evolutietheorie en evolutionisme kan ons helpen om in het evolutiedebat de positie van een denker te bepalen. Tegelijk is er reden om niet klakkeloos te etiketteren. Er zijn drie punten waarmee we rekening moeten houden. Ten eerste, evolutionisme is in de levenswetenschappen eerder een toonaangevende trend dan een scherp afgebakende positie. Ten tweede, het is bij sommige auteurs een dominant thema, bij anderen slechts een onbewuste onderstelling. Ten derde, we dienen te erkennen dat ook ideologische verhalen belangrijke elementen van wetenschappelijke waarheid kunnen bevatten.

De dubbelzinnigheid van naturalisme (3)

Hierboven noemde ik het evolutionisme een 'naturalistische ideologie'. Wat wil dit zeggen? Eerder gaf ik aan wat 'ideologie' is: een geloofssysteem verpakt als wetenschap. Maar wat is 'naturalisme'?⁷

Het woord naturalisme geeft vaak aanleiding tot geharrewar. Dit komt omdat het dubbelzinnig is. Het heeft een traditionele en een moderne betekenis, en die twee worden dikwijls dooreengehaspeld. In de vroegmoderne tijd kreeg het woord zijn traditionele betekenis. 'Naturalisme' zag men als de tegenhanger van de ontologie die de middeleeuwse scholastici erop nahielden, het supranaturalisme: de leer dat er een natuurlijke en een bovennatuurlijke (of goddelijke) werkelijkheid is (zie 2.3). Denkers die geen rekening hielden met deze dubbele werkelijkheid en het bovennatuurlijke afschreven, ging men vervolgens bestempelen als naturalisten.⁸ Tegenwoordig

7. Vaak onderscheidt men tussen ontologisch naturalisme en methodologisch naturalisme; het laatste is hier niet aan de orde. Het ontologische naturalisme is een werkelijkheidsopvatting gebaseerd op de idee dat de natuur de alomvattende grond is van al wat bestaat. Het methodologische naturalisme is een wetenschapsovatting gebaseerd op de gedachte dat de methode van de natuurwetenschappen, in het bijzonder de fysische methode, grondlegend is voor alle wetenschappen. Beide opvattingen gaan vaak maar niet noodzakelijk hand in hand (zie 9.5).
8. Ik citeer Gisbertus Voetius, de theologische tegenstander van Descartes: "alios philosophos naturae omnia adscribentes aut supra naturalem cognitionem vix assurgentes plerumque Naturalistas vocant" (andere filosofen die alles toeschrijven aan de

dig vinden veel mensen dit scholastieke dualisme achterhaald; veel christenen achten het bovendien strijdig met een integraal christelijke levensvisie. Toch blijft het dualistische denkpatroon de traditionele betekenis van het woord aankleven. Met naturalisme bedoelt men dan die opvatting die het bovennatuurlijke uitsluit en elk spreken over God taboe verklaart. Dit naturalisme valt samen met atheïsme.⁹

In de laatste eeuwen is een moderne betekenis in zwang gekomen. Het woord 'naturalisme' wordt niet langer gedefinieerd vanuit een scholastisch dualisme als een verwerping van het bovennatuurlijke. Men formuleert het vanuit een monistische kijk op de werkelijkheid, een eenheidsoptiek waarin de natuur wordt gepresenteerd als de allesomvattende werkelijkheidsgrond. Naturalisme staat voor de overtuiging dat al wat is in diepste wezen materie is, bepaald door universele natuurwetten en fysisch-chemische oorzaken, en in laatste instantie te verklaren overeenkomstig het paradigma van de natuurwetenschappen.¹⁰ Dit naturalisme wordt niet geassocieerd met atheïsme maar met materialisme. Tegenwoordig kan men, afhankelijk van de vraag hoe God en de natuur omschreven worden, daarom zelfs theïstische varianten aantreffen van dit type naturalisme.¹¹

Welke definitie van naturalisme zullen we in de discussie inbrengen, de dualistische of de monistische? Eerder keerde ik me tegen het scholastieke dualisme, de veronderstelde tweehed van een natuurlijke en een bovennatuurlijke werkelijkheid. Het bovennatuurlijke is, op de keper genomen, een onbijbels begrip, in de Middeleeuwen op formule gebracht, waarschijnlijk van neoplatonistische afkomst. De scholastieke definitie van naturalisme als tegenhanger van supranaturalisme, dus als atheïsme, is in feite achterhaald. Dus kies ik voor de moderne definitie, voor naturalisme als materialisme. Niet dat ik het hiermee eens ben en de materie aanmerk als het ultieme beginsel van de werkelijkheid. Naturalisme moderne stijl, zo zal nog blijken, is een misvatting van de aard van de stoffelijke werkelijkheid.

natuur of die boven de natuurlijke kennis nauwelijks uitstijgen, noemt men meestal Naturalisten). G. Voetius, 'De atheïsme', in *Selectarum disputationum theologicarum*, 5 vols. (Utrecht: Waesberge, 1648-1669), vol. 1 (1648), p. 123.

9. C.S. Lewis, *Miracles: A Preliminary Study* (New York: Macmillan, 1947), p.16: "Our first choice, therefore, must be between Naturalism and Supernaturalism."
10. A.C. Danto, "Naturalism, in recent usage, is a species of philosophical monism according to which whatever exists or happens is *natural* in the sense of being susceptible to explanation through methods which, although paradigmatically exemplified in the natural sciences, are *continuous from domain to domain of objects and events*." Uit: 'Naturalism', in *The Encyclopedia of Philosophy*, vol. 5 (New York/London: Macmillan and The Free Press, 1972), p. 448. Cursivering door J.K.
11. Zie W.B. Drees, *Religion, Science and Naturalism* (Cambridge: Cambridge University Press, 1996).

Maar de definitie is duidelijk.

Terug naar ons vertrekpunt! We constateerden dat het hedendaagse evolutionisme steunt op grondgedachten van het naturalisme, alias materialisme. Wat houden deze grondgedachten in? Vier elementen kan ik nu opnoemen:

1. Het uitgangspunt van het evolutionaire naturalisme is de vanzelfsprekende vereenzelviging van de natuur in het algemeen met het eenzijdige en abstracte begrip van de natuur zoals dit gehanteerd wordt in de moderne fysica.
2. Anders dan Darwin, die geen verklaring had voor het ontstaan van het leven, claimt dit naturalisme dat het fysicale begrip van de natuur kan dienen als de ultieme verklaringsgrond ook voor alle verschijnselen van leven.¹²
3. Op deze theoretische grond heeft het een evolutionair verklaringsschema van de organische natuur opgebouwd in de stijl van het neodarwiniaanse selectionisme.
4. Uit dit schema trekt het de tweevoudige conclusie dat alle levensvormen op een volstrekt toevallige manier ontsprongen zijn aan de materiële natuur in een gestage en ononderbroken ontwikkelingslijn, en dat deze levensverschijnselen complexe en volledig reduceerbare varianten zijn van fysische verschijnselen.¹³

Continuïteit en reduceerbaarheid? (4)

Het evolutionaire naturalisme is dus gebaseerd op twee claims: (a) er is een fundamentele continuïteit tussen de levenloze en de levende natuur; (b) alle niet-fysische of hoger-niveau-verschijnselen zijn in laatste instantie te reduceren of herleiden tot fysische verschijnselen. In het vervolg zal ik deze twee claims benoemen als het continuïteitspostulaat en het reduceerbaarheidspostulaat van het naturalisme.

Een postulaat is een axiomatische claim, een vooronderstelling die zo evident wordt geacht dat ze zonder nader bewijs als uitgangspunt kan worden opgevoerd. Het evolutionisme claimt zonder bewijs dat alle aardse levensverschijnselen, dankzij minuscule variaties en mutaties in het erfelijke

12. De slotzin van de zesde uitgave van *On the Origin of Species* stelt: "There is grandeur in this view of life, with its several powers, having been originally breathed by the Creator into a few forms or into one." Naturalisten vatten deze zin vaak op als een tegemoetkoming van Darwin aan zijn diepgelovige vrouw Emma!
13. Een continue ontwikkelingslijn naar het heden toe sluit niet uit dat talloze genealogische ontwikkelingslijnen afgebroken werden. Volgens moderne schattingen is 90 tot 98 % van alle fossiel bekende soorten nu uitgestorven.

materiaal van de soorten, zich toevallig uit elkaar ontwikkeld hebben in een continue lijn, veroorzaakt door puur materiële processen. Het claimt bovendien dat de typische eigenschappen van levende organismen, de mens inclusief, volledig te vertalen zijn in termen van de eigenschappen van de moleculaire bouwstenen waaruit die organismen zijn samengesteld. Uiteraard zullen alle evolutionisten grif toegeven dat er nog heel wat water door de Rijn moet vloeien al eer dit einddoel bereikt is.

Ik wil hier niet worden misverstaan. Er kan over deze twee postulaten best iets positiefs worden opgemerkt. Evolutie veronderstelt verandering en vernieuwing maar ze veronderstelt ook continuïteit. In de fylogenetische ontwikkeling van elke biologische soort, wil ze werkelijk evolutionair zijn, moet een bepaalde vorm of mate van continuïteit aanwezig zijn. Zoals er ook continuïteit is in de ontogenetische ontwikkeling van een levend individu, hoe drastisch het ook veranderen kan, bijvoorbeeld van een rups in een pop of van een pop in een vlinder. En voor zover een ontwikkeling continu is, is ze in principe ook verklaarbaar. Dat wil zeggen, de latere constellatie is reduceerbaar tot de vroegere.

De moeilijkheid schuilt in de exclusiviteit van beide claims. Ze zijn zo exclusief geformuleerd dat elke vorm van onherleidbare nieuwigheid of fundamentele discontinuïteit in de ontwikkeling van soorten bij voorbaat wordt uitgesloten. Waarom zou echter – gelet op de afgrondelijke afstand tussen geest en stof of tussen menselijke vrijheid en natuurnoodzakelijkheid – evolutionaire continuïteit niet vergezeld kunnen zijn gegaan van een element van sprongsgewijze verandering of evolutionaire disruptie? Waarom rust er op de idee van evolutionaire discontinuïteit zo'n totalitair taboe?

Die afwijzende houding wordt mijns inziens ingegeven door een geloof: het geloof dat de wetenschap in principe in staat is van elk fenomeen een volledige verklaring te verschaffen. Doen zich nieuwe verschijnselen voor, dan moet de wetenschap vroeg of laat in staat zijn om het nieuwe volledig te verklaren in termen van het oude, het onbekende in termen van het bekende. Ook hogere levensvormen zou ze moeten kunnen reduceren tot eigenschappen van lagere systemen. De exclusiviteit van beide postulaten wordt gedragen door reductionistische verwachtingen en uiteindelijk ingegeven door *sciëntisme*, d.i. het geloof dat de wetenschap de finale maat van alle kennis en de diepste bron van alle waarheid is. Zo zegt de Britse evolutiebioloog Richard Dawkins zonder aarzeling: "Science is the only way we know to understand the real world."¹⁴ Dawkins realiseert zich niet hoe ontzaglijk veel we over de wereld rondom ons weten zonder enige weten-

14. R. Dawkins, 'Thoughts for the millennium: Richard Dawkins', in: *Microsoft Encarta Encyclopedia 2000* (1993).

schappelijke legitimatie.

Genomineerd als de finale kennismaatstaf wordt nu de natuurwetenschap, voorop de fysica. De fysica heeft haar sporen verdiend in de levenloze natuur; tegenwoordig profileert ze zich ook in het domein van de levende natuur als biofysica en moleculaire biologie. Vandaar dat men het naturalistische sciëntisme vaak aanduidt als 'fysicalisme'. Zijn continuïteitsclaim vloeit voort uit het a-prioristische geloof dat levende wezens niets anders zijn dan uiterst complexe moleculaire aggregaten en dat zelfs de menselijke geest geheel bepaald wordt door die moleculaire wetmatigheden waartoe de fysica de sleutel in handen heeft. Uiteindelijk zijn het fysische theorieën die het levensraadsel zullen moeten oplossen. Ziedaar, de diepste reden waarom Dawkins in zijn controversieel boek over evolutie, *The Selfish Gene*, het levende organisme portretteert als een robot, een 'overlevingsmachine' geconstrueerd door haar genen ter maximering van hun kansen op replicatie.¹⁵

Een van de krachtigste verdedigers van een stringent fysicalistische wereldbeschouwing in de Verenigde Staten is de filosoof Paul Churchland. Churchland duidt het fysicalisme aan als 'eliminatief materialisme'. Zijns inziens kunnen de neurowetenschappen in de toekomst slechts dan een werkelijk evolutionaire verklaring geven van al wat er omgaat in het menselijke brein als ze de immateriële voorstellingen elimineren die we dagelijks vormen van onze 'beliefs', 'feelings', 'desires' en dergelijke. In dit verband merkt hij op: "The important point about the standard evolutionary story is that the human species and all of its features are the wholly physical outcome of a purely physical process."¹⁶ Ook zijn levenspartner, de neurologe Patricia Churchland, omhelst dit eliminatieve materialisme. Ja, ze gaat nog een stap verder in dit spoor. In haar boek *Neurophilosophy* hernieuwt ze de aloude idealen van het logisch positivisme: de idealen van een 'wetenschappelijke wereldbeschouwing' en van een 'vereende wetenschap'. Ze pleit voor die ene wetenschap waarin de fundamentele verschillen tussen de geest en het neurale en moleculaire netwerk van het brein helemaal zijn weggevalen. 'Mind' en 'brain' vormen een evolutionair continuum.¹⁷

Een van de meest opvallende zwakheden van het fysicalisme zoals door de Churchlands en verwante geesten gepropageerd, is dat het zelf geen en-

15. R. Dawkins, *The Selfish Gene: Why the Evidence of Evolution Reveals a Universe Without Design* (Oxford: Oxford University Press, 1976, 2006).

16. P.M. Churchland, *Matter and Consciousness* (Cambridge, MA: MIT Press, 1984), p. 21.

17. P.S. Churchland, *Neurophilosophy: Toward a Unified Science of the Mind-Brain* (Cambridge, MA: MIT Press, 1986); R. Llinás and P.S. Churchland (eds.), *The Mind-Brain Continuum* (Cambridge, MA: MIT Press, 1996).

kele kans ziet om de theoretische argumenten ten gunste van deze positie in de taal van de fysica te beschrijven. Door de jaren heen hebben tal van evolutiewetenschappers dan ook hun stem verheven tegen dit radicaal reductieve fysicalisme, vaak als roependen in de woestijn. Ik citeer hier Ernst Mayr, de achtenswaardige Amerikaanse zoöloog die in 2005 overleed, taxonoom van Duitse komaf, en een van de auteurs van de Moderne Synthese. Mayr schrijft:

Dit reductionisme heeft geleid tot wat David Hull noemt ‘de arrogantie van de natuurkundigen’. Ze zeggen, ja, jullie biologen zijn bezig met complexe dingen maar de uiteindelijke verklaring zal worden verschaft door het niveau waarop wij studeren ... Ik ben het hiermee sterk oneens. Ze vinden wellicht alles uit over deeltjesfysica maar het zal geen greintje licht werpen op hoe bijvoorbeeld het zenuwstelsel werkt of hoe de ontogenese werkt. Complexe systemen moeten bestudeerd worden op hoge niveaus van complexiteit ... Fysische wetenschappers moeten begrijpen dat biologen fysische verschijnselen niet ontkennen. Wij richten geen vitalisme op. Wij proberen niet een metafysica te produceren. Wij stellen alleen dat in complexe, historisch gevormde systemen dingen gebeuren die niet gebeuren in levenloze systemen.¹⁸

Ondanks dergelijke waarschuwingen van de kant van gezaghebbende biologen is de invloed van het fysicalisme niet gering. In veel gevallen houden de naturalistische continuïteitsclaim en zijn tegenhanger, de naturalistische reductieclaim, het evolutiedebat in de houdgreep. Hun pleitbezorgers dicteren wat in academische discussies als wetenschappelijk argument door de beugel kan en wat als prietpraat moet worden afgewezen. Helaas zijn er slechts weinig voorstanders van het continuïteits- en reduceerbaarheidsbeginsel die dóór hebben dat hun eigen positie ter discussie staat, en dat zij zelf beschouwd kunnen worden als ‘gelovigen’.

Een van die uitzonderingen was de vermaarde Engelse anatoom en antropoloog Sir Arthur Keith, in zijn tijd een evolutiedeskundige van naam (hij dacht dat de moderne mens van de Neanderthalers afstamt). Keith gaf toe dat aan zijn wetenschappelijke opvattingen inzake evolutie een geloof ten grondslag lag. Aan hem wordt de vaak geciteerde uitspraak toegeschreven: “De evolutie is onbewezen en onbewijsbaar. Wij geloven er slechts in omdat het enige alternatief een speciale scheppingsdaad is, en dat is ondenkbaar.” Ik sluit echter niet uit dat deze formule een product is van creationistische

18. Ernst W. Mayr, geciteerd door Roger Lewin in ‘Biology is not postage stamp collecting’, *Science* 216 (1982), 718-20.

verbeelding; de oorspronkelijke bron heb ik niet kunnen achterhalen.

Het naturalistische continuïteitsbeginsel drukt een zwaar stempel op de inhoud van het begrip evolutie. Zijn voorstanders passen het toe op de drie fasen in de ontwikkeling van het leven op aarde. Om te beginnen neemt men aan dat de meest elementaire levensvormen zich uit de stoffelijke natuur ontwikkeld hebben door strikt mechanische impulsen en door toeval. Zegt Jacques Monod: “Zuiver toeval, absoluut vrij maar blind, ligt aan de wortel van het verbazingwekkende gebouw van de evolutie.”¹⁹ Vervolgens poneert men dat niet alleen eencellige organismen maar ook planten en dieren op een volstrekt ongerichte en toevallige manier zich uit deze elementaire levensvormen ontwikkeld hebben, met als onbedoeld eindresultaat de menselijke soort. Zegt George Gaylord Simpson: “De mens is het resultaat van een doelloos en natuurlijk proces dat hem niet op het oog had. Hij was niet gepland.”²⁰ Tot slot stellen vele evolutionisten dat dit proces van contingente gebeurtenissen niet alleen het ontstaan van de menselijke soort verklaart maar ook het wonder van de menselijke cultuur, moraal en beschaving. Zegt Richard Dawkins: “Ons bestaan bood ooit het grootste van alle mysteries, maar ... het is niet langer een mysterie, want het is opgelost. Darwin en Wallace losten het op.”²¹

De vraag rijst wat zulke apodictische uitspraken van evolutionistische kopstukken van doen hebben met de empirische feiten van de evolutiewetenschap, die ons uitgangspunt dienen te zijn. In het vervolg zal steeds duidelijker worden dat deze stellingen geen blijk zijn van wetenschap maar van wetenschapsgeloof. En *science-belief* – dat moet ik de creationisten toegeven – valt moeilijk te rijmen met *creation-belief*, d.i. het geloof dat God het aardse leven doelbewust geschapen heeft, dat Hij de mens verhief tot kroon van zijn schepping, en dat Hij de schepping zinvol voortstuwt in de richting van zijn rijk. Anders dan de aarzelende, agnostische Darwin is een doorgewinterde evolutionist (zoals Dawkins) dan ook vaak een atheïst, iemand die er geen been in ziet om zelfs het geloof in God te verklaren als resultaat van het evolutionaire proces. Bij zoveel axiomatische stelligheid verdampt het gevoel van verwondering, wordt de wetenschappelijke acribie ondermijnd, wordt het wereldbeschouwelijke debat uitgehold, ja, zou onze zoektocht naar doel en zingeving op staande voet gestaakt moeten worden.²²

19. J. Monod, *Chance and Necessity*, trans. A. Wainhouse (New York: Vintage Books, 1972), pp. 112-13.

20. G.G. Simpson, *The Meaning of Evolution*, revised edition (New Haven: Yale University Press, 1967), p. 345.

21. Dawkins, *The Blind Watchmaker*, p. ix.

22. Met zijn axiomatische stelligheid is Dawkins ver verwijderd van de genuanceerde

Laat me dit hoofdstuk besluiten met een laatste vraag. In het evolutiedebat zie je het wetenschapsgeloof vaak in aanvaring komen met het Bijbelse scheppingsgeloof. Geloof tegenover geloof. Het lijkt een impasse. Kunnen we niet beter schoon schip maken, de wetenschappelijke discussie met zuiver theoretische argumenten voeren, en de hele santenkraam van geloofs-onderstellingen uit welke hoek ook aangedragen, voortaan weren uit de wetenschap?

Niet doen, zeggen de hedendaagse wetenschapstheorieën. Wetenschap heeft visie en inspiratie nodig. Geloofsopvattingen kunnen hierin voorzien. Ze kunnen van heuristische betekenis zijn voor de wetenschap, d.w.z. ze kunnen de wetenschap open, vindingrijk en fantasievol maken. Door haar eigen invalshoek en door haar specifieke verwachtingspatronen kunnen ze de wetenschap op het spoor zetten van nieuwe inzichten. Ik heb me deze zienswijze toegeëigend met betrekking tot het Bijbelse scheppingsgeloof. Dit scheppingsgeloof, niet in creationistische maar in augustijnse zin opgevat, kan inderdaad heuristische betekenis hebben. Ik hoop dit later omstandig aan te tonen. Tegelijk erken ik volmondig, dat óók het naturalistische continuïteitsgeloof, dat ik niet deel, een heuristische waarde vertegenwoordigt. Ook daarop wil ik later terugkomen (zie 10.2).

Met de heuristiek van het geloof is het wel oppassen geblazen! Een geloofvisie moet frisse ideeën aan de hand doen, discussies entameren en opponenten niet buitensluiten. In dit opzicht stelt het naturalistische evolutionisme teleur. Wat mij betreft mag het de postulaten van continuïteit en reduceerbaarheid uitdragen als inspirerende geloofsartikelen, zolang men ze niet pousseert als wetenschappelijke argumenten. Want een wetenschappelijk verkapt geloof – zo zou ik ‘ideologie’ willen definiëren – fungeert niet langer in de *context of discovery*, d.i. als een uitdagend onderzoeksperspectief; het fungeert in de *context of justification*, d.i. als het einde van alle tegenspraak. Door een wetenschappelijk monopolie op te eisen voor hun postulaten maken de voorstanders van het evolutionaire naturalisme ze onbespreekbaar en vegen ze alle concurrerende opvattingen van tafel.

opvattingen van Darwin. Darwin had moeite met het Bijbelse scheppingsverhaal maar hij had ook oog voor de beperkingen van het menselijke verstand. In zijn *Autobiography* van 1876 vertelt hij hoe hij na de reis met de *Beagle* het geloof losliet omdat hij Paley's bewijs ten gunste van Gods bestaan (gebaseerd op ontwerp in de natuur) niet kon rijmen met de wet van natuurlijke selectie. Toch zet hij, bijvoorbeeld in een brief geschreven aan een correspondent in Utrecht in 1879, vraagtekens bij de stelling dat “this grand and wondrous universe, with our conscious selves, arose through chance” en hij concludeert “that the whole subject is beyond the scope of man's intellect.”

Hoofdstuk 4

Millers prebiotisch brouwsel en de premissen van het evolutionisme

Om de discussie over de ontstaansvraag helder te krijgen, onderscheidde ik in het vorige hoofdstuk tussen evolutietheorie en evolutionisme. Daar is enerzijds de *evolutietheorie* als een strikt wetenschappelijke analyse van het evolutieproces, een cluster van theorieën over de afstamming van biologische soorten. Daar is anderzijds het *evolutionisme* als de verheffing van deze theorieën tot een ideologisch complex, een wereldbeschouwelijk bouwwerk van naturalistische makelij. Ook dit ideologische bouwwerk wordt vaak ‘evolutietheorie’ genoemd maar rust op voortheoretische fundamenteën. Het biedt een naturalistische verklaring allereerst voor het ontstaan van leven op aarde (1), vervolgens voor de ontwikkeling van alle lagere en hogere levensvormen (2), ten slotte ook voor de ontplooiing van *Homo sapiens* in de richting van cultuur, moraal en wetenschap (3). Laten we in dit hoofdstuk, aanknopend bij het werk van Stanley Lloyd Miller, deze naturalistische verklaringen op haar wetenschappelijke merites beoordelen. Ze blijken behept te zijn met problematische premissen.

Ontstaan van het leven: een categorievergissing (1)

Bracht de materiële werkelijkheid geheel uit eigen middelen het leven op aarde voort? Dat uit de chemische baaierd, kenmerkend voor de prille aarde, leven ontstond in de vorm van eencellige micro-organismen en dat op een volstrekt onwillekeurige en ongeordende manier, is wetenschappelijk nooit bewezen. Er zijn zelfs geleerden die deze optie volstrekt ondenkbaar achten. Op 6 augustus 1996 kwam de NASA aanzetten met het ‘grote nieuws’ dat op Antarctica een meteoriet van Mars was gevonden waarop fossiele resten van bacteriën. De informatie is even suggestief als omstreden. Ze haakt echter in op opvattingen als van Fred Hoyle en Francis Crick, de een astronoom en exobioloog,¹ de ander biochemicus en ontdekker van de structuur van

1. Fred Hoyle is de astrofysicus die misprijzend naam gaf aan de ‘Big Bang-theorie’. Zijn opvatting over de buitenaardse komaf van het leven op aarde, soms panspermia-theorie genoemd, hoe ongeloofwaardig ook, kreeg door het NASA-bericht enige respectabiliteit.

het DNA. Beiden beweerden dat het aardse leven noodzakelijk van buiten-aardse oorsprong moet zijn.² Hoezo van buitenaardse oorsprong?

Deze opvatting vloeit voort uit het uiterst korte tijdsbestek waarin het leven op aarde zich naar hedendaagse berekeningen geconfigureerd heeft. Al tijden hebben geleerden zich hierover het hoofd gebroken. Stel, de aarde is circa 4,5 miljard jaren oud; stel ook, dat de eerste biochemische levensvormen hierop 3,8 miljard jaren geleden ontstonden.³ Dan zou er – als men ook de tijd in aanmerking neemt nodig voor de afkoeling van de zinderende aardmassa – wellicht minder dan tweehonderd miljoen jaar beschikbaar zijn geweest voor het ontkiemen van de eerste levensvormen. Op de geologische tijdschaal een onwaarschijnlijk korte periode! En de moleculaire biologie van tegenwoordig maakt het raadsel alleen maar groter. Hoe dieper ze binnendringt in de verbijsterend complexe microstructuur van de levende cel, des te onbevattelijker wordt het vraagstuk hoe in zo korte tijd onder zo barre omstandigheden zulke delicate zijnsvormen konden ontspringen aan brute materie.

Anders dan Richard Dawkins beweert (zie 3.4), heeft Darwin het mysterie van het bestaan dan ook niet opgelost, ook nimmer die claim gekoesterd. Zijn *magnum opus* bracht niet de oorsprong van het leven ter sprake maar de oorsprong van de soorten, zoals de titel aangeeft. Hoewel hij niet ongevoelig was voor het naturalistische continuïteitspostulaat, hoedde hij zich voor overspannen uitspraken. Zo schreef hij: “The mystery of the beginning of all things is insoluble to us.”⁴ Inderdaad, de zogenaamde ‘mechanismen’ van competitie, variatie, selectie en transmissie kunnen niet het ontstaan van het leven verklaren. Om de doodeenvoudige reden dat de CVST-beginselen geen mechanische operaties van de materie zijn leidend tot leven, maar functionele procedures van het leven zelf. Het zijn geen levenloze mechanismen; het zijn biologische of, beter gezegd, biotische ordeningsprincipes, principes die de aanwezigheid van leven vooronderstellen en constitueren.⁵ Processen als van mutatie en selectie zijn van meet af in-

2. Over de omstreden informatie van NASA zie: D.S. McKay *et al.*, ‘Search for Past Life on Mars: Possible Relic Biogenic Activity in Martian Meteorite ALH84001’, *Science* 273 (1996), 924-30.
3. De eerste sporen van bacteriële levensvormen dateren waarschijnlijk van 3,45 miljard jaar geleden.
4. In zijn *Autobiography* concludeert Darwin: “The mystery of the beginning of all things is insoluble by us; and I for one must be content to remain an agnostic.” C.R. Darwin, *The Autobiography of Charles Darwin*, p. 94. In de bekende slotpassage van *On the Origin of Species*, althans in de zesde editie, noemt hij het leven ‘breathed by the Creator into a few forms or into one’.
5. Biotische ordeningsprincipes en verschijnselen hebben als zodanig natuurlijk niets van doen met de biologie als wetenschap. Het spreken van bio-logische principes,

gesponnen in een meedogenloze *struggle for life*, een strijd die onbekend is aan de mechanische natuur.⁶

Het was niet de evolutiebiologie maar de biochemie die belangrijke bijdragen heeft geleverd tot een beter begrip van het ontstaan van het leven. Ik herinner hier aan het fameuze Urey/Miller-experiment aan de Universiteit van Chicago in 1953. Stanley Lloyd Miller, werkzaam op het laboratorium van Harold Urey, nam een mengsel van gassen (waterstof, ammonia, methaan en waterdamp) als uitgangspositie voor zijn experiment. Volgens de zogeheten Oparin/Haldane-hypothese zou dit mengsel kenmerkend zijn voor de reducerende atmosfeer van Jupiter, dus wellicht ook voor die van de jonge aarde. In dit gasmengsel liet hij elektrische vonken overspringen om blikseminslag te simuleren, en er ontstonden zowaar een aantal aminozuren.⁷ De achterban prees de experimenten de hemel in alsof het levensraadsel eens en voorgoed was opgelost. In werkelijkheid bracht de proef geen bacteriële organismen voort, noch de bouwstoffen waaruit een bacterie is samengesteld (eiwitten, nucleïnezuren, polysacchariden of vetten). Ze produceerde wel ingrediënten van deze stoffen: enkele van de twintig aminozuren nodig voor de eiwitvorming in een levende cel (α - en β -alanine, glycine).

Nadien hebben ook andere onderzoekers experimenteel vastgesteld dat uit gasmengsels spontaan organische verbindingen kunnen ontstaan.⁸ De vraag bleef hangen in hoeverre de atmosfeer op de jonge aarde metterdaad de genoemde cocktail van gassen bevatte; de Oparin/Haldane-hypothese is nu min of meer achterhaald. Hangen bleef ook de vraag hoe vanuit de vermeende oorsprongssituatie van de jonge aarde zulke experimenten een brug kunnen slaan naar de levende cel. Millers grote verdienste is als een

verschijnselen e.d. is een onvermijdelijke aanpassing aan het tegenwoordige, scientificistische spraakgebruik.

6. Evolutionisten brengen de *survival of the fittest* naar voren als een 'mechanisch' beginsel; ik noem dit oneigenlijk taalgebruik. Mechanische veroorzaking is doelloos, streeft nergens naar. Leven is niet doelloos, streeft naar overleven, toont een functionele drang tot zelfhandhaving die verschillend uitpakt op verschillende complexiteitsniveaus. Planten kenmerken zich door overlevingspraktijken, dieren door overlevingsinstincten, mensen door overlevingsstrategieën. De evolutionaire reductie van *survival values* tot *natural causes* heeft een ideologische basis.
7. S.L. Miller, 'A production of amino acids under possible primitive conditions', *Science* 117 (1953), 528-29. Dit werk en de hypothesen van A. Oparin en J.B.S. Haldane worden besproken in P.J. Bowler, *Evolution: The History of an Idea* (Berkeley: University of California Press, 1983), pp. 318-21.
8. De formatie van deze verbindingen noemt men wel 'moleculaire evolutie'. De organische moleculen die langs deze weg kunnen ontstaan zijn koolstofverbindingen; het zijn uiteraard geen levende cellen of organellen van die cellen.

van de eersten te hebben aangetoond dat een simulerende proefopstelling stoffen kan produceren die zijn aan te merken als biochemische condities voor het ontstaan van leven.

Sinds Millers werk heeft het onderzoek zich toegespitst op de tussentadia op weg naar levende organismen. Hoe ontstond het vermogen in de levende cel om een gerichte selectie te maken uit alternatieve chemische reacties? Die eigenschap kan pas in werking treden als er zich lange moleculketens voordoen. Met het oog hierop heeft men in veel laboratoria geprobeerd door aggregatie van aminozuren of van nucleotiden het ontstaan van complexe biomoleculen na te bootsen. Sydney W. Fox van de Universiteit van Miami liet zien dat bij verhitting en koeling van een mengsel van aminozuren en polyfosfaten polymeren kunnen ontstaan in de vorm van proteïnoïden, eiwitachtige verbindingen met functionele eigenschappen als van een primitief enzym.⁹ Manfred Eigen, verbonden aan het Max Planck Instituut te Göttingen, toonde zijnerzijds aan dat uit een mengsel van nucleotiden met enzymen en zouten zich soms korte nucleïnezuren ontwikkelen in de vorm van RNA-moleculen en dat deze zich zelfs enigermate kunnen vermenigvuldigen.¹⁰ Geconstateerd moet echter worden dat in beide gevallen aan deze macromoleculen nog steeds een kernkwaliteit van leven ontbreekt: de onderlinge coördinatie die zo typerend is voor het zelfregulerende en zelfreproducerende vermogen van de levende cel.

Hoe kwam in de chemische oersoep die ontstond toen in de oceanen organische verbindingen zich gingen opeenhopen de cellulaire organisatie van het leven tot stand? De afgelopen eeuw vonden vooral twee theorieën ingang: de aggregatiehypothese van Oparin en Fox, en de genhypothese van Hermann Joseph Muller en Eigen. Volgens Fox begon het leven met eiwitvorming. In het laboratorium blijken proteïnoïden zich te kunnen samentrekken tot eiwitachtige microbolletjes, die zich spontaan kunnen vermeerderen door klontering gevolgd door deling. Die 'levensachtige' eigenschappen en 'celachtige' gedragingen zouden een eerste aanzet zijn geweest tot de genese van leven. Volgens Eigen lag het begin van levende organismen daarentegen in nucleïnezuren. Vanuit de mix van nucleotiden, enzymen en zouten lijken nucleïnezuren in staat een soort RNA-streng te vormen. Deze RNA-streng zou zich kunnen dupliceren als in een matrijs dankzij een proces van herkenning en toe-eigening van het eigene in het andere, dus door toe-eigening van overeenkomstige nucleotide-compo-

9. Zie S.W. Fox and K. Dose, *Molecular Evolution and the Origin of Life* (New York: Marcel Dekker, 1977).

10. Dit werk, uitgevoerd in de jaren tachtig, is beschreven in: M. Eigen, *Steps toward Life: A Perspective on Evolution* (Oxford: Oxford University Press, 1992).

nenten in een nieuwe streng.¹¹

Zowel de eiwit-eerst-theorie als de nucleïnezuur-eerst-theorie zijn omstreken en, gelet op hun vertrekpunt, ook onderling tegenstrijdig. Immers, in de concrete werkelijkheid van een levende cel werken eiwitten en nucleïnezuuren in wederzijdse afhankelijkheid. Verder kun je tegen Fox' aggregatiehypothese aanvoeren dat aan de eiwitachtige macromoleculen het vermogen tot aanpassing, groei en zelfreproductie ontbreekt, zodra de te aggregeren omgevingsstoffen verbruikt zijn. Wat dat betreft gooit de genhypothese hogere ogen, omdat ze ruimte biedt voor mutatie, dus ook voor selectief voordeel, aanpassing en groei. Hiertegen is echter ingebracht dat de idee van een prebiotische replicator onrealistisch is: het energierijke mengsel van enzymen en nucleotiden zou te ver verwijderd zijn van de schaarse voorraden die oorspronkelijk op de aarde gecirculeerd moeten hebben. En afgezien van de vraag of er eerst genen waren dan wel eiwitten – of eventueel celmembranen als derde optie – blijven biologen worstelen met de vraag hoe de betreffende biomoleculen werden ingepakt in de cel, en hoe stofwisseling en reproductie zich hierin hebben kunnen ontwikkelen.¹²

Een struikelblok in beide hypothesen is de vraag of biologische sleutelbegrippen als van aanpassing en selectief voordeel toepasbaar zijn in het geval van aanvankelijk vrij zwevende macromoleculen. In cellulaire systemen is aanpassing een regelrecht gevolg van natuurlijke selectie en reproductie. Maar wat kan 'aanpassing' betekenen in een situatie waarin moleculen zich doelloos bewegen buiten de levende cel? En wat betekent 'selectief voordeel' als macromoleculen zich repliceren maar levenloos zijn, en dus geen innerlijke aandrang hebben om zich te reproduceren en selectief voordeel te behalen? Ja, hoe kunnen moleculen zonder leven zich kenmerken door selectie, als selectie differentiële over-leving is? Zijn de onderzoekers hier niet bezig biologische categorieën te plakken op een niet-biologische realiteit? Anders gezegd, veronderstellen beide hypothesen niet wat ze proberen te verklaren?¹³

11. In de jaren tachtig vroegen Thomas Cech en Sidney Attman al aandacht voor de bijzondere betekenis van het RNA. Ze stelden dat het RNA meer is dan een passieve drager van genetische informatie, dat het soms kan functioneren als een actief enzym, evenals een eiwit. H.F. Noller bracht in 1992 naar voren dat de koppeling van aminozuurmoleculen uitsluitend gekatalyseerd kan worden door RNA. Zo gezien zouden DNA-moleculen én eiwitten evolutionair afkomstig zijn van RNA. Zie H.J.J. Nijkamp, *Genetica: Opwindend perspectief voor de samenleving* (Amsterdam: VU Boekhandel, 1992), p. 4.
12. Voor mijn kritiek op de theorieën van Miller, Fox en Eigen steun ik gedeeltelijk op A. van den Beukel, *Met andere ogen: Over wetenschap en het zoeken naar zin* (Baarn: Ten Have, 1994), pp. 96-106.
13. In S.L. Miller and L.E. Orgel, *The Origins of Life on the Earth* (Englewood Cliffs, NJ:

Hoe dit ook zij, de controverse is uiterst leerzaam. Biochemici zijn er in geslaagd een link te leggen tussen levende cellen en scheikundige stoffen. Ze hebben aannemelijk gemaakt dat het leven is ontstaan *uit* chemische processen. Ze blijven steken in de vraag hoe het leven zou kunnen zijn ontstaan *door* chemische processen. Eiwitten en kernzuren hebben zich doen kennen als *noodzakelijke voorwaarden*, ze hebben zich niet doen kennen als *toereikende voorwaarden* voor het ontstaan van leven. Kennelijk bestaat er tussen wat fysisch en wat biotisch is een intrinsieke structuursamenhang maar evenzeer een ingrijpend structuurverschil. In andere woorden, het leven doet zich aan ons voor als een fenomeen in eigen rechte. Waarmee niet is gezegd dat het zomaar uit de hemel is komen vallen, zoals de Kaäba in Mekka. Zelfs als het juist is te zeggen dat het leven ontkiemde als een geheel eigensoortige gestalte, heeft de wetenschap in elk geval hoogst aannemelijk gemaakt dat dit slechts kon gelukken omdat proteïnen of, wellicht eerder, RNA-moleculen zich tevoren hadden geformeerd als noodzakelijke basiscondities.

Als bij scheepswrakken op de zeebodem!¹⁴ Meestal ligt zo'n wrak te verpieteren in het zilte nat. Maar af en toe komt het voor dat het verroeste karkas wordt overgroeid door koralen en sponzen. Er ontstaat iets nieuws: een koraalrif. Wrak en rif hebben elk hun eigen historie, hier nautisch, daar biotisch. Onderling herleidbaar zijn die niet. Toch is er naast verschil ook samenhang. Want de aanwezigheid van het wrak was een onmisbare levensvoorwaarde voor het rijzen van het rif. Zo is ook de aanwezigheid van materiedeeltjes een noodzakelijke voorwaarde voor de opgang van het leven. Het biochemische en celbiologische onderzoek heeft dit allemaal aangetoond. Het werpt licht op de ingenieuze basisvoorwaarden waaronder het leven ooit ontkiemde. Het maakt echter tevens duidelijk dat men geen sleutelbegrippen uit de levenswetenschappen moet gebruiken om toegang te forceren tot een werkelijkheid die zich nog niet geopend had voor het leven. De poging om met niet passende sleutelbegrippen een nieuw empirisch domein te ontsluiten heet onder filosofen een *categorievergissing*.¹⁵

Prentice Hall, 1974), schrijven de auteurs op p. 223: "We are convinced that natural selection, acting on a system of polymers (some of which are able to replicate), was responsible for the emergence of organized biological structures." De cirkel in deze redenering lijkt de schrijvers te zijn ontgaan.

14. De metaforen die ik af en toe aandraag in deze discussie hebben eerder een retorische dan een argumentatieve waarde. Het zijn handreikingen om de geslotenheid van het eendimensionale evolutionisme te doorbreken met een vleugje verbeeldingskracht.
15. Een 'category mistake' is een semantische of ontologische vergissing waarbij een eigenschap per abuis wordt toegeschreven aan een type verschijnselen waarop ze niet van toepassing is. Gilbert Ryle introduceerde deze term in *The Concept of Mind*. Het

Survival van de fitsten: een tautologie (2)

Hebben de lagere organismen, met name bacteriën en archebacteriën, geheel uit eigen kracht de hogere levensvormen voortgebracht? Volgens de premissen van het neodarwiniaanse evolutionisme zou wetenschappelijk vaststaan dat het leven zich spontaan ontwikkeld heeft tot steeds complexere biosystemen, van protozoën tot primaten, en dat toevalligerwijs en geheel uit zichzelf. Dankzij het algoritme van competitie, variatie, selectie en transmissie, het universele beginsel van natuurlijke selectie voorop.

Ook hier rijzen vragen. Hoe universeel is het beginsel van natuurlijke selectie? Evolutie impliceert dat door selectie op erfelijke eigenschappen organismen ontstaan die fitter zijn dan andere, beter aangepast aan hun omgeving en met groter reproductief succes. Maar pas op, want termen zoals 'selectie', 'fithheid', 'betere aanpassing' en 'groter succes' zijn verraderlijk. Ze suggereren een norm ontleend aan de belevingswereld van de mens, terwijl de mens mede voorwerp van verklaring is! Zelfs wanneer biologen kans zien hun begrippen strikt functioneel te formuleren – d.i. in termen van de doelmatigheid van het aanpassings-, leef- en gedragspatroon van het organisme in kwestie – valt al gauw de verdenking van een cirkelredenering.

Neem het begrip *survival of the fittest*, waarin de CVST-processen heten te culmineren. In de populatiegenetica pleegt men 'fitness' in functionele termen te definiëren als te verwachten voortplantingssucces. Ook 'survival' definieert men functionalistisch als een door voortplantingssucces verzekerd voortbestaan. Hoe nu? Zegt het beginsel dat je aan organismen met de grootste verwachtingswaarde van reproductief succes het grootste reproductieve succes dient toe te schrijven? Zegt het: 'the survivors survive'? Dat is geen algemeen beginsel, geen universele wet. Het lijkt, zoals Karl Popper opmerkt, verdacht veel op een lege formule, een tautologische uitspraak, een waarheid als een koe.¹⁶

Is 'survival of the fittest' inderdaad een tautologische formule zonder

wemelde van categorievergingen in de literatuur kort na Darwins ontdekkingen. Wilhelm Preyer sprak over de 'Concurrenz in den chemischen Aenderungen in der Natur'; Leopold Pfaundler over de 'Kampf um's Dasein unter den Moleculen'; Carl du Prel over de doelmatigheid van het zonnestelsel als gevolg van 'die Entstehung des Zweckmässigen durch natürliche Auslese'. Darwins zoon George Howard Darwin paste Du Prels *Der Kampf ums Dasein am Himmel* (Berlin, 1874) zelfs toe op zijn studies over eb en vloed. Zie H.A.M. Snelders, *Darwins 'strijd om het bestaan' en de evolutie in de niet-levende natuur* (Amsterdam: Vrije Universiteit, 1984).

16. K.R. Popper, *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach* (Oxford: Clarendon Press, 1975), p. 241: "the trouble about evolutionary theory is its tautological, or almost tautological character... For we have, I am afraid, no other criterion of fitness than actual survival."

empirische inhoud, zo iets als twee maal twee is vier? In zijn boek *The Sceptical Biologist* heeft Bas Jongeling, een theoretisch bioloog in Zimbabwe, de stelling opgeworpen dat je het beginsel overeind kunt houden, mits opgevat als een ideëel model dat bij praktisch onderzoek alsnog een concrete invulling krijgt. Het verschil tussen een tautologie en een model formuleert hij als volgt. Een *tautologie* is een uitspraak die altijd opgaat, een inhoudloze formule die dus niet empirisch toetsbaar is. Een *model* vergt daarentegen concretisering. Aan een model kan men inhoud geven door er in praktische situaties empirische claims aan te hechten die inderdaad te toetsen zijn.

Neem de stelling dat antilopen met lange poten *survivors* zijn, omdat ze grotere fitheid hebben dan antilopen met korte poten. Dit is meer dan een loze kreet; het is een empirische claim die in praktische situaties inderdaad falsificeerbaar is, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van massa's kortpotige antilopen. Zelfs al was het langpotige fitnessontwerp van vitaal belang voor alle antilopen, dan is dit belang nog steeds niet universeel; het zou niet doorslaggevend kunnen zijn, zeg, in het geval van muizen. De regel is dat in de natuur de meest fitte en geschikte individuen overleven, maar dit beginsel pakt bij verschillende soorten zo verschillend uit, dat je het nooit kunt vatten onder één fenotypisch begrip van fitheid.¹⁷ Kortom, wat Jongeling ons leert is dat beginselen als van natuurlijke selectie en *survival* geen universele wetten zijn in de zin van uniforme wetten, zoals we die vinden in de fysische natuur. Biologische principes zijn geen verlengstuk van fysische wetten, vergelijkbaar met de wet van de zwaartekracht. Ze bieden dan ook geen steun aan de continuïteitshypothese van het evolutionair naturalisme. Het zijn ordeningsprincipes op zich en ze krijgen slechts inhoudelijke betekenis door applicatie, d.i. in hun toepassing op de verscheidenheid van biologische soorten.

Nog omvattender is misschien de visie van Wim van der Steen, van de Vrije Universiteit in Amsterdam. In *Evolution as Natural History* typeert hij begrippen als natuurlijke selectie, ontwerpfitness en dergelijke zonder pardon als lege hulzen die vulling vergen. Deze vulling is per definitie contextafhankelijk, ook in ecologische zin.¹⁸ Van der Steen is op dit punt uitermate

17. T.B. Jongeling, *The Sceptical Biologist: An Inquiry into the Structure of Evolutionary Theory* (Amsterdam: Vrije Universiteit, 1991), sectie 20.1.

18. De populatiegenetica kan m.b.v. wiskundige vergelijkingen aan genetische factoren die varianten van organismen karakteriseren standaard-fitnesswaarden toekennen. De verklaringskracht van deze modellen is beperkt want voor de verklaring van evolutie is niet slechts de populatiegenetica van belang maar ook de ecologie, die de genetische eigenschappen van organismen relateert aan selectieve omgevingsfactoren zoals predatie, vochtigheid, temperatuur. Het lijkt ondoenlijk genetische en ecologische factoren onder te brengen in een overkoepelend verklaringsmodel

kritisch. In evolutionaire processen is de diversiteit van empirisch-historische factoren zo ingrijpend dat de formulering van een overkoepelende theorie, zoals je die aantreft in de fysica, bij toepassing op levende organismen onmogelijk wordt. De darwinistische theorie is handig als hulpkader, maar maakt zich schuldig aan overspannen generalisaties als ze, ter verklaring van de levensontwikkeling op aarde, zich beroept op darwiniaanse principes alsof het universele natuurwetten zouden zijn. Met enige overdrijving stelt hij: in de biologie hebben wetten hooguit een 'containerstatus'.¹⁹

Vandaar het matigingsvoorstel van Van der Steen, dat tegelijk een concretiseringsvoorstel is. Laten we de moderne evolutietheorie herformuleren als een natuurlijke historie. Laten we haar omduiden als een voortgaande reeks van empirisch-historische beschrijvingen van concrete fenomenen, beschrijvingen die slechts op beperkte schaal een beroep doen op wetmatigheden en leidende principes want het gaat hier om 'bodies of theory at low levels of generality, which often contain non-universal claims'.²⁰

In latere hoofdstukken zullen we dieper moeten gaan ingaan op de aard van biologische wetten, haar applicatiemogelijkheden, en haar relatie tot fysische wetten. Methodologische overwegingen zoals opgeworpen door Jongeling en Van der Steen laten nu reeds zien dat zowel in bacteriële als in plantaardige en dierlijke leefsysteem de van oorsprong fysische werkelijkheid zich gereorganiseerd heeft overeenkomstig nieuwe wetten die minder omvattend lijken te zijn dan fysische wetten. Hoezeer ook verstrengeld met fysische processen manifesteert het leven zich hier als een domein dat eigensoortige regels in acht neemt.²¹

Moeten we biologische regels als van cellulaire organisatie, zelfregulering, en reproductie zien als universeel of particulier? Mijn antwoord is: in biologische regels zijn universaliteit en particulariteit vervlochten. Voor

met standaardwaarden. Aldus W.J. van der Steen, *Evolution as Natural History: A Philosophical Analysis*, Westport, CT: Praeger, 2000, hfdst. 3; idem, 'Mogelijkheden en onmogelijkheden van de evolutiebiologie', *Alg. Ned. Tijdschrift Wijsb.* 92 (2000), 3-5.

19. Van der Steen, *Evolution as Natural History*, noemt deze wetten 'placeholder concepts', p. 3 en hfdst. 2.

20. Van der Steen, *ibid.*, p. 3.

21. De levende natuur is een eigenwettelijk domein maar ze heeft de stoffelijke natuur als haar substraat. Zo verlopen de frequente moleculaire mutaties in het erfelijkheidsmateriaal van levende wezens mechanisch en toevallig. Tegelijk valt op dat in de strijd om het bestaan deze mutaties in de regel geen zoden aan de dijk zetten. De mutant legt doorgaans het loodje maar niet altijd! In het evolutionaire proces kunnen toevallige mutaties soms worden benut voor de zelfhandhaving van de groep. Maar deze conclusie kunnen we slechts trekken op een complexiteitsniveau dat de mechanische werkelijkheid te boven gaat.

zover ze bepalend zijn voor het zijn en welzijn van levende organismen als zodanig, kunnen we ze aanduiden als universeel: de regels van cellulaire organisatie, zelfregulering en reproductie zijn van toepassing op heel de levende natuur. Voor zover ze echter zijn toegesneden op specifieke leefwijzen en overlevingsstrategieën van specifieke groepen of soorten in haar habitat zijn ze particulier: in het fylogenetische proces hebben ze een particuliere uitwerking gekregen. Kortom, biologische regels zijn tegelijk universeel en geparticulariseerd. Om die reden duid ik ze aan als ‘principes’ of ‘begin-selen’, of zelfs als ‘germinative principles’ of ‘kiembeginselen’, d.i. universele wetten met een particuliere applicatie.²²

Biologische principes zijn dus initiële wetten, die in de levende wereld ontkiemen in verschillende richtingen. Ze zijn algemeen maar ook gespecificeerd tot differentiële stuurcodes of leefregels *in loco*. Ik neem als voorbeeld het universele principe van reproductie. Er is geen levensvorm zonder reproductie, toch worden we in verschillende levende contexten geconfronteerd met een heterogene verscheidenheid aan reproductieve systemen. Er is bijvoorbeeld seksuele reproductie maar er is ook ongeslachtelijke voortplanting. Deze particularisatie van universele wetten maakt een levensverschijnsel uiterst complex. In deze specifieke status van biologische beginselen vinden we mijns inziens ook de eigenlijke reden waarom levenswetenschappers het zo moeilijk vinden universele uitspraken of exacte voorspellingen te doen, zoals in de fysica gebruikelijk is. Ze kunnen slechts tipjes oplichten van de sluier die gespreid ligt over de geheimzinnige geschiedenis van het leven op aarde.

Dat talloze evolutiewetenschappers – niet alleen door de wol geverfde naturalisten – de beginselen van variatie, selectie e.d. aan de man brengen als ‘mechanismen’ heeft het misverstand omtrent de status van biologische wetten aanzienlijk vergroot. Hier te spreken van ‘mechanismen’ is een categorievergissing in omgekeerde richting. In de vorige paragraaf zagen we dat men soms biologische begrippen plakt op de mechanische natuur ter verklaring van het ontstaan van het leven. Hier zien we het omgekeerde, de poging om mechanistische begrippen te plakken op de organische natuur ter verklaring van de ontwikkeling van het leven. Dit is een uitzichtloze weg. De levende natuur heeft zich weliswaar, met haar verscheidenheid aan organismen, gerealiseerd in de fysisch-mechanische natuur; de laatste is haar bestaansvoorwaarde. Toch zal het vervolg duidelijk maken dat je de ei-

22. De term ‘germinative principle’ ontleen ik aan Edward Caird, *The Evolution of Theology in the Greek Philosophers*, Gifford lectures, vol. 2 (Glasgow: J. Maclehose, 1904), lecture 20. Ik deel niet Cairds neohegeliaanse interpretatie. Ik neem ook afstand van de speculatieve connotaties met de stoïcijnse leer van de *lógos spermatikós* als een kiembeginsel van de rede dat zich manifesteert in het heelal.

gensoortigheid van biologische verschijnselen evenmin op mechanistische wijze adequaat kunt verklaren als de eigensoortigheid van mechanische verschijnselen op biologische wijze.

De verklaringswijze van de biologie als een paradigma van de levenswetenschappen onderscheidt zich van de methoden die worden toegepast in de (bio)chemie en (bio)fysica. Men kan de biologische benadering functionalistisch noemen. Ze is afgestemd op de typisch biotische zijnswijze van eencellige en meercellige systemen, gericht op functionele doeleinden: de overdracht van genen, de adaptatie van organismen, en de overleving van de soort. Deze functionele gerichtheid ontbreekt in de fysische wereld. De functionalistische verklaringen in de biologie zijn gebaseerd op en verschillen van de mechanistische verklaringen in alle natuur- en scheikundige disciplines.²³ De mechanistische denkwijze is instrumenteel, gericht op het *hoe*: het gedragspatroon van natuurlijke systemen. De biologische denkwijze is functionalistisch, gericht op het *waartoe*: het doel van natuurlijke systemen. Gegeven het feit dat levende organismen te zien zijn als een realisatie van leven in de mechanische natuur, completeren in de wereld van levende organismen beide typen van verklaring elkaar. Dus is wetenschap meer dan natuurwetenschap. Ze dient begrepen te worden als een pluriforme methodologische benadering. De levenswetenschappen manifesteren deze verscheidenheid van wetenschappelijke methodes.²⁴

Zodra we beweren dat levende verschijnselen en evolutionaire processen *volledig* te verklaren zijn op een mechanistische manier, geven we blijk van een naturalistische vooringenomenheid. Want ook al is de mechanische natuur de basis voor biologische processen als van cellulaire organisatie, adaptatie en *survival*, de naturalist kan niet waarmaken dat deze processen zelf mechanische procedures zijn en dat de betrokken principes slechts logische uitvloeisels zijn van uniforme natuurwetten. Integendeel, zodra de naturalist de principes van het leven probeert af te leiden uit de wetten

23. De ethologische verklaringen van de zoölogie zijn nog verder verwijderd van het mechanistische verklaringsmodel. De gedragingen van dieren zijn complexer dan de reacties van bacteriën en planten, meebepaald door een innerlijk beleevingscentrum; sensitieve impulsen bemiddelen de reacties van het dier op de wereld waarin het leeft. Het interpretatieve verklaringsmodel van de menswetenschappen is nog gecompliceerder. Interpretatieve verklaringen overstijgen de methodes van de zoölogie voor zover menselijk gedrag intentioneel is, niet alleen sensitief bepaald maar ook interpreteerbaar als mentale en normatieve handelingen.
24. Er is een grote verscheidenheid van wetenschappelijke methodes en deze impliceert een inclusief en pluriform begrip van wetenschap. Het ideaal dat het neopositivisme een eeuw geleden ontwikkelde van een 'unified science' is een fundamentele categorievergissing.

van de fysische natuur of ze voorstelt als uniforme wetten voor de levende natuur, zal een filosoof de kritische vraag opwerpen, in welk opzicht deze wetten verschillen van *tautologische*, d.i. zinloze uitspraken.

Evolutie van de wetenschap: een performatieve tegenspraak (3)

In de voorgaande paragrafen gaf ik aan dat zowel de naturalistische verklaringen voor de oorsprong van het leven als die voor de ontwikkeling van lagere naar hogere levensvormen mank gaan aan logische denkfouten. Tot slot, hoe staan de zaken met betrekking tot de mens? Het verschijnen van *Homo sapiens* op het wereldtoneel en zijn ongeëvenaarde prestaties sindsdien in cultuur, moraal en wetenschap komen op velen over als een uniek fenomeen waaraan een doordacht plan of goddelijk ontwerp ten grondslag moet liggen. Anderen zullen dit ontkennen. Zij zien, op naturalistische gronden, het ontstaan van de mens en de ontplooiing van diens opmerkelijke cultuurvermogens als niets meer dan een 'schitterend ongeluk', om een zegswijze van Stephen Jay Gould aan te halen.²⁵

"De biosfeer lijkt het product te zijn van een uniek gebeuren... Het heelal was niet zwanger van leven noch de biosfeer zwanger van de mens. Ons getal kwam boven in het Monte Carlo-spel." Ziedaar de wijsheid van de moleculaire bioloog Jacques Monod.²⁶ Is de mens inderdaad zomaar een gok van moeder Natuur? Heeft haar goklust naast het menselijke lichaam met zijn recht opgaande gang, oppositionele duim en bovenmatig brein als een onvoorstelbare gelukstreffer ook de menselijke geest tevoorschijn gebracht? Zijn de domeinen van wetenschap, cultuur en moraal 'epifenomenen' te noemen, onbedoelde bijverschijnselen van lukraak verlopende natuurprocessen? We raken hier het naturalistische credo van Monod en zijn collega's. Uitdagend beweren ze dat heel de menselijke beschaving afgeleid kan worden uit de competitieve en selectieve gedragingen van de natuur. En als we mogen afgaan op het sociobiologisch perspectief van Michael Ruse geldt hetzelfde van de menselijke moraal: "Moraal is slechts een hulpmiddel om te overleven en zich voort te planten, en heeft buiten of zonder dit geen bestaan."²⁷

Klopt dit? Darwin zelf had de grootste moeite met deze naturalistische en selectionistische voorstelling van zaken zodra hij haar moest toepassen op de mens. In *On the Origin of Species* brengt hij de menselijke soort

25. S.J. Gould, *The Flamingo's Smile: Reflections on Natural History* (New York: W.W. Norton, 1985), p. 431.

26. Monod, *Chance and Necessity*, pp. 145-46.

27. M. Ruse, 'Evolutionary theory and Christian ethics: Are they in harmony?' *Zygon* 29 (1994), 5-24, 20.

slechts kort ter sprake, inderdaad in het perspectief van natuurlijke selectie. Maar later, in de antropologische context van *The Descent of Man*, schuift hij het selectiebeginsel in cruciale gevallen opzij. Hier, in de discussie over het kwalitatief eigene van de menselijke soort, helt hij dikwijls over naar het alternatieve evolutieconcept van Lamarck: het beginsel van vererving van *verworven* eigenschappen. Een nota bene door zijn eigen werk achterhaalde theorie! Maar 's mans verlegenheid was dan ook groot. Hij voelde het explicatieve tekort van zijn selectionisme zodra hij zich indacht wat het humane van de mens eigenlijk inhoudt. Hij vond het tegenstrijdig om het gruwelijke vreetfestijn dat zich in de natuur voltrekt aan te dragen als een geloofwaardige verklaringsgrond voor wat wij op het oog hebben als we het hebben over menselijkheid, moraal en mededogen.²⁸

De tegenstrijdigheden die kleven aan een naturalistische verklaring van mens en menselijkheid treden niet alleen in het licht als we nadenken over het verschijnsel moraal maar ook – zoals John Haught onlangs aantoonde – bij reflectie op de verschijnselen van kennis, waarheid en wetenschap.²⁹ Ook van deze tegenstrijdigheden probeerde Darwin zich rekenschap te geven. Hij vroeg zich af: wat doet de menselijke geest? Brengt de geest ons, in en buiten de wetenschap, dicht bij de waarheid of vermeerderd hij slechts reproductieve fitheid? Dat het probleem hem verontrustte, blijkt uit wat hij schreef in een brief aan W. Graham: “Bij mij komt altijd de afschuwelijke twijfel boven of de overtuigingen van de menselijke geest, die zich ontwikkeld heeft uit de geest van de lagere diersoorten, van enige waarde zijn of ook maar enigszins betrouwbaar. Zou iemand vertrouwen op de overtuigingen van de geest van een aap, als er al enige overtuigingen zijn in zo'n geest?”³⁰

28. In latere uitgaven van de *Origin* voegde Darwin Lamarckiaanse noties toe aan zijn selectionistische opvattingen. Voor een informatieve samenvatting van Lamarcks invloed op Darwin en de moderne biologie zie H. Cook en H.D. Bestman, 'A persistent view: Lamarckian thought in early evolutionary theories and in modern biology', *Perspectives on Science and the Christian Faith* 52 (2000), 86-96. De moleculaire genetica sluit, op de keper bekeken, de mogelijkheid niet uit dat – al of niet door toedoen van mensen – verworven eigenschappen gepaard gaan met genetische veranderingen. Niet alleen recombinant DNA-technologie (Cook en Bestman, 'A persistent view', p. 93) maar ook de nucleaire ramp in Tsjernobil zijn hiervan indringende voorbeelden.

29. J. Haught, *Is Nature Enough? Meaning and Truth in the Age of Science* (Cambridge: Cambridge University Press, 2006) en 'Theology and evolution: How much can biology explain?' <http://www.metanexus.net/magazine/ArticleDetail/tabid/68/id/9598/Default.aspx>.

30. Letter to W. Graham, July 3rd, 1881, in: F. Darwin (ed.), *The Life and Letters of Charles Darwin* (New York: Basic Books, 1959), p. 285.

Toegepast op de praktijk van de wetenschap gaat het evolutionaire naturalisme mank aan de volgende logische inconsistentie. Het presenteert zijn opvattingen als een wetenschappelijke theorie. Wetenschap baseert zich op methodische bewijsvoering. Elke stap in de bewijsvoering moet de toets van de kritiek kunnen doorstaan. Deze kritiek vereist dat gegevens inhoudelijk relevant zijn, stellingen formeel consistent, argumenten logisch geldig, theorieën empirisch confirmeerbaar, conclusies vatbaar voor falsificatie, enz. Wetenschappelijke bewijsvoering veronderstelt met andere woorden universele ijkpunten als van eenduidigheid, relevantie, coherentie, consistentie, validiteit, formele juistheid, inhoudelijke waarheid. Anders gezegd, wetenschappelijke theorieën moeten getoetst kunnen worden door een forum van geleerden waar ook ter wereld op grond van maatstaven die de mensheid gezamenlijk in beheer heeft en die dus zijn aan te merken als onderdeel van het humanum, dat is onze menselijkheid.

Welnu, het evolutionair naturalisme wil wetenschap zijn maar kan aan de natuur geen universele maatstaven ontlelen. Neem bijvoorbeeld George Gaylord Simpson, die ik reeds eerder ten tonele voerde. Hij wordt door sommigen beschouwd als ‘de Darwin van de twintigste eeuw’ maar hij miste het intuïtieve gevoel dat Darwin aan de dag legde voor de zelfweergeleggende inconsistenties van een rigoureuze naturalisme. Simpson zet de naturalistische these neer dat de mens met al zijn intellectuele bagage ‘het resultaat is van een doelloos en natuurlijk proces dat hem niet op het oog had. Hij was niet gepland’ (zie 3.4). De vraag rijst: behoort niet ook de wetenschap tot de intellectuele bagage van de mens, doelloos voortgebracht door materiedeeltes? Het is van tweeën een. Een wetenschappelijke theorie – en dat geldt ook voor Simpsons eigen opvattingen – is in laatste instantie een puur toevallige uitkomst van de natuur, een afscheidingsproduct van hersenkwabben van een tweebenig primate, adaptief ontwikkeld in de strijd om het bestaan. In dat geval dient ze misschien om te bluffen of te bazen maar maakt ze in elk geval geen aanspraak op waarheid. Ofwel, een wetenschappelijke theorie is de conclusie van een logisch argument met een impliciete geldigheidsclaim. In dat geval is een bovenwillekeurig ijkpunt ondersteld, en wordt de theorie niet ingegeven door blinde natuurkrachten maar in vrijheid geformuleerd door verantwoordelijke mensen ten overstaan van een universele waarheidsnorm als onderdeel van het humanum. Hoe dan ook, Simpsons naturalistische these weerspreekt zichzelf want in het ene geval blijkt ze niet waar, in het andere geval blijkt ze niet naturalistisch te zijn.

De befaamde Britse geneticus J.B.S. Haldane stelde dit dilemma eens met ontwapenende eerlijkheid aan de orde. Ondanks een sterke affiniteit met het materialisme, dat hij op latere leeftijd zelfs met hernieuwde kracht verdedigde, schreef hij:

Ik ben niet zelf een materialist, omdat, als het materialisme waar is, het mij voorkomt dat we niet kunnen weten dat het waar is. Indien mijn meningen het resultaat zijn van chemische processen die zich afspelen in mijn brein, dan worden ze bepaald door de wetten van de chemie, niet door die van de logica.³¹

Ziedaar de achilleshiel van het naturalisme, alias materialisme. Het tracht het typisch humane weg te verklaren op zogenaamd wetenschappelijke gronden. Echter, al doende verwijst het impliciet naar een ijkpunt. Het appelleert op de norm van waarheid als een onmisbare, humane toetsteen voor wetenschappelijke redeneringen. Immers, wie in de wetenschap niet logisch redeneert, valt als een domoor door de mand. Ja, indirect appelleert het naturalisme ook op andere normen als onmisbare, humane toetstenen voor wetenschap, vooral op culturele en morele normen. Immers, wie in de wetenschap niet tevens blijk geeft van zorgvuldigheid en betrouwbaarheid, valt als een charlatan door de mand. Kortom, wetenschappelijke redenties, ook die van de rechtlijnigste naturalist, steunen op logische, culturele en morele standaards, standaards die de menselijkheid van de mens manifesteren. Dus kunnen evolutiewetenschappers mentale processen – want dat zijn wetenschappelijke redeneringen toch? – niet verkopen als puur materiële processen zonder hun eigen geloofwaardigheid aan te tasten, sterker nog, zonder de mogelijkheden van communicatie en argumentatie om zeep te brengen.³²

Uiteraard wil ik niet ontkennen dat in het menselijke brein mentale processen correleren of corresponderen met materiële in de zin van neurofysiologische processen. Later zal ik op dit punt uitgebreid terugkomen. Nooit echter kan iemand beweren dat mentale processen identiek zijn met of volstrekt herleidbaar zijn tot materiële processen zonder zich te verstrikken in een logische contradictie. Filosofen noemen deze contradictie een *performatieve zelftegenspraak*.³³ Dat wil zeggen, als iemand beweert dat weten-

31. J.B.S. Haldane, *The Inequality of Man* (1932, Harmondsworth: Penguin Books, 1937), p. 157. Haldane kwam later op zijn uitspraak terug: 'I repent an error', *Literary Guide*, April 1954, 7. Haldane's posities worden besproken in: K.R. Popper and J.C. Eccles, *The Self and its Brain: An Argument for Interactionism* (Heidelberg: Springer Verlag, 1985), pp. 75-81.

32. Zie A. Plantinga, *Warrant and Proper Function* (Oxford: Oxford University Press, 1993), slothoofdstuk.

33. Zie K.-O. Apel, 'The problem of philosophical foundations in the light of a transcendental pragmatics of language', in: K. Baynes *et al.* (eds.), *After Philosophy: End or Transformation?* (Cambridge, MA en London: MIT Press, 1987), pp. 250-90; *Transformation der Philosophie* (Frankfurt/aM: Suhrkamp, 1981, 2e Aufl.), Band 2, pp. 400-35.

schap, cultuur en moraal volledig zijn af te leiden uit de natuur, dan is deze bewering als talige performance in tegenspraak met de inhoud van deze bewering. Het is een tegenspraak, want als talige activiteit wil deze bewering een bijdrage leveren aan onze kennis en als zodanig maakt ze aanspraak op waarheid; impliciet verwijst ze naar een waarheidscriterium. Maar expliciet en inhoudelijk wil ze zich slechts baseren op de brute feiten van de stoffelijke natuur; echter, uit brute feiten is nooit een norm of waarheidscriterium af te leiden.

Genoeg over categorievergissingen, tautologieën en performatieve tegenspraken! Ik wil dit hoofdstuk afsluiten met een meer algemene opmerking over de positie van de biologische theorie. In de afgelopen eeuw hebben de wetenschappen ons deelgenoot gemaakt van een al even merkwaardig als tegenstrijdig schouwspel. Op grond van de algemene relativiteitstheorie en de kwantumfysica kwamen moderne natuurkundigen tot het inzicht dat de natuur ten diepste anders is dan een newtoniaanse, mechanisch aangedreven werkelijkheid. Dit inzicht blijkt niet altijd besteed aan biologen, gefascineerd als ze zijn door een consequente mechanisering van hun wereldbeeld. Steeds nadrukkelijker presenteren velen organismen en levende cellen als complexe mechanische systemen. Met de spectaculaire vorderingen die de moleculaire biofysica aan de dag heeft gelegd – denk aan de ontdekking van de moleculaire structuur van het DNA en meer nog aan de ontsluiting van het menselijke genoom als totaalbestand aan moleculaire informatiedragers omstreeks de eeuwwisseling – suggereren ze dat de wetenschap niet alleen de materiële basis van alle levensvormen heeft blootgelegd maar ook het mysterie van het leven zelf heeft opgelost.

De laatste suggestie raakt kant noch wal! Want als ergens blijkt dat de wereld meer is dan materie dan is het wel in de levende natuur. Ook al is het waar dat levensverschijnselen te beschrijven zijn als materiële dingen of mechanische processen, hiermee is niet gezegd dat ze uitputtend te verklaren zijn als materiële dingen en mechanische processen. Integendeel, tal van aanwijzingen dringen zich aan ons op dat het leven niet te vereenzelvigen is met de stoffelijke natuur waaruit het ooit in een schimmig verleden ontstond en waarin het zich sindsdien verwerkelijkt heeft. Daarom zeg ik met de welbekende bacterioloog Carl Woese: het wachten is op 'a new biology for a new century'.³⁴

34. C.R. Woese, 'A new biology for a new century', *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, June 2004, 173-86.

Hoofdstuk 5

Een koude rilling langs Darwins rug

De grote uitdagingen van de moderne evolutietheorie liggen niet in de opgeblazen claims van radicale evolutionaire naturalisten maar in de nauwgezette bewijsstukken die empirische onderzoekers op tafel hebben gelegd. Het zijn deze bewijsstukken die de traditionele theorie van soort-constantie uiterst onwaarschijnlijk hebben gemaakt. Daar zijn allereerst de fossiele bodemvondsten. Ondanks breuken en verstoringen van de aardkorst getuigen deze fossielen, van laag tot laag, van de realiteit van evolutionaire verandering. Daar zijn voorts de morfologische verschillen tussen nauw gerelateerde maar geïsoleerde populaties, zoals door Darwin opgemerkt onder de vinken, spotlijsters en reuzenschildpadden in de Galápagos-archipel. Daar zijn verder de structuurgelijkenissen tussen homologe, d.i. overeenstemmende lichaamsdelen, zoals het vleugelskelet van vogels en het voorpootskelet van zoogdieren, ook wanneer deze lichaamsdelen heden ten dage uiteenlopende functies hebben. Tot slot zijn er de opmerkelijke parallellen tussen de ontwikkelingsfasen die een embryo doorloopt en de fylogenetische ontwikkeling die soorten hebben ondergaan, ook al is Ernst H. Haeckels 'biogenetische grondwet' in haar algemeenheid achterhaald.¹ Al deze verschijnselen suggereren evolutionaire verandering en een gemeenschappelijke oorsprong van alle op aarde aanwezige levensvormen.

Maar er is nog meer! Tegenwoordig wordt de idee van fylogenetische verwantschap en gemeenzame afstamming krachtig ondersteund door de laboratoriumanalyses van biochemici en moleculaire biologen. Zo hebben biochemici ontdekt dat als anorganische verbindingen in een afgesloten ruimte worden blootgesteld aan een inslag van vonken de resulterende aminozuren dankzij een optisch actief koolstofatoom spiegelbeeldig zijn. Sommige moleculen draaien het licht naar rechts, andere naar links; de oplossing is dus optisch neutraal. Maar in de eiwitten van levende wezens zijn

1. Haeckels wet, kort samengevat als 'de ontogenie recapituleert de fylogenie', stelt dat de ontogenetische ontwikkeling van een individu een ingekorte herhaling is van de fylogenetische ontwikkeling die de betrokken soort in het evolutieproces doorliep. Thomas Huxley, snedig als altijd, vatte de stelling aldus samen: 'In the womb, we climb the ladder of our family tree'. Al is de wet in haar algemeenheid achterhaald, toch vertonen zich soms opmerkelijke parallellen. Zo doet een menselijk embryo in een vroeg stadium denken aan een vis, later aan een amfibie.

de aminozuren altijd linksdraaiend, met uitzondering van afweerstoffen en sommige gifstoffen in de celwand van bepaalde micro-organismen. Suggesteert deze exclusieve draairichting niet dat een eerste oer cel met links roterende aminozuren de oorsprong was van al wat leeft? Bovendien hebben moleculaire biologen vastgesteld dat in alle levende wezens DNA-moleculen fungeren als dragers van de erfelijke informatie bij de aanmaak van nieuwe cellen, zowel bij deling als voortplanting. Wijst de universele genetische code van het DNA, die alle levende organismen delen, niet op hun gemeenschappelijke oorsprong?

Ik geef toe, op zich genomen biedt geen enkel getuigenis afdoende bewijs voor de stelling dat de biologische soorten zich allemaal uit één oorsprong ontwikkeld hebben. Maar bij elkaar genomen, is de bewijsvoering ten gunste van één evolutionaire mega-ontwikkeling ijssterk. Het leven op aarde vormt één indrukwekkend oorsprongsgeheel.

Echter, met deze constatering beginnen pas de filosofische problemen! Bewezen is niet dat je deze oorsprongseenheid naturalistisch kunt toeschrijven aan puur mechanische processen van *random variation* en *differential survival*. Want gemeenschappelijkheid in oorsprong weersprekt niet eigensoortigheid in ontwerp. Zo is een blokhut vaak opgetrokken uit eikenhout; toch is het ontwerp van de hut niet terug te voeren op de eigenschappen van de eik. Een Volvo is geassembleerd uit staal en aluminium; toch is het concept van de auto niet af te leiden uit de eigenschappen van ijzererts en bauxiet.²

Sterker nog, de naturalistische verklaring van de gemeenzame levensoorsprong is onhoudbaar. Ze levert logische inconsistenties op, waaronder categorievergissingen, tautologieën en performatieve zelfcontradicties. Dat was de strekking van het vorige hoofdstuk. In het voorhanden hoofdstuk wil ik duidelijk maken dat de notie van een continue en geleidelijke verandering van soorten gebaseerd op puur mechanische variatie en selectie ook niet klopt met de empirische feiten. Soorten zijn in eerste instantie stabiel; ze manifesteren zich als duurzame voortplantingsgemeenschappen (1). Uiteenlopende theorieën, ook op biomoleculair niveau, doen hierover de ronde (2). Waar soorten metterdaad veranderen, blijken naturalistische verklaringen, voor zover juist, vaak niet volledig te zijn (3). Het meest raadselachtig lijken die factoren te zijn die aanleiding gaven tot het ontstaan van nieuwe biologische rijken en tot de wording van de menselijke soort (4).

2. Michael Polanyi merkt iets dergelijks op in zijn twee welbekende artikelen: 'Life transcending physics and chemistry', *Chemical & Engineering News*, August 21, 1967, 54-66; 'Life's irreducible structure', *Science* 160 (1968), 1308-12.

De duurzaamheid van biologische soorten (1)

Natuurlijke selectie is niet enkel of in de eerste plaats een proces van verandering, zoals Darwin dacht. Integendeel, vóór Wallace en Darwin had men al begrepen dat selectie in de natuur doorgaans niet leidt tot verandering maar tot consolidatie. Alleen bij een omslag in het milieu – zoals klimaatswijziging of ontbossing – krijgen organismen met afwijkende eigenschappen extra ontplooiingskansen, en gaat de natuurlijke selectie werken ten gunste van verandering.

Dit laatste is empirisch bevestigd onder meer in het bekende geval van de berkenspanner, *Biston betularia*. Een donkerkleurige vorm (carbonaria-type) van deze nachtelijke motvlinder, voor het eerst in Engeland beschreven in 1848, vormde toentertijd 1 procent van de soort. Een halve eeuw later was 90 procent van de motten donkergekleurd! Wat bleek? De milieuvervuiling die met de Industriële Revolutie gepaard ging, had de donker getinte exemplaren een flinterdun maar effectief overlevingsvoordeel bezorgd. Op beroete berkenstammen werden ze minder snel door roofvogels opgemerkt dan hun lichtgekleurde soortgenoten.

In een stabiele omgeving met aangepaste levensvormen en ecologisch evenwicht is de situatie uitdrukkelijk anders. Afwijkende varianten blijken doorgaans in een nadeelspositie te verkeren. Het selectieproces zorgt ervoor dat doorsneetypen zich handhaven en mutanten met disproportionele eigenschappen worden afgestraft. Zo is de geboortesterfte van baby's het grootst bij boven- of ondermaats lichaamsgewicht. En de overlevingskansen van spreeuwen, in een sneeuwstorm verzeild, blijken het grootst bij normale lichaamsbouw en gemiddelde vleugellengte. Vandaar dat veel bosmieren van tegenwoordig nog sprekend lijken op de beestjes die zich miljoenen jaren terug in amber lieten vangen. Ook levende fossielen zoals de kwastvinnige coelacanth, in diepzeetroggen bij Madagaskar en Irian Jaya gevangen, weerspreken de noodzaak van reguliere soortverandering. Kortom, in normale omstandigheden conserveert natuurlijke selectie de middelmaat en middenmoot. Ze koestert de biologische soorten als voortplantingsgemeenschappen met historisch uitgebalanceerde duurzaamheidspatronen en zet een stevige rem op soortverandering. Men zou hier dus kunnen spreken van stabiliserende selectie als een gefavoriseerd type van selectie.

Dit streven naar stabiliteit kan door ecologische incidenten doorbroken worden, bijvoorbeeld wanneer door de schuiving van aardschollen, de kanteling van de aardas, de inslag van een asteroïde, of door een wie weet wat voor calamiteit, een nieuw geologisch tijdvak zich aandient. Toen aan het einde van het Krijt een rotsblok van tien kilometer doorsnee de aarde zo'n

oplawaai gaf dat de zon langdurig verduisterd werd, verdween de helft van alle diersoorten, waaronder de dinosauriërs. Het gevolg? Het prijsgegeven terrein werd in een stormachtig tempo bezet door vogels, erfdragers van de dino's, en zoogdieren, voordien primitieve nachtdiertjes. Zo heeft ook de IJstijd het leven op aarde een andere aanblik gegeven. Het prikkelde de primaten tot ingrijpende modificaties. Hominiden vergrootten hun hersenvolume. Menselijk bewustzijn ontwaakte. Bewustzijn ontspringt aan lijden, zo heeft de grote Russische schrijver Dostojevski eens gezegd. Inderdaad, voor een echte sprong voorwaarts heb je een catastrofe nodig, een verpletterende noodzaak tot aanpassing.

Ik denk dat geen mens ooit bij benadering zal kunnen bepalen in welke mate het selectieproces op aarde een factor van stabiliteit is geweest dan wel een motor van verandering. Daartoe zou je alle selectiekrachten in elke era bij alle populaties van planten, dieren en micro-organismen moeten kunnen specificeren. Veel wijst er echter op dat conservatie de regel, progressie de uitzondering was. Soorten dienen zich aan als gemeenschappen met gebufferde, historisch uitgebalanceerde duurzaamheidspatronen, terwijl veranderingen in de soort zich voltrekken als relatief korte, door omstandigheden uitgelokte onderbrekingen.

Bezien vanuit een macro-evolutionair perspectief wordt nu duidelijk hoe nauwgezet de vermelde principes van competitie, variatie, selectie en transmissie in elkaar grijpen. Ten aanzien van de varianten die bij genetische transmissie spontaan in een soort ontstaan, bewerkstelligt competitie in normale omstandigheden dat de natuur selecteert op duurzaamheid, in turbulente tijden dat ze selecteert op nieuwe aanpassingsvormen. Hoe ingrijpend deze eruptieve vernieuwingen zijn, zullen we in de komende hoofdstukken moeten bekijken.

Gradualisme en punctualisme (2)

Met mijn aandacht voor de stabiliserende effecten van natuurlijke selectie kom ik in de buurt van de welbekende positie van de paleontologen Niles Eldredge en Stephen J. Gould. Zij herinneren ons eraan dat biologische soorten niet voortdurend fluctueren of gradueel zich ontwikkelen maar van huis uit statische systemen zijn. Als zodanig vertonen soorten grote perioden van constantie, ja, presenteren ze zich binnen onze ervaringshorizont als duurzame en duidelijk onderscheidbare entiteiten: "Soorten zijn werkelijke eenheden, niet slechts een voorbijgaand stadium in een continue evolutionaire stroom."³ Reeds in 1972 stelden Eldredge en Gould

3. N. Eldredge, *Time Frames: The Rethinking of Darwinian Evolution and the Theory of*

dat gangbare theorieën over de fylogenie van de soorten als een geleidelijke en progressieve ontwikkeling in de richting van hedendaagse soorten niet kloppen met de grillige aard van het evolutieproces en met de breuken in de opeenvolging zoals aangetroffen in het fossiele bodemarchief.⁴ Ze schrijven: “Inderdaad, het is de voornaamste frustratie van het fossiele archief dat we niet beschikken over empirisch bewijsmateriaal voor voortgezette trends in de evolutie van de meeste complexe morfologische adaptaties.”⁵

Anders dan de klassiek taxonomische opvatting van Linnaeus, de theorie van de constantheid van de soorten, anders ook dan het ‘gradualisme’ van Darwin en zijn volgelingen, d.i. de leer van de geleidelijke verandering van de soorten, brengen Eldredge en Gould de soorten in beeld als groepen van individuen met variante eigenschappen, terwijl het algemene groepsprofiel toch niet of nauwelijks verandert. In de natuur heerst de rigoureuze regel dat soorten beklijven en zich als statische en homeostatische (stabiele en evenwichtige) systemen verzetten tegen fenotypische verandering, d.w.z. verandering van hun verschijningsvorm. Op microniveau kunnen eigenschappen van planten en dieren oscilleren maar de strikte noodzaak van evenwicht in de natuur voorkomt doorgaans soortelijke en macro-evolutionaire of bovensoortelijke veranderingen. Die krijgen alleen een kans in geïsoleerde ecosystemen of in uitzonderlijke tijden, wanneer aardbreuken of andere natuurrampen het ecologische evenwicht verstoren.

De boodschap van Eldredge en Gould, vaak aangeduid als ‘punctualisme’, is duidelijk.⁶ Gelet op de evolutionaire omwentelingen die zich inderdaad op aarde van tijd tot tijd voltrokken hebben, moet er veel meer aan de hand zijn geweest dan valt af te leiden uit de minieme aanpassingen die gegeven zijn met natuurlijke selectie naar darwiniaans model. Alleen de onderstelling van catastrofale geweldsuitbarstingen en de theorie van

Punctuated Equilibria (New York: Simon and Schuster, 1985), p. 34.

4. N. Eldredge and S.J. Gould, ‘Punctuated equilibria: An alternative to phyletic gradualism’, in: T.J.M. Schopf (ed.), *Models in Paleobiology* (San Francisco: Freeman, Cooper & Company, 1972), pp. 82-115. Volgens Darwin en het ‘fyletische gradualisme’ zijn de ‘breaks’ in de successie van fylogenetisch verwante fossielen te verklaren als toevallige onvolledigheden in het bekende fossiele materiaal.
5. S.J. Gould and N. Eldredge, ‘Species Selection: Its Range and Power’, *Nature* 334 (1988), 19. Gould noemt het raadselachtige ontbreken van authentieke tussenvormen ‘het fabrieksgeheim van de paleontologie’. Zie ‘Evolution’s erratic pace’, *Natural History* 86:5 (1977), 12-16.
6. Vóór Eldredge and Gould had G.G. Simpson hierover al het meest wezenlijke gezegd. Structurele veranderingen in families, orden en klassen voltrokken zich in instabiele situaties die zo snel mogelijk overwonnen moesten worden. Ze waren te kort van duur om brede sporen in de fossiele archieven na te laten. G.G. Simpson, *Tempo and Mode in Evolution* (New York: Columbia University Press, 1944).

‘punctuated equilibria’ (onderbroken evenwichten) kunnen ons duidelijk maken, waarom het fossiele archief in sedimentgesteenten zoveel hiaten en verschuivingen vertoont. Het moet een spectaculaire samenloop van toevallige omstandigheden zijn geweest die ooit op aarde leidde tot fundamentele evolutionaire overgangen. Deze evolutionaire overgangen zijn evenwel zo uitzonderlijk dat het voor paleontologen haast ondoenlijk is om de precieze omstandigheden waaronder ze plaatsvonden te achterhalen. Men moet ze reconstrueren. Met andere woorden, om het ontstaan van waarlijk nieuwe levensvormen hangt een wolk van ongrijpbaarheid.

Uit het bovenstaande kunnen we deze conclusie trekken. Evolutiewetenschap is een minder rechtlijnige en objectief wetenschappelijke werkwijze dan ze op het eerste gezicht oogt. Theoretische assumpties en ideologische preoccupaties spelen onvermijdelijk een rol. Instemmend halen Eldredge en Gould de uitspraak aan van de Engelse immunoloog Peter B. Medawar: “Argeloze, onbevooroordeelde waarneming is een mythe.”⁷ Ook een tweede conclusie dringt zich aan ons op. Dat wat wij de ‘duurzaamheid van biologische soorten’ hebben genoemd en wat Eldredge omschrijft als ‘stasis alternating with rapid changes’, betekent een rechtvaardiging noch een bekrachtiging van de traditionele leer van soortconstantie, zoals creationisten vaak beweren.⁸ Wij hoeven ons niet af te vragen *of* de ontwikkeling van het leven op aarde onderhevig is geweest aan evolutionaire verandering; we moeten proberen te achterhalen *hoe* deze ontwikkeling zich voltrok.

De lithografische oervogel (3)

Over evolutionaire verandering gesproken, een opvallende overgangsfiguur werd in 1861 ontdekt: de versteende oervogel *Archaeopteryx lithographica*. Het dier had voor en achter klauwen, kaken met tanden, een geschubd lichaam, en een lange staart. Als een reptiel. Het had ook veren en vleugels. Als een vogel. Taxonomisch staat het beest te boek als een overgangstype tussen reptielen en vogels. Is het een overgangsfiguur? Amper. De oervogel dient zich aan als een compleet systeem. Organen *in statu nascendi* zijn niet te ontdekken. Ledematen blijken stuk voor stuk functioneel. Een echte

7. P.B. Medawar, *Induction and Intuition in Scientific Thought* (Philadelphia: American Philosophical Society, 1969), p. 28. Bekend is Goulds afkeer van genetisch determinisme, gedeeltelijk ingegeven door linkse sympathieën, reden waarom hij soms in marxistische geest schermde met dialectische omslagpunten in de aardse geschiedenis. Zie ook J.R. van de Fliert, *Enkele opmerkingen en overwegingen bij een afscheid na 25 jaar geologie aan de Vrije Universiteit* (Amsterdam: Vrije Universiteit, 1986).
8. Zie N. Eldredge, *The Triumph of Evolution and the Failure of Creationism* (New York: Macmillan, 2000).

missing link zou prefunctionele kenmerken moeten vertonen, zeg vleugelstompjes. Maar *Archaeopteryx* – men heeft inmiddels bij mijn weten een dozijn exemplaren blootgelegd – vloog met wijde vleugelslag.

Archaeopteryx moet ons aan het denken zetten. Hoe konden, louter op grond van mechanische selectieprocedures, intermediaire levensvormen met rudimentaire organen zich ooit handhaven in de natuur? Wat is het selectieve voordeel van een oogbol die niet kan zien of van een vleugelstomp die niet kan vliegen?⁹ Het is aannemelijk dat in de strijd om het voortbestaan niet of slecht fungerende organen in een handomdraai door negatieve selectie als overvloedige ballast werden weggeselecteerd.¹⁰ Van Darwin tot Dawkins hebben evolutiedeskundigen dan ook getracht met behulp van fictieve voorstellingen of virtuele computersimulaties transitionele organen te bedenken die tevens functioneel zijn. Het is duidelijk dat zulke exploraties altijd empirische bevestiging vergen juist omdat de wens hier zo gemakkelijk de vader van de gedachte kan worden.¹¹

Een vaak aangehaald voorbeeld is het oog, een van de meest complexe organen in het dierlijke lichaam. Darwin was diep onder de indruk van deze complexiteit. In een brief aan zijn vriend, de Amerikaanse botanist Asa Gray, schreef hij: “Het oog bezorgt me tot op heden een koude rilling; maar als ik denk aan de fijne overgangen die inmiddels bekend zijn dan zegt mijn verstand dat ik de koude rilling behoor te overwinnen.”¹² Mij bekruipt een koude rilling als ik in de krant lees: “De hersenen van de mens bevatten

9. R. Dawkins, *Climbing Mount Improbable* (New York: W.W. Norton, 1996); Nederlands: *Het toppunt van onwaarschijnlijkheid* (Amsterdam: Contact, 1996). In hoofdstuk 4 beschrijft Dawkins hoe men vroeger vogels zoals emoe, kasuaris en kiwi zag als overgangsfiguren naar vliegend gevogelte. Fout dus; de loopvogels hadden vliegende voorouders. Zoals de blinde vissen in de grotten van Postonja voorgangers hadden met gezichtsvermogen. De omgeving veroorzaakt atrofie van onnut geworden organen.

10. Stephen Gould schrijft: “kunnen wij een redelijke opeenvolging bedenken van tussenvormen – d.i. levensvatbare, functionerende organismen – tussen voorouders en afstammelingen bij belangrijke overgangen in de structuur? Ik denk, hoewel dat misschien alleen mijn gebrek aan verbeeldingskracht weerspiegelt, dat het antwoord nee is.” S.J. Gould, *The Panda's Thumb: More Reflections in Natural History* (New York: W.W. Norton, 1980), p. 189.

11. Tegenwoordig zijn computersimulaties aan de orde van de dag. Richard Dawkins beschrijft zo'n studie tot vaststelling van de overgangsstadia in de ontwikkeling van het oog in: ‘The eye in a twinkling’, *Nature* 368 (1994), 690-91 en in *Climbing Mount Improbable*, hfdst. 4.

12. F. Darwin (ed.), *The Life and Letters of Charles Darwin*, vol. 2, pp. 66-67. Vele evolutiedenkers hebben Darwins uitdaging aanvaard; ze hebben geprobeerd functionele tussenstadia te beschrijven in de ontwikkeling van het oog van de zoogdieren. Zie bijv. Simpson, *The Meaning of Evolution*, hfdst. 4.

honderd miljard neuronen, twee maal zoveel gliacellen en tenminste duizend maal zoveel synapsen, plaatsen waar zenuwcellen contact maken.”¹³

De structuur van het oog is interessant. Ze moet zich over de laatste honderden miljoenen jaren langs zeer verschillende wegen geëvolueerd hebben in platwormen, weekdieren, insecten en gewervelde dieren. Maar deze ontwikkelingen verliepen niet strikt gescheiden, zo blijkt uit een vergelijking van fylogenetische data met inzichten uit de moleculaire ontwikkelingsbiologie door de Zwitserse bioloog Walter Gehring. Gehring stelt dat meer dan vijfhonderd miljoen jaren geleden, tijdens de explosie van levensvormen in het Cambrium, een gemeenzame voorouder al beschikte over een lichtgevoelig orgaan.¹⁴ In het licht van zulke recente ontdekkingen blijkt de verklaringskracht van het selectionisme beperkt te zijn. Het zoeken naar intermediaire stadia dienen we ondergeschikt te maken aan de vraag hoe de oorspronkelijke levensvormen tot stand kwamen. Hoe ontstond de eerste lichtgevoelige huidcel of, preciezer geformuleerd (want een huidcel is slechts een vehikel), hoe kreeg in de huidcel het fenomeen van gevoeligheid voor licht zijn kans van ontstaan? Niet de toenemende complexiteit van cellulaire structuren maar de oorsprong van nieuwe articulaties van leven daagt het denken uit.

Voór de Cambrische explosie waren er – in de eindeloze kruip- en sluipgang van het Cryptozoïcum – allerlei eencelligen, waaronder draadvormige blauwwieren en bacteriën; naast protozoën waren er ook holtedieren, gelede wormen etc. In het Cambrium vertoonde zich in verrassend korte tijd een myriade aan nieuwe biotische vormen.¹⁵ Naast een veelheid aan

13. D.F. Swaab, ‘Wij zijn onze hersenen’, in dagblad *Trouw*, 30 september, 2000, 49. Dit artikel, een schoolvoorbeeld van reductionisme, besluit de neurobioloog Dick Swaab aldus: “Natuurlijk zullen wij slechts tot stof wederkeren, want wij zijn, ook tijdens ons leven, niets meer dan ons stoffelijk omhulsel geweest.” De uitspraak is apert tegenstrijdig. Hoe kunnen wij ‘tot stof wederkeren’ als wij niets anders zijn dan stof? Hoe kunnen wij een ‘stoffelijk omhulsel’ zijn als er niets valt te omhullen?
14. W.J. Gehring, *Master Control Genes in Development and Evolution: The Homeobox* (New Haven: Yale University Press, 1998); W.J. Gehring and K. Ikeo, ‘Pax 6: Mastering eye morphogenesis and eye evolution’, *Trends in Genetics* 15 (1999), 371-77.
15. Het begin van het Cambrium dateert men momenteel op een 543 miljoen jaar geleden. De Cambrische explosie vond voornamelijk plaats tussen 530 en 525 miljoen jaar geleden. Taxonomisch gesproken, waren er toen ongeveer 35 levende dierlijke stammen, elk met een eigen ontwerp of *body plan*. In een van zijn beste boeken beschrijft S.J. Gould de ontdekking van de resultaten van de Cambrische explosie zoals gevonden in een leesteenlaag in de Rocky Mountains van Canada. Ook wijst hij op de onjuiste classificatie van deze dieren, in *Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History* (New York: W.W. Norton, 1989). Zie ook H. Cook, ‘Wonderful life: Burgess shale and the history of biology’, *Perspectives on Science and the Christian Faith* 47 (1995), 159-63.

metafyten (planten) kwamen dierachtige en dierlijke organismen aan het licht: een grote verscheidenheid aan sponzen, weekdieren, geleedpotigen en andere ongewervelde diersoorten. Sporen van onderlinge afstamming of geleidelijke overgang tussen al deze bizarre levensvormen zijn vaak moeilijk te ontdekken, zelfs wanneer we modern-moleculaire in plaats van traditioneel-anatomische vergelijkingen hanteren. Pas onder de gewervelden van na het Cambrium vinden we een duidelijke, hoewel ook hier niet strikt rechtlijnige opeenvolging van klassen: kaaklozen, kraakbeenachtige en beenachtige vissen, amfibieën, reptielen, vogels en zoogdieren.

Eerder constateerden we dat drieënhalf miljard jaren geleden het eerste leven op aarde zich begon te roeren, en dat in een onvoorstelbaar korte tijd. Echter, niet alleen in het Cambrium maar ook later, na het Krijt, en bij het ontstaan van de hominiden in het Late Pleistoceen voltrokken zich soortgelijke erupties van levensenergie. Waren het allemaal gevolgen van micro-evolutionaire soortverandering, ontstaan via eindeloze reeksen minime mutaties, omdat de natuur nu eenmaal selecteert op genen, zoals R. Dawkins en G.C. Williams in een hernieuwd pleidooi voor gradualisme beweren? Vanwaar deze plotselinge manifestatie van oorspronkelijke levensvormen? Vanwaar in het bijzonder de oorsprong van het veelzijdige vernuft van *Homo sapiens*, dat zich gelet op de geologische tijdschaal in een oogwenk ontwikkeld moet hebben, zeg, gister in onze achtertuin?

Vragen als deze brengen tegenwoordig onderzoekers uit allerlei disciplines op het denkbeeld dat de gradualistische kijk op evolutie – al of niet gestaafd door het genoemde genselectionisme van Dawkins en Williams – wellicht tekortschiet in verklaringskracht, vooral waar oorsprongsformaties in het geding zijn.¹⁶ De overweging dringt zich op: is evolutie niet meer dan de gestage voortgang van materiële processen met behulp van brute selectiemechanismen? Zijn er niet redenen om aan te nemen dat de organische natuur zich weliswaar toevallig ontwikkeld heeft maar wel binnen zeer specifieke randvoorwaarden, randvoorwaarden die wij nog nader moeten benoemen?

Om deze reden verwerpen theoretici zoals Stuart Kauffman de voorstelling van evolutie als een volstrekt contingent en ongericht gebeuren, eenzijdig bepaald door de darwiniaanse principes van toevallige variatie en natuurlijke selectie. In zijn boek *At Home in the Universe* presenteert Kauffman biologische evolutie als een intrinsiek zichzelf-organiserend proces, een proces dat bepaald wordt door eigensoortige wetten van zelforganisatie en complexiteit. Hij ziet een levend organisme als een verzameling molecu-

16. Darwin brak zich hierover al het hoofd in hoofdstuk 10 van *On the Origin of Species* (eerste uitgave).

len met eigenschappen die ingebouwde neigingen tot interactie vertonen. Bij toenemende aggregatie en interactiviteit overschrijden deze moleculen een kritische grens; ze kunnen dan door spontane zelforganisatie elkaars formatie katalyseren, d.w.z. ze groeien uit tot steeds ingewikkelder organische verbanden. Computersimulaties van deze processen van complexificatie, interactie, en zelforganisatie tonen zijns inziens aan dat de natuur een zinvol en doelgericht ontstaansproces genereert. In Kauffmans computergestuurde complexiteitstheorie komt in laatste instantie de menselijke soort op het toneel als een mogelijke vervulling van het katalytische of generatieve vermogen van de natuur. Kauffmans eindconclusie is dat in de stoffelijke natuur het leven niet een *corpus alienum* is, een vreemd lichaam, en dat we in het bijzonder de mens moeten leren zien als 'thuis in het universum'.¹⁷

Wat je ook mag denken van Gould – dikwijls neigt hij ertoe de ontwikkeling van het leven te duiden niet als een katalyserend proces maar als een monocausale keten van natuurgebeurtenissen – met zijn punctualisme heeft hij de neodarwiniaanse continuïteitsclaim principieel ter discussie gesteld. Ook in zijn visie is evolutie meer dan een gestaag mechanisch proces van adaptatie. In het complexe ontwerp van levende organismen doen zich naast het beginsel van natuurlijke selectie ook constructief architectonische en contingent historische factoren gelden. Nieuwe eigenschappen emergeren en Gould wijst op specifiek 'biologische regels'.¹⁸ Tot slot wil hij het beginsel van selectie nader kwalificeren.

In het onder biologen gevoerde debat over natuurlijke selectie postuleren sommigen dat de natuur selecteert op genen (Dawkins' idee van 'zelfzuchtige genen'). Anderen suggereren dat het selectieproces inwerkt op individuele organismen (Darwins *struggle for life*) of ook op populaties en soorten (Goulds idee van 'soortselectie'). Voor mij is deze discussie van ondergeschikt belang zolang twee punten vaststaan. Ten eerste, of het nu gaat om genen, individuen of grotere verzamelingen, de selectie van de natuur werkt in op levende wezens, niet op levenloze stof. Dus is natuurlijke selectie nooit een strikt mechanisch maar altijd een functioneel biologisch proces. Nader gezegd, het is een realisatie van basale biotische regels of beginselen als van spontane zelforganisatie, zelfregulering, DNA-transmissie, en overleving. Ten tweede, in de levende natuur zijn deel en geheel onderworpen aan dezelfde biotische wetten of principes. Dus waar het principe

17. S.A. Kauffman, *At Home in the Universe: The Search for Laws of Self-Organization and Complexity* (New York: Viking, 1995); Nederlands: *Eieren, straalmotoren en paddestoelen* (Amsterdam: Contact, 1996).

18. N. Eldredge and S.J. Gould, 'Biology rules', *Civilization* 5 (1998), 86-88.

van selectie ook werkzaam is, raakt ze niet slechts genen maar ook de organismen waarin de genen verpakt zijn, en ook de groepsverbanden waarin de organismen met hun genen gedijen.

Wat ik hiermee wil zeggen is het volgende. In het debat over selectie benadrukt Dawkins de specifieke bijdragen van genen, Gould de bijzondere betekenis van individuen en meer omvattende categorieën zoals soorten. Deze standpunten lijken tegenstrijdig maar hoeven elkaar niet uit te sluiten. Het debat heeft iets dubbelzinnigs, omdat de indruk wordt gewekt dat er verschillende niveaus van selectie in het geding zijn, aangeduid als een 'hiërarchische structuur van selectie' (Gould). In de meeste gevallen spelen genselectie, individuele selectie, soortselectie en bovensoortelijke vormen van selectie zich echter af als een interactie tussen delen en (kleinere of grotere) gehelen op hetzelfde biologische niveau; hier zijn genen, individuen en soorten volledig op elkaar afgestemd in hun strijd om te overleven. De selectieve processen hier zijn gecoördineerde processen. Men kan hooguit van mening verschillen over de vraag waar het initiatief ontspringt.

Toch zou ik niet elk spreken over hiërarchie en *higher level selection* misplaatst willen noemen. In de wereld van levende schepsels vinden er selectieprocedures plaats op verschillende niveaus, dus ook op niveaus die de strikt biotische drang naar *selfishness* en *survival* overstijgen. Op het sensitieve niveau kun je denken aan het gedragsritueel van dieren bij paarvorming en partnerkeuze, resulterend in seksuele selectie. Op het niveau van de menselijke cultuur kun je denken aan de toelatingsprocedures van scholen en bedrijven, resulterend in educatieve en economische selectie. Vanuit een ontologisch perspectief – een perspectief dat ik in de komende hoofdstukken expliciet zal maken – zijn dit inderdaad vormen van hoger-niveau-selectie, met eigensoortige deel/geheel-betrekkingen. Hoger-niveau-selecties zijn niet exclusief gericht op zelfzuchtigheid en overleving maar ook op welbevinden en, onder mensen, op waarden en normen.

Het gevaar is niet denkbeeldig dat wij, zo vaak we ons het proces van evolutie voor de geest halen, ons blindstaren op de spectaculaire piekformaties die de levenswetenschappen ons voorhouden, op de verfijnde structuren van oervogels, haviksogen en menselijke hersenen. Voor *Archaeopteryx lithographica* kunnen evolutiebiologen best nog eens met een overtuigend ontstaansverhaal op de proppen komen, wellicht ook voor het geavanceerde oog van de havik en, wie weet, voor het superbrein van Albert Einstein.¹⁹

19. Wat de oervogel betreft, wijs ik op *Protopteryx fengningensis*, een 120 miljoen jaar oud fossiel, recent in Noord-China opgegraven. Waarschijnlijk had het beest twee centrale staartveren met een middellijn maar zonder vlag (haartjes). Waren het ver-

Want of we nu te maken hebben met fossielen zoals *Archaeopterix*, of levende organismen die een link leggen tussen de phyla (stammen) zoals *Peripatus* of *Neopilina galathea*, deze schakelfiguren kunnen niet anders dan functioneel zijn. Ook de overblijfselen van poten van de *Boa* zijn, evenals de vleugelstompen in ongevleugelde vogels, indicaties van een functionele overgang. Dus hebben we aan te nemen dat sommige van deze organismen inderdaad dicht in de buurt komen van een vork in de weg van de evolutie.

Ligt de kern van het probleem niet op een ander terrein, in de onopvallende formaties *ex origine*, d.i. oorsprongsformaties van nieuw leven? Ik denk aan de sprong van de levenloze naar de levende werkelijkheid. Maar ik denk ook aan de toegevoegde informatie die de aanzet vormde tot het ontstaan van bacteriën, planten, dieren en, niet te vergeten, de menselijke geest. De meest nijpende vragen betreffen niet de genesis van soorten of de bifurcatie van bovensoortelijke taxa. Ze betreffen veeleer het ontstaan van gloednieuwe zijnsarrangementen en gloednieuwe biologische rijken. Wat gaf aanleiding tot het ontstaan van de eerste microbe? Hoe ontwikkelden zich de eerste lichtgevoelige huidcellen in dieren? Hoe ontstonden de eerste primaten die hun grijze cellen gingen afstemmen op logische beginselen van identiteit en tegenspraak, en op morele beginselen van eerlijkheid en goede trouw?

Het zijn de nieuwe ontologische arrangementen op de grenzen van de biologische rijken die de grootste uitdaging vormen voor het evolutionaire onderzoek en tegelijk ook de grootste barrière. Waarom weten wij geen raad met deze oorsprongsformaties? Omdat we stervelingen zijn en aan ons ontbreekt wat Hilary Putnam genoemd heeft 'God's Eye point of view'.²⁰ Wij zijn schepsels en zijn in de bijna onmogelijke positie gemanoeuvreerd om ons eigen ontstaansverhaal te achterhalen. Als bij het verlies van een bril. Je zoekt en zoekt, en vertwijfeld vraag je je af of je het ding zonder bril op ooit zult kunnen vinden.

lengde schubben? Overigens had het dier normale veren en dons, dus het had veel gemeen met hedendaagse vogels. Zie F. Zhang en Z. Zhou, 'A primitive enantiornithine bird and the origin of feathers', *Science* 290 (2000), 1955-59. Compleet is ook *Microraptor gui*, een 125 miljoen jaar oud fossiel, een dinosaurius uit dezelfde streek met veren aan voor- én achterpoten en staart. Waren dit vleugels om vanuit boomtoppen een zweefsprong te maken? Zweven als overgang naar vliegen? Helaas is de overgang niet volledig uitgewerkt: de zwevende *Microraptor* was 25 miljoen jaar jonger dan de vliegende *Archaeopterix*. Zie R.O. Prum, 'Palaeontology: Dinosaurs take to the air', *Nature* 421 (2003), 323-24; X. Xu *et al.*, 'Four-winged dinosaurs from China', *Nature* 421 (2003), 335-40.

20. H. Putnam, *Reason, Truth and History* (Cambridge: Cambridge University Press, 1981), p. 49.



‘Evolutie is episodisch’, hoorde ik Ian Tattersall – curator van de afdeling Antropologie van het Amerikaanse Museum voor Natuurlijke Historie te New York – eens zeggen. Stel dat het proces van evolutie zich episodisch voortbeweegt. Stel dat het zich regelmatig vastzuigt in consoliderend evenwicht maar in uitzonderlijke omstandigheden uitbreekt in nieuwe levensvormen, heeft het dan een doel? Kunnen we zinvol spreken van een algemene ontwikkeling van het leven vanuit de materie dwars door de rijken van Protista, Plantae en Animalia in de richting van *Homo sapiens*? Hoe meer we tot de conclusie komen dat een monocausaal, mechanistisch ontstaansverhaal een panacee is voor naturalistische geleerden maar geen recht doet aan het geheim van de levende werkelijkheid, des te meer zitten we te springen om een alternatief. Is er een zinvol alternatief?

God, tijd en taxonomie (4)

Op dit punt zijn christenen vaak geneigd God ter sprake te brengen. God zou op een bepaald tijdsmoment planten, dieren en de mens scheppend tot aanzijn hebben gebracht. Op een bepaald moment in de tijd? Zegt de Bijbel niet uitdrukkelijk, dat God zijn scheppingswerk in zes dagen ‘voltooid had’ (Gen. 2:2)? De gedachte dat God als schepper voortgaat met zijn werk in de aardse geschiedenis, duidt men in de theologie vaak aan met de term *creatio continua*. Ik zie dit begrip als een hoogst ongelukkige tegenhanger van het continuïteitsbegrip van het neodarwiniaanse naturalisme. Voortgaande schepping is een creationistische verlegenheidsformule.²¹

De Bijbel begint met de majesteitelijke woorden ‘In het begin schiep God’. God schiep niet intermitterend in de tijd. ‘In het begin’ is niet een tijdsbepaling maar een oorsprongsbepaling. Dat blijkt uit heel de Bijbel. Nergens zet de Bijbel God op een afstand in de tijd, in een ver verleden. Integendeel, de Bijbel houdt hem juist intiem betrokken op het leven van elke dag. God als schepper blijkt de onmiddellijke oorsprong te zijn van al wat was en al wat is. God toont zich de bron van alle leven, niet slechts van de eerste mensen of van de eerst aanwezige schepselen. Met recht kunnen gelovige ouders hun pasgeboren baby dan ook een geschenk uit de hemel noemen, al weet iedereen dat de boreling voortkwam uit natuurlijke ouders. En David, dichter naar Gods hart, kan hem in aanbidding toefluisteren:

21. Wie het scheppingsbericht van Gen. 1-2:4a leest als een letterlijk verslag van Gods scheppingswerk vertilt zich niet alleen aan de scheppingsdagen maar moet ook aannemen dat de dieren voor de zondeval in overeenstemming met Gen. 1:30 allemaal herbivoren waren. In dat geval kunnen de roofdieren pas na de zondeval geschapen zijn, en wordt de idee van *creatio continua* bijna onvermijdelijk, ondanks Gen. 2:2.



Heer, u kent mij, u doorgrondt mij,
 U weet het als ik zit of sta,
 U doorziet van verre mijn gedachten.
 Ga ik op weg of rust ik uit, u merkt het op.
 Met al mijn wegen bent u vertrouwd....
 U was het die mijn nieren vormde,
 die mij weefde in de buik van mijn moeder.
 Ik loof u voor het ontzaglijke wonder van mijn bestaan.²²

Kortom, in Bijbels perspectief is God van meet af de schepper van alles. Hij is ook schepper van de tijd, van verleden en heden, dus ook van al wat in de tijd ontstond of ontstaat. Creatie of evolutie? Dit is een onzinnig alternatief. Creatie is de oorsprong van evolutie, evolutie de temporele verwerkelijking van creatie.

God creëerde niet een kosmische aanvangssituatie met aanvullingen nadien, zeg in het Cambrium, het Mesozoïcum of het Pleistoceen. Dan zou Hij van hogerhand hebben moeten ingrijpen in een autonoom mechanisch natuurbestel. Zo'n mechanistische natuuroppvatting riekt naar deïsme. Zo'n bovennatuurlijke ingreep naar dualisme. Maar de natuur is geen automatisch mechaniek. En God is geen mecanicien die (zoals deïsten zeggen) bij wijze van uitzondering van buitenaf ingrijpt om het door Hem vervaardigde uurwerk van de natuur ietwat bij te stellen. "God, laat niet varen het werk van uw handen", zo luidt een kerkelijk votum. God betuigt zijn trouw aan de wereld door haar zijn wetten in te prenten en door de zorg waarmee Hij haar van ogenblik tot ogenblik omringt. De wereld hangt aan een blijvend gebod om te bestaan. Zonder de werking van deze wet van de schepping – de door ons geformuleerde natuurwetten zijn hiervan hooguit modelmatige afspiegelingen – zou de wereld als een zeepbel uiteenspatten.

Creatio continua? In het begin geschapen, is de wereld voorwerp van Gods aanhoudende zorg, geen object van incidentele interventies. De geschapen werkelijkheid ontvouwt zich in het dynamische ontsluitingsproces van tijd en wereldhistorie. Dit ontsluitingsproces heeft dus kosmische dimensies en zijn betekenis voor ons is een simpele gevolgtrekking uit Augustinus' inzicht dat God bij alles wat hij schiep ook de tijd tot aanzijn riep (zie 2.5).

Bedenk, dit is een geloofsopvatting. Maar ze werpt wellicht enig licht op onze worsteling met het tijdsproces. Op aarde kwamen met het ontstaan van de biologische rijken nieuwe ontologische arrangementen naar boven, zoals de biotische bestaanswijze van bacteriën, de vegetatieve aard

22. Psalm 139:1-3, 13-14.

van planten en de sensitieve natuur van dieren. Nogmaals, deze innovaties waren geen scheppende interventies want God schiep de wereld in het begin. Toch kwam het creatuurlijke potentieel niet in één keer tot volle werkelijkking. Op het moment van de Big Bang was er nog geen mineraal te bekennen maar het proces van kosmische evolutie trad in werking. Protonen en elektronen begonnen zich aaneen te sluiten tot de lichtere elementen zoals waterstof en helium. Zwaardere atomen zoals koolstof, stikstof en zuurstof ontwikkelden zich nadien in de vurige smeltovens van vroege sterren. Nog later vormden zich de moleculen – misschien ook al organische moleculen – in interstellaire stofwolken, beschermd tegen kosmische straling. Van lieverlee trad het spetterende geheim van de schepping in het licht en waaierte uit in de tijd. Eerst toen groepeerden zich melkwegstelsels en intergalactische ruimten, formeerden zich sterrenhopen en zonnensatellieten, ja, verscheen op een gegeven moment ook ergens in een verre uithoek van het uitdijende heelal de Aarde. En deze Aarde gaf geboorte aan de eerste ritselingen van leven waaruit in een proces van miljarden jaren nieuwere innovaties in de zin van biologische rijken zich ontwikkelden.

De traditionele classificatiesystemen in de taxonomie of systematische biologie kenden aanvankelijk slechts twee rijken van levende wezens, t.w. planten en dieren. Haeckel introduceerde de term 'Protista' ter aanduiding van drie rijken: Protista, Plantae, Animalia, d.i. eencellige wezens, planten, en dieren. De nadere onderscheiding binnen de protisten tussen protofyten (plantachtige eencelligen, zoals algen) en protozoën (dierachtige eencelligen, zoals amoeben) bleek niet strikt door te voeren.

Van belang is het nadere onderscheid dat H.F. Copeland aanbracht tussen prokaryotische eencelligen (organismen zonder celkern en interne membranen) zoals bacteriën en blauwwieren, en eukaryotische eencelligen (protisten voorzien van interne membranen, inclusief ongedifferentieerde, geaggregeerde meercelligen) zoals algen en sponzen. Door de prokaryoten samen te voegen tot het nieuwe rijk van de Monera kwam Copeland uit op een totaal van vier rijken.²³

De welbekende indeling van levende organismen in vijf rijken van R.H. Whittaker is voor ons doel minder relevant. Naast de vier genoemde rijken introduceerde Whittaker het rijk van de Fungi (schimmels).²⁴ Vanuit taxonomisch oogpunt is dit een voor de hand liggende indeling, gebaseerd op een verschil in voedingswijze: planten voeden zich door fotosynthese,

23. H.F. Copeland, 'The kingdom of organisms', *Quarterly Review of Biology* 13 (1938), 383-420.

24. R.H. Whittaker, 'New concepts of kingdoms of organisms', *Science* 163 (1969), 150-60.

schimmels door absorptie, dieren door ingestie. Omdat onze analyse ontologisch is, niet gericht op specifieke voedingswijzen maar op eigensoortige zijnswijzen, lijkt dit onderscheid voor onze discussie van ondergeschikt belang.

Sinds de jaren negentig hebben taxonomen in het voetspoor van Carl Woese, hoogleraar microbiologie aan de Universiteit van Illinois, binnen het rijk van de prokaryoten onderscheid gemaakt tussen archebacteriën (Archaea) en echte bacteriën (Eubacteria). Ze kwamen zodoende uit op zes primaire biologische rijken: Bacteria, Archaea, Protista, Plantae, Fungi en Animalia.²⁵ Echter, in dezelfde tijd ging ook het genetische en moleculairbiologische onderzoek met reuzensprongen vooruit. Het wierp een heel nieuw licht op het evolutionaire proces en leidde tot wat men tegenwoordig wel noemt de 'fylogenetische revolutie'.

Het resultaat van al deze ontwikkelingen is dat de systematische positie van de zes onderscheiden rijken op de helling is komen te staan. Zo hebben moleculaire biologen aangevoerd dat de prokaryotische bacteriën in evolutionair perspectief van oudere datum moeten zijn dan de veel kleinere archeeën; de onderlinge relatie tussen beide rijken is nog steeds niet opgehelderd. Voorts hebben ze de eenheid van het rijk van de protisten ter discussie gesteld, een rijk dat waarschijnlijk meer dan tweehonderd duizend soorten omvat, van amoeben tot eencellige algen. Ze hebben aannemelijk gemaakt dat sommige groene algen, ook wel aangeduid als streptofyten, in fylogenetisch opzicht een grotere verwantschap vertonen met het plantenrijk dan met de meeste andere eencellige eukaryoten. Een dergelijke redenering kan leiden tot een herdefiniëring van het plantenrijk; een analoge redenering zou kunnen uitlopen op een herdefiniëring ook van het dierenrijk. DNA-gegevens lijken bovendien uit te wijzen dat het rijk van de protisten van oorsprong polyfyletisch of meerstammig van aard was. Een complicerende factor in de discussie is tevens dat in sommige stadia van het evolutionaire proces een uitruil van genetisch materiaal tussen micro-organismen niet uitgesloten kan worden. Tot slot dringt zich de vraag op in hoeverre de significante verschillen tussen archeeën en bacteriën ontologisch relevant zijn. Want wat ik eerder opmerkte ten aanzien van de Fungi, geldt ook meer algemeen: een taxonomische indeling valt niet per definitie samen met een indeling in ontologische domeinen.

Ik wil enkele voorlopige conclusies trekken. Om de kernvraag van dit

25. C.R. Woese and G.E. Fox, 'Phylogenetic structure of the prokaryotic domain: The primary kingdoms', *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 74 (1977), 5088-5090. Voor een overzicht zie V. Morell, 'Microbiology's scarred revolutionary', *Science* 276 (1997), 699-702; W.F. Doolittle, 'Uprooting the Tree of Life', *Scientific American*, February 2000, 90-95.

boek te beantwoorden – de vraag of het evolutieproces toevallig verloopt of tevens uitdrukking geeft aan doeleinden – kunnen we ons niet beroepen op creatieve ideeën of ontwerpen waarmee een goddelijke Logos of intelligente Ontwerper de levende werkelijkheid van tijd tot tijd verrijkt zou hebben. We hebben inzicht nodig in de specifieke aard en genealogische successie van de onderscheiden ontologische arrangementen die opdoemen in de levende natuur. Bieden deze arrangementen een evolutionair perspectief van doel en zin? De systematische biologie is momenteel in een zodanige staat van verandering dat ze weinig taxonomische aanknopingspunten biedt voor het verkrijgen van een dergelijk inzicht. In de komende hoofdstukken zullen we ons dan ook tevreden moeten stellen met een ontologische exploratie van de levende natuur op hoofdzaken. Ik zal me in eerste instantie aansluiten bij het intuïtief en breed aanvaarde verschil tussen eencellige organismen, planten, dieren en mensen; ik stel de vraag aan de orde door welke ontologische profielen deze groepen van elkaar te onderscheiden zijn. Aan het slot van mijn betoog (zie 13.1-3) wil ik echter terugkomen op enkele van de meer gedetailleerde taxonomische onderscheidingen waarop we hierboven stuiten.

Er volgen nog enkele verduidelijkingen. Eencelligen zie ik als systemen met een biotische functie, d.i. als wezens die zichzelf reguleren, delen en voortplanten maar waaraan organische geleding en morfologische specificatie ontbreken. Er is differentiatie in de cel maar geen specialisatie van de cellen in de richting van weefsels en organen. Planten hebben een organische of vegetatieve structuur. Het zijn in de volle zin van het woord organismen want groei, reproductie en voeding vinden plaats door middel van werktuigen (*organon* = werktuig) in de vorm van gespecialiseerde cellen, weefsels, organen. Zo ontplooien ze intercellulaire interacties, die de intracellulaire interacties (van organellen, ribosomen etc.) in de eencelligen overstijgen. Van nog hogere orde zijn de dieren, opgevat als organismen waarin zich op basis van zintuigen en zenuwbanen interne functies ontwikkeld hebben in de zin van waarneming en gevoel. Tot slot ga ik uit van de unieke, ontologische identiteit van de mens. In de mens, zo zullen we zien, hebben zich mentale competenties en spirituele diepte ontwikkeld. Het heeft echter geen zin om voor de mens een afzonderlijk rijk te claimen, want *Homo sapiens* vertegenwoordigt geen rijk van soorten, slechts een enkele soort.

In de evolutionaire ontsluiting van de tijdelijke werkelijkheid moet het ontstaan van de rijken en de manifestatie van steeds hogere ontologische competenties in een geregelde orde verlopen zijn. Hogere functies konden zich slechts realiseren in lagere levensvormen, en de meest elementaire levensvormen moesten zich realiseren in de wereld van stof en straling, van

anorganische en organische stoffen (de laatste waarschijnlijk aangevoerd vanuit de kosmische ruimte). Hoe dit proces ook plaatsvond, vanaf de meest primitieve bacteriën hebben de soorten zich op goed geluk ontwikkeld maar toch wel zo – geen bioloog zal dit ontkennen – dat ze dragers bleken te zijn van steeds ingewikkelder ontwerpen. We zullen trachten ons rekenschap te geven van de vraag hoe de genealogische ontwikkeling van de soorten en de verschijning van de rijken zich verhoudt tot de nieuwe ontologische profielen die ooit op breukvlakken van de aardse geschiedenis naar boven kwamen ofwel *emergeerden*. De Britse filosofen Morgan en Alexander reken ik tot de eersten die zich bezonnen hebben op het wonderbaarlijke fenomeen van emergentie, een onderwerp dat ik in het volgende hoofdstuk aan de orde wil stellen.

Hoofdstuk 6

De emergentietheorie van Morgan en Alexander

De theorie van *emergente evolutie* is onafscheidelijk verbonden met de namen van twee filosofen uit de vroege twintigste eeuw: Conwy Lloyd Morgan (1852-1936) en Samuel Alexander (1859-1938). Morgan en Alexander waren voorstanders van een theorie van evolutie in de geest van Darwin. Ze introduceerden echter het begrip emergente evolutie om zich te keren tegen de reductieve tendensen die zich reeds in hun tijd in evolutionistische kringen openbaarden.

Sinds Morgan en Alexander is het onderwerp emergentie telkens opnieuw in het evolutiedebat in discussie gebracht. Het werd op de agenda gezet niet alleen door wetenschapsfilosofen, systeemtheoretici en procesdenkers maar ook door biologen, fysiologen en paleontologen. Tot de eerste groep behoren auteurs zoals R. Woltereck, B. Bavink, L. von Bertalanffy, M. Polanyi, A.N. Whitehead, K.R. Popper, J.R. Searle en P. Checkland. Tot de tweede categorie reken ik geleerden zoals J.S. Haldane, L.J. Henderson, W.B. Cannon, J.C. Eccles, F. Jacob, Th. Dobzhansky, G.L. Stebbins, S.A. Kauffman, W.H. Thorpe, S.J. Gould en N. Eldredge.

Vanuit verschillende invalshoeken en met verschillende argumenten hebben al deze mensen in het voetspoor van Morgan en Alexander gepleit voor de notie van emergente evolutie en ze hebben het evolutionaire naturalisme met het hieraan gekoppelde reductionisme tot voorwerp van hun kritiek gemaakt. Ze hebben vragen opgeworpen als deze: Strookt het reductieve naturalisme met de gecompliceerde natuur van de levende werkelijkheid? Gaat de fundamentele continuïteit die we zien in het proces van evolutie tussen onbezielde en bezielde natuur niet af en toe gepaard met elementen van radicale nieuwheid? Zien we in het evolutieproces naast zeer wel te verklaren causale ontwikkelingen niet soms ook ontwikkelingen die verlopen volgens een reeks volstrekt nieuwe principes, zoals het principe van cellulaire organisatie en genetische transmissie? Kortom, de voorstanders van emergente evolutie kwamen tot de conclusie dat in de levende natuur op cruciale momenten specifieke zijnsarrangementen naar boven zijn gekomen met volstrekt nieuwe functies en eigenschappen, niet reduceerbaar tot de orde van de fysische natuur.

Vanuit het oogpunt van het evolutionair naturalisme wordt vaak de tegenwerping gemaakt dat de theorie van emergente evolutie innerlijk te-

genstrijdig is. Hierin zou fysische werkelijkheid omslaan in niet-fysische werkelijkheid. Dit is een tendentieuze voorstelling van zaken. De fysische werkelijkheid is en blijft fysisch. De vraag is alleen of je kunt zeggen dat, waar levende wezens in het spel zijn, in de fysische wereld meer-dan-fysische verschijnselen tot verwerkelijking kunnen komen. De emergentietheorie wil rekening houden met de mogelijkheid dat evolutie soms gepaard is gegaan met revolutie, d.i. veranderingen zo radicaal dat ze niet uit voorgaande ontwikkelingen afleidbaar zijn. Niet de erkenning van nieuwheid maar de moeizame pogingen om nieuw tot oud te herleiden, leveren contradicties op (zie 4.3).

In dit hoofdstuk zal ik allereerst stilstaan bij de emergentietheorie van haar grondleggers, de opvattingen van Morgan en Alexander (1). Daarop schenken we aandacht aan de intentionaliteit van het menselijke zelfbewustzijn als een specifiek voorbeeld van het verschijnsel emergentie (2). Tot slot zal ik wijzen op enkele negatieve en positieve kanten van gangbare emergentietheorieën (3).

Emergentie volgens Morgan en Alexander (1)

In deze paragraaf wil ik me concentreren op de opvattingen van Conwy Lloyd Morgan en Samuel Alexander. Ik voeg hier aan toe dat hun theorie van emergente evolutie naderhand mede vorm kreeg door de denkbeelden van C.D. Broad, J.C. Smuts en J.H. Woodger, maar deze auteurs zal ik niet expliciet behandelen.¹

Morgan en zijn jongere vriend en collega Alexander gaan ervan uit dat de natuurlijke werkelijkheid begrepen is in een proces van voortschrijdende evolutionaire verandering. Ze tekenen echter bezwaar aan tegen de scientistische voorstelling dat dit proces volledig te verklaren is in natuurkundige termen. Het zogenoemde mechanisme in de biologie, d.i. de opvatting dat alle verschijnselen van leven in de grond van de zaak puur mechanische (d.i. werktuiglijk veroorzaakte) processen zijn, achten beiden onhoudbaar. Men erkent dat de evolutietheorie ruimte laat aan mechanistische verkla-

1. C.D. Broad formuleert in *The Mind and Its Place in Nature* (London: Routledge & Kegan Paul, 1925) tegenover de 'een-niveau-ontologie' van het toen gangbare biologische mechanisme en tegenover het grovere of 'substantiële' vitalisme van Hans Driesch een verfijnd of 'emergent' vitalisme. Tegenover mechanisme en vitalisme beide introduceert J.C. Smuts in *Holism and Evolution* (London: Macmillan, 1926) een 'holistische' opvatting van de natuur, waarin de 'organized complexity' van levende wezens een kernbegrip is. In *Biological Principles: A Critical Study* (New York: Harcourt, 1929) pleit J.H. Woodger voor de methodologische erkenning van een hiërarchie van 'levels of complexity' als distinctief kenmerk van levende systemen.

ringscomponenten maar men stelt met nadruk dat deze benadering niet compleet is. Ze biedt geen toereikende verklaring voor wat er omgaat in het evolutionaire proces in zijn geheel. Het mechanistische denken kan niet verklaren hoe in levende organismen zich eigenschappen en gedragingen manifesteren die in stoffelijke voorwerpen volstrekt onbekend zijn.

Alexander was hoogleraar filosofie aan de universiteit van Manchester. Hij zette zijn denkbeelden over emergentie uiteen in zijn Gifford Lectures, gehouden tussen 1916 en 1918 en uitgegeven onder de titel *Space, Time, and Deity*.² Morgan, van huis uit een leerling van Thomas H. Huxley, was zoöloog en hoogleraar psychologie te Bristol. Hij volgde in het voetspoor van Alexander met zijn Gifford Lectures van 1921-22; ze kregen als titel mee *Emergent Evolution*.³ In dit werk dringt Morgan erop aan dat men in de wetenschap een ruimer denkschema van de wereld gaat hanteren. Wat hij op het oog heeft, is “een consistent schema gevat op het niveau van het reflectieve denken dat de wetenschap aanvult, ofschoon niet overstijgt. Er moet niets zijn in dit schema wat strijdig is met de wetenschap; maar in dit verstaan kunnen constitutieve trekken zijn die de anderszins incomplete weergave van het strikt wetenschappelijk denken completeren.”⁴

Evolutie is niet altijd een eenvormig en continu ontwikkelingsproces. Van tijd tot tijd geeft ze blijk van majeure ‘discontinuïteiten’ en kritische ‘keerpunten’ door de abrupte verschijning van ‘emergenten’. Emergenten zijn verschijnselen die de bestaande mechanische processen en systemen van de natuur overstijgen, die werkelijk nieuw zijn, en die niet zijn af te leiden of te voorspellen vanuit algemene natuurwetten. Evolutie is ‘jumpy’, zegt Morgan uitdagend. In voorkomende gevallen geeft ze blijk van een progressieve, ja, sprongsgewijze verandering van een lager naar een hoger niveau van de werkelijkheid.

Wijzen Morgan en Alexander het mechanicisme af, ze hebben ook weinig op met de tegenoverliggende optie, het zogeheten neovitalisme van Hans Driesch en zijn volgelingen. De in levende systemen aanwezige ‘entelechie’ of levenskracht waarop Driesch zich beroept, schuiven ze als verklaringsfactor opzij. Ze erkennen wel de geheel eigen aard van levende organismen, maar het vitalistische beroep op een speciaal toegevoegde, in levende entiteiten werkzame kracht beschouwt men als een onwetenschappelijke uitvlucht, ja, als metafysische speculatie. Ook al demonstreert de stoffelijke werkelijkheid in levende organismen een kwalitatieve meerwaarde en volstrekt

2. S. Alexander, *Space, Time and Deity: The Gifford Lectures at Glasgow 1916-1918* (London: Macmillan, 1920, repr. Kila, MT: Kessinger Publishing, 2004).
3. C.L. Morgan, *Emergent Evolution* (London: Williams and Norgate, 1923, repr. New York: AMS Press, 1977).
4. Morgan, *Emergent Evolution*, § X.

nieuwe eigenschappen, toch ziet men geen reden om deze eigenschappen toe te schrijven aan een wetenschappelijk niet te controleren levensbeginsel. Je kunt deze eigenschappen op een meer voor de hand liggende manier begrijpelijk maken, namelijk vanuit de complexe organisatiestructuur die levende organismen op een hoger niveau van de werkelijkheid aan de dag leggen.⁵

Morgan en Alexander komen zodoende uit bij een alternatieve, meer omvattende theorie van evolutie, een theorie nodig ter verklaring van de organische variëteit, toenemende diversiteit, en structurele complexiteit die zich voordoen in de genealogische ontwikkeling van levende systemen. Hiertoe hanteert men drie sleutelbegrippen. Allereerst het begrip *emergence*. Ofschoon in de levende natuur variëteit, diversiteit en complexiteit alom aanwezig is, heeft zich hierbij in bepaalde, cruciale situaties emergentie kunnen voordoen in deze zin dat functies en eigenschappen naar boven kwamen die niet tot voorgaande functies of eigenschappen te reduceren zijn. Vervolgens het begrip *level*. Bij emergentie brengt de functionele verandering het betrokken organisme op een hoger niveau van organisatie, een niveau dat zich door eigensoortige kenmerken gaat aftekenen tegen het werkelijkheidsniveau waarop het rust. Tot slot het begrip *novelty*. De emergentie van een hoger organisatieniveau impliceert een kwalitatieve vernieuwing die (a) meer is dan een herschikking van de eigenschappen kenmerkend voor het voorgaande zijnsniveau; die (b) niet slechts toegevoegde adaptieve functionaliteit biedt maar een structurele vernieuwing van het organisme als geheel; en die (c) zo ingrijpend is dat een wetenschappelijke verklaring in de vorm van een algehele herleiding tot een voorgaand zijnsniveau is uitgesloten.

5. Het vitalisme is van aristotelische origine. Het keert zich tegen het mechanisme, dat levende organismen ziet als complexe machines, bepaald door causale natuurwetten. Het vitalisme stelt dat aan organische systemen blijkens processen van homeostase, regeneratie, reproductie en vererving een eigensoortig, doelgericht levensbeginsel eigen is, zodat hun gedragingen primair bepaald worden niet door causaliteit maar finaliteit. Toen biochemici ontdekten dat organische stoffen te synthetiseren zijn uit anorganisch aanvangsmateriaal formuleerde Hans Driesch de theorie van het neovitalisme. Dit heeft een sterk holistische inslag. Constatierend dat een gehalveerd zee-egelei toch de potentie heeft om een complete zee-egel te ontwikkelen, betitelde hij de vitaliteit van organismen als hun entelechie: hun ingeboren gerichtheid op het systeem als een geheel. Aan levende wezens zou vanaf de embryonale fase de idee van het geheel als ontwikkelingsdoel zijn meegegeven. De 'entelechie' van Driesch is verwant aan het *élan vital* van Bergson en aan het stuwende *dedans* van Teilhard de Chardin. Cf. E. Nordenskiöld, *The History of Biology: A Survey* (New York: Alfred A. Knopf, 1932), pp. 606-12.

De intentionaliteit van het menselijke bewustzijn (2)

Op de emergentiefilosofie van Lloyd Morgan en Alexander valt veel af te dingen maar hun uitgangspunt moet ons aan het denken zetten. Hun opvattingen preluderen als het ware op wat Stephan Gould en andere fossielexperts een halve eeuw later aan het licht zouden brengen, namelijk dat het evolutionaire proces meer dan eens blijkt geeft niet van geleidelijke verandering maar van eruptieve vernieuwing. In de aardse geschiedenis zijn op sommige momenten levensvormen geëmergeerd met volstrekt nieuwe functionele eigenschappen, eigenschappen die wellicht steunen op en toch niet helemaal te verklaren zijn uit wat we weten omtrent de voordien aanwezige levende wezens.

Om de betekenis van deze positie scherper in het licht te stellen, neem ik als voorbeeld van emergentie het zelfbewustzijn van de mens, een onderwerp waarop ik later uitvoerig zal terugkomen. Neurofysiologen hebben vastgesteld dat de structuur van menselijke hersenen in sterke mate overeenkomt met die van primaten, inzonderheid van de chimpansees, ook al zijn de hersenen van mensen driemaal zo groot. Deze affiniteit neemt niet weg, dat in het menselijke brein zich op een gegeven moment een nieuw zijnsarrangement heeft uitgekristalliseerd op zo'n manier dat men hier, en nergens anders, kan spreken van geest of mentaal zelfbewustzijn. Bij nadere beschouwing blijkt het mentale zelfbewustzijn een vermogen te zijn dat de overeenkomst met het cerebrale vermogen van de primaten op ten minste twee cruciale punten doorbreekt: op het punt van intentionaliteit en normativiteit.

Menselijk bewustzijn is allereerst intentioneel van aard. Dat wil zeggen, mentale voorstellingen, talige uitdrukkingen en morele opvattingen hebben een inhoudelijke intentie of oogmerk: ze zijn betrokken op een reëel of ideëel voorwerp. De voorstellingen, uitdrukkingen en gedragingen van de mens zijn niet slechts uitingen van subjectieve beleving, zoals bij het dier. Integendeel, in het menselijke bewustzijn articuleren ze zich als object-betrokken, d.i. als exosomatische functies. Ze gaan over iets wat niet in en met de menselijke lichamelijke zelf gegeven is. Mentale voorstellingen, taal en moraal richten zich op zaken die de onmiddellijkheid van ons lijfelijke bestaan overstijgen. Immers, in woord, in daad en gebaar communiceren we met elkaar over wetenschappelijke theorieën, politieke onderwerpen, en morele vraagstukken, ook zonder rechtstreeks belang of betrokkenheid.

Het menselijke bewustzijn is bovendien normatief van aard. Het is georiënteerd op normatieve criteria, standaards waaraan het zichzelf afmeet. Ik zeg niet dat de opvattingen die we koesteren over onszelf of de wereld om ons heen altijd zijn aan te merken als normatief juist, wel dat ze normatief

bepaald zijn. Onze voorstellingen kunnen verkeerd zijn, onze uitspraken misleidend, onze daden verwerpelijk, maar dit neemt niet weg dat wij als mensen elkaar aanspreken ook op onze fouten op grond van normen als van waarheid, juistheid, solidariteit enz. Kortom, als geestelijk wezen geeft de mens blijk van verantwoordelijkheid op grond van normen en waarden die hij deelt met medemensen. Daarom stellen we de mens ook aansprakelijk. Dieren stellen we niet aansprakelijk. Wij kunnen ze drillen en disciplineren, maar het heeft geen zin om ze aan te spreken op hun verantwoordelijkheid, als bij mensen. Hier blijkt dat we het menselijke bewustzijn ervaren als emergent, d.i. als een verschijnsel dat van een hogere orde is dan het belevingsniveau van dieren.

De emergentietheorie bepaalt ons bij de *novelty, unpredictability* en *irreducibility*, om de klassieke woorden van C.D. Broad te gebruiken, van hoger-niveau-verschijnselen.⁶ Het mentale bewustzijn is hiervan slechts een enkel voorbeeld. Aan alle hoger-niveau-verschijnselen kleefde dit aspect van nieuwigheid, onvoorspelbaarheid en onherleidbaarheid, niet als een bijkomstig maar fundamenteel kenmerk. Onherleidbare nieuwigheid is in de emergentie-opvatting van Morgan, Alexander c.s. karakteristiek voor alle mogelijke levensvormen; ze raakt deze levensvormen in haar geheel. Tegenover het gangbare reductionisme spreekt men dan ook vaak van holisme om te beklemtonen dat hoger-niveau-verschijnselen een stempel zetten op het totale systeem. Het nieuwe niveau stapelt zich niet op voorgaande niveaus als een aardlaag; integendeel, het omsluit wat eerder was als in een nest schalen. Systeem A wordt omsloten door systeem AB, systeem AB door systeem ABC, enz. Zo wordt in een biologisch organisme stoffelijke werkelijkheid omsloten door leven. De materiële componenten worden een integraal onderdeel van levende werkelijkheid. Anders gezegd, waar zich een biologische structuur aandient als een nieuwe wijze van zijn, heeft dit ook vernieuwende neveneffecten op de fysische infrastructuur.

Ik bied in het kort een ander voorbeeld: het organisme van de plant. Vergeleken met de fysisch-chemische structuur van een stoffelijk ding, heeft de plant een toegevoegde ontologische functie: zijn zelfregulerend vermogen als een organisch en morfogenetisch gedifferentieerd systeem. Dit laatste wil zeggen, de plant is een organisch systeem waarin cellen aangroeien, celtypen zich specialiseren, en vormverandering optreedt van weefsels, organen en het organisme in zijn geheel. Dit nieuwe niveau van de plant brengt noodzakelijk een reorganisatie met zich mee van het moleculaire substraat. Want de plant kan slechts functioneren als een zelfregulerend systeem, omdat in al haar cellen en weefsels de moleculen zich hebben aaneengesloten

6. Zie Broad, *The Mind and Its Place in Nature*.

tot een nieuw slag complexe moleculen: biomoleculen zoals eiwitten, vetten, koolhydraten en nucleïne-zuren. De nieuwe ordening van de plant als morfogenetisch systeem controleert het onderliggende niveau van de plant als moleculair systeem.⁷

Iets dergelijks doet zich voor ten aanzien van de nog hoger ontwikkelde, sensitieve structuur van het dier. Het dier heeft het vermogen om zinlijke indrukken op te doen, een vermogen dat aan plantaardige systemen ontbreekt. Toch heeft dit nieuwe sensitieve zijnsniveau – denk aan zien, horen, ruiken en echolocatie – een terugkoppelingseffect op het totale lichaamsontwerp van het dier. Immers, vergeleken met de plant, is de morfogenetische structuur van het dierlijke lichaam zodanig omgevormd dat ze voorziet in de voor gevoel en waarneming onmisbare zintuigen en zenuwbanen. De afferente (sensorische) zenuwen geven boodschappen door aan het centrale zenuwstelsel; de efferente (motorische) zenuwen bewegen vanuit het centrale zenuwstelsel onze ledematen, richten onze ogen, activeren onze klieren enz. Ook de fysisch-chemische functie is op haar beurt gereorganiseerd, want het dierlijke lichaam is bijvoorbeeld aangewezen op de door endocriene klieren uitgescheiden hormonen die bepalend zijn voor de stofwisseling, groei, lichaamstemperatuur en voortplanting van dierlijke systemen. Met andere woorden, ook in dieren heeft de noviteit van het emergente niveau een terugwerkend effect op al de onderliggende niveaus.

Metafysica en het standpunt van de ervaring (3)

De opmerkingen hierboven gemaakt over de organisatieniveaus die te onderscheiden zijn in het biosysteem van planten, dieren en de mens, vormen in feite het begin van mijn kritiek op Morgan en Alexander. Het aantal niveaus dat ze onderscheiden is minimaal en naar mijn oordeel niet voldoende gespecificeerd (a). Bovendien zijn hun onderscheidingen niet vrij van metafysische speculatie (b).

a. Allereerst blijkt het aantal organisatieniveaus dat uit emergente evolutie zou zijn voortgekomen, minimaal te zijn en naar mijn oordeel met te

7. Ook in het werk van H. Dooyeweerd, wiens opvattingen later aan bod komen, zijn de niveaus geen *Stufen*, d.i. op elkaar gestapelde zijnslagen. Hij ziet ze als 'aspecten' van een concreet ding of verschijnsel. In *A New Critique of Theoretical Thought*, vol. 3 (Amsterdam: H.J. Paris, 1957), pp. 84, 729-33, 762-63, en in 'Het substantiebegrip in de moderne natuurfilosofie', *Philosophia Reformata* 15 (1950), 66-139, kritiseert Dooyeweerd de theorie van emergentie. Zijn kritiek wordt in sterke mate bepaald door een eenzijdige oriëntatie op Woltereck, die inderdaad een voorstander is van een 'Stufentheorie'. R. Woltereck, *Ontologie des Lebendigen* (Stuttgart: F. Enke, 1940).

weinig precisie gearticuleerd. Zo ontbreekt er een helder gedefinieerd onderscheid tussen het niveau waarop bacteriële systemen zich presenteren, het niveau dat kenmerkend is geworden voor planten, en het niveau dat specifiek is voor dieren, hoewel op al deze niveaus distinctieve kenmerken in het oog springen (op dit punt kom ik spoedig terug).

Morgan en Alexander hebben wel oog voor de unieke positie en betekenis van de mens als centrum van contemplatie en reflectie. Zij ontwijken echter de lastige vraag of de mensengeest – gelet bijvoorbeeld op zijn logische, morele en esthetische capaciteiten – zich niet gedifferentieerd heeft in een verscheidenheid van mentale functies van emergent karakter. Morgan onderscheidt slechts vier zijnsniveaus: het psycho-fysische, het leven, de geest en God. Alexander telt er vijf: ruimte-tijd, materie, leven, geest en God. Uiteraard ontkent geen van beiden dat er zich kwalitatieve niveauverschillen voordoen ook binnen het domein van de cultuur, bijvoorbeeld tussen kunst, wetenschap en moraal. In hun optiek heeft dit verschil in culturele waarden echter niets van doen met een voortgaand proces van emergente evolutie. Het valt te verklaren uit de natuur, d.i. uit verschillende behoeften die de mens van nature eigen zijn.

Laat me dit punt toelichten aan de hand van de opvattingen van Alexander, van jongsaf op zoek naar samenhangen tussen ethiek, biologie en psychologie. In zijn boek *Beauty and the Other Forms of Value* baseert Alexander de waarden van schoonheid, waarheid en goedheid op lichamelijke aandriften en psychologische impulsen, d.i. respectievelijk op knutseldrang, nieuwsgierigheid en sympathie. Deze impulsen hebben van nature een particuliere en praktische bedoeling. Maar de menselijke geest kan hun karakter veranderen: mentale reflectie en contemplatie brengen onthechting en veralgemenisering teweeg. Het gevoel van betrokkenheid op de wereld rondom wordt minder direct. De natuurlijke impulsen gaan zich uitstrekken tot steeds bredere kringen van mensen. Op die manier hebben schoonheid, waarheid en goedheid zich in de cultuur uitgebreid tot algemene cultuurwaarden, aldus Alexander. Want cultuurwaarden zijn die competenties en kwaliteiten in de mens die dienen ter bevrediging van impulsen die zich hebben losgemaakt van particuliere belangen. Neem de waarde van morele goedheid. De mens ging die impulsen en gedragingen goed noemen waarin hij zich had leren aanpassen aan anderen door een algemeen gevoel van sympathie. Hij ging *e contrario* die impulsen en gedragingen slecht noemen die hij had leren afwijzen als niet sporend met dit algemene gevoel van sympathie.⁸

Ik geef toe, er zijn ongetwijfeld innerlijke samenhangen tussen de na-

8. S. Alexander, *Beauty and the Other Forms of Value* (London: Macmillan, 1933).

tuurlijke aandriften en de culturele waarden van de mens. Maar de poging van Alexander om de algemene waarden en normen van de menselijke cultuur te herleiden tot natuurlijke sentimenten reikt verder en is allesbehalve een onschuldige exercitie. Ze heeft als consequentie dat de ingrijpende vraag of de cultuur ook elementen van onherleidbare nieuwheid bevat en of het proces van emergente evolutie zich wellicht heeft voortgezet vanuit het domein van de natuur in de onderscheiden verbanden van de cultuur, voortijdig opzij wordt geschoven.

Ook na Morgan en Alexander is de vraag naar mogelijke implicaties van de emergentietheorie voor onze kijk op de menselijke cultuur en samenleving stelselmatig onderbelicht gebleven met enkele uitzonderingen in de algemene systeemtheorie en de *philosophy of mind* (zie 8.2 en 9.6). Emergentiedenkers blijken er grote moeite mee te hebben om recht te doen aan de unieke kenmerken van de mens en van de institutionele verbanden in de samenleving. Paul Oppenheim en Hilary Putnam begonnen in de jaren vijftig onderscheid te maken tussen zes zijnsniveaus: elementaire deeltjes, atomen, moleculen, eencellige systemen, meercellige organismen en sociale groepen.⁹ Hier dringt zich opnieuw de vraag naar voren – net als in het geval van Alexander – of ‘sociale groepen’ niet nader onderscheiden dienen te worden en of de kwalitatieve verscheidenheid van instituties in de menselijke samenleving niet het mogelijke resultaat is van een voortgezette emergente evolutie. Ja, tot op heden ontbreekt er in de emergentiefilosofie een fundamentele reflectie op de verhouding tussen de notie van emergentie en het differentiatieproces dat moderne samenlevingen karakteriseert. Aanhangers beperken zich doorgaans tot een globaal onderscheid tussen vijf zijns- of verklaringsniveaus, te weten: het fysische, het chemische, het biotische, het mentale en het sociale niveau.¹⁰

b. De opvattingen van Alexander en Morgan inzake emergentie zijn bovendien niet vrij van metafysische speculatie. In eerste instantie stellen beiden zich op, wat ik noem, het standpunt van de ervaring; ze pleiten voor een ‘empirische methode’. In dit kader schenken ze veel aandacht aan de gedifferentieerde complexiteit van evolutionaire verschijnselen. Ze leggen ook de vinger bij de logische inconsequenties die het mechanistische naturalisme aankleven. Maar in hun verzet tegen het mechanicisme krijgt van lieverlede een metafysische zienswijze de overhand die, ondanks beweringen van het tegendeel, niet altijd te onderscheiden is van vitalisme. Aan de natuur als

9. P. Oppenheim and H. Putnam, ‘Unity of science as a working hypothesis’, in: H. Feigl and M. Scriven (eds.), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science* 2 (1958), 3-36.

10. Zie J. Kim, *Supervenience and Mind: Selected Philosophical Ideas* (Cambridge en New York: Cambridge University Press, 2002), pp. 336-57.

geheel zou een scheppende levenskracht eigen zijn: de neiging om nieuwe syntheses te produceren met emergente kwaliteiten. In de evolutie van de kosmos, en meer nog in de ontwikkeling van het leven op aarde, zou zich een *nisus* openbaren, een creatieve inclinatie of neiging, die steeds hogere zijnsniveaus zou voortbrengen, die vooral in mensen openbaar wordt, en die gaat in de richting van het goddelijke.

Zodoende ontwikkelt er zich een speculatieve procesfilosofie in de geest van Hegel, vooral in het denken van Alexander. God heet het einddoel van het evolutionaire proces te zijn, de ultieme uitkomst van wat Henri Bergson eerder noemde het *élan vital* van de natuur. De theorie van emergentie wordt hier tot emergentisme, een metafysische wereldbeschouwing met mystieke en pantheïstische trekken. Volgens Morgan en Alexander is de wereld op weg naar vergoddelijking, naar goddelijk bewustzijn. En God is, omgekeerd, doende in onze geest gestalte te krijgen en zich onder ons te manifesteren als het hoogste niveau van emergentie. Hij is, aldus Alexander, de meest omvattende apotheose van het zijnde, die zijn komst aankondigt in mensen met spirituele kwaliteit: visionaire dragers van het goddelijke geheim. Reden waarom inzonderheid getalenteerde onderzoekers hun bestaan in de wereld dienen te aanvaarden met een houding van ootmoed of 'natural piety', zegt Alexander onder inspiratie van de romantische dichter Wordsworth.¹¹

Ik moet hieraan toevoegen, dat sinds Morgan en Alexander de meeste emergentiedenkers afstand genomen hebben van zulke oncontroleerbare uitspraken, welke de theorie van emergente evolutie in diskrediet brengen. Evenals Hilary Putnam leggen ze grote nadruk op de toepassing van professionele, strikt empirische methodes in de levenswetenschappen. Deze denkers zijn de wetenschap van harte toegedaan onder het voorbehoud dat de vereenzelviging van rationele kennis met wetenschappelijke kennis wordt losgelaten. Ze verwerpen de exclusivistische opvatting dat wetenschap alleen ware beschrijvingen van de werkelijkheid biedt. Ze beklemtonen in het bijzonder dat de fysische methode, hoe onmisbaar ook, een abstracte manier van denken is, en dus per definitie een beperkte en eenzijdige vorm van ervaringskennis representeert. Om die reden willen zij ruimte maken voor andere typen van kennis teneinde recht te doen aan de niveauverschillen die zich aan ons opdringen in de ervaring van de wereld.

In de ontwikkeling naar een empirisch georiënteerde emergentiefilosofie zou je Alfred North Whitehead een overgangfiguur kunnen noemen. Whitehead, die met Bertrand Russell van grondleggende betekenis werd voor de moderne wiskunde en hoogleraar wijsbegeerte was aan Harvard

11. Alexander, *Space, Time and Deity*, p. 47.

University (1924-1936), zocht nadrukkelijk aansluiting bij de evolutionaire procesfilosofie van Alexander. Hij deelt zijn metafysische aspiraties met Alexander maar probeert het speculatieve denken over God in te dammen. In Whiteheads procesfilosofie kan God niet geïgnoreerd worden; Hij is het uitgangspunt van alle evolutionaire ontwikkelingen. Hij kenschetst Hem als ‘het beginsel van beperking’. De wereld, zoals we haar concreet ervaren, is begrepen in een alomtvattend wordingsproces, een proces waarin een en andermaal nieuwe werkelijkheidssferen emergeren. God is het beginsel dat de dynamiek van deze wordende werkelijkheid van meet af bepaalt, beperkt en ontsluit. Maar God is niet in een hegeliaanse zin te construeren als het filosofische sluitstuk of het logische eindproduct van dit proces.

Zelfs als we de speculatieve argumenten van het hegelianisme verwerpen, ligt de verleiding nog steeds op de loer om een ‘metafysica van emergentie’ (Timothy O’Connor) te ontwikkelen. Ook in recente discussies proberen heel wat theoretici omstandig uit de doeken te doen hoe de geest uit het brein geëmergeerd is.¹² Of ze leggen de betrekkingen tussen lager- en hoger-niveau-verschijnselen uit in termen van opwaartse veroorzaking, neerwaartse veroorzaking, causale interactie en andere hulpconstructies, zoals we later zullen zien. In de meeste gevallen bevat zo’n metafysische theorie van emergentie met hulpconstructies een *petitio principii*. Ze tracht namelijk het proces van emergente evolutie te verklaren in overeenstemming met algemene logische principes, maar door zo te doen ignoreert ze dat deze logische principes eerst tevoorschijn treden in het te verklaren proces. Met andere woorden, de auteurs vooronderstellen wat ze trachten te verklaren. Het fenomeen van emergente evolutie kan niet gebouwd worden op metafysische redenering. Als we het willen rechtvaardigen dan kunnen we dit slechts doen (zo zal blijken) door een beroep te doen op de empirie, dat wil zeggen, op ervaringen in de brede zin van het woord.

Ik wil dit hoofdstuk eindigen met een verwijzing naar een emergentiedenker van meer recente datum, de eminente Franse moleculaire bioloog en Nobelprijswinnaar François Jacob. Ook Jacob weerspreekt de zienswijze dat de biologie niet meer is dan een aanhangsel of verlengstuk van de fysica. In zijn visie is dit uitgesloten, want op hogere en meer complexe niveaus van de werkelijkheid, d.i. in levende organismen en populaties, komen nieuwe beperkingen en nieuwe mogelijkheden aan het licht. Zijn leidraad is dat, wanneer de werkelijkheid op een hoger niveau emergeert en inte-

12. Zie bijv. T. O’Connor en H.Y. Wong, ‘The metaphysics of emergence’, *Noûs* 39 (2005), 658-78, en J. Kim, ‘Multiple realization and the metaphysics of reduction’, *Philosophy and Phenomenological Research* 52 (1992), 1-26. Veel recente literatuur over metafysica en emergentie is te vinden in T. O’Connor en H.Y. Wong, ‘Emergent properties’, <http://plato.stanford.edu/entries/properties-emergent/>.

greert, ook de regels veranderen van het spel dat op dit niveau gespeeld wordt. Elk niveau heeft zijn eigen wetten, zijn eigen constitutieve regels. Maar let op! Ondanks zijn verbondenheid met de theorie van emergentie verwerpt Jacob krachtig de speculatieve opvatting dat een goddelijke acteur of een metafysische levenskracht voortdurend aan de touwtjes trekt van de organische natuur, van levende organismen. Hij schrijft dus:

De biologie heeft aangetoond dat er geen metafysische entiteit schuilgaat achter het woord 'leven'... Vanaf de deeltjes tot aan de mens is er een hele reeks van integraties, van niveaus, van discontinuïteiten... Onderzoek van moleculen en cellulaire organellen is thans de zaak van fysici geworden... Dit betekent in het geheel niet dat de biologie een aanhangsel geworden is van de fysica, dat ze als het ware een jongere tak representeert, bezig met complexe systemen. Op ieder organisatieniveau doemen noviteiten op zowel in eigenschappen als in logica. Reproduceren ligt niet binnen de macht van een enkel molecuul op zich. Dit vermogen verschijnt eerst met het meest simpele integron dat verdient een levend organisme te worden genoemd, dat is: de cel. Maar daarna veranderen de regels van het spel. Bij het hoger-niveau-integron, de cellulaire populatie, legt natuurlijke selectie nieuwe restricties op en opent ze nieuwe mogelijkheden. Op deze manier en zonder te stoppen met het gehoorzamen aan de beginselen die levenloze systemen besturen, worden levende systemen subject van verschijnselen die geen betekenis hebben op het lagere niveau. Biologie kan niet herleid worden tot fysica maar ze kan het ook niet stellen zonder haar.¹³

Het wordt tijd om de notie van emergentie en haar betekenis voor de levenswetenschappen en de evolutietheorie op een meer systematische manier te exploreren. Hierbij ga ik uit van het standpunt van de ervaring. Dat wil zeggen, in de volgende hoofdstukken kies ik consequent voor een empirische, niet-metafysische benadering.

13. F. Jacob, *The Logic of Living Systems* (London: Allen Lane, 1974), vertaling van *La logique du vivant* (Paris: Gallimard, 1970). Onder 'integron' verstaat Jacob een 'holon', een levend geheel. Geciteerd naar P. Checkland, *Systems Thinking, Systems Practice* (Chicester: John Wiley, 1981), p. 82.

Hoofdstuk 7

Luctor et emergo: wat is emergente evolutie?

De provincie Zeeland voert een prachtige wapenspreuk: *Luctor et Emergo*. Ik worstel en kom boven. In de worsteling met het water – zo is de ervaring van de Zeeuwen door de eeuwen heen geweest – is nieuwe werkelijkheid naar boven gekomen: een wereld van ingedijkte eilanden en drooggevalle cultuurgrond, ontworsteld aan de zee. De spreuk getuigt van openheid voor wat zich aandient als nieuw en ongekend. Evolutiebiologen zouden zich hieraan kunnen spiegelen. *Luctor* slaat dan op de noodzakelijke strijd om het voortbestaan van de soort. *Emergo* ziet op de kans, hoe gering ook, dat in die strijd een werkelijkheid naar boven komt die waarlijk nieuw is: een hogere zijnsvorm met nieuwe functionele eigenschappen.

Mozart en ‘Kortjakje’ (1)

Emergentie is als een melodie die zich ontwikkelt in een concert. Je zit in een gehoorzaal vol geroezemoes. Tot de dirigent op het podium verschijnt. Het geroezemoes wordt klaterend applaus, en dan ... doodse stilte. En in die stilte brengt het orkest een melodie ten gehore. Hoe komt zo’n melodie op de mensen over? Een in de zaal aanwezige fysicus heeft een antwoord paraat: voor hem of haar is de melodie een samenstel van luchttrillingen die geluidsgolven veroorzaken, resonierend op het trommelvlies. De fysicus heeft gelijk, maar is dit alles? Is de melodie niet meer dan een reeks sympathetische trillingen van het trommelvlies? Heeft muziek niet ook eigenschappen en betekenissen waardoor ze anders is dan alle andere geluiden? Geroezemoes en applaus gaan het ene oor in, het andere oor uit, maar muziek raakt ons heel persoonlijk. Ze kan soms dagenlang blijven rondzingen in ons hoofd. Of we nu concertgangers of popliefhebbers zijn, wij ervaren muziek als een nieuwe werkelijkheidsdimensie, een wereld van geheel eigen makelij. Muziek heeft een eigensoortige structuur en zeggingskracht. Ze is voor ons besef gebonden aan regels van harmonie en disharmonie, aan standaards van welluidendheid. Ze wordt niet primair bepaald door fysische wetten maar door esthetische wetten.

Eens werd de grote Mozart getroffen door de melodie van ‘Altijd is Kortjakje ziek’. Wat intrigeerde hem zo? Niet de frequentiewisselingen in de geluidsgolven. Nee, wat hij erin beluisterde gaat elke natuurkundige be-

schrijving te boven: een moment van esthetische schoonheid. Natuurlijk, Mozarts variaties op 'Kortjakje' kun je in natuurkundige termen beschrijven, vertalen in bits en bytes. Tegelijk hebben ze een niet uit natuurwetten af te leiden surplusbetekenis. De variaties representeren een andersoortige werkelijkheid, een realiteit die zich voegt naar een regiem van klankwetten, toonsoorten, vormprincipes en compositieregels, ja, naar een ultieme maat van artistieke overtuigingskracht. Het muzikale betekenisveld laat het fysische betekenisveld onverlet maar overstijgt het tegelijk. Hoe? Door het ondergeschikt te maken aan esthetische wetten en spelregels.

Emergentie heeft van doen met dit verschijnsel van zelfoverstijging of – zoals G.L. Stebbins zegt – van 'transcendental novelty'.¹ Emergentie wil zeggen dat in het proces van evolutionaire verandering dingen op een gegeven moment boven zichzelf kunnen uitstijgen naar een eigensoortige, nooit geheel uit het voorgaande te verklaren bestaansvorm op hoger niveau. Het concept van emergente evolutie is dus meer dan een kentheoretische onderscheiding; het heeft een ontologische status. Dat wil zeggen, het impliceert een fundamentele innovatie niet alleen in de orde van het kennen, als iets wat ons verrast, maar ook in de orde van het zijn, als iets wat voorheen niet was.

Ik definieer emergente evolutie als een zodanig proces van evolutionaire verandering dat dingen naar voren treden die zich onderscheiden door nieuwe functies en eigenschappen, gebaseerd op maar niet herleidbaar tot functies en eigenschappen die al aanwezig waren op voorgaande zijnsniveaus. Kortom, emergente evolutie is opwaartste ontwikkeling, een trapsgewijze en innovatieve ontwikkeling naar een hogere zijnsorde. Toch is emergente evolutie beslist niet zonder continuïteit. In haar liggen continuïteit en discontinuïteit veeleer ineengestrengeld. In het dynamische proces van de tijd evolueerde de werkelijkheid meer dan eens tot een zodanig punt dat ze de permanente infrastructuur werd voor een hogere of transcendentale bestaanswijze gestructureerd door nieuwe, niet-reductieve organisatieprincipes.

Emergentie of zelftranscendentie manifesteert zich niet alleen in de gebieden van kunst en cultuur, zeg, in Mozarts muziek. Ze ligt aan de wortel van al onze basale ervaringen van de werkelijkheid. Emergentie is voorondersteld in onze ervaringen van de natuur, bijvoorbeeld in het onderscheid dat we spontaan maken tussen anorganische en organische natuur, tussen mineralen en levende organismen, tussen planten, dieren en mensen, enz. Met al die onderscheidingen erkennen we dat er verschillende soorten werkelijkheid zijn, al blijft het een hele kunst om deze verschillen te verwoorden. Wij, mensen, zijn op de een of andere manier diep vertrouwd met het

1. G.L. Stebbins, *Darwin to DNA, Molecules to Humanity* (San Francisco: Freeman, 1982), p. 167.

feit dat onze aardse werkelijkheid zich ontsloten heeft in een structurele verscheidenheid van arrangementen. We zijn er diep mee vertrouwd, omdat wij er ook zelf in participeren dankzij een verscheidenheid van lichamelijke en geestelijke competenties.

Ook in de wetenschappen is het besef doorgedrongen dat we in de empirische werkelijkheid van doen hebben met een ontologische verscheidenheid van verschijnselen. Zeker, allerlei empiristische stromingen in de filosofie – denk aan het logisch positivisme van Rudolf Carnap en de *Wiener Kreis* – hebben getracht deze diversiteit te ignoreren. Ze koesterden het ideaal van de *unification of science* alsof er slechts één uniforme werkelijkheid is en één type wetenschap om haar te beschrijven. Maar zo steken de dingen niet in elkaar. De wereld is dynamisch en onweerstaanbaar innovatief. Hoewel ze ontstond als een puur fysische werkelijkheid, opende ze haar deuren naar nieuwe bestaansformules, naar werelden van organisch leven, zintuiglijke waarneming, logisch begrip, moreel handelen, enz. Dat wil zeggen, ze reorganiseerde zichzelf tot steeds ingewikkelder bovenfysische zijnsarrangementen, tot een 'hiërarchie van complexe systemen'. En de moderne wetenschap weerspiegelt deze diversiteit en complexiteit. Sinds de negentiende en twintigste eeuw ontvouwde ze zich tot een breed scala van theoretische disciplines. Tegenwoordig presenteert ze zich in de terminologie van Nancey Murphey als 'een hiërarchie van wetenschappen'.²

Voor de levenswetenschappen hebben het verschijnsel emergentie ontdekt. De verschillende disciplines getuigen van het feit dat we in levende organismen stuiten op een fundamentele diversiteit van organisatievormen. Vele geleerden realiseren zich dan ook dat de toekomst van hun vak niet ligt in verbeterde pogingen tot reductie en unificatie maar in interdisciplinaire coöperatie, bijvoorbeeld tussen moleculaire biologie, genetica, fysiologie en populatiebiologie. In feite is het hele bouwwerk van de moderne wetenschappen afgestemd op het fenomeen van emergentie en ontologische verschillen. Want de organisatielevels van de wereld vormen in grof bestek de onderzoeksdomeinen van de hoofdgroepen waarin het verschijnsel wetenschap zich in de Moderne tijd gedifferentieerd heeft.³

Organisatielevels in de natuur (2)

In *On the Origin of Species* omschreef Darwin evolutie bij voorkeur als 'des-

2. N. Murphy, 'A hierarchy of sciences', <http://www.counterbalance.net/evp-mind/ahier-frame.html>.
3. W. de Muijnck, 'Searle en het mysterie van opwaartse veroorzaking', *Alg. Ned. Tijdschrift Wijsb.* 91 (1999), 78.

cent with modification'. Hierbij aansluitend zou ik emergente evolutie willen omschrijven als 'descent with innovative modification'. Met deze woorden wil ik zeggen dat evolutie niet slechts een proces van verandering is; het is ook een proces van niet-herleidbare vernieuwing. Evenals muziek zich ontwikkeld heeft tot een eigensoortige wereld, bepaald door wetten van klank, harmonie, maat en ritme die niet zijn af te leiden uit fysische wetten, zo zijn ook in de levende natuur eigensoortige werelden geëmergeerd, bepaald door wetten die niet zijn af te leiden uit fysische wetten. In het vervolg wil ik deze werelden ter sprake brengen als ontologische domeinen, d.i. als onderscheiden organisatieniveaus van de werkelijkheid.

Recente discussies over emergentie hebben primair betrekking op de ontologische domeinen die we kunnen onderscheiden in de natuur. Ze raken meestal niet de cultuur. Ook ik wil mijn commentaar in dit hoofdstuk richten op de natuur. Mogelijke organisatieniveaus van de cultuur komen later ter sprake. Ter wille van de overzichtelijkheid beperk ik mij tot vier niveaus, al geeft de huidige stand van zaken in de natuur- en levenswetenschappen waarschijnlijk aanleiding tot meer gedetailleerde onderscheidingen (zie 13.1-3). Mijn verkenning van het terrein in dit hoofdstuk is dus niet meer dan een voorlopige schets. Ik maak onderscheid tussen de volgende vier domeinen in de natuur:

1. Het fysische domein. Dit domein is van grondleggende aard. Alle dingen die zich voordoen en alle processen die zich afspelen in de aardse en kosmische werkelijkheid kan men zien als fysische verschijnselen. Ook al zijn sommige dingen meer dan dat – denk aan levende organismen – ze hebben wel hun wortels in de fysische wereld en vertonen daarom ook altijd fysische of fysisch-chemische kenmerken. Op grond van deze fysische basisfunctie kunnen we zeggen: alle verschijnselen in de aardse en kosmische werkelijkheid maken deel uit van het fysische domein.

Het fysische domein en alle materiële en energetische processen die zich afspelen in dit domein worden bepaald door universele natuurwetten. Dit kunnen algemene fysische wetten zijn zoals de wetten van Maxwell of Einsteins beroemde formule $E = mc^2$, maar ook toegepaste scheikundige regels zoals een zuur en een base geven een zout en water.

Op aarde is het fysische domein niet beperkt tot de stoffelijke natuur. Het strekt zich ook uit in de levende wereld. Want ook levende organismen hebben een materiële basis. Bacteriën, planten, dieren en mensen zijn levende wezens maar ze vertonen tevens een fysische functie en fysische eigenschappen. (Dit is de kern van waarheid in het reductieve physicalisme.) Maar in levende systemen is de fysische functie ondergeschikt geworden aan hogere functies. Zo vinden in elk organisme stofwisselingsprocessen plaats, een zodanige omzetting van fysische stoffen dat de energievoorziening be-

antwoordt aan de behoeften van het leven. Energie is vooral van betekenis geworden in de vorm van adenosine trifosfaat (ATP), een molecuul dat een centrale rol speelt in de energiehuishouding van alle levende cellen.

2. Het biotische domein. Dit is het niveau waarop het leven zich aan ons voordoet. Het leven emergeerde onder de zeer bijzondere omstandigheden die hier ontstaan waren na de afkoeling van de aarde. Dankzij een gematigd klimaat, de beschikbaarheid van water enz. reorganiseerden complexe fysische entiteiten zich zodanig dat een nieuwe, biotische functie tot stand kwam. Dit nieuwe zijnsarrangement kenmerkte zich door cellulaire zelforganisatie. Celvorming trad aan het licht in bacteriën en andere eencellige organismen. Misschien kwam de cel aanvankelijk tevoorschijn in slechts één prokaryotische voorouder en breidde ze zich vervolgens uit naar andere individuen. Eencellige (en geaggregeerd meercellige) organismen hebben dus een fysische infrastructuur en een additionele, biotische superstructuur. De hoogste functie in een concrete entiteit is de prevalerende functie; dat wil hier zeggen, de biotische functie karakteriseert of kwalificeert het eencellige organisme als geheel. Eencellige organismen kunnen om die reden worden aangeduid als biotisch gekwalificeerde of, kortweg, als biotische systemen. Ze onderscheiden zich door een spontane zelfregulering van de cel welke gepaard gaat met DNA-replicatie en reproductie.

Naderhand verbreedde zich het biotische domein. Want niet alleen bacteriën en eukaryotische algen maar ook planten en dieren hebben een biotische functie met dien verstande dat cellulaire zelforganisatie hier plaatsvindt in onderschikking aan functies die nog hoger zijn.⁴

De biotische functie wordt bepaald door wetten van spontane zelforganisatie. Tot deze wetten reken ik niet alleen de regels van cellulaire organisatie, zelfregulering, replicatie en reproductie maar ook het darwiniaanse algoritme van competitie, variatie, selectie en genetische transmissie, dat ik eerder ter sprake bracht.

Biotische wetten zijn nomologisch universeel, d.w.z. alom geldig. Maar ze verschillen van fysische wetten want ze zijn niet nomologisch uniform; d.w.z. hun geldigheid kan verschillend uitpakken. Doorgaans laten ze geen exacte voorspellingen toe. De reden is dat biotische wetten zich hebben afgestemd op de bijzondere omstandigheden waarin ze opereren. Ze zijn toegesneden op de zelfhandhaving van soorten in hun habitat. Vandaar dat ik biotische wetten bij voorkeur aanduid als 'beginselen' of 'principes', d.i.

4. Eencellige organismen omvatten niet alleen de rijken van bacteriën en archeeën maar ook een grote verscheidenheid van eukaryoten (protisten). Gegeven deze taxonomische verscheidenheid is het wellicht nodig t.a.v. de biotische zijnsmodus meer specifieke ontologische onderscheidingen te introduceren (zie 13.1).

wetten die een universeel karakter hebben maar ook een gespecificeerde uitwerking (zie 4.2). Laat me reproductie nemen als een voorbeeld. Reproductie is te zien als een biotisch principe in de zin van een universele wet met specifieke applicaties. Alle levende wezens, vanaf de meest primitieve eencellige bacteriën tot aan de hoogst ontwikkelde gewervelde dieren, hebben een natuurlijke drang om zich voort te planten. Maar ze doen dit op uiteenlopende manieren afhankelijk van de soort, haar habitat en haar plaats in het fylogenetische proces. Er is voortplanting door deling, afsplitsing, parthenogenese (voortplanting door onbevuchte eieren) en paring.

3. Het vegetatieve domein. Dit is het niveau waarop, in het evolutionaire proces, het eigene van planten tot ontwikkeling is gekomen. Ook de vegetatieve functie kon zich slechts manifesteren onder zeer specifieke omstandigheden. De waarschijnlijkheid van emergentie is altijd gebaseerd op de daadwerkelijke vervulling van voorgaande levensvoorwaarden, zegt de Canadese filosoof Bernard Lonergan.⁵ Inderdaad, de vegetatieve zijswijze emergeerde toen de wereld van biotische systemen zover was geëvolueerd dat plantaardig leven mogelijk werd. Planten zijn complexe meercellige systemen; waarschijnlijk ontstonden ze uit een bepaald type groene algen. Een plant heeft een fysische en een biotische infrastructuur want het is een moleculair systeem met een energiehuishouding en tegelijk een cellulair systeem met een spontane zelfregulering. Maar het eigene van planten schuilt in iets anders, in de emergente eigenschappen van groei en organische differentiatie. De plant ontwikkelt gespecialiseerde lichaamsvormen, een diversiteit van cellen, weefsels en organen ten behoeve van voeding, voortplanting, fotosynthese etc. Dit morfogenetische vermogen wil ik in het vervolg aanduiden als de vegetatieve functie. Het is een prevalerende functie. De plant is dus een vegetatief gekwalificeerde of, kortweg, een vegetatief systeem.

Vaak wordt de term 'vegetatief' exclusief betrokken op planten maar dit is niet correct. Het woord heeft een aristotelische achtergrond en betekent van huis uit 'groeikrachtig'. Daarom moet je het niet zonder meer vereenzelvigen met fotosynthese en andere plantaardige verschijnselen. Groeikracht is inherent aan meercellige organismen in het algemeen, dieren en mensen niet uitgezonderd. We spreken bijvoorbeeld van de vegetatieve toestand van een patiënt. We zeggen van sommige mensen dat ze slechts vegeteren. En we onderscheiden het vegetatieve (sympathische) zenuwstelsel van mensen en dieren. Kortom, vanuit een ontologisch oogpunt hebben alle meercellige organismen groeikracht, d.i. het vegetatieve vermogen om zich vanuit een

5. B.J.F. Lonergan, *Insight: A Study of Human Understanding*, Collected Works (20 vols.), vol. 3 ([1958], Toronto: University of Toronto Press, 1992), p. 145.

amorf begin te differentiëren en uit te groeien tot een volwassen specimen met een gearticleerd patroon van vormen. Wel hebben we er rekening mee te houden dat de vegetatieve functie in dieren en mensen ondergeschikt is geworden aan nog hogere functies. Organen zoals het oog en het brein zijn vegetatief ontwikkelde werktuigen maar ze staan in dienst van sensitieve en mentale functies.

Geen groeikracht zonder groeiprincipes. Er zijn vegetatieve principes, d.i. morfogenetische regels op grond waarvan organismen uitgroeien tot een multicellulair systeem, en hun cellen, weefsels en organen zich specialiseren naar een vast patroon. Vegetatieve principes zijn, evenals biotische principes, universele wetten maar niet in een nomologische zin van het woord. Ze zijn geparticulariseerd en toegesneden op de morfogenese van de betrokken soort.⁶ Ik noem als voorbeeld de erfelijkheidswetten van Gregor Mendel, welke hij anderhalve eeuw geleden opstelde op grond van kruisingsproeven met zeven erwtenrassen. Deze wetten zouden, omstreeks 1900 door Hugo de Vries herontdekt, van grondleggende betekenis worden voor de moderne erfelijkheidsleer. Toch hadden Mendels wetten, hoe algemeen ook geformuleerd, een toegespitste strekking; het waren beginselen. Toen hij deze beginselen op latere leeftijd op advies van Karl W. von Nägeli onderzocht in havikskruid (geslacht *Hieracium*) boekte hij nauwelijks resultaten. Geen wonder; deskundigen hebben ontdekt dat de bloemen van het havikskruid, anders dan de bloesem van erwten, ook zaden kunnen vormen zonder bestuiving. Met andere woorden, er is een grote verscheidenheid van toegepaste vegetatieve principes!⁷

4. Het sensitieve domein. Dit is het niveau waarop het specifieke van dieren aan het licht getreden is. Hoewel aan een ander type protisten ontsprongen dan planten, hebben ook dieren fysische eigenschappen (volume en gewicht), biotische kenmerken (cellulaire opbouw), en vegetatieve trekken (lichamelijke specialisatie). Distinctief voor dieren is dat ze in het evolutionaire proces zintuiglijke waarneming en innerlijk (psychisch) gevoel ontwikkelden. Ik noem deze eigenschappen de sensitieve functie. Ze is gebaseerd op de voorgaande functies. De sensitieve functie is een inwendig vermogen dat zich manifesteert in uitwendige gedragingen, in paring, jacht, groepsvorming, enz. Sensitiviteit drukt zich uit in complexe gedragspatronen die ten dele instinctief en aangeboren zijn, ten dele ingegeven door rechtstreekse waarneming, en ten dele bemiddeld door leerprocessen die

6. In plaats van 'vegetatief' gebruik ik daarom soms ook het woord 'morfogenetisch'.
7. Er zijn natuurlijk allerlei situaties met betrekking tot de erwt waar de wetten niet van toepassing zijn. Mendel probeerde tweeëntwintig kruisingen, waarvan zeven hem de drie tot één verhouding opleverden.

eigen zijn aan de soort.

Ook in het sensitieve domein gelden universele maar niet-uniforme wetten of organisatieprincipes. Ze zijn toegespitst op dierlijke soorten en manifesteren zich als gedragsregels. Deze sensitieve principes bepalen hoe dieren door uiterlijke aanpassingen reageren op prikkels uit hun omgeving en hoe ze omgaan en communiceren met elkaar. Afhankelijk van verschillende gedragspatronen die de dierpsychologie en de moderne ethologie in het voetspoor van Konrad Lorenz en Nico Tinbergen hebben vastgesteld, kan men onderscheid maken tussen organisatieprincipes van inprenting, associatie, agressie, habituatie, hofmakerij en dergelijke.⁸

Later wil ik de vraag bespreken in hoeverre de mens onder alle levende wezens een uitzonderingspositie inneemt. Hier memoreer ik slechts dat het sensitieve domein niet alleen dieren omvat; ook de mens heeft een sensitieve functie. Zintuiglijke waarnemingen en belevingen beïnvloeden niet alleen dierlijke gedragingen maar ook menselijke gedrag. Mensen herkennen zich in dierlijke gedragingen. De vergelijkbaarheid van dierlijk en menselijk gedrag is een feit waarop ethologen nog al eens de aandacht vestigen, tot lering en vermaak. Menselijke gedragingen zijn echter grotendeels ondergeschikt gemaakt aan mentale en morele principes. En dat is een feit dat ethologen nog al eens over het hoofd zien.

Al met al heeft het proces van evolutie in de zin van emergente evolutie een veelheid van ontologische domeinen in de natuur ontsloten. Ze ontsloot deze door allereerst bacteriën en andere eencelligen te genereren in het bezit van een biotische functie, vervolgens planten voorzien van een vegetatief vermogen, en daarna dieren toegerust met sensitieve vaardigheden. Het moet duidelijk zijn dat we dit proces niet dualistisch kunnen interpreteren als een toevoeging van bezielde krachten aan een onbezielde materie, alsof ongelijksoortige realiteiten zich als ontologische lagen opeengestapeld hebben. Zulk een dualisme is strijdig met de eenheid en samenhang van de natuur, ook met de eenheid die zich manifesteert in levende organismen. Het biotische, vegetatieve en sensitieve zijn geen vermogens die op een gegeven moment in een grijs verleden van buitenaf eenvoudig werden toegevoegd aan een brok fysische werkelijkheid, bijvoorbeeld door een bovennatuurlijke ingreep of een goddelijk ontwerp. Men kan ze naar mijn oordeel het best omschrijven als emergente vermogens, d.i. vermogens die in levende organismen op basis van materiële werkelijkheid tot ontwikkeling zijn gekomen dankzij spontane zelforganisatie. Hoe dit mogelijk was, zullen we later nader moeten bekijken. Onze voorlopige conclusie is dat

8. Zie P.G. Smelik, 'Het sympathisch-psychische functioneren van dier en mens', *Philosophia Reformata* 34 (1969), 134-41.

op aarde een verscheidenheid van ontologische arrangementen tot aanzijn kwam dankzij een serie herordeningen van een reeds bestaande orde.

Vat mijn verstaan van emergente evolutie in termen van organisatieniveaus en ontologische domeinen niet op in de zin van Aristoteles' metafysica. Aristoteles onderscheidde in de natuur eveneens een fysische, vegetatieve en sensitieve ordening maar had niet het flauwste benul van emergente evolutie. De ordeningen in de natuur zijn niet een statisch bouwwerk van substanties bepaald door steeds hogere 'vormoorzaken' die inherent zouden zijn aan de structuur van de kosmos en georiënteerd op de godheid als de alles bepalende vorm aller vormen. Dat is een speculatieve gedachtegang. Nee, wat mij voor ogen staat, zijn levende wezens die in een fascinerend ontwikkelingsproces van honderden miljoenen jaren een zodanig punt bereikten dat ze zich configureerden en ontvankelijk werden voor nieuwe, bovenfysische orderingsprincipes.

Kortom, er is op aarde een veelvormige natuur ontstaan met een scala van orderingsprincipes en organisatieniveaus. Het fysische niveau is grondlegend; het is zo breed als het kosmische universum. Het omvat niet alleen energievelden en minerale stoffen, het is ook de materiële bestaansbodem van alle levende organismen. Op deze basis verheft zich het biotische niveau. De biotische zijnswijze manifesteert zich in heel de levende natuur. Want cellulaire organisatie, stofwisseling en reproductie zijn niet alleen kenmerkend voor bacteriële entiteiten maar doen zich tevens voor in planten en dieren, ja, in al de meercellige organismen die nadien ontstonden. Het vegetatieve niveau ligt een trap hoger. Het is karakteristiek voor het plantenrijk maar ontbreekt niet in het dierenrijk. Immers, morfogenetische specificatie en fysiologische differentiatie tref je niet alleen aan in het plantenlichaam maar ook in het dierlijke lichaam. Tot slot is in de natuur – we hebben het niet over mens en cultuur – het sensitieve niveau het hoogste. Je komt het uitsluitend tegen in het dierenleven want alleen in dieren is innerlijk leven, in de zin van sensorische ervaringen en instinctieve gevoelens, tot ontwikkeling gekomen. Een dier is een sensitief systeem.

Met betrekking tot het biotische domein is een waarschuwing niet misplaatst. Tegenwoordig weten we dat de bacteriële wereld bestaat uit een immense verscheidenheid van eencellige organismen. In de hoofdstukken 4 en 5 maakten we al kennis met prebiotische en biotische levensvormen, met prokaryotische en eukaryotische systemen, met Archaeobacteria en Eubacteria. Verdere onderzoeken zouden kunnen uitwijzen dat 'het biotische' een verzamelnaam is voor uiteenlopende zijnsniveaus (zie 13.1). Voor dit moment bespreek ik de biotische zijnsmodus echter als één niveau (zie Diagram 1).

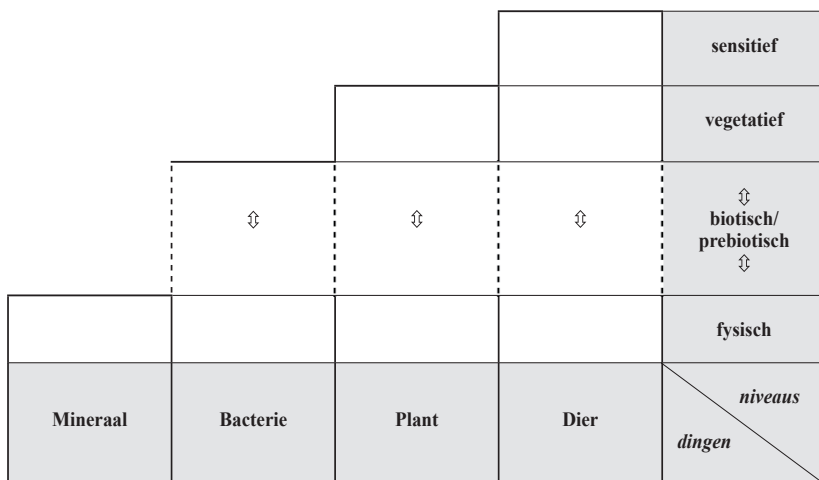


Diagram 1

Schematisch model van 'dingen' and hun organisatieniveaus

Biologen omschrijven de domeinen in de natuur vaak als niveaus van toenemende complexiteit. Terecht. Het organisatiepatroon van biotische verschijnselen, zoals aanwezig zelfs in de meest primitieve bacteriën en archeën, is veel gecompliceerder dan het organisatiepatroon van fysische dingen. Nog ingewikkelder is het organisatiepatroon van planten en plantaardige organismen zoals zwammen en korstmossen. En dat haalt het weer niet bij het raffinement dat we aantreffen in de gevoelsstructuren die dierlijk gedrag bepalen, ook in de eenvoudigste platworm.

Het spreken van *levels of complexity* kan ons echter op de onjuiste gedachte brengen dat de diverse organisatieniveaus zich onderscheiden door kwantitatieve verschillen: hoe hoger, hoe complexer! Die foute indruk wordt nog versterkt als we lagere en hogere niveaus gaan onderscheiden als deel en geheel of als micro- en macrodomein: hoe hoger hoe omvattender! Inderdaad, de verschillen tussen enkelvoudig en complex, micro en macro, of deel en geheel zijn wijdverbreid maar niet van doorslaggevende betekenis. Want bij nadere beschouwing stuit je ook op elk afzonderlijk zijnsniveau op het verschil tussen elementair en complex, deel en geheel, enkelvoudig en omvattend. Denk slechts aan het onderscheid tussen deeltjesfysica en astrofysica, of tussen microbiologie en populatiebiologie.

Wat ik bedoel te zeggen, is dit: de werkelijke verschillen in niveaus van

complexiteit zijn niet kwantitatief maar kwalitatief van aard. De biotische structuur van eencellige microben is ingewikkelder dan de fysische structuur van mineralen, maar waar het om draait is dat ze andersoortig is: ze is een bron van zelfregulerend leven. Weer anders is de vegetatieve structuur van planten: ze toont morfologische specificatie. Ook de sensitieve structuur van dieren is eigensoortig: ze is in staat op externe prikkels gevoelsmatig te reageren. Wat ik hier memoreer is altijd een kernboodschap geweest van Broad, Morgan en Alexander: de ontwikkeling van het leven op aarde is een proces dat onvoorspelbare en onherleidbare noviteiten heeft voortgebracht.

In deze niet kwantitatieve maar kwalitatieve vernieuwingen ligt ook de reden waarom in een levend organisme hoger-niveau-eigenschappen gepaard kunnen gaan met lager-niveau-eigenschappen, een constatering die bij een puur kwantitatieve benadering in termen van toenemende complexiteit moeilijk te verklaren is. In levende systemen zijn de diverse werkelijkheidsniveaus simultaan aanwezig. Een bacterie is een zelfregulerende cel maar tegelijk een moleculair systeem, zoals een mineraal. Een plant is een multicellulair organisme maar tevens een zelfregulerende entiteit, zoals een bacterie. Een dier is een sensomotorische eenheid maar tegelijk een multicellulair organisme, een zelfregulerende entiteit, en een fysisch-chemisch systeem. In levende dingen gaan eenheid van ontwerp en verscheidenheid van niveaus hand in hand.

Er is nog één punt dat ik wil benadrukken. Tussen de verschillende ontologische niveaus bestaan niet alleen kwalitatieve verschillen maar ook intrinsieke samenhangen. De hogere niveaus met de bijbehorende functies rusten op de lagere niveaus. Neem een dier: het zou geen sensitieve vermogens hebben als zijn lichaam niet was toegerust met zintuiglijke organen, d.i. vegetatief ontwikkelde hulpmiddelen die sensitief gedrag mogelijk maken. De morfogenetische ordening van deze zintuigen zou harerzijds niet kunnen functioneren zonder het zelfregulerende vermogen van de hierin aanwezige biotische of cellulaire systemen. Deze cellulaire systemen zouden op haar beurt niet kunnen werken zonder de energievelden van fysische systemen, d.i. zonder ontvankelijkheid voor chemische prikkels en elektrische impulsen. Inderdaad, hogere niveaus zijn vaak complexer, maar dan toch grotendeels om deze reden dat ze de lagere echelons tot hun onmisbare infrastructuur hebben.

Mijn conclusie is deze. Er zijn goede argumenten die pleiten voor de stelling dat de organisatielevels in de natuur ontologische domeinen zijn, verankerd in de werkelijkheid zelf. Het zijn geen mentale constructies, getuige de vele vakwetenschappen die slechts in gezamenlijkheid zich reenschap kunnen geven van deze veelzijdige werkelijkheid. Ook de voorwe-

tenschappelijke of dagelijkse levenservaring oriënteert zich op ontologische niveauverschillen zo vaak we onderscheid maken tussen materie en leven, mineralen en microben, planten en dieren, enz. Ja, deze niveauverschillen dringen zich zo overweldigend op aan onze ervaring dat ze niet alleen onze individuele handelingen bepalen maar ook bepalend zijn voor onze instituties, d.i. het publieke optreden van politici, milieuorganisaties, medische beroepsgroepen, rampenorganisaties, vegetarische bonden, enz. Sinds deze niveauverschillen op aarde aan het licht zijn getreden, kunnen we niet anders dan ze in hun fundamentele verscheidenheid honoreren. In het vervolg wil ik deze verscheidenheid van zijnsarrangementen en ervaringsmogelijkheden, in aansluiting bij Ernst Cassirer en Herman Dooyeweerd, aanduiden als ‘modale zijnswijzen’ of ‘modale ervaringswijzen’.⁹

Entiteiten en modaliteiten (3)

Men kan emergente evolutie ontologisch opvatten in termen van organisatieniveaus en domeinen. Men kan emergente evolutie ook functioneel opvatten in termen van entiteiten en modaliteiten. In deze paragraaf kies ik voor de laatste benadering. Onder *entiteiten of zijnden* versta ik verschijnselen die zich aan ons voordoen als concrete dingen. Ik denk aan een steen, een cactus en een jachtluipaard; ik denk ook aan inclusieve of collectieve verschijnselen zoals een aardbeving, een korenveld, of een sprinkhanenplaag. Onder *modaliteiten of zijnswijzen* versta ik de functies of functionele disposities die je aan dingen of entiteiten kunt opmerken. Modaliteiten zijn dus nooit concrete dingen. Het zijn manieren (modi) van zijn die we aan dingen kunnen ervaren of, om het anders te zeggen, het zijn functionele kenmerken van dingen op enig niveau van de werkelijkheid.

Veel entiteiten, in het bijzonder levende organismen, zijn multifunctioneel. Ze hebben een diversiteit van modale disposities en functioneren zodoende op verschillende organisatieniveaus van de wereld, d.i. in een verscheidenheid van ontologische domeinen. Stoffelijke dingen zoals mineralen hebben slechts een fysische functie; het zijn dragers van fysische eigenschappen. Men kan ze fysische subjecten noemen; ze fungeren immers actief en uitsluitend in het fysische domein. Andere entiteiten, zoals bacteriën, planten en dieren, hebben ook bovenfysische functies en eigen-

9. In zijn *Philosophie der symbolischen Formen*, 3 dl. ([1923] Darmstadt: Primus, 1997) spreekt Cassirer van ‘Erfahrungsmodalitäten’. In *A New Critique of Theoretical Thought* heeft Dooyeweerd het over ‘modes of being’. In beider opvatting zijn de modale zijnswijzen tegelijk ervaringswijzen; er is slechts een wisseling van perspectief. De dingen dienen zich aan op verschillende wijzen en dus ervaren wij ze op verschillende manieren.

schappen. Om die reden zou men ze vanuit een functionalistisch perspectief kunnen aanduiden als biotische, vegetatieve en sensitieve subjecten; ze functioneren immers ook actief in hogere en voor hen meer karakteristieke domeinen.

In een functionalistisch raamwerk kan ik emergente evolutie opnieuw definiëren, nu als een zodanig proces van trapsgewijze ontwikkeling dat nieuwheid naar voren komt in de vorm van een opklimmende reeks van functionele disposities. Dat wil zeggen, in het evolutionaire proces hebben levende 'dingen' zich op een kritisch moment verheven boven de fysische werkelijkheid; ze kregen een profiel of ontwerp als entiteiten met bovenfysische modale functies met behoud van de fysische infrastructuur. Zo ontstonden allereerst bacteriële systemen met de functie om te leven en te overleven. Vervolgens kwamen hogere organismen tot aanzijn met de functie van groei en ontwikkeling van specifieke organen, of ook, met de functie van waarnemen en sensitief reageren.

Levende dingen doen zich dus aan ons voor als 'hiërarchisch georganiseerde structuren'.¹⁰ Ja, deze hiërarchische orde lijkt ook bepalend te zijn voor het functionele profiel van de mens. Want waar mineralen slechts fysische eigenschappen aan de dag leggen, vertonen bacteriën biotische kenmerken, planten daarenboven vegetatieve trekken, dieren sensitieve disposities, en mensen tot slot ook mentale competenties. De komende hoofdstukken zullen duidelijk maken dat in de mens wellicht zelfs een principiële verscheidenheid van mentale eigenschappen aan de dag getreden is (zie Diagram 2).

Het zou mallotig zijn te menen dat het proces van emergente evolutie noviteiten heeft voortgebracht in de zin van volstrekt nieuwe dingen of entiteiten. Wat tot aanzijn kwam, waren additionele modale arrangementen. Reeds voorhanden entiteiten ondergingen een zodanige herprogrammering – ik spreek uiteraard in metaforen – dat nieuwe functies ontstonden. Men kan deze vernieuwing vergelijken met een computer die door een toegevoegd softwareprogramma nieuwe functies krijgt. Deze vergelijking gaat echter niet helemaal op. De functionaliteit van de software blijft verklaarbaar vanuit de oorspronkelijke, binaire functies van de computer; de bovenfysische functies van levende entiteiten zijn daarentegen een niet te herleiden novum. De biotische functie ontstond toen moleculaire aggregaten zich herschikten tot zelfregulerende monocellulaire micro-organismen. Ook in planten, dieren en de mens ontwikkelden zich nieuwe vermogens dankzij de reallocatie van de onderliggende vermogens. Ze ondergingen

10. U. Zylstra, 'Living things as hierarchically organized structures', *Synthese* 91 (1992), 111-33.

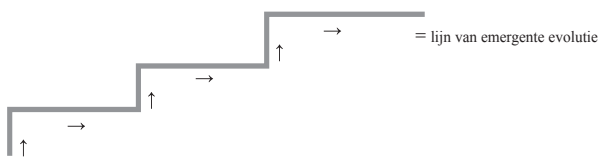
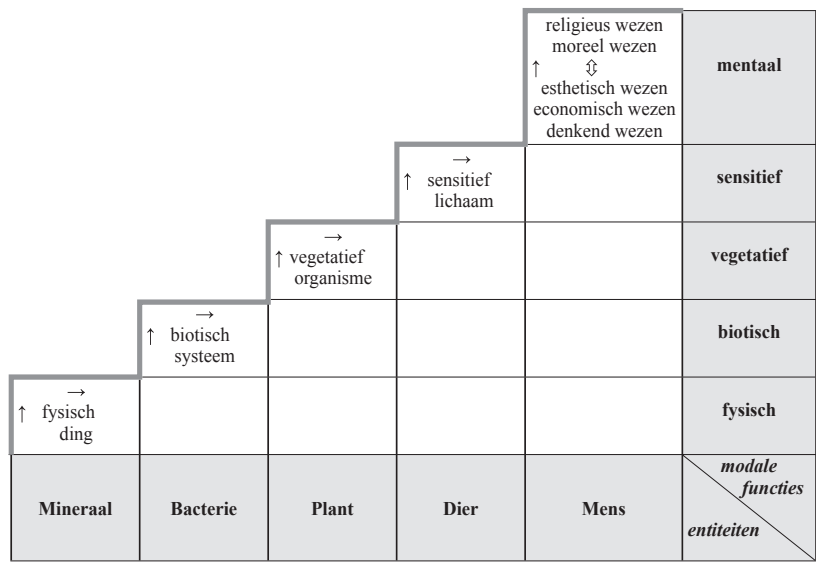


Diagram 2

Schematische aanblik van emergente evolutie

modi-ficatie op zo’n manier dat nieuwe modale functies zich realiseerden op basis van de oude. Inderdaad, Darwin had gelijk: evolutie is *descent with modi*-fication.

Ziedaar, de reden waarom fysici niet alleen mineralen maar ook micro-organismen, planten, dieren en mensen met al hun specifieke karaktertrekken kunnen analyseren als onderdelen van het fysische domein. Levende entiteiten zijn fysische systemen. Ze kunnen onderworpen worden aan natuur- en scheikundig onderzoek omdat ze deel blijven uitmaken van het fysische betekenisdomein. Op dit harde gegeven is de universaliteit van de natuurkundige methode gebaseerd. De natuurkundige methode kan alle concrete verschijnselen verklaren, levensverschijnselen inclusief. De vraag is telkens: kan ze deze verschijnselen *volledig* verklaren? Gaan levende wezens helemaal op in het fysisch-chemische domein? Dit dient betwijfeld te wor-

den. Immers, naast fysici en chemici melden zich microbiologen, botanisten, zoölogen en menswetenschappers, allemaal aandacht vragend voor de bovenfysische betekenissen die levende systemen aankleven. Die betekenissen komen niet tot hun recht in natuurkundig onderzoek. De fysicus kan de betekenis van leven, gevoel en bewustzijn niet vatten in begrip.

Hoe de wereld ooit deel kreeg aan deze nieuwe modale werkelijkheidsarrangementen, is een gebeuren dat wij waarschijnlijk nooit volledig zullen doorgronden. Is 'emergentie' dus niet eerder een bezweringsformule dan een verklaringstheorie? Ik geef een voorlopig antwoord. De idee van emergentie is zelf niet een verklaringstheorie. Maar het is, naar mijn gevoelen, wel een theoretisch raamwerk waarin de verklaringstheorieën van fysici, microbiologen, botanici etc. een betere kans van slagen krijgen.

De theorie van emergentie staat open voor allerlei fysische verklaringen die voor ontstaan en verbreiding van het leven gegeven zouden kunnen worden. Tegelijk houdt ze de mogelijkheid open dat in de levende natuur ontwikkelingen plaatsvonden die de grenzen van het fysisch onderzoek overschrijden. Daarom weigert ze indicaties van *irreducible novelty* te ignoreren. Vandaar ook dat ze argwanend staat tegenover de naturalistische claim dat de evolutiewetenschap het onbevattelijke bevattelijk kan maken, ja, dat ze het levensraadsel in feite al heeft opgelost. Deze argwaan getuigt van meer realiteitszin dan het evolutionistische verhaal dat in een ver verleden materie geheel uit zichzelf ging samenklonteren tot krioelende bacteriën of, nog krasser, dat causaal bepaalde natuurbewegingen van lieverlee veranderden in scheppende vrijheidsdaden van de mens. Wat er wel gebeurde, staat nog te bezien.

Superveniëntie, correlatie en idionomie (4)

Het kernbegrip emergentie verduidelijkt men tegenwoordig vaak met de notie 'superveniëntie', een term die de Engelse taalfilosoof Richard Hare ooit invoerde ter bepaling van het verschil tussen natuurlijke en morele eigenschappen. De laatste zijn van een hogere orde en daarom superveniënt te noemen.¹¹ De strekking hiervan is dat verschijnselen op een hoger niveau weliswaar voor een deel verklaard kunnen worden door infrastructurele processen maar dat ze pas ten volle te begrijpen zijn in termen van eigenschappen die de eigenschappen van voorgaande bestaansniveaus superveniëren of te boven gaan. Superveniënte eigenschappen zijn dus eigenschappen op een hoger niveau en met een surplus aan betekenis. Zo

11. R.M. Hare, *The Language of Morals* (Oxford: Clarendon Press, 1952), p. 145.

is de celdeling van bacteriën een superveniënte eigenschap vergeleken met de splitsingsmogelijkheden die zich, ook in bacteriële systemen, voordoen op het onderliggende fysische of moleculaire niveau. Zo zijn de voortplantingstechnieken van planten superveniënt op het celdelingspatroon dat men, ook in planten, aantreft op het onderliggende biotische of cellulaire niveau. Zo supervenieert het ingewikkelde paringsgedrag van dieren, met al de seksuele gevoelens die het oproept, op de processen van vereniging die, ook bij dieren, de voortplanting waarborgen op het strikt vegetatieve niveau. En deze lichamelijke vereniging van dieren supervenieert op haar beurt op de cellulaire en fysische vereniging, d.i. de eenwording van zaad- en eicellen en de samenvoeging van DNA-moleculen.

Superveniëntie impliceert correlatie. Superveniënte eigenschappen zijn hogere-orde-eigenschappen die in een organisme altijd correleren met onderliggende eigenschappen, d.w.z. ze corresponderen met eigenschappen op lager niveau. Denk nogmaals aan de celdeling van bacteriën. Hoewel celdeling een hogere-orde-kenmerk is van bacteriën en ontbreekt aan fysische systemen, staat ze niet op zich. Gegeven de intrinsieke samenhang tussen het biotische en fysische domein, gaan de cellulaire processen in bacteriën altijd gepaard met processen op het fysische niveau. Correlatie betekent in dit geval dat de celdeling van bacteriën zich realiseert door splitsingsprocessen in hun moleculaire huishouding.

In de levenswetenschappen worden de woorden ‘emergentie’ en ‘superveniëntie’ met groot gemak gehanteerd, ook door voorstanders van een reductief naturalisme, zodra zich maar verschijnselen aandienen met nieuwe eigenschappen. Het verdient mijns inziens aanbeveling om de termen ‘emergentie’ en ‘superveniëntie’ te gebruiken op een wel gedefinieerde manier. Wanneer, om een voorbeeld te noemen, waterstof- en zuurstofatomen zich associëren tot water, doen zich nieuwe eigenschappen voor als van vloeibaarheid en bevrozing. Toch is er geen reden om deze eigenschappen superveniënt te noemen. Want ook al zijn ze nieuw, in de fysica neemt men doorgaans aan dat ze volledig te verklaren zijn uit de structuurkenmerken van de onderliggende atomen. De superveniënte eigenschappen van emergente levensvormen zijn daarentegen eigenschappen die niet volledig te verklaren zijn uit de structuurkenmerken van meer elementaire constellaties; ze zijn non-reductief.

Een centraal kenmerk van emergentie is het element van autonomie of, zoals ik bij voorkeur zeg, van idionomie.¹² De domeinen die emergeren,

12. Ik onderscheid tussen idionomie (het hebben van eigen wetten) en autonomie (zichzelf tot wet zijn). De idee van autonomie berust op de filosofische misvatting dat de wetten van de natuur gebaseerd zijn op de zelfgenoegzaamheid van de rede (Kant).

zijn eigenwettelijk of idionoom, d.w.z. ze worden bepaald door principes of wetten die een onafhankelijk karakter hebben. In vroegere emergentietheorieën is dit punt te weinig opgemerkt, ook door de eerder gememoreerde Charles Broad. Immers, wat anders zou aan de eigenschappen van 'novelty', 'irreducibility' en 'unpredictability' waarop Broad zich beriep ten grondslag kunnen liggen dan de eigensoortigheid van wetten die bepalend zijn voor emergente verschijnselen? Vaak is nieuwigheid reduceerbaar, causaal te verklaren als een tot nu toe onbekend gevolg van een bekende wetmatige stand van zaken. Dit lukt echter niet in het geval van emergente verschijnselen, zoals de wording van het leven op aarde. Aan zo'n exceptionele situatie kan men slechts recht doen door de assumptie dat zich hier een volstrekt nieuwe stand van zaken aandient waarin – zoals François Jacob het uitdrukt (zie 6.3) – 'de regels van het spel' veranderd zijn. Bij emergentie vertonen zich niet alleen nieuwe verschijnselen maar ook nieuwe, soevereine wetten van veroorzaking die constitutief zijn voor de vermelde verschijnselen, zoals Uko Zylstra overtuigend gesteld heeft in twee recente artikelen in *Beweging*.¹³

Ik neem als voorbeeld het biotische domein, in het bijzonder de reproductieve eigenschappen van bacteriën. Waarom is de biotische zijswijze van bacteriën onherleidbaar nieuw en waarom is haar celdelingsvermogen superveniënt te noemen? Het antwoord moet zijn: omdat de vitaliteit van bacteriën in laatste instantie niet bepaald wordt door fysische maar door biotische wetten als van zelfregulatie en reproductie, wetten die in het fysische domein niet alleen afwezig maar ook volstrekt betekenisloos zijn. Eenmaal tot gelding gekomen in bacteriële systemen, blijken deze principes maatgevend te zijn voor heel het biotische domein. Indirect controleren ze zelfs het materiële substraat want in bacteriën worden continu eiwitmoleculen, enzymen, DNA-strengen enz. aangemaakt ter instandhouding van het leven.

In de fylogenetische geschiedenis gaat de emergentie van een nieuw idionoom principe, in welk levend ding dan ook, gepaard met een herschikking

De idee van rationele zelffundering is even tegenstrijdig als het beeld van Baron von Münchhausen die zichzelf aan zijn haren uit het moeras trok. De rede kan zichzelf niet de wet voorschrijven want elke redelijke act vooronderstelt al de geldigheid van wetten. In haar ultieme onverklaarbaarheid wijzen wetten uit boven zichzelf naar een zijnsmysterie. Het christelijke geloof ziet God als de hoogste wetgever, maar dit is geen rationeel argument (zie 10.2).

13. U. Zylstra, 'Is Intelligent Design een verbetering ten opzichte van evolutionistisch naturalisme?' en 'Een alternatief voor Intelligent Design en evolutiebiologie', *Beweging* 69,3 (2005), 10-13 en 69,4 (2005), 14-17. Idem, 'Intelligent-design theory: An argument for biotic laws', *Zygon* 39 (2004), 175-91.

van het gehele ding tot in zijn moleculaire grondslagen. Het principe dat hier naar voren treedt, heet in de chaostheorie niet onaardig 'zelforganisatie van de natuur'. Dat wil zeggen, de natuur herordent zich over de volle breedte, in al de modaliteiten van het betrokken organisme.

Idionomie en zelforganisatie, aldus opgevat, zijn twee kanten van dezelfde munt. Ze vormen een onmiskenbare indicatie van emergentie. De idionomie van biologische wetten drukt zich uit in de spontane zelforganisatie van levende organismen en manifesteert zich in een typische verscheidenheid van celstructuren, lichaamsprofielen, gedragspatronen enz., geheel toegesneden op het betreffende organisme. Men kan deze specifieke structuren aanduiden als het 'ontwerp' of 'design' van een organisme, als maar duidelijk is dat het hier gaat over een 'ontwerp' of 'design' in de empirische zin van het woord.

In de afgelopen decennia is steeds duidelijker geworden, ook op het niveau van de cel, hoe het design van organismen zich evolutionair ontwikkeld heeft. Design kan beschouwd worden als het product van natuurlijke, door wetten gereguleerde processen, aldus Del Ratzsch.¹⁴ Reeds de fysische wereld toont ons ontwerpen als het empirische product van door wetten gereguleerde processen. Denk aan een sterrenstelsel, een atoomkern of een kristalstructuur. Hoe ingewikkeld deze ontwerpen soms ook zijn, we plegen het ontstaan ervan te verklaren uit wetten van de fysische natuur. Het ligt dus in de rede dat ook de ontwerpen die we aantreffen in de levende wereld een gevolg zijn van natuurlijke, door biologische wetten bepaalde processen, en dus evolutionair verklaarbaar.

Mij frappeert altijd weer de stellige bewering van sommigen dat een voorhanden design in de levende wereld geen empirische basis of evolutionaire oorsprong kan hebben; het moet te danken zijn aan een intelligente interventie van buitenaf. Waarom moet een buitenaardse interventie in het spel zijn? Hoe zou empirische wetenschap bovenempirische interventies kunnen constateren? Langs welke weg zou zo'n ingreep in de reguliere orde hebben plaatsgevonden? Doorgaans luidt het antwoord dat een ingreep van buitenaf niet te loochenen valt omdat het design in levende systemen nu eenmaal oneindig veel complexer en specifiek is dan in fysische systemen. Dit laatste kan waar zijn, maar vormt het een sluitend tegenargument? Een andere optie dient zich aan. Bedenk dat ook de *wetten* waaraan levende systemen gehoor geven veel complexer en specifiek zijn dan de *wetten* van de fysische natuur; het zijn 'kiembeginselen' met gespecificeerde applicaties (zie 4.2). Het ligt dus voor de hand dat niet een buitenaardse auteur maar

14. D.L. Ratzsch, *Nature, Design and Science: The Status of Design in Natural Science* (Albany: State University of New York Press, 2001), ch. 11.

veeleer zulke gespecificeerde principes een stempel gedrukt hebben op het *body plan* van levende dingen.

Een opvallende trek aan levende organismen is dat de hoogste modale functie leiding geeft aan het hele systeem. Alle onderliggende functies zijn op deze leidende of kwalificerende functie afgestemd; ze vinden in de laatste haar zin of bestemming. Zo heeft de materie op zich geen zelfregulerend en reproductief vermogen, maar in bacteriën draagt de moleculaire machine bij tot de leidende biotische functie, d.i. de zelfregulerende en reproductieve doeleinden, van het eencellige systeem. Zo hebben bacteriën als eencellige entiteiten geen vegetatief vermogen, maar in de plant dragen de cellulaire weefsels en organen bij tot de groeikracht en morfogenetische differentiatie van het vegetatief gekwalificeerde systeem. Zo is een organisch ontwikkeld lichaam op zich niet meer dan een vegetatief systeem, maar in het dier draagt het bij tot het sensitieve systeem door de vorming van zintuigen en zenuwen. Op de modale schaal heeft de leidende functie de overhand over de overige functies; ze is identiteitsbepalend voor het organisme als geheel. Daarom kun je een bacterie een biotisch gekwalificeerd of biotisch subject noemen, een plant een vegetatief subject, en een dier een sensitief subject, hoewel deze entiteiten ook andere functies hebben.

Omdat levende organismen zijn toegerust met idionome functies en faculteiten, hebben ze eigensoortige causale vermogens ontwikkeld. 'To be real is to have causal powers', aldus de welbekende stelregel van Alexander.¹⁵ Causale krachten waren voor Alexander niet uitsluitend fysische krachten. Niet alleen vallende stenen zijn oorzakelijk bepaald. Dat bacteriën zich met flagellen voortstuwen naar een object, dat biezen haar wortels slaan in een vochtige bodem, dat roofvogels zich storten op hun prooi, dat zijn allemaal eigensoortige vormen van oorzakelijkheid die samenhangen met de specifieke doeleinden die organismen nastreven. Dat wil zeggen, in de levende natuur kunnen niet alleen mechanische krachten maar ook doeleinden gezien worden als oorzaken. Immers, in alle biosystemen is het bewust of onbewust nastreven van doelen een noodzakelijke voorwaarde ter initiëring van specifieke bewegingen of veranderingen.

Dus zijn niet alle oorzaken mechanische oorzaken; integendeel, er zijn ook doelloorzaken. Op alle niveaus boven het fysische treffen we deze doelloorzaken aan. In feite ken ik geen wetenschappers die ter verklaring van functionele aanpassingen zo veelvuldig een beroep doen op doelloorzaken als biologen, ook al hebben velen de neiging deze doelloorzaken achteraf te herinterpreteren als toevallige resultaten van mechanische impulsen. Dit beroep op doelloorzaken is geen heimelijke doorwerking van de teleologie

15. Zie Jaegwon Kim, *Supervenience and Mind*, p. 348.

van Aristoteles. Het is de onbewuste erkenning dat doelloorzaken onmisbaar zijn ter verklaring van levende wezens. En omdat deze finaliteit zich voordoet in verschillende idionome sferen, is rekening te houden met doelloorzaken van uiteenlopende makelij. Een doelloorzaak bepaalt niet alleen de zweephaarbacterie op zoek naar voedsel maar ook de lotus die zijn bloemen opent naar het licht van de zon. Ze bepaalt niet alleen het gedrag van een stier die een tochtige vaars bespringt, ze bepaalt ook het gedrag van een zakenman die zijn agenda raadpleegt.

Dus heeft de mechanische of ongerichte oorzakelijkheid van de stoffelijke natuur een volwaardige tegenhanger in de gerichtheid van de levende natuur: in de functionele *doelmatigheid* van bacteriële systemen, in de gedifferentieerde *doeltreffendheid* van plantaardige systemen, in de instinctieve *doelgerichtheid* van dierlijke systemen, en in de intentionele *doelbewustheid* van menselijke en maatschappelijke actoren. Het is niet gemakkelijk te begrijpen hoe al deze typen van gerichte oorzakelijkheid in levende wezens hand in hand gaan. De intenties die in het handelen van de mens een voorname rol spelen, vragen in de menswetenschappen zelfs om een causale methode die tegelijk interpretatief is. Ik kan hier niet verder op ingaan, maar duidelijk is dat de levenswetenschappen niet kunnen volstaan met causale verklaringen die strikt mechanisch zijn.

Kortom, elk levend organisme is te zien als participierend in een hiërarchie van ontologische domeinen, domeinen die niet tot elkaar te herleiden zijn, omdat ze blijken geven van uiteenlopende wetmatigheden en oorzakelijkheden. Op het grondvlak zijn mechanische wetten operationeel, in hogere echelons bovenmechanische principes. Alle levenswetenschappers worden geconfronteerd met deze ontologische hiërarchie. De onderscheiden niveaus worden vaak verklaringsniveaus genoemd. Met recht. Hun onderlinge verschillen zijn zo fundamenteel dat één wetenschap ter verklaring van alle levensverschijnselen onbestaanbaar blijkt te zijn.

Om deze reden kunnen biologie en de andere wetenschappen van het leven nooit een annex worden van de fysica. Zelfs de moleculaire biologie en de biochemie, die het fysische substraat van emergerend leven bestuderen, hebben toch een geheel eigen plaats in het spectrum van wetenschappen. In hun onderzoek naar moleculaire processen in de cel hebben ze rekening te houden met de hechte correlatie tussen moleculaire en cellulaire processen. John Henry Woodger, de eminente voorloper van het emergentiedenken, verwoordde deze situatie treffend in zijn *Biological Principles*: "Een entiteit die blijkt geeft van het hiërarchische type zoals we dat aantreffen in het organisme vraagt om onderzoek op alle niveaus; en onderzoek op één niveau kan de noodzaak niet wegnemen van onderzoekingen op niveaus die zich

hogerop bevinden in de hiërarchie.”¹⁶

De poging van sommige theoretici om het verschijnsel emergentie te verdoezelen als een ‘long series of minimal emergences’ is dan ook een poging te elfder ure om tegemoet te komen aan de continuïteitsclaim van het evolutionair naturalisme.¹⁷ Een ijdele poging! Vanuit een filosofisch gezichtspunt kunnen de discontinuïteiten die met emergentie gegeven zijn slechts adequaat verantwoord worden door een theorie van ontologische stratificatie, dus van trapsgewijze opbouw. Vanuit een vakwetenschappelijk gezichtspunt kunnen ze slechts tegemoet worden getreden door een program van interdisciplinariteit, dus van multidisciplinaire samenwerking tussen mechanische, functionele en (wat de mensenwereld betreft) interpretatieve verklaringen.¹⁸

Chimpansees en het HIV-virus (5)

Ik wil de principiële noodzaak van interdisciplinaire samenwerking tussen de wetenschappen – in de praktijk is deze noodzaak al lang vanzelfsprekend – toelichten aan de hand van het verschijnsel immuniteit. Op het eerste gezicht lijkt immuniteit niet anders te zijn dan een fysisch fenomeen, een proces van moleculaire kettingreacties ter bestrijding van ziektekiemen en gifstoffen. Toch verklaart deze fysische (biochemische) analyse niet alles. Ze verklaart niet waarom levende systemen, vooral gewervelde dieren, wel over zo’n immunologisch afweerpatroon beschikken en levenloze systemen niet. Immuniteit blijkt een kenmerk te zijn dat exclusief samenhangt met een grondtrek van het leven, te weten homeostase ofwel de drang tot zelfregulering en balansbewaking. Immunisatie is een superveniënte eigenschap van hogere dieren bepaald door dit algemeen biologische principe van zelfregulering en balansbewaking.

Het citaat van Woodger hierboven suggereert niet dat lager-niveau-verklaringen nutteloos zijn. Integendeel: ze maken het mogelijk superveniënte

16. Woodger, *Biological Principles*, p. 316.

17. T.A. Goudge, ‘Emergent evolutionism’, in: *The Encyclopedia of Philosophy*, vol. 3, (Macmillan and The Free Press, New York, 1972), p. 475.

18. Over de samenhang tussen een ontologische stratificatietheorie en de diverse verklaringsniveaus in de wetenschappen zie H. Looren de Jong, *Naturalism and Psychology: A Theoretical Study* (Kampen: J.H. Kok, 1992), pp. 57-81. Looren de Jong, een theoretische psycholoog, kiest voor een functionele verklaring van mentale processen, al ervaart de mens deze processen zelf in termen van interpreteerbare intenties. Er zijn goede redenen voor zijn benadering, maar deze is beperkt. Alle intentionele processen zijn functioneel, niet alle functionele processen zijn intentioneel. Het emergentieperspectief voorkomt de extrapolatie van interpretatief-intentionele verklaringen tot een dualisme of mentalisme in de lijn van Descartes.

verschijnselen binnen het bereik te brengen van exacte data-analyse. Lager-niveau-verklaringen trekken voordeel uit het feit dat processen op een hoger of leidinggevend niveau infrastructurele processen met zich meebrengen, soms ten onrechte aangeduid als 'neerwaartse veroorzaking'. In veel gevallen is het mogelijk op lagere niveaus af te lezen wat zich afspeelt op hoger niveau. Denk aan het bloedonderzoek in het medische laboratorium ter bepaling van iemands ziektebeeld. Denk aan de leugendetector die de bloeddruk, polsslag, ademhaling en transpiratie opmeet ter bepaling van iemands eerlijkheid. Denk vooral ook aan het moleculaire DNA-onderzoek, dat iemands persoonlijke identiteit, verwantschapsrelaties, levensrisico's en zoveel meer kan blootleggen. Het zijn deze correlerende processen tussen basis en bovenbouw die het basale onderzoek zo lonend kunnen maken.

Over immuniteit gesproken, momenteel is er een specialistisch onderzoeksproject gaande gericht op de vraag hoe het komt dat chimpansees immuun zijn voor het HIV-virus, althans voor de menselijke variant, hoewel toch 99,4 procent van het chimp-DNA overeenkomt met dat van de mens. Ik neem aan dat de onderzoekers op deze vraag de komende jaren een afdoend antwoord zullen vinden. Een antwoord, niet het antwoord! Biochemici zullen de immuniteit van deze dieren nooit volledig transparant kunnen maken. Want waarom hebben chimpansees dit afweersysteem wel en mensen niet, hoewel beide groepen een overeenkomstig genenbestand bezitten? Geleerden hebben de niet onaannemelijke hypothese opgeworpen van een grootschalige AIDS-epidemie enkele miljoenen jaren terug, waaraan in de strijd ter overleving een groep chimpansees ontsnapte door een toevallige genmutatie. (Die groep zou zijn te vergelijken met een welbekende groep prostituees in Kenia van wie men recentelijk ontdekte dat ze door een genetische geluksvariant aan het HIV-virus ontsnappen). Welnu, de vraag *hoe* het immuunsysteem van chimps reageert op HIV is basaal; het kan beschreven worden in fysisch-chemische formules. De vraag *waarom* deze dieren immuun zijn en mensen niet, vergt een andere benadering, een hoger-niveau-beschrijving in termen van competitie, variatie (dus genmutatie), selectie, en transmissie. Kortweg gezegd, ze vergt een biologisch gethematiseerde analyse.

We stuiten hier op een algemene regel. Lager-niveau-verklaringen zijn correlatieve verklaringen (ze verklaren binnen welke relaties iets zich afspeelde); om die reden zijn ze partieel en circumstantieel (ze verklaren ten dele en onder welke basiscondities iets geschiedde). Ze tonen dus de wederkerige betrekkingen tussen hoog en laag maar niet de kern van gebeurtenissen op hoger niveau. Ze leggen niet uit hoe een levend organisme functioneert als een totaalsysteem. De leugendetector zegt ons dat iemand liegt maar vertelt ons niet waarom de verdachte liegt.

Natuurlijk kan de fysicus ons haarfijn uit de doeken doen hoe de ooglenzen van de vis de brekingsindex van het water corrigeert, waarom het vissen-oog ondoelmatig is voor menselijke waarneming (behalve voor sommige fotografen), en waarom haviksogen driehoeksmetingen kunnen uitvoeren. Natuurlijk kan de moleculaire bioloog ons vertellen, wat de moleculaire effecten op het netvlies zijn van kleurwaarneming, en welke neurale effecten er vervolgens optreden in de zin van hersensignalen van een bepaalde golflengte. Wat deze wetenschappers ons niet duidelijk kunnen maken is, hoe al deze uitwendig meetbare processen in dier en mens iets inwendigs teweegbrengen: de innerlijke en hoogst individuele beleving van het zien. Wie de moleculaire of fysiologische werkingen van de zintuigen verklaart, verklaart nog niet wat waarnemen eigenlijk is. Sterker nog, de fysische en fysiologische (vegetatieve) verklaringen van de zintuigen *vooronderstellen* de sensitieve zijnsmodus, want zonder zien zou er geen oog en zonder horen geen oor zijn.

In de wetenschapstheorie is het niet ongebruikelijk om de verklaring van hoger-niveau-verschijnselen met behulp van natuurwetenschappelijke gegevens een 'naturalistische methode' te noemen. Dit is een interessant punt. In dit geval hebben we niet te maken met ontologisch naturalisme, een opvatting die ik eerder besprak (zie 3.3), maar met methodologisch naturalisme. Ik wil dit onderscheid later expliciet aan de orde stellen (zie 9.5) maar heb geen moeite met een dergelijk naturalisme. Op zich genomen, is het methodologische naturalisme niet reductief. Neurowetenschappers die slechts de complexe correlaties willen blootleggen tussen bewustzijnsprocessen en breinactiviteiten zonder hiermee de subjectieve gerichtheid van het bewustzijn op inhouden en normen te ontkennen, representeren een non-reductief standpunt.¹⁹ Immers, het aantonen van deze correlaties impliceert in elk geval dat bewustzijn en brein niet samenvallen. Dit onderscheid blijkt ook uit de aard van hun onderzoek. Want hoeveel verstand neurologen ook hebben van de cerebrale activiteiten waarop het bewustzijn steunt, ze gaan voorbij aan de intentionele inhoud van het bewustzijn. En ze gaan helemaal voorbij aan de normatieve principes van het bewustzijn, bijvoorbeeld aan de logische principes van identiteit of uit te sluiten tegenspraak, waaraan het bewustzijn moet voldoen, wil zijn inhoud zinvol zijn.²⁰

19. De ontkennen van het subjectieve aspect van het bewustzijn vindt men in het dispueteerbare boek van Daniel C. Dennett: *Consciousness Explained* (Boston: Little, Brown & Co., 1991).

20. Wij stuiten hier op het verschil tussen natuurwetten en normen. Natuurwetten dwingen, normatieve wetten dwingen niet maar verplichten. De wetten van de natuur zijn universeel en kunnen niet overtreden worden. Normen, bepalend voor

Eén ding kunnen de correlatieve verklaringen van het methodologische naturalisme ons goed duidelijk maken: er is geen emergentie zonder basisvoorziening! Ook het vroegste leven op aarde kon slechts ontkiemen toen – waarschijnlijk in de hydrothermale heksenketel van oververhit zee-water op breuklijnen in de aardkorst – organische macromoleculen ontstonden die, eenmaal samengeklonterd, de noodzakelijke basis legden voor de emergentie van de eerste eencellige systemen. En omgekeerd, er is geen basisvoorziening zonder emergentie! Want over de vraag hoe deze moleculaire assemblages zich konden vormen, verschaffen biochemici ons meer en meer duidelijkheid maar hun formules blijven basisformules. Ze verklaren de assemblages maar ze verklaren niet het correlaat van die assemblages: de singulariteit van het leven. Ze verklaren niet hoe moleculaire bouwstenen onder het beslag konden komen van levensbeginselen en zich gingen her-schikken tot de uiterst complexe maar stabiele orde van de biologische cel.

Michael Behe en zijn muizenval (6)

Met de constatering van de complexiteit van de cel kom ik nogmaals in de buurt van de Intelligent Design-theorie. Het is de eerder vermelde biochemicus Michael Behe die ons in het veelgelezen boek *Darwin's Black Box* attendeert op de uiterst complexe systemen die te vinden zijn in de biologische cel.²¹ Zijns inziens zijn deze systemen zo complex dat ze niet konden resulteren uit toevallige ontwikkelingen, dat ze veeleer te beschouwen zijn als een uitdrukking van een doordacht en doelgericht ontwerp. Wat hiervan te denken?

Behe staat niet afwijzend tegenover Darwins opvattingen over selectie en evolutie. Integendeel, hij gaat ervan uit dat natuurlijke selectie inwerkt op populaties en verandering aanbrengt in de genfrequenties, d.i. reeksen van genen, en dat mutatie in de reeksen aminozuren van eiwitten metterdaad kan resulteren in verandering van soorten.

Toch komt hij in *Darwin's Black Box* tot de conclusie dat Darwins theorie

cultuur en samenleving, kunnen wel overtreden worden. Dit gebeurt bijvoorbeeld wanneer iemand een denkfout maakt, d.i. een logische norm overtreedt. Om die reden kunnen natuurwetten wel, normen nooit *toereikende* oorzakelijke verklaringen verschaffen. Want normatieve principes bieden geen dwingende oorzaken, slechts dringende redenen. Denk aan de premissen in een logisch argument of aan de motieven in een morele beslissing; normatieve principes vragen maar garanderen niet dat de persoon in kwestie hieruit de juiste conclusies trekt.

21. Michael J. Behe, *Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Chemical Evolution* (New York: The Free Press, 1996); Nederlands: *Intelligent Design: De zwarte doos van Darwin* (Baarn/Kampen: Ten Have, 1997, 2005).

niet een toereikende ontstaansverklaring biedt voor het leven op het meest elementaire niveau, dat van de biologische cel. Behe is bereid Darwin hiervoor te excuseren. In zijn tijd was de ingewikkeldheid van het moleculaire mechanisme van de cel nog onbekend; voor Darwin was de cel een *black box*. De moleculaire biologen van tegenwoordig weten beter. Met geavanceerde apparatuur zijn ze erin geslaagd de zwarte doos te openen, en wat blijkt? De cel is een samenstel van uiterst ingewikkelde, moleculaire systemen. In de cellen van planten en dieren, en ook in eencellige micro-organismen, stuiten we op 'irreducible complexities'. De cel confronteert ons met systemen die zo complex in elkaar steken dat ze volgens Behe, evolutionair gezien, met geen mogelijkheid zijn af te leiden uit voorgaande systemen.

Ik noem dit Behes onherleidbaarheidsthese. Ze vergt enige uitleg. Een cellulair systeem is een moleculair netwerk in de cel ter uitoefening van een specifieke functie. Zo'n systeem is te zien als 'onherleidbaar complex' als het een verzameling interactieve onderdelen bevat die allemaal voor het functioneren van het geheel noodzakelijk zijn en als het ontbreken van één onderdeel het systeem als geheel zou frustreren. Behe beschrijft als voorbeelden de motor van de bacteriële flagel (zweephaar) en de werking van cellulaire cilien (trilhaartjes), het stofwisselingsproces en het afweersysteem van lichaamscellen, het bloedstollingssysteem in de cellen van zoogdieren, en het signaaltransport in optische zenuwcellen. Hoe verschillend al deze mechanismen ook zijn, in zijn optiek zijn ze onherleidbaar want hun werkwijze berust op een zodanig samenspel van eiwitten en enzymen dat elk onderdeel een bijzondere taak heeft en tegelijk een onmisbare schakel vormt in een causale keten van activiteiten. Zo'n mechanisme kan niet geëvolueerd zijn uit een simpeler mechanisme want in dat geval zouden een of meer elementen ontbroken hebben en zou het systeem dus niet hebben kunnen functioneren.

Boven verdedigde ik de opvatting dat de cel een entiteit is waarin verschillende modale functies verweven zijn. De cel is allereerst een fysisch systeem; ze fungeert als een uiterst ingewikkeld en interactief netwerk van mechanische processen. Maar in de cel heeft deze fysische functie zich ondergeschikt gemaakt aan biotische en wellicht nog hogere functies; je kunt ook zeggen, het moleculaire substraat correleert met emergente zijnsmodi. Hoe de cel zich ooit heeft kunnen articuleren als een multimodale entiteit is moeilijk te achterhalen. Ik neem aan dat op een cruciaal moment in de evolutionaire geschiedenis, misschien in de 'black smokers' van een overhitte oeroceaan, conglomeraten van fysische deeltjes in de greep kwamen van nieuwe modale wetten, levenswetten, en op die manier kans zagen zich te herschikken tot biotische systemen. Door spontane zelforganisatie en zonder prijsgeve van hun fysische kenmerken gingen ze zich voegen naar bovenfysische beginselen als van DNA-replicatie en reproductie en ontwikkelden ze zo een

in hun milieu passend lichaamsontwerp en gedragspatroon.

Aan Behe is deze multimodale benadering van levende cellen en organismen niet besteed. Zijn ogen zijn gefixeerd op het fysische systeem, d.i. op de cel als een 'zwarte doos' voorzien van een assortiment van mechanieken. Op grond van deze mechanistische benadering presenteert hij de causale systemen in de cel eenvoudigweg als 'moleculaire machines'. Zijn redenering verloopt nu als volgt. In de complexe minimachinerie van de cel grijpen de onderdelen zo precies in elkaar dat ze allemaal nodig zijn en geen gemist kan worden of het hele raderwerk zou spaaklopen. Een evolutionaire voorfase van een dergelijk systeem is niet mogelijk, want het systeem zou niet kunnen werken in een incomplete staat. Dus kan de moleculaire machine zich niet ontwikkeld hebben uit iets anders. In haar plotseling aanwezige, non-reductieve complexiteit moet ze ontsprongen zijn aan een externe oorzaak, een bewuste interventie van buitenaf ofwel een intelligent ontwerp.²²

Zoals ik zei, één van Behes voorbeelden is het aandrijfmechanisme van bacteriën, de flagel. De flagel heeft iets weg van een rotatiemotor met een schacht en een propeller; de bacterie kan zich hiermee voortbewegen. Op de keper beschouwd, is de flagel een gecompliceerd motorisch systeem met tientallen onderdelen die feilloos in elkaar grijpen. Waarom dit systeem onherleidbaar te noemen? Omdat alle onderdeeljes van meet af nodig waren om de motor te laten werken. Dus kan het systeem zich niet door natuurlijke selectie ontwikkeld hebben uit een primitiever systeem met minder elementen.

Als demonstratiemodel voor zijn argument gebruikt Behe de muizenval. Ook de muizenval is een samenstel van interactieve componenten, een onherleidbaar complex systeem. Behe somt vijf onderdelen op van de muizenval.²³ Ik maak er zes van: een plateau, op het plateau een spanveer, over de spanveer een haak, in het plateau een valluik, op het valluik een oog waarin de haak op scherp wordt gezet, en bovenop het luik het lokaas. Nadert de muis het aas, dan valt het luik in het plateau, springt de haak uit het oog, ontspant zich de spanveer en krijgt de muis een dodelijke klap. In Behe's ogen is de muizenval zo samengesteld dat al deze onderdelen samenwerken en geen enkel gemist kan worden. Daarom kan ze zich niet uit een simpeler systeem ontwikkeld hebben; ze moet in één keer in haar geheel ontworpen zijn. Het is een onherleidbaar complex totaalsysteem. Zo staat het ook met

22. Behe, *Intelligent Design: De zwarte doos van Darwin*, hfdst. 2. Idem, 'Molecular machines: Experimental support for the design inference', http://www.arn.org/docs/behe/mb_mm92496.htm.

23. Behe, *Darwin's Black Box*, p. 42.

de moleculaire machientjes in de cel. Ze kunnen zich niet door natuurlijke selectie ontwikkeld hebben uit voorgaande cellulaire constellaties want die zouden per definitie incompleet en disfunctioneel zijn geweest. Ze moeten dus opzettelijk in de natuur zijn geïntroduceerd en berusten daarom op een intelligent ontwerp.

Tegen deze voorstelling van zaken wil ik vijf soorten bezwaren inbrengen, respectievelijk van theologische, methodologische, technologische, biologische en filosofische aard.

1. Theologische bezwaren. Over mijn theologische bezwaren tegen Behe kan ik kort zijn. Ze zijn vergelijkbaar met die welke ik in een vroeger verband inbracht tegen de opvattingen van Dembski. Ik deel met Dembski en Behe de Bijbelse opvatting dat het leven op aarde verwijst naar een onnaspeurlijk scheppingsgeheim. Echter, bij Dembski brengen levende dingen hun creatuurlijk geheim slechts in incidentele gevallen tot uitdrukking. Zijn filtertheorie concludeert slechts in uitzonderlijke omstandigheden tot een intelligent ontwerp, namelijk daar waar rationele verklaringen tekortschieten. Ik sprak van Dembski's incidentalisme. Dit incidentalisme is ook kenmerkend voor Behe. Slechts daar spreekt hij van ontwerp waar een complex moleculair systeem in de biologische cel niet uit voorgaande systemen te verklaren is. De positie van Behe voert daarom evenzeer als die van Dembski tot het discutabele paradigma van een *God of the gaps* en tot het al even discutabele dogma van een *creatio continua*. Kortom, waar zien we Gods alomtegenwoordigheid in de wereld? De incidentalistische interpretatie is tegelijk een minimalistische interpretatie.

2. Methodologische bedenkingen. Het is de taak van de wetenschap om complexe verschijnselen door logische analyse tot eenvoudiger verschijnselen te herleiden. Ik acht het onjuist om aan deze werkwijze door een onherleidbaarheidsthese als van Behe bij voorbaat paal en perk te stellen. Wetenschap kan niet anticiperen op wat nog onbekend is, juist omdat het onbekend is. De wetenschap van nu kan niet bepalen wat de wetenschap van de toekomst al of niet kan verklaren. Een definitieve afwijzing van verklaringsmogelijkheden in de wetenschap is pas gerechtvaardigd nadat zich overtuigende alternatieven hebben aangediend. Ook ten aanzien van zogenaamd 'onherleidbaar complexe systemen' in de cel kun je de verklaringskracht van de wetenschap niet a priori ontoereikend verklaren. Gebrek aan bewijs is geen bewijs van gebrek.

Behe zou kunnen tegenwerpen dat zijn onherleidbaarheidsthese verwijst naar basale mechanismen in de cel, waar we geen *black box* meer aantreffen, geen ondoorzichtige situaties die te zijner tijd nog voor een verrassing zouden kunnen zorgen. Zijn de complexe mechanismen in de cel inderdaad volstrekt transparant? Bedenk dat het hier gaat om biomoleculaire proces-

sen. Die lenen zich inderdaad tot mechanistische verklaringen. Hiermee is echter is niet alles gezegd. Biomoleculaire werkingen zijn mechanisch, maar binnen een levende context. Ze vooronderstellen het zelfregulerende vermogen van het leven, dat de cel en haar mechanismen als een biotisch systeem bijeenhoudt.

Behe begaat hier een hysteron-proteron-denkfout, d.i. een omkering van begrippen in een argument. Hij realiseert zich niet dat *in vivo*, d.i. in een levend systeem, niet de moleculaire maar de biotische functie het primaat heeft gekregen. Dat is geen vitalistisch credo maar een empirisch feit. Het leven voert het beheer over de moleculaire huishouding waarin het leven zich gerealiseerd heeft. Biomoleculaire mechanismen zijn mechanismen maar tegelijk zijn ze ondergeschikt aan de doelstellingen van het leven. Neem de zweephaarbacterie. Zolang ze leeft, werkt de zweephaar. Gaat ze dood, dan desintegreert het flagelmechanisme. Dus faalt de vergelijking met de muizenval. De val werkt altijd, als ze maar compleet is. Moleculaire mechanismen in de cel, hoe compleet ook, werken uiteindelijk slechts onder de regie van het leven.

3. Technologische reflecties. Cel en muizenval zijn onvergelijkbaar, ook al zou het waar zijn dat de muizenval in één keer is ontworpen. Trouwens, is dit waar? Welnee, ook de uitvinding van de muizenval kende intermediaire stadia; ze was eindpunt van een technologische evolutie. Lang voordat de moderne burgerij haar weldoortimmerde woningen van muizenvallen voorzag, placht men dieren te vangen met de mechanieken van valluik, lokaas, spanveer (in een wildklem), haak en oog, in verschillende combinaties toegepast. Afgezien van het plateau, nodig als basiselement voor de overige delen, is de muizenval een assemblage van vijf technologische componenten die door de eeuwen heen gebruikt werden voor het vangen van dieren en die voor een deel teruggaan tot op het Stenen tijdperk. De muizenval is een complex systeem maar zeker geen onherleidbaar complex systeem.

Het ontstaan van het leven zou je beter kunnen vergelijken met een van de grootste ontdekkingen van de mensheid, het wiel, 5500 jaar geleden in Mesopotamië (Kish, Susa). Ook het concept van het wiel lijkt onherleidbaar en uniek, in één keer ontsprongen aan een intelligent (menselijk) ontwerp. Maar schijn bedriegt, zelfs in dit geval. Het principe van het wiel gaat terug op twee andere technologische ontdekkingen: de uitvinding van de klos, gebruikt om wol te spinnen, en de inzet van de slede, voortgetrokken over rollende boomstammen. Kortom, er zijn sterke aanwijzingen voor de algemene stelling dat de slimste oplossingen in de organische natuur evenals de slimste ontdekkingen in de techniek allemaal een ontwikkelingshistorie hebben doorlopen.

4. Biologische tegenwerpingen. Ook van biologische zijde zijn bezwaren aangetekend tegen Behe's stelling dat molecuulcomplexen in de cel evolutionair onherleidbaar zijn. Ik memoreer er drie.

a. De these van onherleidbaarheid is voorbarig. Ergens claimt Behe dat voor het systeem van de flagel meer dan 240 eiwitcomponenten vereist zijn. Maar dit gaat niet op voor *Helicobacter pylori*. Deze bacterie (bij een breder publiek bekend als de maagzweerbacterie) heeft voor de aandrijving van haar zweephaar slechts 33 eiwitten nodig. Sterker nog, toen in mutanten van deze soort enkele eiwitmoleculen van de flagel waren lamgelegd, bleef de stuwkracht nog min of meer intact. Zelfs de zweephaar van *Helicobacter* is dus wellicht reduceerbaar tot een nog eenvoudiger structuur.²⁴

b. Het dilemma van natuurlijke selectie dan wel bewust ontwerp schiet tekort. Het evolutionaire proces werd niet uitsluitend veroorzaakt door natuurlijke selectie en graduele aanpassingen. Ook andere factoren hebben een rol gespeeld. Men kan denken aan genetische afwijkingen, genetische transmissies van terzijde (via een virus bijv.), klimaatsveranderingen, en natuurrampen. Wellicht vond er in de vroege evolutie ook exaptatie plaats. Exaptatie (d.i. vasthechting) wil zeggen dat een bestaande structuur geïncorporeerd wordt in een andere, meer complexe structuur en daar een nieuwe functie krijgt.²⁵ Zo zijn er indicaties dat het motorische systeem van de bacteriële flagel zich door eiwitassemblage ontwikkelde uit het meer elementaire systeem van secretie (inwendige stofafscheiding).²⁶

c. Sommigen brengen in het voetspoor van E. Jantsch en diens *The Self-Organizing Universe*²⁷ het paradigma van 'de zelforganisatie van de natuur' naar voren als een plausibel alternatief voor de darwiniaanse theorie van natuurlijke selectie en haar tegenhanger, de theorie van een intelligent ontwerp. Onderzoekers zoals P. Cilliers en S.A. Kauffman²⁸ stellen dat mole-

24. B.H. Weber, 'Irreducible complexity and the problem of biochemical emergence', *Biology and Philosophy* 14 (1999), 593-605; F.M. Harold, 'Biochemical topology: From vectorial metabolism to morphogenesis', *Bioscience Reports* 11, 347-85.

25. Wellicht is het mitochondriaal DNA in de organellen van eukaryotische cellen een exaptatie van DNA dat ontstond in vroegere, prokaryotische micro-organismen. Misschien zijn mitochondriën zelf en ook chloroplasten in planten, zoals Lynn Margulis geopperd heeft, ontstaan door een insluiting van organismen in andere. Haar theorie, naar voren gebracht in *Origin of Eukaryotic Cells* (New Haven: Yale University Press, 1970) stelt dat de eukaryotische cel een symbiotische vereniging is van primitieve prokaryotische cellen en wordt nu in wijde kring aanvaard.

26. Shanks, N. en Joplin, K.H., 'Redundant complexity: A critical analysis of intelligent design in biochemistry', *Philosophy of Science* 66 (1999), 275.

27. E. Jantsch, *The Self-Organizing Universe: Scientific and Human Implications of the Emerging Paradigm of Evolution* (New York: Pergamon Press, 1980).

28. P. Cilliers, *Complexity and Postmodernism: Understanding Complex Systems* (Lon-

culaire complexen zich als vanzelf samenvoegen tot constellaties van toenevende complexiteit en interactiviteit, totdat ze een kritisch omslagpunt bereiken. Dan kristalliseren ze door de spontane zelforganisatie van de natuur uit tot ingewikkelde levensvormen, ja, tot steeds complexere organismen met emergente eigenschappen. Zo heeft Stuart Kauffman met zijn op computerberekeningen gebaseerde autokatalytische theorie een helder, hoewel naar mijn besef niet geheel overtuigend, alternatief geformuleerd voor Darwins selectietheorie en haar tegendeel, de ontwerptheorie.²⁹

5. Tot slot enkele filosofische overwegingen. Impliceert de theorie van emergente evolutie, zoals verdedigd in dit boek, niet een element van onherleidbare nieuwheid dat Intelligent Design in zijn eigen taal omschrijft als onherleidbare complexiteit? Waar ligt eigenlijk het verschil?

Ik geef toe, er is gelijkenis en zelfs verwantschap tussen wat de ontwerptheorie aanduidt als onherleidbaar complex en de emergentietheorie als onherleidbaar nieuw. In de levende natuur treffen we verschijnselen aan met eigenschappen die tegelijk uiterst complex en onherleidbaar nieuw zijn. En in het licht van deze verschijnselen attenderen beide opvattingen op de incompleteheid van alle naturalistische verklaringen van het evolutieproces.

Er is echter ook een principiële verschil tussen het concept van onherleidbare complexiteit in de ontwerptheorie en de notie van onherleidbare noviteit in de theorie van emergentie. Ik wil dit verschil tot uitdrukking brengen in de woorden 'incidentalisme versus levelisme'.

Behe's opvatting getuigt van incidentalisme. Hij oriënteert zich op de mechanismen die zich voordoen in de levende cel. Hij stelt dat deze in incidentele gevallen zo'n originele complexiteit vertonen dat ze niet evolutionair te verklaren zijn. Behe's betoog verraaft een mechanistische denkwijze: een eenzijdige fixatie op de zogenoemde 'moleculaire machinerie' van de cel, d.i. het fysische domein van de werkelijkheid. Zijn argument lijkt als twee druppels water op de mechanistische benadering van zijn naturalistische opponenten met dit verschil dat de moeilijkheden die het mechanis-

don, New York: Routledge, 1998); S.A. Kauffman, *The Origins of Order: Self Organization and Selection in Evolution* (New York: Oxford University Press, 1993).

29. Met zijn zoektocht naar 'laws of self-organization' wekt Kauffman de indruk dat het fenomeen van emergentie een verklaarbaar en bijna voorspelbaar feit is (zie 5.3). Kauffman, *At Home in the Universe*, p. 61: "emergence of autocatalytic sets is almost inevitable." Maar feiten zijn slechts verklaarbaar op grond van wetten die gelden binnen idionome domeinen. Emergerende verschijnselen zijn per definitie niet verklaarbaar vanuit een subagent domein. P.P. Kirschenmann, 'On self-organization, design, and the almost-inevitableness of complex order: Some critical assessments', *Studies in Science and Theology* 8 (2001-02), 17-42.

tische paradigma aankleven voor hen een wetenschappelijke uitdaging zijn en voor Behe de grond voor incidentele verwijzingen naar een metafysische constructeur.

De theorie van emergentie zoals door ons gepresenteerd, berust op 'levelisme' (ik ontleen deze term aan John Searle). Deze theorie is niet een simpele correctie op het mechanisme; ze biedt een werkelijk alternatief. Ze gaat uit van niveaus (*levels*) in de werkelijkheid die enerzijds idionoom zijn en die anderzijds geworteld zijn in een fysisch grondniveau. Door deze verworteling blijven alle evolutionaire ontwikkelingen, ook zoals ze ooit plaatsvonden in de amoëbe, in het plantenlichaam, in het dierlijke gevoel, en in de mensengeest, een uitdaging voor de fysica en de overige natuurwetenschappen. Het beroep van de emergentietheorie op non-reductieve nieuwheid is dan ook van een heel andere orde dan het beroep op non-reductieve complexiteit; het werpt geen deuren dicht. Het steunt op het inzicht dat levensverschijnselen expressies zijn van een stoffelijke en meer dan stoffelijke werkelijkheid. Levensverschijnselen zijn onderhevig aan fysische wetten en mechanische processen maar staan tegelijkertijd open voor bovenfysische verklaringen, gebaseerd op hogere ordeningsprincipes zoals de wetten van cellulaire organisatie en genetische transmissie. Dit zijn wetten die de wetten van mechanische veroorzaking vooronderstellen maar ook te boven gaan.

Ik ontken dus niet dat aan het leven in de cel moleculaire mechanismen ten grondslag liggen. Het ontstaan van eencellige en meercellige organismen ging gepaard met complexe reorganisaties van het fysische domein waarin het leven zich realiseerde. Daarom hebben we geen reden om af te dingen op de universaliteit van de natuurwetenschappelijke methode of om de moleculaire werkelijkheid in levende cellen te bestempelen als een gebied dat zich slechts ten dele leent voor evolutionaire verklaringen. Integendeel, wetenschappelijk onderzoek toont aan dat zelfs in de vroegste bacteriële systemen die op aarde gedijden, de proteïnen en andere organische stoffen een verre voorgeschiedenis achter de rug hadden, tot diep in de kosmische ruimte. Alleen de emergente zijnsmodus in dienst waarvan deze stoffen gerekruteerd konden worden, manifesteerde zich als volstrekt nieuw.

Aangenomen dat de wetten die de bovenfysische werkelijkheid reguleren geen afgeleiden zijn van de wetten van het fysische universum, zoals de naturalisten stellen, noch resultaat van exceptionele interventies door een goddelijke auteur, zoals voorstanders van ID suggereren, wat is dan hun oorsprong in het proces van evolutie? Hoe kunnen wij ons rekenschap geven van de idionomie van bovenfysische wetten in het ontsluitingsproces van de tijd? Deze vraag zal in het vervolg een van de meest basale onderwerpen zijn die we onder ogen moeten zien. Hoe het antwoord ook mag uitvallen, het hoeft in elk geval niet uitzonderlijk te zijn. Het dient vergelijkbaar

te zijn met het antwoord dat we zouden willen geven op de vraag wat de oorsprong is van de wetten van de fysische natuur.

Mijn conclusie is driedelig: 1. De onherleidbaarheid van het leven is niet gebaseerd op de exceptionele complexiteit van een aantal mechanische systemen in de cel maar op de idionome soevereiniteit van het biotische domein in zijn geheel. 2. De onherleidbare aard van dit domein en de analyse van de biologische regels die dit domein bepalen, is niet een inperking maar veeleer een uitdaging voor de levenswetenschappen. 3. Men mag verwachten dat het biofysische onderzoek naar de moleculaire mechanismen in de cel en de specifieke analyses van het cellulaire totaalsysteem, zoals te vinden in de cytologie (celleer), elkaar ondersteunen. Bruce Weber zegt: "De zelf-organiserende tendenties van biochemische systemen helpen wellicht de weg te wijzen naar de formatie van complexe structuurpatronen die nadien functionele waarde kunnen krijgen, waarvoor verbeteringen kunnen worden geselecteerd."³⁰ Ik sluit me hierbij aan, aannemende dat emergentie en zelforganisatie hand in hand gaan.

Ter afsluiting het volgende. Voor velen vormt de zelfvermenigvuldiging van het leven via de erfelijkheidscode die cellen met zich meedragen in de vorm van het DNA-molecuul het bewijs bij uitstek dat noch een ontwerptheorie als door Behe gepromoot noch een emergentietheorie als door mij verdedigd het laatste woord kunnen hebben. De moleculaire geaardheid van het DNA zou pleiten voor een consequent mechanistische verklaring van het leven. Hoe hierover te oordelen?

Inderdaad is de transmissie van genetische eigenschappen een moleculair en mechanisch proces aan de basis van het leven. Tegelijk moeten we ons realiseren dat de semantiek van de gecodeerde informatie, de in het DNA besloten boodschap, zich niet laat vatten in moleculaire reeksen. In de taal van fysica en chemie is de in de genetische code vervatte boodschap betekenisloos. Wetenschappers spreken soms wat wazig van 'informatiemoleculen', maar alles draait om de verstrekte boodschap: de inhoudelijke betekenis die de gecodeerde informatie heeft voor de overdracht van eigenschappen naar een volgende generatie van levende wezens. Informatiemoleculen zijn slechts de stoffelijke dragers van deze boodschap. Ze verklaren het leven niet; ze vooronderstellen het leven.

In de discussies over het DNA blijken de mechanistische verklaringen tekort te schieten. Michael Polanyi en Marjorie Grene hebben dit prachtig toegelicht.³¹ Zij gaan uit van de stelregel dat een één-niveau-ontologie die

30. B.H. Weber, 'Irreducible complexity', 595.

31. M. Grene, *The Understanding of Nature* (Dordrecht: D. Reidel, 1974); M. Polanyi, 'Life's irreducible structure'.

de wereld beziet als een moleculair netwerk uitsluitend bepaald door de wetten van fysica en chemie zichzelf tegenspreekt. Want elke één-niveau-ontologie onderstelt moleculaire processen plus kennis dienaangaande. Met deze kennis wordt een tweede, niet onbelangrijk structuurniveau naar binnen gesmokkeld in een vermeend eendimensionale wereld. Polanyi beklemtoont dit fundamentele verschil van ontische niveaus als volgt:

[E]en grensvoorwaarde die de principes van een lager niveau benut in dienst van een nieuw en hoger niveau vestigt een semantische relatie tussen de twee niveaus. Het hogere omvat de werkingen van het lagere en vormt dus de zin van het lagere. En daar wij een hiërarchie van grenzen beklimmen, komen we op steeds hogere zinniveaus.³²

Grene en Polanyi passen dit niveauverschil toe op het fenomeen van DNA-replicatie. Op het eerste gezicht is de DNA-replicatie in de kiembaancellen van levende organismen een moleculair proces. Dit proces impliceert echter een zodanig arrangement van de organische basen in het DNA dat de code wordt geformeerd ter zelfvermenigvuldiging van het leven. Welnu, deze code is slechts te herkennen op een hoger, biologisch betekenisniveau; ze is niet te vertalen in fysische termen. Op grond hiervan kan ik concluderen: DNA-replicatie vormt geen rechtvaardigingsgrond voor strikt mechanistische verklaringen. Integendeel, haar uitzonderlijke betekenis treedt in het licht op het emergente niveau van levende systemen.³³

32. M. Polanyi, 'Life's irreducible structure', 1311. Dit argument keert terug bij de eerder genoemde informaticus Werner Gitt. Gitt stelt dat materie, informatie en leven overeenkomen met 'gescheiden niveaus van de waargenomen werkelijkheid'. Gitt, *In 6 Tagen*, p. 156.

33. R. Nijhoff en H. Jochemsen, 'Informatie: sleutelbegrip tussen materie en meer?', *Ethische Perspectieven* 16 (2006), 64-82.

Hoofdstuk 8

Naar een algemene theorie van emergente evolutie

Filosofen en evolutiebiologen hebben het concept van emergentie in eerste instantie ontwikkeld om zich rekenschap te kunnen geven van de structurele variëteit, diversiteit en complexiteit die kenmerkend zijn voor systemen die functioneren in de levende natuur. De vraag dringt zich op: Heeft de theorie van emergentie niet een grotere actieradius? Is ze niet ook toepasbaar op systemen in de cultuur, op de muziek van Bach en Mozart en op de theorieën van Isaac Newton en Albert Einstein? Hebben wij geen solide argumenten om te spreken van ATEE, d.i. een algemene theorie van emergente evolutie? Kan ATEE licht werpen enerzijds op de unieke aard van de mens en anderzijds op het bijzondere karakter van de sociale instituties die de mens heeft voortgebracht?

Het gaat hier om een belangrijk onderwerp dat reeds uitvoerig bediscussieerd werd in de tijd van Darwin, de eeuw waarin zich de industriële revolutie en andere, grote maatschappelijke veranderingen voltrokken. In Engeland ontpopte de filosoof en socioloog Herbert Spencer zich als voorvechter van het sociaal darwinisme. Spencer vergeleek menselijk gedrag met dierlijke gedragingen, en de vorm van maatschappelijke verbanden met de structuur van levende organismen. Zijn conclusie was dat de mens niet uniek is, en dat de *struggle for life* en de *survival of the fittest* natuurwetten zijn die zich onverkort voortzetten in de menselijke samenleving. De maatschappij moet daarom ruimte bieden aan de vrije ondernemingsgeest van de liberale burgerij en moet deze geest niet frustreren door sociale maatregelen ten gunste van de arbeidende klasse. Want de evolutionaire ontwikkeling mag niet gedwarsboemd worden; ze is de enige waarborg voor de vooruitgang van de menselijke soort. Even elitair en conservatief was de boodschap die de politieke econoom William Graham Sumner in Verenigde Staten uitdroeg. Sumner poneerde dat de maatschappij onderworpen is aan *social selection*. Sociale selectie zou als vanzelf de bevolking ten goede komen, vooral de commerciële bovenlaag, zakenmensen die zich op grond van hun maatschappelijke fitness en voortreffelijkheid kwalificeren als pioniers van de toekomst.

Het sociaal darwinisme was allesbehalve sociaal. En zijn naturalistisch uitgangspunt legde een theoretisch manco aan de dag. Het sociaal darwi-

nisme kon niet duidelijk maken waarom politieke en sociale maatregelen contraproductief waren en de effectiviteit van evolutionaire principes zouden hinderen, aangenomen dat deze principes inderdaad onverbidelijke, dus niet te keren, natuurwetten zijn. Anders gezegd, het wist geen recht te doen aan de unieke positie van de mens en diens politiek-maatschappelijke verantwoordelijkheden. Om die reden verspeelde het sociaal darwinisme zijn krediet. Zijn praktische onderzoeken en vergelijkende analyses van menselijk en dierlijk gedrag werden overgenomen door Konrad Lorenz en andere ethologen. En zijn theoretische aspiraties om de menselijke samenleving te zien als een louter product van biologische regels werden tot nieuw leven gebracht in de zogenoemde sociobiologie van Edward O. Wilson en zijn collega's.¹

Door al deze ontwikkelingen raakte de thematiek van een algemene theorie van emergente evolutie ondergesneeuwd. Toch blijft de vraag actueel of de unieke positie van de mens en de buitengewone status van de menselijke beschaving transparant gemaakt kunnen worden binnen een emergentieperspectief. Reden voor mij om in dit hoofdstuk enkele aanvullende opmerkingen te maken over de menselijke geest (1) en over de menselijke samenleving (2). Ik rond deze verkenningen af met een schets voor een theorie van ontologische stratificatie (3).

John Searle en het geheim van het bewustzijn (1)

De notie van emergente evolutie raakt allereerst de positie van de mens, in het bijzonder de betekenis van het menselijke bewustzijn. Laat ik hier dus beginnen. Op dit gebied heeft de Amerikaanse filosoof John Searle pionierswerk verricht. Searle betoont zich een scherpzinnige criticus van de zogenoemde *philosophy of mind*, een richting in de filosofische antropologie waarop ik in een later verband uitvoeriger hoop terug te komen (zie 9.5). In zijn boek *The Mystery of Consciousness*, een bundel essays die eerder als boekbesprekingen verschenen in de *New York Review of Books*, beklemtoont hij dat de *philosophy of mind* verzeild is geraakt in naturalistisch vaarwater.² Te snel en te gemakkelijk willen mentale filosofen en cognitiefpsychologen uit deze hoek – Searle zelf ziet geen heil in naturalisme – de

1. De meeste aandacht ging uit naar de ontwikkeling van een evolutionaire kenleer in het voetspoor van K. Lorenz, 'Kants Lehre vom Apriorischen im Lichte der gegenwärtigen Biologie', *Blätter für deutsche Philosophie* 15 (1941), 94-125; G. Vollmer, *Evolutionäre Erkenntnistheorie* (Stuttgart: Hirzel, 1975); E.O. Wilson, *Sociobiology: The New Synthesis* (Cambridge, MA: Belknap Press, 1975); M. Ruse, *Taking Darwin Seriously: A Naturalistic Approach to Philosophy* (Oxford: Blackwell, 1986).
2. J.R. Searle, *The Mystery of Consciousness* (London: Granta Books, 1997).

menselijke geest verklaren als een functie van de hersenen. “Mentale processen zijn biologische functies van het lichaam in het algemeen en van de hersenen in het bijzonder op precies dezelfde manier als de bloedsomloop een functie is van het hart of de ademhaling een functie is van de longen”, zo zei de anatoom Charles Judson Herrick reeds in 1929.³

Uiteraard hangen hersenen en bewustzijn nauw samen. Toch zou men volgens Searle meer oog moeten hebben voor het eigene van de menselijke geest, het mysterie van het bewustzijn. Wij kunnen het menselijke bewustzijn slechts recht doen als we het opvatten als een onherleidbaar fenomeen met emergente eigenschappen, eigenschappen die niet voorkomen op onderliggende niveaus (bv. het fysische of biotische) en die exclusief aan de dag treden in een bepaald type hersenen, dat van mensen.

Searle pleit dus voor een non-reductieve opvatting van het menselijke bewustzijn. Hij wil echter uit de buurt blijven van de vroegmoderne tegenstelling tussen geest en stof zoals verwoord door Descartes. Searle is bepaald geen voorstander van het cartesische dualisme of mentalisme; hij beklemtoont de onverbreekelijke samenhang tussen lichaam en geest, brein en mentaal bewustzijn. Ja, hij stelt – evenals ik in het vorige hoofdstuk deed – dat er een intrinsieke verstrengeling is tussen emergente verschijnselen en substraatsverschijnselen. Bewustzijnsprocessen hebben een unieke en distinctieve status, maar ze kunnen zich slechts ‘realiseren’ in de hersenen.⁴

Helaas gooit Searle in tweede instantie roet in het eten met de stelling dat het bewustzijn zich niet alleen verwerkelijkt *in* de hersenen maar dat het ook bewerkstelligd wordt *door* de hersenen: ‘brains cause minds’.⁵ In *The Mystery of Consciousness* spitst hij deze opvatting toe in de centrale stelling dat bewustzijn een emergente eigenschap is van menselijke hersenen, veroorzaakt door die hersenen. Hij komt zodoende uit bij het begrip ‘opwaartse veroorzaking’, een begrip dat men ook wel aanduidt als causale emergentie.

Op dit punt moet ik afstand nemen van Searles opvattingen. Het begrip causale emergentie is in mijn ogen een tegenstrijdig concept.⁶ Niemand zal ontkennen dat bewustzijnsprocessen hand in hand gaan *met* hersenactiviteiten. Stelt men echter dat deze processen veroorzaakt worden *door* her-

3. C.J. Herrick, *The Thinking Machine* (Chicago: University of Chicago Press, 1929), p. 250.

4. J.R. Searle, *The Rediscovery of the Mind* (Cambridge, MA: MIT Press, 1992).

5. J.R. Searle, *Minds, Brains, and Science* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1984), p. 20.

6. Soortgelijke bedenkingen heb ik ten aanzien van het concept van ‘neerwaartse veroorzaking’ (zie 7.5). Searle verdedigt het in *Intentionality: An Essay in the Philosophy of Mind* (Cambridge: Cambridge University Press, 1983), hfdst. 10.

senactiviteiten, dan verdwijnt de reden waarom men ze emergent noemt. Dat er naast fysische veroorzaking zoiets is als ‘mental causation’, is boven elke twijfel verheven. Immers, de wereld veranderende invloed van de mens berust niet op de povere status van zijn fysieke en fysiologische vermogens, maar op de uitzonderlijke kracht en effectiviteit van zijn mentale vermogens. Het bewustzijn is emergent dankzij de idionomie van deze mentale vermogens.

Ik moet hier in details treden. Eigenlijk is het bewustzijn te zien als een meervoud van mentale competenties, een ingewikkeld samenstel van modale functies, waaronder de analytische, esthetische en morele functie.⁷ Er zijn drie robuuste redenen aan te voeren ter erkenning van zulk een modale verscheidenheid van bewustzijnsfuncties:

1. De mentale functies onderscheiden zich van elkaar door specifieke kenmerken; anders geformuleerd, ze hebben haar eigen ontologische identiteit. Daarom plegen we iemands logische capaciteiten te onderscheiden van zijn of haar artistieke talenten, en die weer van zijn haar of haar morele vermogens. Iemand kan sterk zijn op het ene terrein en zwak op het andere.

2. De mentale functies onderscheiden zich van elkaar door idionome veroorzaking. Anders gezegd, ze leggen uiteenlopende vormen van mentale oorzakelijkheid aan de dag. Logisch verstand profileert zich bijvoorbeeld door het opbouwen van sluitende redeneringen, muzikale competentie door het harmoniseren van melodieën, moreel besef door het participeren in vrijwilligersprojecten.

3. De mentale functies onderscheiden zich door een oriëntatie op uiteenlopende normbeginselen. In de bovengenoemde voorbeelden zijn ze gericht op denkprincipes, harmonieregels en solidariteitsbeginselen.⁸ Deze normatieve oriëntatie brengt met zich mee dat mensen verantwoordelijk worden geacht voor hun bewuste gedragingen. Niemand houdt hen echter verantwoordelijk voor neurofysiologische storingen of hersengebreken. Kortom, identiteit, idionomie en normativiteit zijn waarmerken van het emergente karakter van de modale functies van het bewustzijn.

Searle vertroebelt mijns inziens de multimodale complexiteit van het bewustzijn met zijn suggestie van een causale koppeling tussen brein en bewustzijn. De verwarring treedt al op in zijn definitie van begrippen. Hij betreft emergentie op de verandering van eigenschappen die zich kunnen

7. Het is tevens waar dat deze modale functies van de mens (zijn lichamelijke functies inclusief) uiteindelijk samenkomen in de diepere eenheid van het ik, d.i. de menselijke persoon (zie 9.3).
8. Natuurwetten en normatieve wetten verschillen hierin dat men de eerste niet maar de laatste wel kan overtreden.

voordoen in de verhouding van deel en geheel, van micro- en macro-eigenschappen, en van element en systeem. Zo zegt hij: “Een emergente eigenschap van een systeem is een eigenschap die causaal wordt verklaard door het gedrag van de elementen van het systeem; maar ze is niet een eigenschap van welke individuele elementen dan ook, en ze kan niet simpel worden verklaard als een optelsom van de eigenschappen van die elementen.”⁹

Nadere onderscheidingen zijn hier geboden. Deel en geheel, element en systeem liggen doorgaans op hetzelfde zijnsniveau. Daarom kunnen systeem-eigenschappen verklaard worden op grond van de gedragingen van de elementen van het systeem. Emergentie daarentegen overstijgt de deel/geheel-relatie. Emergentie doet zich voor wanneer zich verschijnselen met nieuwe betekenissen aandienen: verschijnselen die op het gangbare zijnsniveau niet te verklaren zijn en slechts op een hoger niveau betekenis krijgen. Gegeven deze hiërarchische differentiatie, kenmerkt elk niveau zich door eigen wetten en type van veroorzaking: elk niveau ontvouwt zijn eigen mogelijkheden tot ‘causal explanation’. De emergentie van een nieuw zijnsniveau is, om die reden, niet te vergelijken met het opduiken van nieuwe eigenschappen op een bestaand systeemniveau. Het waarlijk nieuwe – in de ontologische zin van het woord – overstijgt per definitie de wetmatigheden en verklaringsmogelijkheden die zich aandienen op lager niveau. Let op, ik zeg niet dat lager-niveau-verklaringen onbelangrijk of overbodig of onmogelijk zouden zijn! Nee, ik zeg dat ze niet toereikend zijn om recht te doen aan wat zich afspeelt op hoger niveau. Nooit zullen hersenspecialisten en cognitieve neurowetenschappers de logische overwegingen van de grootmeester aan het schaakbord ten volle verklaren, juist omdat het specialisten zijn.

Searle heeft niet voldoende oog voor het ontologische verschil tussen niveau-gebonden (dus horizontale of intramodale) deel/geheel-relaties en niveau-overschrijdende (dus verticale of intermodale) lager/hoger-niveau-relaties. Iets kan voor hem een emergente eigenschap zijn en tegelijk vanuit het lagere niveau verklaarbaar. Zo noemt hij de vloeibaarheid van water enerzijds een emergente eigenschap vergeleken met de eigenschappen van afzonderlijke watermoleculen; anderzijds stelt hij dat de structuur van watermoleculen de vloeibaarheid van water veroorzaakt en verklaart.¹⁰ Vervolgens trekt hij een analogie met het bewustzijn. Hij noemt het bewustzijn een emergente eigenschap t.o.v. de eigenschappen van de neuronen (zenuwcellen) in de hersenen maar hij beweert ook dat deze neuronen het bewustzijn veroorzaken.

9. Searle, *The Mystery of Consciousness*, p. 18.

10. Searle, *The Rediscovery of the Mind*, p. 218.

Is de vloeibare aard van water te vergelijken met de logische aard van het bewustzijn? Het is hier mijns inziens van tweeën een! Of men gaat ervan uit dat vloeibaarheid niet een emergente eigenschap is maar een regulier fysisch kenmerk, dus een eigenschap die geheel en al te verklaren is vanuit de fysische structuur en eigenschappen van H_2O -moleculen. Of men volgt de fysicus en Nobelprijswinnaar Philip W. Anderson, die decennia terug al stelde dat zelfs in het ogenschijnlijk homogene fysische domein zich fase-overgangen voordoen – denk aan supergeleiding of supervloeibaarheid, maar Anderson heeft veel meer op het oog – en dat oorzakelijke verklaringen van onderop hier dan ook fundamenteel tekortschieten.¹¹ Hoe men ook kiest, emergentie onttrekt zich aan oorzakelijke verklaring. Het inzicht van de schaakmeester is een emergente eigenschap want logische overwegingen zijn strikt neurologisch te vatten noch te verklaren. Ze zijn zelfs niet te verwoorden in het vocabulair van biofysica en neurofysiologie.

Men moet Searle toegeven dat er hechte betrekkingen zijn “between phenomena at different levels in the very same underlying stuff.”¹² Zo kunnen er correlatieve betrekkingen worden aangetoond tussen de fysieke conditie van een schaakmeester en zijn of haar analytische prestaties in het schaken. Maar correlatieve verklaringen zijn geen causale verklaringen. Verklaringen gebaseerd op correlaties, hoe legitiem ook, gaan voorbij aan het superveniente karakter van mentale functies. Een arts kan bijvoorbeeld uit de doeken doen waarom de schaakmeester een blinde vlek had of waarom hij zijn spel slechts drie of vier zetten vooruit kon doordenken; misschien had hij een suikertekort of een tekort aan slaap. Maar deze conclusies maken zijn schaakzetten geenszins logisch transparant. Biochemische en neurobiologische verklaringen zijn niet onbelangrijk maar ze zijn indirect; ze negeren de intentionele en normatieve gerichtheid van de geest (zie 6.2). Ze steunen op wat ik eerder omschreef als de correlerende processen tussen basis en bovenbouw en leveren diensgevolg slechts bijkomstig bewijs.

Searles omschrijving van emergentie als ‘opwaartse veroorzaking’ zie ik als een tegenstrijdige gedachtegang. En de opmerking dat causale emergentie fysisch van aard is, al helemaal.¹³ Het is alsof Searle in weerwil van

11. Anderson spreekt niet van emergentie maar waarschuwt wel tegen de ‘reductionist hypothesis’, wijst op ‘phase transitions’ en ‘shift from quantitative to qualitative differentiation’ en benadrukt de hiërarchie van de wetenschappen. Zie ‘More is different. Broken symmetry and the nature of the hierarchical structure of science’, in *Science* 177 (1972), 393-96. Ik dank de verwijzing naar het grondleggende artikel van Anderson aan de Delftse fysicus Teunis M. Klapwijk.
12. Searle, *Intentionality*, p. 266.
13. Searle, *The Rediscovery of the Mind*, p. 14: “Consciousness is a mental, and therefore physical, property of the brain.” A.W.M. Meijers, ‘Mental causation and Searle’s im-

zijn antireductionisme zich toch niet helemaal kan losmaken van een latent ontologisch naturalisme, het wetenschapsgeloof van de moderniteit. Hier te spreken van non-reductief fysicalisme – al enkele decennia een heet hangijzer in de *philosophy of mind*¹⁴ – betekent een terechte afwijzing zowel van een mentalistisch dualisme als van een materialistisch monisme. Voor de rest is ‘non-reductief fysicalisme’ naar mijn oordeel meer een pseudowetenschappelijke mantra dan een wetenschappelijk doordachte positie.

Naar de definitie van zijn grondleggers wijst het begrip emergentie op het kenmerk van onherleidbare nieuwheid. Voor ons kan dit slechts betekenen dat de modale functies van het bewustzijn eigenwettelijk zijn en dus eigen vormen van veroorzaking met zich meebrengen. Wij hebben de implicaties van dit uitgangspunt te doordenken voor alle niveaus waarop de geest zich openbaart: nu eens als logisch verstand, technisch vernuft of economische vaardigheid, dan weer als esthetische smaak of morele overtuiging, enz. Al deze modale functies, die men wellicht met grotere precisie van elkaar zou moeten afgrenzen dan ik in dit boek kan realiseren,¹⁵ zijn zelf niet fysisch of fysiologisch gedetermineerd maar superveniënt. Ze worden aangestuurd door eigensoortige oorzaken, oorzaken die we op het niveau van het menselijk handelen doorgaans ‘redenen’ of ‘intentionele overwegingen’ noemen.

Ik vat kort samen. Elk geestesniveau vraagt om erkenning als een domein dat zich onderscheidt door normatieve principes, sociale praktijken, en causatieve connecties die eigensoortig zijn. Nooit mag deze erkenning echter ten koste gaan van het inzicht dat er ook substraatniveaus in het spel zijn, en dat geestelijke oorzaken correleren met fysische en fysiologische oorzaken in de hersenen.

possible conception of unconscious intentionality’, *International Journal of Philosophical Studies* 8 (2000), 155-70. Zie over de innerlijke tegenstrijdigheid in Searles notie van causale emergentie W. de Muijnck, ‘Searle en het mysterie van opwaartse veroorzaking’.

14. D. Davidson, ‘Mental events’, in *Essays on Actions and Events: The Philosophical Essays of Donald Davidson* (New York: Oxford University Press, 1980), pp. 207-25; p. 214. Dit essay is historisch van belang, omdat Davidson hier het begrip ‘superveniëntie’ invoert in de *philosophy of mind* ter ondersteuning van de theorie van een non-reductief fysicalisme: “Mental characteristics are in some sense dependent, or supervenient, on physical characteristics.” Vanuit een christelijk gezichtspunt toont Nancey Murphy een open oog voor de hiërarchie van niveaus in de levende werkelijkheid. Ook zij vertaalt dit inzicht in een non-reductief fysicalisme. Zie N. Murphy, ‘Non-reductive physicalism: Philosophical issues’, in: W.S. Brown, N. Murphy and H. Newton Malony (eds.), *Whatever Happened to the Soul? Scientific and Theological Portraits of Human Nature* (Minneapolis, MN: Fortress Press, 1998), hfdst. 6. Murphy’s concern is echter legitiem: “no new kinds of metaphysical ‘ingredients’ need to be added to produce higher-level entities from lower” (p. 129).
15. Zie hiertoe H. Dooyeweerd, *A New Critique of Theoretical Thought*, vol. 2.

Peter Checkland en de structuren van de samenleving (2)

Een algemene theorie van emergente evolutie verheldert niet alleen onze kijk op de structuur van het menselijke bewustzijn maar ook, zo is mijn overtuiging, op de architectuur van de menselijke samenleving. Gelet op het onderwerp van onze studie kan ik over de laatste slechts enkele opmerkingen maken. Ik doe dit aan de hand van het boek van Peter Checkland *Systems Thinking, Systems Practice*. Checkland analyseert het vraagstuk van de maatschappelijke ordening vanuit het zogenoemde systeemdenken. Om het systeemdenken een scherper ontologisch profiel te geven onderbouwt hij het met behulp van centrale inzichten uit de emergentiefilosofie. Hij volgt de Hongaars-Canadese systeemtheoreticus en bioloog Ludwig von Bertalanffy, auteur van het grondleggende essay *General System Theory*, die zich reeds in de jaren vijftig verzette tegen reductionistische tendensen niet alleen in biologie en psychologie maar ook in de sociale wetenschappen.¹⁶

In het voetspoor van von Bertalanffy benadrukt Checkland dat niet alleen biologische organismen maar ook maatschappelijke organisaties beschouwd moeten worden als systemen. Onder een systeem verstaat hij een verzameling van elementen die onderling verbonden zijn tot een geheel, waarbij dit geheel emergente kenmerken vertoont in de zin van eigenschappen die eigenschappen zijn van het geheel en niet van de samenstellende onderdelen.¹⁷ Voor Checkland is systeemdenken een wetenschappelijke analyse van 'georganiseerde complexiteit', toegerust met zulke emergente eigenschappen. In het geval van maatschappelijke organisaties – door Checkland 'human activity systems' genoemd – gaat het zijns inziens om belangrijke emergente kenmerken als van zelfregulatie, interne communicatie en overdracht van waarden. Hij presenteert het systeemdenken dan ook als een noodzakelijke aanvulling op de mechanistische detailanalyses die kenmerkend zijn voor de natuurwetenschappen. Hoe verdienstelijk de natuurwetenschappen ook zijn, ze zijn volgens hem niet bij machte de totaalstructuur en dus de onherleidbare of emergente eigenschappen bloot te leggen van die werkelijkheid die ons tegemoet treedt in de instituten en handelingssystemen die gezamenlijk de maatschappij uitmaken.¹⁸

In Checklands analyse van deze maatschappelijke systemen – het boek handelt onder meer over het gezinsverband, de fabriek en de natiestaat

16. L. von Bertalanffy, 'General system theory' (1956), in: *General System Theory: Foundations, Development, Application* (New York: Braziller, 1968), hfdst. 2. Von Bertalanffy was mede oprichter van de Society for General Systems Research.

17. Checkland, *Systems Thinking*, p. 3.

18. Voor Checklands bespreking van de samenhangen tussen moderne biologie, de idee van emergentie en het hedendaagse systeemdenken, zie *ibid.*, pp. 74-82.

– stuiten we keer op keer op het fenomeen van emergentie. Checkland wil laten zien dat de handelingssystemen van de mens, waar ze ook ter wereld gestalte hebben gekregen, complexe organisaties zijn van een geheel eigen signatuur. In die systemen manifesteert zich een apart nieuw beginsel, een normatieve waarde die in het systeem geïncorporeerd is en waarmee het systeem staat en valt. Natuurlijk, in de dynamiek van de geschiedenis is die waarde telkens weer anders verwoord en uitgewerkt, toch blijft ze zijns inziens herkenbaar als een ‘irreducible residue’, een niet tot het fysische domein te reduceren kernwaarde.

Hier schieten me woorden te binnen van de kerkvader Augustinus. Ooit merkte deze op dat een staat die de norm van gerechtigheid aan zijn laars lapt niets anders is dan een *magnum latrocinium*, een roversbende in het groot. Een staat die het recht niet hooghoudt, gaat zich bewapenen en voert oorlog ter wille van macht en gewin, en lijkt dus op een roversbende. Want ook een roversbende aanvaardt leiding, vormt een interne gemeenschap, vecht voor het voordeel, en verdeelt de buit volgens afspraak. Augustinus dist in dit verband een smakelijk verhaal op van een zeerover die gevangen werd genomen door Alexander de Grote. De man was bepaald niet op zijn mondje gevallen, want toen de koning hem vroeg hoe hij het in zijn hoofd haalde om de zeeën onveilig te maken, antwoordde hij vrijmoedig: “Beiden maken we de zee onveilig. Alleen, mijn scheepje is klein, uw vloot is groot. Daarom wordt u koning en ik piraat genoemd.”¹⁹

Augustinus wist niets van theorieën over evolutie of emergentie. Maar hij begreep heel goed dat, als mensen zich organiseren in een statelijk systeem, de staat een andere orde vertegenwoordigt dan de orde die we aantreffen in de natuur. De orde van de staat transcendeert de orde van de natuur. In de natuur heerst de wet van de jungle; zo niet in de staat. De staat in de ware zin van het woord, d.i. de staat niet zoals hij feitelijk wellicht is maar zoals hij normatief behoort te zijn, is een rechtsgemeenschap. Zo’n staat handelt overeenkomstig een intuïtief kernmoment dat we kunnen aanduiden als het beginsel van gerechtigheid. Onder alle volken op aarde vinden we deze notie van gerechtigheid als een primaire intuïtie. Het beginsel is universeel maar de uitwerking van dit beginsel in concrete wetten, regels en praktijken is particulier en historisch bepaald. Concrete wetten, regels en praktijken kunnen rechtvaardig zijn maar ze verschillen van land tot land, van volk tot volk, en van tijd tot tijd.

Ik stel voor dat we deze normatieve opvatting van de staat ook toepassen op de *civil society*, d.i. op de niet-statelijke verbanden in de menselijke

19. Zie A. Augustinus, *De civitate Dei* 4, 4. Het aangehaalde citaat van de zeerover heb ik enigszins vrij vertaald.

samenleving. Want ook deze niet-statelijke structuren zijn meer dan een natuurproduct. Ze zijn voortgekomen uit de competitieve krachten van de natuur maar binnen de context van de menselijke cultuur brengen ze een gemeenschappelijke norm tot uitdrukking die uitstijgt boven de biologische principes van competitie en selectie. Ik pleit dus voor een communautaire visie op de menselijke samenleving, een visie die niet alleen de staat hooghoudt als een rechtsgemeenschap maar ook de onderneming als een winstgevende productiegemeenschap, het gezin als een liefdesgemeenschap, de kerk als een geloofsgemeenschap, enz. In deze communautaire visie ordenen alle maatschappelijke activiteitssystemen zich rondom een normatieve kernwaarde als van recht, rendement, liefde en ultieme toewijding. Deze kernwaarden kunnen worden opgevat als 'onherleidbare residuen'.²⁰ Het zijn beginselen, d.i. universele wetten met particuliere applicaties. In het dagelijkse leven moeten ze nader worden uitgewerkt en afgestemd op de natuurlijke mogelijkheden, klimatografische condities en historische omstandigheden die elk volk eigen zijn.

Daarom hebben menselijke samenlevingen, ondanks deze gemeenschappelijke kernwaarden, altijd een verschillend voorkomen. In de loop van de geschiedenis zijn ze gedifferentieerd in een grote verscheidenheid van sociale werelden onder leiding van emergente beginselen. Het is moeilijk te zeggen hoe dit proces van emergentie zich sinds prehistorische tijden voltrok en hoe deze beginselen beslag konden leggen op de menselijke geest. Waren het bliksemschichten die insloegen in de geestelijke wereld van de grote historievormers, een Confucius, een Hammurabi, een Jezus, een Gandhi, met een maatschappelijke revolutie als gevolg? Of waren het waterdruppels die de steen langzaam uitholden, stille krachten die gestaag inwerkten op het bewustzijn van kleine mensen vanaf het oerbegin van de beschaving? Hoe dan ook, het lange-termijnresultaat was spectaculair. In de geschiedenis van de mensheid werden de principes van de levende natuur *overruled* door een regime van cultuurprincipes, ook al was dit een eindeloos proces van vallen en opstaan.

Er is overeenkomst maar ook verschil tussen cultuurprincipes en biologische principes. Eerder zagen we dat in de natuur biologische principes

20. Het bewustzijn van de mens omvat een verscheidenheid van modale functies, elk met haar eigen normatieve kern. Deze verscheidenheid van functies weerspiegelt zich in een verscheidenheid van sociale instituties. Deze instituties zijn multimodale entiteiten maar in elk systeem heeft één functie de leiding (zie 7.4). Zo heeft de staat een fysische functie (staatsgebied), een sensitieve functie (patriottisme), een logische functie (*raison d'état*), een economische functie (staatsfinanciën) enz., maar de politiek-juridische functie is leidinggevend. Recht is de normatieve kernwaarde want wij ervaren de staat primair als een rechtsgemeenschap.

emergeerden als initiële of kiemkrachtige wetten, d.i. wetten die universeel zijn maar wel een verscheidenheid van particuliere applicaties toelaten. Zodoende ontstonden uiteenlopende typen van levensvormen (zie 4.2). Op vergelijkbare wijze kwamen in menselijke samenlevingen cultuurprincipes naar boven als universele aanvangswetten die particuliere applicaties mogelijk maakten. Deze applicaties concretiseerden zich in verschillende typen van maatschappijstructuren. Toch verliep de particularisatie in natuur en cultuur niet op dezelfde manier. In de natuur actualiseerden de principes zich op goed geluk, door *trial and error*, door de nogal rommelige processen van mutatie en transformatie. Maar in de cultuur treedt de mens tussenbeide tussen principe en praktijk. Cultuurbeginselen zoeken niet blind hun weg. Ze appelleren op het geweten, d.i. de normgevoeligheid van mensen die diep van binnen beseffen dat in de samenleving uitgangspunten van het goede leven in het geding zijn. Dus moeten er maatschappelijke keuzes en politieke strategieën ontwikkeld worden. Vandaar ook dat mensen sociale ontwikkelingen altijd kritisch beoordelen, ze soms omarmen, soms bestrijden, en soms corrigeren.

In het proces van evolutie vinden biologische beginselen als vanzelf de nodige toepassingen maar de toepassing van culturele beginselen vergt menselijke bemiddeling. Mensen staan voor de taak om de algemene beginselen die emergeren in de cultuur te 'positiveren' in concrete regels voor praktisch gedrag. Dat wil zeggen, ze moeten deze initiële beginselen naar eigen inzicht uitwerken in juridische wetten, marktpincipes, morele codes, muzikale stijlen, godsdienstige geboden, etc.²¹ Geen wonder dat de verschillen die we aantreffen tussen menselijke beschavingen sterker divergeren dan de verschillen die we vinden tussen populaties van een andere biologische soort.

Diversificatie in de cultuur wordt bovendien in de hand gewerkt door het feit dat cultuurprincipes, anders dan biologische principes, normen zijn, d.i. wetten die overtreden kunnen worden. In elke cultuur vinden we inderdaad antinormatieve tendensen. Over heel de aardbol getuigen niet alleen de feitelijke gedragingen van mensen maar zelfs de gepositieerde wetten die bedoeld zijn om dit gedrag in rechte banen te leiden van onrecht. Kwaad is in de regels gekropen ter begunstiging van machthebbers en

21. De kern van iedere cultuurnorm is een universeel geldig beginsel dat moet worden uitgewerkt in maatstaven die historisch bepaald zijn en toepasbaar in een concrete samenleving. Zie J. Klapwijk, 'Ethisch pluralisme en de opdringerigheid van het universele', in: Th. de Boer en S. Griffioen (red.), *Pluralisme: Cultuurfilosofische beschouwingen* (Amsterdam/Meppel: Boom, 1995), pp. 180-203, 234-35; idem, 'Pluralism of norms and values: On the claim and reception of the universal', *Philosophia Reformata* 59 (1994), 158-92.

met veronachtzaming van armen en verdrukten. Anders gezegd, wetten en gewoonteregels dienen de normprincipes van de menselijke samenleving handen en voeten te geven maar doen ze in de praktijk vaak geweld aan. Ze kunnen zich zelfs ontwikkelen in een volstrekt antinormatieve richting, zoals de nazi-staat heeft laten zien. Maar let op: de afschuw die de nazi-staat en andere wrede dictaturen oproepen, weersprekt niet maar bevestigt veeleer de universele geldigheid van het beginsel van gerechtigheid als emergente maatstaf. Immers, zonder zo'n intuïtieve notie van gerechtigheid zouden we deze afschuw niet kennen, er zelfs geen reden toe hebben.

We kunnen concluderen dat de wereldgeschiedenis niet slechts het monotone verslag is van toevallige gebeurtenissen maar ook het overweldigende verhaal van emergerende werelden, ontsluitingen van zin, en realisaties van nieuwe normen. Deze normen zijn bijzonder, veroverd op een historische traditie, aangepast aan een natuurlijke situatie, en als zodanig adaptieve en geparticulariseerde expressies van een universeel normbeginsel dat we niettemin intuïtief en collectief ervaren. Want er zou geen statelijk systeem zijn zonder een intuïtief besef van een alomvattende gerechtigheid. Er zouden geen familie- of vriendschapsbanden zijn zonder een algemeen beginsel van morele liefde. Er zou geen industrie en handel zijn zonder de universele kernwaarde van economisch profijt. Er zouden geen religies zijn zonder een gemeenschappelijke toewijding van mensen aan wat ze ervaren als ultieme werkelijkheid.

Laat ik terugkeren naar Peter Checkland. In zijn boek heeft Checkland overtuigend aangetoond dat sociale handelingssystemen een emergent karakter vertonen. Maar hij worstelt met de vraag, hoe het normatieve en tegelijk historische karakter van sociale systemen verantwoord moet worden: 'we have no adequate account of systemic complexity'.²² In grote lijnen sluit hij zich aan bij de systeemanalyticus Kenneth Ewart Boulding. Boulding stelt dat de wereld zich kenmerkt door een hiërarchie van niveaus met toenemende complexiteit. Naarmate deze niveaus toenemen in complexiteit dienen zich emergente eigenschappen aan. Komen we op het typisch menselijke niveau dan zouden we zijns inziens nader moeten onderscheiden. Het niveau van sociale systemen zou het niveau van het menselijke bewustzijn te boven gaan.²³

De opvatting van Checkland en Boulding dat het sociale niveau emergent

22. Checkland, *Systems Thinking*, p. 106.

23. Checkland, *Ibid.*, pp. 103-06. K.E. Boulding, 'General systems theory – the skeleton of science', *Management Science* 2 (1956), 197-208. In deze befaamde verhandeling biedt Boulding het skelet van de wetenschap: "een raamwerk of structuur van systemen waaraan men het vlees en bloed van bijzondere disciplines en bijzondere onderwerpen kan hangen in een ordelijk en samenhangend corpus van kennis" (208).

is aan het humane niveau, deel ik niet. Het is een zienswijze die men onder emergentiedenkers vaker aantreft (zie 6.3) maar die op een valse tegenstelling berust. Alsof het geheel emergent is aan de delen. Alsof de status van de menselijke samenleving de status van het menselijke individu overstijgt. Alsof het humane op zich genomen kan worden en dan niet, maar in communiteiten wel gemeenschapszin en solidariteit zou impliceren! Menselijkheid en maatschappelijkheid zijn niet te scheiden. De verschillende vormen van het menselijke bewustzijn zoals ik die in de voorgaande paragraaf onderscheiden heb, zijn aan dezelfde normbeginselen onderworpen als de gemeenschapsvormen waarin het menselijke bewustzijn zich pleegt te institutionaliseren. De bewustzijnswaarden van het individu, of het nu gaat om waarheid, fair play, trouw of toewijding, zijn per definitie ook gemeenschapswaarden. Sterker nog, niet alleen in het geval van de mens maar onder alle typen van organismen en op alle zijnsniveaus toont het leven tegelijk een individuele en een sociale zijde. Levende wezens kunnen slechts fungeren in groepen. En emergentie is altijd emergentie in groepsverband.

In Checklands betoog wreekt zich de wijdverbreide misvatting dat maatschappelijke systemen een hoger niveau vertegenwoordigen dan menselijke individuen, omdat ze blijf geven van toenemende complexiteit.²⁴ Ik herhaal hier, niet complexiteit is het doorslaggevende criterium van emergentie maar idionomie. Natuurlijk is het rechtssysteem van de staat veel complexer dan het rechtsbewustzijn van een individuele burger, toch plaatst dit de staat niet op een hoger niveau. De staat is de algemene belichaming van het idionoom rechtsbewustzijn van de burgerij en statelijke wetten binden overheid en onderdanen gelijkelijk. Zo zijn ook de economische verrichtingen van een industrieel concern veel gecompliceerder dan het aandeel van de individuele werknemers. Toch is het industriële bedrijf als productieverband uiteindelijk niets anders dan het geïnstitutionaliseerde resultaat van de economische handelingen van alle bedrijfsleden gezamenlijk.

Ik kom tot de conclusie, zij het ook op grond van summiere overwegingen, dat de theorie van emergentie licht werpt niet alleen op het bouwplan van de organische natuur maar ook op de architectuur van de menselijke samenleving. Maar niet in de zin dat er een sociaal of institutioneel niveau is dat het niveau van menselijke individuen zou overstijgen. Een institutie moet gezien worden als de collectieve belichaming van individuele compe-

24. Checkland is niet consistent. Nu eens is zijn systeemtheorie de 'application of systems ideas to real world situations' waarbij de systemen, in hiërarchisch perspectief, een hogere graad van complexiteit vertonen. Dan weer maakt hij onderscheid tussen natuurlijke en sociale systemen en typeert hij de laatste nominalistisch als 'intellectual constructs' zonder werkelijkheidswaarde of ontologische betekenis. Zie *Systems Thinking*, pp. 7-11, 245-50.

tenties op hetzelfde organisatieniveau, want hetzelfde idionome principe bepaalt de collectieve structuur en de individuele competenties. Zo is gerechtigheid een leidraad voor de staat en voor de staatsburgers afzonderlijk. Waarheid is een maatstaf voor de universiteit en voor de verscheidenheid van academische onderzoekers. Profijt bepaalt het beleid van de onderneming en de inzet van de individuele werknemers. Artistieke schoonheid bepaalt het optreden van een symfonieorkest en het spel van de verschillende musici. Morele liefde bindt het gezinsverband maar ook elk gezinslid. Devotie stempelt de religieuze gemeenschap maar ook de individuele gelovige.

Al met al maakt de theorie van emergente evolutie duidelijk dat, waar ook de menselijke soort zich op aarde gevestigd heeft, het proces van evolutie nieuwe kansen kreeg door de emergentie van specifieke culturele competenties en specifieke sociale instituties. Men kan zich voorstellen dat nederzettingen aanvankelijk nog bijna geheel gestempeld werden door natuurlijke factoren als van klimaat, bodem, belang, en brute macht. Maar vroeg of laat kwamen nieuwe wetten tot gelding. De wetten van de jungle werden ingedamd door culturele maatstaven, al blijft de dreiging van barbarij tot op de dag van vandaag. De maatstaven van de cultuur zijn van een andere orde dan de wetten van de natuur. Cultuurmaatstaven zijn normen, niet dwingende maar verplichtende wetten, want ze appelleren op vrijheid en verantwoordelijkheid. Ze kunnen worden opgevolgd maar ook worden gekritiseerd of overtreden. Ze zijn in hoge mate verbijzonderd, aangepast aan de omstandigheden van tijd en plaats waarin mensen verkeren. Maar hoe relatief en tijdgebonden ook, ze leiden niet tot cultuurrelativisme of een anarchie van waarden. Want in het bijzondere herkennen wij, mensen, het algemene, in het vreemde het eigene. In exotische culturen ontdekken we soms waarden en normen die ons geweten raken. Cultuurnormen zijn particulier in die zin dat het geparticulariseerde expressies zijn van kernbeginselen die we diep in onze harten koesteren als het gemeenzame erfgoed van de mensheid, ultieme maatstaven van *Homo sapiens*.²⁵

Ontologische stratificatie (3)

De theorie van emergentie, opgevat als een algemene theorie van emergente evolutie, bepaalt ons bij significante niveaoverschillen die zich voordoen niet alleen in de natuur maar ook in de mens en in menselijke samenlevingen. Ze kan gezien worden als een ontologische visie op de niveaoverschillen.

25. Klapwijk, 'Ethisch pluralisme en de opdringerigheid van het universele' en 'Pluralism of norms and values'.

len die zich door evolutie zijn gaan aftekenen in de wereld van onze ervaring. In die zin is 'levelisme' niet alleen een theorie van emergente evolutie maar ook van ontologische stratificatie. Het impliceert dat de wereld zich geleidelijk ontsloten heeft in een omvattende hiërarchie van lagere en hogere zijnsniveaus, reikend van het fysische en biotische domein tot en met de complexe sferen van de menselijke samenleving. Bij deze omschrijving maak ik een dubbel voorbehoud. Een theorie van ontologische stratificatie dient modaal gearticuleerd en empirisch gefundeerd te zijn.

1. Een theorie van ontologische stratificatie dient modaal gearticuleerd te zijn. Zijnsniveaus zijn geen concrete zijnden maar zijnswijzen, multimodale arrangementen die in het proces van evolutie zich in dingen en verschijnselen hebben gemanifesteerd. Zo is aan een bacterieel 'ding' naast fysische kenmerken ook een biologische functie openbaar geworden; toch is het organisme één concrete entiteit, niet de optelsom van een fysische en een biotische entiteit. Evenzo is de mens niet een lichaam plus een ziel, niet een corporele en een mentale entiteit, maar in de ene werkelijke mens zijn verschillende modale (fysische en bovenfysische) disposities aan het licht gekomen. Ze zijn geïncorporeerd in de onverbreekelijke eenheid van de menselijke persoon.²⁶

Daarom sta ik afwijzend tegenover de dualistische constructies die bekend zijn uit de antieke en moderne filosofie. Wanneer we bijvoorbeeld in de geest van Aristoteles ons een levend organisme voorstellen als een materieel lichaam waaraan *vis vitalis* (een vormende levenskracht) is toegevoegd, breken we het ene organisme uiteen in twee. Of wanneer we in de lijn van Descartes ons de mens indenken als een vereniging van een lichamelijke substantie en een denkende substantie, creëren we ook hier een dichotomie. In beide gevallen rijst de vraag, hoe de componenten samenwerken. Hebben we te maken met neerwaartse veroorzaking (top-down causation), met opwaartse veroorzaking (bottom-up causation), of met causale interactie? Hoe het antwoord ook mag uitvallen, ten onrechte suggereert deze vraag dat er twee afzonderlijke entiteiten in het spel zijn. Ik noem deze suggestie een vorm van reïficatie of, zoals Duitsers zeggen, *Verdinglichung*.

In een multimodale stratificatietheorie van de wereld is er een intrinsieke samenhang tussen de onderscheiden niveaubepaalde functies. Kijk nogmaals naar de schaakspeler! De denkinspanningen in de hersenen van de schaker (logische functie) gaan hier gepaard met vermoeidheidsverschijnselen (sensitieve functie), cerebrale interacties (vegetatieve functie), cellulaire processen (biotische functie), en moleculaire werkingen (fysische

26. Over de diepere eenheid van de menselijke persoon als ziel of geestelijk wezen, zie 9.3.

functie). Scheidt deze functies niet! Vraag niet: brengen de hersencellen het denken op gang of activeert het denken de hersencellen? Vraag evenmin: mobiliseren de adenosine-trifosfaat-moleculen de hersencellen of stimuleren de hersencellen de toevoer van ATP? Al deze processen zijn te beschouwen als correlerende configuraties van een concreet verschijnsel dat *simultaan* werkzaam is op verschillende, wetenschappelijk te abstraheren zijnsniveaus.²⁷ Wie denkt aan veroorzaking, of het nu gaat in neerwaartse of opwaartse richting, komt vroeg of laat in aanvaring met een van de fundamentele uitgangspunten van de fysica: de wet van het behoud van energie.

2. Een ontologische stratificatietheorie dient empirisch gefundeerd te zijn. Ze moet zich verre houden van dat type ontologie dat zich niet op ervaring baseert maar op metafysische argumenten of speculatieve intuïties. Zijnsniveaus zijn geen afschaduwingen of emanaties van eeuwige ideeën in de tijd zoals het platonisme suggereert. Evenmin zijn het representaties van metafysische vormen gericht op de godheid als hoogste doelloorzaak zoals het aristotelisme suggereert. Het zijn ontologische structuren die we, indien ergens, slechts in de ervaring kunnen ontdekken. Dus moeten we alle metafysische argumenten vermijden. Want het is duidelijk dat we emergente structuren nooit kunnen verklaren of reconstrueren op basis van beginsele die op zijn best de vrucht van emergentie zijn.

Empirische onderzoeken wijzen uit dat evolutie niet alleen een geleidelijk of continu proces is waarin latere vormen voortkwamen uit vroegere maar tevens een sprongsgewijs of discontinu proces waarin, op cruciale momenten, aan dingen volstrekt nieuwe, eigenwettelijke functies ontsprongen. Toch zit er een element van waarheid in de klassieke spreuk *natura non facit saltus*, de natuur maakt geen sprongen. De emergente functies, die de kroonsieraden zijn van nieuwe biologische rijken, konden slechts tot aanzijn komen in organismen dankzij de continue aanpassingen die plaatsvonden op de lagere niveaus van hun bestaan. Geen discontinuïteit zonder continuïteit!

Het fenomeen van emergentie is zo prominent in het fylogenetische proces aanwezig dat de naturalistische notie van een eendimensionale wereld ongeloofwaardig overkomt. Een minder dogmatische opvatting ligt voor de hand. De opvatting namelijk dat niet alleen in den beginne – zeg door de Oerknal – de wereld gestalte kreeg als een idionoom domein, een wereld

27. Omdat het fysische en het sensitief-psychische modaliteiten zijn, niet entiteiten, vormen ze in de mens correlerende reeksen zonder dat er reden is te spreken van psychofysisch parallellisme in de geest van Gustav Th. Fechner. Ook het psychofysische parallellisme berust op reïficatie van zijnsmodi.

van fysisch fabricaat, maar dat ook naderhand een en andermaal idionome werelden ontstonden, nu van bovenfysische makelij. Al met al pleit ik voor een stratificatietheorie die zich baseert op onze ervaring van een multidimensionale werkelijkheid, voortgekomen uit emergente evolutie. Zo'n stratificatietheorie is enerzijds een helder alternatief voor de klassieke natuurfilosofieën van het platonisme en aristotelisme die ik eerder noemde, en die gebaseerd waren op emanatie of teleologie. Anderzijds is ze een herkenbaar alternatief voor de moderne wereldbeschouwingen van het mechanistische naturalisme en het vitalisme.

De gangbare, mechanistische theorie stelt dat alle verschijnselen te verklaren zijn als mechanische processen bepaald door de algemene wetten van de natuur. Ze gaat ervan uit dat ook biologische en hogere verschijnselen niets anders zijn dan complexe assemblages van moleculaire processen en daarom reduceerbaar tot het eendimensionale domein van de fysische natuur. In het voorgaande hebben we kunnen vaststellen dat hogere verschijnselen inderdaad altijd een moleculaire basis hebben en dus ruimte bieden aan mechanistische verklaringen. Deze verklaringen zijn echter niet toereikend. Ze houden geen rekening met de speciale wetten en oorzake-lijkheden die zich doen gelden op hogere niveaus. Ze houden evenmin rekening met de correlatieve *constraints*, d.i. de beperkende randvoorwaarden, die de hogere niveaus (vooral het leidinggevend niveau) stellen aan de bewegingen op het grondvlak.

Zo zijn de bewegingen van calcium en kalium in zenuwcellen door chemische wetten ondergedetermineerd, want chemische wetten zijn niet toereikend om de specifieke betekenis van deze bewegingen voor het neurale systeem inzichtelijk te maken.²⁸ Of, om een voorbeeld van een totaal andere orde te noemen, de *Nachtwacht* van Rembrandt leent zich metterdaad voor onbeperkte fysische en chemische onderzoeken; toch stuiten we ook hier op het probleem van onderdeterminatie. Want alle gegevens die het welbekende Rembrandt Research Project wist bijeen te halen, hebben niet geleid tot een ontstaansverklaring van de *Nachtwacht* als een artistiek product. Mijn conclusie is: mechanistische verklaringen zijn relevant, en in de opsporing van twijfelachtige Rembrandts zijn ze wellicht zelfs van onschatbare waarde, maar ten overstaan van multimodale verschijnselen kunnen ze nooit volledig zijn.

Tegenover het mechanisme stelt de theorie van het vitalisme dat levende organismen niet het resultaat zijn van mechanische processen maar

28. Zie S.E. Toulmin, 'The mentality of man's brain', in: A.G. Karczmar and J.C. Eccles (eds.), *Brain and Human Behavior* (New York: Springer, 1972); Looren de Jong, *Naturalism and Psychology*, pp. 57-59.

ontsprongen zijn aan een metafysisch zijnsbeginsel, een mysterieus en doelgericht *élan vital*. Biologische verschijnselen zouden in diepste wezen niet bepaald worden door mechanische maar door doelloorzaken. Hans Driesch, die stelt dat organismen ernaar streven zich te verwerkelijken als totaalsystemen, volgt een vergelijkbare lijn (zie 6.1).

Inderdaad, biologische organismen manifesteren zich als eigengeaarde en doelgeoriënteerde totaalsystemen. Daarom heeft men de theorie van emergentie vaak geassocieerd met vitalisme. Maar er is een ingrijpend verschil. De vitalistische these dat biologische organismen ontsprongen zijn aan een metafysisch beginsel van scheppende levenskracht en om die reden een volstrekt eigensoortige werkelijkheid representeren, is een speculatieve idee. Want de ervaring leert ons dat leven gebaseerd is op materiële werkelijkheid en dat alle levende systemen de finale orde van hun biotische zijnsmodus realiseren in de mechanische orde van de fysische zijnsmodus. Dat is ook het uitgangspunt van de algemene theorie van emergente evolutie. ATEE is een theorie van ontologische hiërarchie en stratificatie. Ze benadrukt niet alleen de ontologische verschillen maar ook de ontologische samenhang tussen de onderscheiden modale niveaus. Dientengevolge sluit ze de mechanistische verklaring van levende dingen niet uit, maar integreert haar in een multidisciplinair concept van wetenschap.

Misschien zullen sommige lezers de vraag opwerpen: zijn verklaringen op basis van functionaliteit en finaliteit echt ontleend aan de ervaring? Biologen zeggen wel dat organismen zich functioneel aanpassen aan hun omgeving en *survival* ten doel hebben, maar zijn deze uitdrukkingen niet een stenografische samenvatting van wat in laatste instantie toch niet meer is dan puur mechanisch gedrag? Zijn ‘functionele’ verklaringen niet een subjectieve interpretatie van de feitelijke ervaring? Het laatste moet ik ontkennen. Ervaring zelf confronteert ons met het harde feit van multifunctionele verscheidenheid. Reeds in het alledaagse leven zouden wij hopeloos gedesorienteerd raken, als we geen acht sloegen op kwalitatieve niveauverschillen tussen de dingen. We zouden ons volstrekt verloren voelen, als we geen fundamentele verschillen opmerkten tussen een dorstige bodem en een dorstige plant; of tussen de leefwijzen van planten, dieren en mensen; of in de menselijke samenleving tussen de aard van een school, een kerk, een staat en een familieverband.

Ik geef toe, deze fundamentele niveauverschillen zijn niet in de ervaring *gegeven*. Het zijn geen empirische data, geen individuele objecten of bijzondere inhouden van de ervaring. We kunnen ze niet met de vinger aanwijzen, zoals de verschillen tussen een kraai en een raaf. Veeleer zijn deze verschillen in de ervaring *voorondersteld*. Het zijn – ik hoop dit later uitvoeriger aan te tonen – algemene en intuïtieve oriëntatieprincipes die we van jongs af

gebruiken om onze weg in de wereld te vinden. Ook wetenschappers grijpen onbewust terug op zulke voorgegeven intuïties bij de afbakening van hun onderzoeksdomein, de chemicus en de bioloog evenzeer als de jurist en de theoloog.²⁹ Zelfs in de naturalistische these dat de levende werkelijkheid volledig te reduceren is tot fysische werkelijkheid is het verschil tussen beide werelden het verborgen vertrekpunt, haar weerspreking een theoretische amendering achteraf!

Waarom prefereren wetenschappers een reductief naturalisme boven een multimodale kijk op de werkelijkheid? In onze geseculariseerde samenleving komt dit reductionisme tegemoet aan een existentiële en wellicht zelfs religieuze behoefte aan zekerheid.³⁰ Zekerheid is vaak moeilijk te vinden. Ze lijkt ons nergens anders gegund te zijn dan in de solide methodologie van de natuurwetenschappen. Al op de basisschool worden we grootgebracht met natuurkundige zekerheden; wij gebruiken ze in eerste instantie als praktische handvaten in onze omgang met de dingen. Maar in volgende jaren gaan we met deze zekerheden aan de haal. Wij maken van het fysische wereldbeeld een filosofische wereldbeschouwing. En wij maken van die filosofische wereldbeschouwing een heimelijke religie door de natuurkundige methode te verabsoluteren en te zweren bij een één-niveau-fysicalisme.

Eenmaal in die positie gemanoeuvreerd, missen wij de middelen ter formulering van een alternatieve, antireductieve wereldbeschouwing, ook al voelen we dat dit eigenlijk zou moeten gebeuren om aan de ingewikkelde structuren van de levende werkelijkheid het hoofd te bieden. Niemand heeft deze wereldbeschouwelijke verlegenheid indringender onder woorden gebracht dan Marjorie Grene in haar boek *The Understanding of Nature*. Hier schrijft ze:

De antireductieve positie is voor veel mensen moeilijk te accepteren. Waarom? Omdat deze de verdedigingslinies van een simpel één-niveau-fysicalisme doorbreekt zonder ter vervanging een alternatieve metafysica aan de hand te doen. Antireductief denken vraagt om denken in termen van hiërarchische systemen, van werkelijkheidsniveaus en dergelijke; maar wij weten niet langer hoe op die manier te denken. En verteld te worden, zelfs te *weten* dat de tegenoverliggende positie absurd is, stelt ons op zich niet in staat van harte te omhelzen wat het meer redelijke alternatief behoort te zijn. Want antireductionisme is 'redelijk' slechts in de perverse zin dat zijn ontkenning innerlijk tegenstrijdig is, niet in de

29. Het gaat hier om algemene intuïties. In de afbakening van wetenschapsgrenzen zijn nadere correcties en preciseringen uiteraard niet uitgesloten.

30. M. Ruse, 'Is evolution a secular religion?' *Science* 299 (2003), 1523-24.

meer inhoudelijke zin van soepel passend in een *Weltanschauung* waarin wij, als mensen opgevoed in het ideaal van een ‘wetenschappelijke’ wereldbeschouwing, ons kunnen thuis voelen.³¹

Als het reductionisme absurd is, waarom komt dan de alternatieve visie van een multimodale werkelijkheid zo moeilijk van de grond? Het antwoord moet waarschijnlijk luiden: omdat in het scientistische denkklimaat van onze tijd wij de steun missen van een inspirerende non-reductieve wereldbeschouwing of filosofie. Wij hebben behoefte aan een conceptueel raamwerk waarin emergente verschijnselen weer tot hun recht kunnen komen. Meer hierover in het volgende hoofdstuk.

31. M. Grene, *The Understanding of Nature*, p. 59.

Hoofdstuk 9

Hominisatie en de *philosophy of mind*

In de twee voorgaande hoofdstukken hebben we de theoretische implicaties doordacht die besloten liggen in het concept van emergente evolutie, in hoofdstuk 7 met betrekking tot de niveaus in de levende natuur en in hoofdstuk 8 met betrekking tot de verbanden in de menselijke samenleving. In dit nieuwe hoofdstuk concentreren we ons op de uniekheid van de menselijke persoon. Wat maakt de mens, die evolutionair verstrengeld is met alle andere levende wezens op aarde, toch zo uitzonderlijk? Is het slechts de emergentie van mentale competenties? Of staat er meer op het spel wanneer we spreken over ‘de oneindige waarde van de menselijke persoon’?

Eerst denken we na over het conceptuele raamwerk waarin we de mens in zijn singulariteit willen vatten (1). Dan bezinnen wij ons op de menswording van *Homo sapiens*, zijn evolutionaire ontwikkeling tot persoon (2). Er rijzen hier allerlei vragen. Heeft het fysische universum vanaf zijn ontstaan geanticipeerd op het ontstaan van de mens (3)? Kan men ook van de bezielde natuur zeggen dat ze is aangelegd op het ontstaan van menselijke wezens (4)? Wat te denken van het methodologische naturalisme: is het toepasbaar op levende wezens en dan in het bijzonder op de mens, gezien diens superveniënte eigenschappen (5)? Al deze vragen lopen uit op een kritische ontmoeting met de *philosophy of mind* (6).

Emergente evolutie als een conceptueel schema (1)

Ik kan me voorstellen dat niet iedere lezer de in dit boek gepresenteerde idee van emergente evolutie transparant vindt. Nergens geef ik een kant-en-klare definitie van dit begrip. Dat heeft zijn reden. Stel, emergente evolutie is een zodanige ontwikkeling dat een zijnsniveau in zicht komt dat inderdaad onherleidbaar nieuw is, dan is het logisch onmogelijk om dit nieuwe domein volledig te definiëren in termen van het niveau dat inmiddels gepasseerd is, want dan zou het niet onherleidbaar nieuw zijn. Ons inzicht blijft hangen tussen wal en schip, tussen de categorieën van het overstegen domein en het domein dat opdoemt. De overgang is slechts te vatten in een benaderend begrip, een *idee* die de grensoverschrijdende ontwikkeling aftast.

We stuiten hier op de onderlinge verhouding tussen ‘begrip’ en ‘idee’. In het dagelijkse leven ervaren we tussen deze woorden weinig of geen verschil.

Evenals een begrip is een idee een denk-beeld, d.i. een logische of begripsmatige voorstelling van dingen in ons of om ons heen. In de filosofische literatuur heeft het woord echter een meer specifieke betekenis gekregen. Sedert Plato en Kant staat 'idee' voor een logische voorstelling van iets wat in onze kennis van de wereld van fundamenteel belang is, waar de mens ook wel enig zicht op heeft – de oorspronkelijke betekenis van 'idee' is zicht – maar wat hij toch niet helemaal kan vatten of overzien. Een idee is een grensbegrip, een voorstelling van zaken die van grondleggende betekenis voor ons is – bij Plato waren dat de ideeën van het ware, het goede en het schone, bij Kant de ideeën van God, de ziel en het wereldgeheel – maar die het objectiverende verstand juist daarom te boven gaan. Zulke grondleggende zaken zijn slechts intuïtief en benaderend te vatten. Zodoende heeft 'idee' de status gekregen van een begrenzend begrip, dienstig om een verschijnsel dat ontsnapt aan precieze en objectieve begripsbepaling toch aproximatief in beeld te krijgen.

In de filosofie heeft de idee vaak iets weg van wat Hilary Putnam een 'conceptueel schema' heeft genoemd, d.i. een filosofisch raamwerk.¹ In dit boek gebruik ik deze woorden ten aanzien van het proces van emergente evolutie. Want ook dit proces is een grondlegend fenomeen dat de maatvoering van de gangbare objectkennis drastisch overstijgt. Het evolutieproces confronteert ons met dode stof waarin zich leven openbaart, met leven waarin zich denken openbaart, en met een denken dat tracht te definiëren wat het overdenkt, zelfs het evolutionaire proces dat de stoot gaf tot dit denken. Is het dan een wonder dat de definities van de denker stukbreken op de dynamiek van het evolutionair gebeuren? Nooit kan een mens begrijpen wat er zich allemaal afspeelt in een proces dat dit begrijpen eerst mogelijk maakt. Je kunt het hooguit bevroeden. Met behulp van een idee, alias conceptueel schema.

De idee van emergente evolutie zie ik zodoende als een conceptueel schema. Ze bepaalt ons niet bij eenvoudig te begrijpen feiten of objecten, maar bij de wordingsgang van het leven in zijn geheel, een wordingsgang waarin wij zelf begrepen zijn, ja, waarin het wonder van ons begrijpen de nieuwe werkelijkheid moet leren omvatten. *Dat* in de geschiedenis van de kosmos met de Oerknal en in latere tijdsgewrichten zich niet-reductieve noviteiten hebben voorgedaan, staat als een paal boven water. *Hoe* ze zich hebben voorgedaan, kunnen we echter slechts bij benadering bevatten in een open denkschema: het conceptuele raamwerk van emergente evolutie.

1. Voor de term 'conceptual scheme' zie: H. Putnam, *Reason, Truth and History*. Bij Putnam is de term verwant aan, gedeeltelijk ook geïnspireerd door Wittgensteins noties van taalspelen en levensvormen.

Ik breng deze overwegingen naar voren, om licht te laten vallen op de status van onze theorie van emergente evolutie. Lezers van dit boek zouden de theorie ernstig misverstaan, als ze haar interpreteerden als een alternatieve biologische verklaringstheorie. De theorie van emergentie biedt geen biologische verklaring. In plaats hiervan benadrukt ze dat in de levende natuur een pluraliteit van verklaringsniveaus zich aan ons opdringt. De theorie zou deze pluraliteit geweld aandoen als ze vervolgens zelf met een soort overall-verklaring op de proppen kwam. Nee, de emergentietheorie is geen biologische verklaringstheorie; ze is een filosofische kadertheorie. Ze zet een theoretisch raamwerk uit binnen de grenzen waarvan, *waar mogelijk*, gangbare verklaringspatronen worden toegepast en, *waar nodig*, de eigenwettelijke nieuwheid wordt gehonoreerd van die verschijnselen die een gegeven verklaringsniveau overstijgen.

Vanwaar dit dubbele denkspoor? Laat de geschiedenis van de wetenschap niet zien dat wat onderzoekers in eerste instantie opvoerden als een specifieke verklaring voor nieuw ontdekte verschijnselen in een later stadium integreerbaar bleek te zijn in een groter verklaringsgeheel? Moeten we niet leren van de Britse wis- en natuurkundige James Clerk Maxwell? In 1865, na tien jaar ploeteren, kwam hij tot het verrassende inzicht dat de nieuwere theorieën van elektriciteit en magnetisme, zoals voorheen verdedigd door Ampère en Faraday, herleidbaar waren tot één omvattende theorie. Met behulp van wiskundige vergelijkingen kon hij een verenigde theorie van elektromagnetisme introduceren. Dit voorbeeld is inderdaad leerzaam maar impliceert niet dat elke poging om het aantal verklaringstheorieën te reduceren een gegarandeerd succes is. Zij die per definitie al wat nieuw is volledig willen herleiden tot wat al bestaat, hebben hun empirische onbevangenheid verloren. Ze hebben het onbekende bij voorbaat ingelijfd bij het bekende en zijn gezwicht voor de continuïteitsclaim van het evolutionair naturalisme.

Het is goed te bedenken dat ook dit naturalisme geen objectief begrip representeert maar een filosofische idee, die op haar beurt wordt ingegeven door voortheoretische premissen. Ook het ontologische naturalisme is een conceptueel schema, een schema dat de ervaringsfeiten heeft te dienen maar niet rechtstreeks uit de laatste kan worden afgeleid. Dat een evolutiewetenschapper een conceptueel schema hanteert, is op zich okay, want wat moet hij of zij beginnen met losse feiten? Losse feiten bestaan niet. Bedenklijk wordt deze handelwijze wanneer het eendimensionale continuïteitsparadigma wordt uitgevent als een wetenschappelijke verworvenheid, gedicteerd door de feiten zelf. Dan verwacht men de filosofische idee met het vakwetenschappelijke begrip om maar de cruciale ervaring van noviteit te ontploen.²

2. Het scientistische geloof in de wetenschap als uiteindelijke waarheidsgrond dwingt

Het is als bij de geboorte van een kind! Uiteraard is een competente wetenschapper in staat een boreling biologisch te determineren als een bijzonder geval van een algemene biologische soort, een levend organisme dat door celdelingen ontstond uit een zygote, een bevruchte menselijke eicel. Niemand hoeft op deze beschrijving af te dingen, toch mist ze iets heel wezenlijks. Iedere moeder weet intuïtief dat wat in haar schoot groeit oneindig veel meer vertegenwoordigt dan wat de begripsbepalingen van genetica en embryologie haar kunnen wijsmaken. Haar baby is een nieuw en onbeoembaar wereldwonder.

Geldt zoiets niet ook van de menselijke soort? Wellicht zullen paleontologen en antropologen ooit de volledige afstammingslijn van *Homo sapiens* vanuit de prehomíniden in kaart kunnen brengen. Er zijn al ongehoorde vorderingen gemaakt. Toch blijft er een behoefte aan een oriëntatie voorbij de biologische determinatie, vooral met betrekking tot de vraag wat de fylogenetische afstamming inhoudelijk impliceert. Was niet ook de wording van de eerste mens op aarde een ongrijpbaar mysterie, vooral het ontkiemende besef van aanspreekbaarheid en aansprakelijkheid? Waar zich zulke nieuwheid aan ons opdringt, hapert de wetenschappelijke verklaring, begint de filosofische verwondering, en valt het emergentiedenken op zijn plaats.

Evolutionair naturalisme is een eendimensionaal denkschema. Emergentiefilosofie biedt een multidimensionaal alternatief. Het is een denkschema dat de wetenschap bevrijdt van het dwangmatige denken dat in de aardse geschiedenis alle uitingen van leven – eencellig, vegetatief, sensitief en geestelijk – toevallige resultaten moeten zijn geweest van mechanische veroorzaking. Emergentiefilosofie nodigt ons uit deze tunnelvisie los te laten, de wereld met grotere onbevangenheid onder ogen te zien, en ons open te stellen voor de ontologische mogelijkheid dat door herconfiguratie van de werkelijkheid zich nieuwe dimensies ontsloten hebben.

Nieuwe dimensies gingen zich ook aftekenen op het moment dat de mens op het wereldtoneel verscheen. Tot nu toe heb ik een functionele analyse van de mens gegeven. Ik heb aandacht gevraagd voor een aantal nieuwe, mentale functies waardoor de mens zich onderscheidt van het dier ondanks lijfelijke verwantschap. Niettemin is deze functionalistische benadering, hoe noodzakelijk ook, met betrekking tot de mens niet toereikend. In de volgende paragraaf wil ik aantonen dat de mens ook op een heel andere manier het dier te boven gaat.

de naturalist om de notie van nieuwheid geheel te subsumeren onder wetenschappelijke standaardbegrippen.

De mens en het masker (2)

De moderne mens stamt af van *Homo sapiens*, een mensensoort die 195.000 jaren geleden in Oost-Afrika ontstond. Zo oud schat men althans de twee schedels die in 1967 in de vallei van de Omo-rivier in de buurt van Kibish, Ethiopië, werden opgegraven.³ Ik onthoud me van een oordeel over de mensachtigen in de miljoenen jaren daarvoor, wezens die hun vroegste voorouders deelden met de chimpansees. Tot in de jaren zestig ging men uit van een directe afstammingslijn tussen *Australopithecus*, *Homo habilis*, *Homo erectus* en *Homo sapiens*, ook al werd rekening gehouden met verdwenen zijtakken.⁴ Deze afstammingsrelaties staan momenteel sterk ter discussie.⁵ Opgravingen in Ethiopië en Kenia vanaf de jaren negentig wijzen uit dat aan *Australopithecus afarensis* – ‘Lucy’ was 3,5 miljoen jaar oud – nog ettelijke soorten hominiden voorafgingen, waaronder *Ardipithecus ramidus* (Ethiopië: 4,4 tot 5,8 miljoen jaar oud), *Ororin tugenensis* (‘Millennium man’, Kenia: zes miljoen jaar oud), misschien ook *Sahelanthropus tchadensis* (Tsjaad, 2001: 7 miljoen jaar oud).

Mag men op grond van choppers en andere handwerktuigen, en van fossiele kenmerken zoals postuur en herseninhoud, concluderen dat hominiden echte mensen waren? Paleoantropologen nemen dit vaak aan, niet zonder een evolutionistisch vooroordeel. Cruciaal is de vraag wat een mensachtige tot mens maakt. Dat de Australopithecinae primitieve werktuigen gebruikten zegt op zich weinig; onder dieren komt dit eveneens voor. Ook het feit dat *Homo erectus* op een gegeven moment vuur ging maken, lijkt niet doorslaggevend. De vraag is of toevallig ontdekte vaardigheden instinctief en mimetisch werden nagevolgd, of dat ze weloverwogen aan het nageslacht werden doorgegeven in een traditie die de verworven kennis koesterde. *Homo erectus* was een soort die twee miljoen jaar geleden uit Afrika naar Azië vertrok en daar waarschijnlijk tot achttienduizend jaar geleden verbleef.⁶ Veelzeggend is een constatering van Ian Tattersall. Bij

3. I. McDougall, ‘Stratigraphic placement and age of modern humans from Kibish, Ethiopia’, *Nature* 433 (2005), 733-36.
4. C.L. Brace and M.F. Ashley Montagu, *An Introduction to Physical Anthropology* (New York: Macmillan, 1965); C.L. Brace, *The Stages Of Human Evolution: Human And Cultural Origins* (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1967).
5. In een vaak aangehaalde notitie zegt Stephen Gould dat zovaak hij onderwijs geeft over de evolutie van de mens “I simply open my old folder and dump the contents into the nearest circular file to start from scratch.” S.J. Gould, *Ever since Darwin: Reflections in Natural History* (New York: W.W. Norton, 1977), p. 56.
6. Twee artikelen in dezelfde aflevering van *Nature* rapporteren de ontdekking van *Homo floresiensis*, een mogelijke afstammeling van *Homo erectus*. Klein van gestalte en hersenomvang leefde deze op het eiland Flores waarschijnlijk van ongeveer 38.000

Homo erectus heeft men nooit modernere werktuigen aangetroffen dan die welke hij bij zijn vertrek uit Afrika al hanteerde. *Erectus* nam ze mee maar deed er verder niets mee, aldus Tattersall.⁷ Kun je een schepsel met zulk stereotiep gedrag en zo weinig leervermogen mens noemen? De vraag stellen is gemakkelijker dan de vraag beantwoorden.

Vormt *Homo sapiens* een oorspronkelijke eenheid? Zijn spreidingsgebied was wereldwijd. Lange tijd was dan ook een multiregionalistische ontstaanstheorie in zwang. Op grond van mitochondriaal (buiten de celkern gelegen) DNA is men hiervan teruggekomen. De sterke homogeniteit in het humane genoom wereldwijd en de grotere variëteit van het mitochondriale DNA onder Afrikanen dan onder andere volkeren pleiten voor de oorsprongseenheid van het menselijke geslacht en voor de 'out of Africa'-theorie.⁸

Nergens in de levende wereld komt het moment van emergentie indrukwekkender op ons af dan in het proces van hominatie, d.i. de evolutionaire ontwikkeling van menselijke kenmerken. Het ontstaan van de mens was meer dan een toevallige herschikking van animale hersenfuncties in de een of andere voorouderlijke aap met de rede als resultaat. De mens kwam voort uit laatpleistocene hominiden die zich al hadden onderscheiden door specifieke neurologische en instinctieve aanpassingen. Ze hadden meer hersens, meer gevoeligheid, meer handigheid dan hun prehominide voorouders.⁹ Deze aanpassingen bleken een vooraanmelding te zijn van wat aanstaande was: het ogenblik waarop uit een baaierd van zintuiglijke prikkels en instinctieve gevoelens zelfbewustzijn emergeerde.

Het moet een overrompelend keerpunt zijn geweest toen onder al die hominiden die op aarde hadden rondgestruind de eerste mens zich verhief, wankelend onder het gewicht van een nooit tevoren gevoelde aanspreekbaarheid en aansprakelijkheid. Aanspreekbaar en aansprakelijk gesteld door wie? De in *Homo erectus* reeds fors ontwikkelde neocortex lijkt te zijn uitgegroeid tot een schotelantenne waarmee de mens signalen opvangt van

tot 18.000 jaren geleden. P. Brown *et al.*, 'A new small-bodied hominin from the Late Pleistocene of Flores, Indonesia', *Nature* 431 (2004), 1055-61; M.J. Morwood *et al.*, 'Archaeology and age of a new hominin from Flores in eastern Indonesia', *Nature* 431 (2004), 1087-91.

7. I. Tattersall, 'Out of Africa again ... and again?' *Scientific American* 276 (April 1997), 60-67.
8. *Homo neanderthalensis*, een mensensoort die 25.000 jaren geleden in de omgeving van Gibraltar uitstierf, moet waarschijnlijk beschouwd worden als een zelfstandige nevenlijn.
9. *Australopithecus* had pakweg 650 cc hersenvolume, *Homo erectus* (waaronder de Peking-mens) 1000 cc, de Neanderthaler 1700 cc, de doorsnee-mens van tegenwoordig ongeveer 1400 cc.

de Eeuwige. In het diepst van zijn bewustzijn hoort de aarde-mens een stem die hem roept om antwoord te geven en verantwoordelijkheid te aanvaarden: “Adam, waar ben je?”¹⁰

Ik verwijs hier naar de monumentale woorden van Martin Buber: “Ich werde am Du.” Dat wil zeggen: Ik word eerst in de ontmoeting met het Gij.¹¹ In de raadselachtige ontmoeting met een goddelijk Gij daagt het ik. Ten overstaan van de Ander en in de ogen van anderen wordt de mens zichzelf indachtig, keert hij in tot zichzelf, overschrijdt hij het hordegevoel, ontdekt hij dat hij er zijn mag en vrij is om zichzelf te verwerkelijken op welk gebied dan ook. De geboortestond van de mens blijkt ook het geboorte-uur te zijn van cultuur en religie. Zeg ik iets nieuws of ongehoords? Welnee, in wezen is iedere bioloog het met mij eens: niet anatomie en hersenvolume maar vrijheid en verantwoordelijkheid, taal en techniek, kunst en religie, maken deze primaat tot wat wij onder mens verstaan.

Vanuit het oogpunt van de filosofische antropologie zijn twee trekken van belang in het proces van hominatie: functionele pluraliteit en prefunctioneel zelfbewustzijn. De mens ontwikkelde in de eerste plaats een diversiteit van modale functies groter dan die welke men bij enig ander schepsel aantreft. Hij beschikte reeds over lichamelijke functies die vanuit een modaal perspectief te vergelijken zijn met functies die men aantreft in het dierenrijk. Maar hij ging zich van alle diersoorten onderscheiden door additionele mentale functies als van logisch denken, economisch inzicht, esthetische smaak, ethisch besef en religieuze ervaring. *Homo sapiens* ontpopte zich als *homo rationalis*, *homo economicus*, *homo estheticus*, *homo moralis*, *homo religiosus*, enz.

Maar deze uitbreiding met mentale functies en competenties was niet het enige kenmerk van de mens. Nog opvallender is dat de mens verinnerlijkte en een gesprek aanging met zichzelf. Het menselijke bewustzijn kreeg een totaal nieuwe dimensie; het verdiepte zich tot zelfbewustzijn. Achter de veelheid van zijn modale functies ging de mens op zoek naar zijn ‘ik’ of zijn ‘zelf’. Hij tastte naar de prefunctionele wortel van zijn functionele disposities, het knooppunt van zijn bestaan waardoor hij zegt: *ik* leef, *ik* denk, *ik* geloof, enz. En dit ik bleek niet alleen het centrum te zijn van zijn existentie, het onthulde zich tevens als een klankbodem, het knooppunt van zijn betrekkingen met anderen en met de Ander.

Vergelijk het met de peuter die op een goede dag in het intensieve contact

10. Toen God zei, ‘Adam, waar ben je?’ bedoelde hij niet, ‘Adam, achter welke struik verberg jij je!’ Aldus het commentaar van H. Evan Runner (Calvin College, Grand Rapids, MI) in een van zijn voordrachten.

11. M. Buber, *Ich und Du* (1923); in *Das dialogische Prinzip* (Heidelberg: Lambert Schneider, 1974), p. 18.

met zijn ouders hakkend en voor de eerste keer het woordje 'ik' gebruikt. Dit besef van het eigen ik, dit authentieke gevoel van eigen waarde ten overstaan van anderen, is een onuitwisbaar teken van menselijke identiteit. Het is met geen enkel teken of signaal uit het dierenrijk te vergelijken. Wij, moderne mensen, brengen deze persoonlijke identiteit graag tot uitdrukking in een handtekening; zo deden ook onze prehistorische voorouders op hun manier. Van Europa tot diep in Australië tref je in grotten tussen de tekeningen van bokken, beren en bizonen letterlijk hand-tekeningen aan: de raadselachtige contouren van een mensenhand, door oker omlijnd. Alsof iemand wilde zeggen: Kijk, hier was ik!

Het zelfbewustzijn van de mens heeft men eeuwenlang gelokaliseerd in de prefrontale cortex. Maar toen in 1848 door een ongeval bij de spoorwegarbeider Phineas Gage een ijzeren staaf dwars door de hersenschors heen schoot – een vermaarde neurologische casus – werd duidelijk dat hier toch niet het hersendeel ligt dat je moet verwijderen om het bewustzijn totaal te wissen. Gage hervond zijn bewustzijn. “Natuurlijk, het bewustzijn zit in de hersenen en is geproduceerd door de hersenen, maar uiteindelijk zit het nergens”, aldus de Portugees-Amerikaanse neurobioloog Antonio R. Damasio.¹² Damasio betwijfelt of neurologen in het brein ooit een afgebakend bewustzijnscentrum zullen vinden; de cerebrale knooppunten zijn multifunctioneel, voor diverse activiteiten inzetbaar. In feite is dit een impliciete erkenning dat brein en zelfbewustzijn heterogene verschijnselen zijn.

Eerder merkte ik al op, het bewustzijn van eigen ik ging gepaard met een besef van een goddelijk Gij. Het oudste menstype dat we iets beter dan oppervlakkig kennen, is de Cro Magnon-mens, een holbewoner uit het Laat-Paleolithicum (35.000-10.000 v.C.). Deze mensen leefden van jacht en visvangst; ze vervaardigden kammen, sieraden en zogenoemde commandostaven, gemaakt van ingekerfde beenderen. Sporen die de Cro Magnon-mens naliet in het Midden-Oosten en in Zuid-Europa maken aannemelijk dat *Homo sapiens* vanaf prehistorische tijden gebiologeerd werd door het mysterie van het goddelijke. Wereldberoemd zijn de grottschilderingen van Altamira (12.000 v.C.), Lascaux (18.000-15.000 v.C.) en Pont d'Arc (32.000 v.C.). Deze grotten waren moeilijk toegankelijk; ze ogen als sacrale domeinen, ingericht voor rituele dansen en magische praktijken. Op het laatste wijzen ook zogenoemde Venusbeelden: ivoren, stenen en benen vruchtbaarheidssymbolen die opgedolven zijn van West-Europa tot ver in Rus-

12. Cf. A.R. Damasio, *Ik voel dus ik ben. Hoe gevoel en lichaam ons bewustzijn vormen* (Amsterdam: Wereldbibliotheek, 2001). In het Engels: *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness* (New York: Harcourt Brace, 1999).

land. Intrigerend is een hoogreliëf sculptuur, gevonden in een schuilplaats in de rotsen van Laussel (bij Lascaux) dat een moedergodin zou kunnen voorstellen.

Specifieke rouwrituelen waren in zwang wanneer de doden werden begraven, zo blijkt uit zeer oude grotten in het Nabije Oosten. Spectaculair was de ontdekking van de grotten van Pont d'Arc in 1994 door Jean-Marie Chauvet en twee collega's. In het centrale deel bevindt zich te midden van honderden afbeeldingen van mammoeten, bizon, vlinders, beren en katachtigen zowaar een altaarsteen met hierop de schedel van een beer. In het achterste deel van de grot ziet men wellicht de afbeelding van een magiër die herinneringen oproept aan de Tovenaar van Les Trois Frères. (In een grot bij Ariège is deze tovenaars afgebeeld met het gewei van een hert, de snavel van een roofvogel, de ogen van een uil, de staart van een paard, voorpoten met berenklauwen – wellicht een dansende sjamaan.)

Kortom, de artefacten en fossielen uit de prehistorie vertellen een onsamenvattend maar indrukwekkend verhaal van evolutionaire zelfontwikkeling in die zin dat in de vroege mens nieuwe functionele vaardigheden emergeerden maar ook het besef van een werkelijkheid die zijn functioneel bestaan te boven gaat. Gaan we af op de functionele structuur, dan is de mens niet meer dan een vegetatief, sensitief en mentaal systeem, de laatste schakel in een evolutionaire keten over miljoenen jaren. Letten we echter op de sporen die hij naliet in prehistorische grotten, dan overschreed hij in de dageraad van zijn bestaan een kolossale drempel toen hij in het diepst van zijn bewustzijn signalen opving van de onvermoede Andere. Voor het eerst op aarde boog zich een wezen in sprakeloze aanbidding neer voor de onzienlijke krachtbron van het heelal. Een vonk van mystiek verlangen sprong over. Een mensachtige werd mens. Hij bleek niet slechts toegerust te zijn met mentale competenties; hij ontpopte zich als een geestelijk of spiritueel wezen in de pregnante zin van het woord: beademd of tot leven gewekt door de adem (*spiritus*) van Gods mond. Hier ging iemand het gesprek aan met zichzelf en met de grond van zijn bestaan. Hier reageerde iemand op de oproep om humaan te zijn.

De moderne evolutietheorie meet het tijdspad nodig voor de hominisatie breed uit. Maar hiermee is de raadselachtigheid van dit omslagpunt in de wereldhistorie niet verklaard noch de spirituele dieptedimensie van de mens. Ook ik heb geen verklaring achter de hand, en zeker geen functionalistische verklaring. Maar dat op een cruciaal moment menselijke wezens op het wereldtoneel verschenen, zich verantwoordelijk wetend voor hun daden, en in vrijheid besloten de strijd om het naakte eigenbelang te staken ten gunste van wederzijds respect en humaniteit, kan niemand ontkennen. Sindsdien zijn deze vrijheid en deze verantwoordelijkheid – en niet slechts

de toevoeging van nieuwe functionele vaardigheden – een *conditio sine qua non* geweest voor iedere cultuur van mensen. Ze zijn zelfs de verzwegen vooronderstellingen van elk wetenschappelijk discours, ook al zijn er geleerden die stellen dat vrijheid en verantwoordelijkheid niets anders zijn dan nog niet volledig doorgronde ketens van natuurlijke oorzakelijkheid.

Ik ontken niet dat dit evolutionaire resultaat gepaard ging met negatieve aspecten. Vrijheid is ambivalent. Verantwoordelijkheid is kwetsbaar. Broederschap sloeg om in broedermoord. In het Genesisverhaal wordt de vraag “Adam, waar ben je?” gevolgd door de vraag “Kaïn, waar is Abel, je broer?” In de geschiedenis van de mensheid is de aanwezigheid van de Eeuwige, zo mag men aannemen, vaak niet anders ervaren dan als een flakkerend licht op een nevelig pad. In tijden van Godsverduistering gingen mensen de meest bizarre afgoden of idolen construeren om zich maar te kunnen spiegelen aan wat hen te boven gaat, soms met schrikbarende gevolgen voor zichzelf en voor de samenleving. Hoe dit alles ook zij, noch de capaciteiten van het menselijke lichaam noch de competenties van het mentale bewustzijn maken de mens werkelijk uniek. Een functionalistische zienswijze doet geen recht aan de uniekheid van de mens want het functionalisme ziet slechts de buitenkant van de mens en niet de binnenkant. Uniek is de mens omdat al de modale (corporele en mentale) functies van zijn wezen convergeren en geworteld zijn in de eenheid van de geest, nader gezegd, in de spirituele ik-Gij-relatie. Het is dit ikpunt of, breder gezegd, deze centrale, spirituele relatie die de mens stempelt tot wat hij werkelijk is: een *persoon*.

Wat maakt de mens tot persoon? Ik wil de lezer hier herinneren aan de toneelspelers in het antieke Rome. Het waren acteurs die zich schminkten noch verkleedden. Eenmaal op de planken, droegen ze ter onderscheiding slechts een *persona*: een masker waardoor (per-) de stem of ‘sound’ (-sona) kwam van de figuur die ze representeren en uitbeeldden. Al gauw noemden de Romeinen niet alleen het toneelmasker *persona* maar ook de mens achter het masker. Waarom? Ik vermoed dat ze wilden zeggen: Niet alleen het personage op het toneel maar elk mens verwijst naar iemand anders. In ieder mens klinkt de stem door van een ander, een hogere of goddelijke macht die hij of zij op aarde representeert en heeft uit te beelden.

Nog altijd noemen we de mens op het wereldtoneel, hoezeer ook verschooten achter maskerade en make-up, een persoon. Op grond waarvan? Waarom zijn er bewegingen zoals Amnesty International en Human Rights Watch die uit principe in de bres treden voor de integriteit van de menselijke persoon? Niet op grond van de functies en competenties waarmee de mens het dier overtreft, want juist deze functies zijn soms ernstig geschonden of verminkt in hun cliënten. Nee, wij spreken over de integriteit en zelfs over de oneindige waarde van de persoon op grond van de overtuiging dat ieder

mens, hoe ook gehavend of gehandicapt in zijn functionele vermogens, een prefunctioneel of spiritueel geheim herbergt. In ons spreken over de oneindige waarde van de menselijke persoon brengen we tot uitdrukking dat de mens zijn lichamelijke en geestelijke (mentale) functies te boven gaat. De diepste kennis van de mens is niet vervat in wetenschappelijke kennis; het is een spiritueel besef van mijzelf. Bijbelgelovigen kunnen zeggen: de persoon is *imago Dei*, geschapen naar het beeld van God.

De notie van een prefunctioneel centrum weersprekt de functionalistische opvattingen van de cognitieve psychologie. Indien het 'ik' of het ego, d.i. de kern van de menselijke existentie, een persoon is, dan kan deze niet vereenzelvigd worden met bepaalde lichamelijke of geestelijke functies. Ook ons taalgebruik – ik beweeg, ik leef, ik voel, ik denk enz. – laat zien dat het ik een centraal referentiepunt is, voorafgaand aan alle materiële en mentale functies waarin het ik zich uitdrukt.¹³

Het prefunctionele referentiepunt is niet een ding, een entiteit of substantie, geen *homunculus* of minimens in de mens. Het ik bestaat niet in zichzelf. Het is relationeel, een knooppunt in een viervoudig netwerk van betrekkingen. Het is allereerst gerelateerd aan de vele functies waarin het zich uitdrukt en waardoor het zich openstelt naar de ervaringswerkelijkheid in haar multimodale verscheidenheid. Het is vervolgens gerelateerd aan het ik van anderen omdat en voor zover wij in intieme en persoonlijke verhoudingen staan tot anderen. Het is bovendien gerelateerd aan onszelf, omdat wij een spiritueel zelfbewustzijn hebben; we kunnen ons open stellen voor ons diepste zelf. Het is tot slot, als we de Bijbel mogen geloven, geworteld in God, omdat de mens een spiegelbeeld van God heet te zijn: 'want bij U schuilt mijn ziel' (Psalm 57:2). Kortom, de spirituele zoektocht naar ons diepste zelf lijkt in eerste instantie een concentrische inspanning, maar blijkt in laatste instantie een excentrische beweging te zijn. De mens vindt de grond van zijn bestaan niet in maar buiten zichzelf. Deze excentrische relatie van het menselijke ik tot het goddelijke Gij vormt de basis voor alle overige betrekkingen.

Tot slot nog dit. De spirituele status van de mens als persoon is niet in strijd met het fenomeen van atheïsme in de moderne maatschappij. Atheïsme is een levensfeit. Wij blijken in staat de ik-Gij-relatie te negeren. Wij kunnen haar omduiden in strikt binnenwereldlijke termen door ons volledig vast te klampen aan seculiere waarden als van gezondheid, rijkdom,

13. De Bijbel duidt het prefunctionele centrum van de mens vaak aan als ziel of geest. Hij spreekt ook van het hart, waaruit de 'uitgangen' of 'oorsprongen' van het leven zijn, bijv. Spr. 4:23, cf. Mt. 15:18. Bedenk dat deze woorden variabele connotaties hebben. In de voortheoretische taal van de Bijbel vind je geen wetenschappelijk geijkte definities.

medemenselijkheid of macht, vaak gepersonifieerd in idolen. Echter, ook deze atheïstische verabsolutering van immanente waarden kan in laatste instantie gezien worden als een spirituele positie. Ze is tot op zekere hoogte te vergelijken met de verering van binnenwereldlijke goden (goden van regen, vruchtbaarheid en dergelijke) in pagane culturen. Ook atheïsme kun je zien als een vorm van spiritualiteit, een ademtucht die de mens omgeeft, een zaak van uiterst maar geïntroverteerd vertrouwen.

Het antropische principe (3)

Laten we aannemen dat het evolutieproces op cruciale momenten inderdaad emergeerde in hogere modale arrangementen en uiteindelijk resulteerde in het unieke ontwerp van de mens als persoon. Dan dringt zich de vraag aan ons op: was dit een toevallig proces? Of schuilt er doelgerichtheid in de levende werkelijkheid? In het perspectief van emergente evolutie zijn alle biosystemen, de mens inclusief, geworteld in de fysische werkelijkheid; ze zijn fysisch te verklaren als toevallige configuraties van deeltjes, velden, straling en stof. Maar het emergentieperspectief biedt tevens de mogelijkheid biosystemen te zien als expressies van nieuwe zijnsordeningen, die naar voren treden in de complexe verscheidenheid van de levende natuur. In dit perspectief is evolutie niet een kringloop van contingente fysische configuraties, maar een voorgestructureerd parcours van steeds hogere levensvormen van eigen makelij, die zich lenen voor eigensoortige, typisch biologische verklaringen. Wij, mensen, zijn gaan meelopen in het laatste deel van het parcours. Ook ons menselijk bestaan vraagt om eigensoortige verklaringen, verklaringen zoals gegeven in de menswetenschappen. Als deelnemers ontbreekt ons het overzicht over de evolutie. Maar reflecterend op ons fylogenetisch verleden, ontdekken wij steeds meer redenen om het macro-evolutionaire proces op te vatten als een ontwikkeling die, ondanks de blinde onverschilligheid van de materie, niet zonder een doel is. Hebben wij geen redenen om te spreken van een gerichte evolutie? Wij bevroeden in het evolutionaire traject een baan van zingeving.

Zijn wij, mensen, in de wereld inderdaad begrepen in een ontwikkeling die een zin heeft? En als we dit zeggen, wat houdt het in? Voor sommige mensen is 'zin' de onomkeerbare *zinrichting* van het fysische universum; ze koppelen deze aan de beweging van oorzaak naar gevolg, of aan de tijd, die onverstoortbaar doortikt van verleden naar heden, of aan entropie als maat van de toenemend willekeurige rangschikking van moleculen. Anderen associëren 'zin' met de functionele *zingerichtheid* van planten en plantaardige organismen, bijv. van de aardappel of de tulpenbol die, hoe ook in de grond gepoot, altijd weer uitlopen naar het licht. Weer anderen brengen het

woord in verband met de instinctieve *zinbeleving* van dieren, zeg, met de ouderlijke zorg die zelfs de meest vraatzuchtige krokodillen besteden aan hun nageslacht. De meesten koppelen het woord zin aan de intentionele *zinoriëntaties* van mensen die een doel in het leven nastreven, hun toekomst plannen en zich, op hoe kleine schaal ook, inzetten voor een betere wereld.

Er zijn weinig mensen die nooit enige zin in hun leven hebben opgemerkt. Tegelijk staat vast dat de ervaring van doel en zin onthutsend fragmentarisch is. Onze inspanningen breken ons vaak bij de handen af door ziekte, ongeval of dood. Is niet de beschavingsgeschiedenis een monotoon verhaal van opgaan, blinken en verzinken? Zijn niet de meeste soorten planten en dieren voorgoed van de aardbodem verdwenen? Is de aarde niet een nietig stofje ronddwarrelend in een uithoek van een uitdijend heelal? Zijn er objectieve indicaties dat er aan het kosmische gebeuren een totaalplan ten grondslag ligt? Kan misschien de wetenschap aannemelijk maken dat het heelal zo ontworpen is dat het – ondanks of dankzij blinde regelmechanismen – de basis heeft gelegd voor alle hogere zijnsniveaus en zo de weg bereidde voor de komst van de mens?

Er zijn inderdaad natuurkundigen die deze vraag beamen. Zij accepteren niet langer het stereotiepe beroep op contingentie, d.i. toevalligheid, en verwijzen naar het ‘antropische principe’ van de kosmos. Aan de ontwikkeling van de kosmos ligt niet louter toeval ten grondslag maar opzet of, nauwkeuriger gezegd, een ontwerp. Alles in de wording van de wereld vanaf de Big Bang blijkt met zo’n precisie te zijn toegesneden op het ontstaan van menselijk leven dat men moet concluderen tot *fine-tuning*. Dat wil zeggen, de algemene wetten van de natuur vertonen een verfijnde voorafstemming op het verschijnen van de mens.

Ter ondersteuning van deze conclusie wijst men op een reeks saillante punten. Ik noem: het uitdijende heelal dat zichzelf al miljarden jaren in balans houdt; de afstand tussen zon en aarde die zo perfect is afgeregeld dat vloeibaar water en een gematigd klimaat permanent gewaarborgd zijn; de atmosfeer op aarde die noodzakelijke voorwaarden voor het leven creëerde; de stabiliteit van deze condities die het ontstaan van steeds hogere organismen heeft mogelijk gemaakt, culminerend in de verschijning van *Homo sapiens*, een wezen dat op den duur in staat was zijn eigen geschiedenis te achterhalen. Dit alles, zo stelt men, geeft blijk van een planmatigheid die uiteindelijk gebaseerd is op de kosmologische constanten van de fysische natuur. Als namelijk één van deze fysische natuurconstanten – de lichtsnelheid, de zwaartekracht, de zwakke en sterke nucleaire krachten – bij de aanvang ook maar een iets afwijkende waarde had meegekregen, dan was van het project mens geen sikkepit terechtgekomen.

Laten aanhangers van het naturalistische continuïteitsbeginsel hier niet

tegenwerpen: “Had de kosmische evolutie niet bij toeval mensen voortgebracht dan was ze vroeg of laat wel met andere intelligenties op de prop-pen gekomen!” Dat is een argument met boemerangeffect. Immers, zonder mensen geen menselijk bewustzijn. Dus ook geen theoretische kennis als van mensen. Dus ook geen oorsprongstheorie à la Darwin en Dawkins. Dus ook geen mogelijkheid om te theoretiseren over alternatieve intelligenties als evolutionair eindproduct. Als de mensengeest een dubbeltje op zijn kant is, dan ook alles wat die geest heeft uitgebroed, waaronder het naturalistische evolutiemodel.

Kan men het antropische principe opvoeren als een impliciet Godsbe-wijs, een wetenschappelijke verwijzing naar zoiets als Gods plan voor deze wereld? De kosmoloog Frank Tipler heeft dit tegengesproken, mijns inziens terecht.¹⁴ Het antropische principe, zo stelt hij, is op twee manieren te ver-klaren. Het kan worden uitgelegd als een heenwijzing naar een goddelijk ontwerp. Deze voorstelling van zaken tref je bijvoorbeeld aan bij de fysicus en theoloog John Polkinghorne.¹⁵ Maar ze is niet waterdicht. Ze biedt geen deductief bewijs, hooguit een waarschijnlijkheidsargument ten gunste van God. Immers, de mogelijkheid is niet uit te sluiten dat het universum eigen-lijk een multiversum is. Wie weet zijn er miljarden ‘Big Bangs’ of aanzetten tot heelalvorming geweest, die allemaal uitliepen op niets, behalve dan die ene die hoogst toevallig doorzette. De Oerknal pakte ditmaal zo gunstig uit voor de mens dat deze, eenmaal in het licht getreden en verbaasd over het resultaat, van de weeromstuit ging spreken van een ontwerp. Deze re-denering is afkomstig van de atheïstische kosmoloog Rocky Kolb; ze wordt ook verdedigd door evolutiefilosofen zoals Daniel Dennett.¹⁶ Tipler heeft gelijk, hoe speculatief de veronderstelling van miljarden heelals ook is, je kunt haar niet lukraak van tafel vegen. Evolutionisten zijn tevreden met dit gedachtespinsel want het stelt hen in staat hun contingentiegeloof op de been te houden.

Mijn slotsom zal duidelijk zijn. Het antropische principe is zo op te vat-ten dat idionome factoren in de natuur zodanige emergente ontwikkelingen uitlokten dat ze konden leiden tot het ontstaan van de mens. Dus legt het principe de vinger bij de mogelijke aanwezigheid van anticiperende mo-

14. J.D. Barrow and F.J. Tipler, *The Anthropic Cosmological Principle* (New York: Oxford University Press, 1986).

15. J. Polkinghorne, *The Way the World Is: The Christian Perspectives of a Scientist* (Grand Rapids, MI: Eerdmans, 1984), pp. 12-14.

16. D.C. Dennett, *Darwin's Dangerous Idea: Evolution and the Meanings of Life* (New York: Simon & Schuster, 1995), p. 177: “there has been an evolution of worlds (in the sense of whole universes) and the world we find ourselves in is simply one among countless others that have existed throughout all eternity.”

menten in de natuur. Men kan uit deze anticipatorische momenten echter geen Godsbewijs fabriceren. Wat ik betoogd heb in de richting van Intelligent Design geldt ook hier. Dat God bestaat omdat Hij de wereld ontwierp of de mens concipieerde, is nooit hard te maken in een wetenschappelijke zin van het woord. Het bankroet van de scholastieke Godsbewijzen heeft ons dit geleerd. De wetenschap is ons gegeven om empirische verschijnselen te onderzoeken. Maar als God metterdaad God is dan transcendeert Hij de wereld van empirische waarneming en logische analyse. Dan kennen we Hem slechts in de ervaring van het geloof, een ervaring ontvankelijk voor goddelijke openbaring. Dan klimmen wij niet tot Hem op maar daalt Hij tot ons af, ons vertrouwen vragend. Voor de aanwezigheid van God zijn wellicht goede argumenten aan te voeren maar deze argumenten zijn altijd geloofsgronden, nooit logisch doorslaggevende gronden.¹⁷ Een christen die de wereld beziet in geloof kan in die gronden hooguit een intellectuele bevestiging zien van wat zij of hij voordien al geloofde. Zoals in spiegelbeeldige zin een naturalist in tegenargumenten als van Kolb een intellectuele bevestiging kan vinden van haar of zijn agnostisch of atheïstisch geloof.

Kortom, in laatste instantie confronteert het debat over het antropische principe ons met contrasterende geloofshoudingen, houdingen die verwikkeld zijn in een nobele competitie. De inzet is hoog: in welk raamwerk komen de evolutionaire feiten het beste tot hun recht, een christelijk perspectief van doel en zin of een materialistisch perspectief van kans en contingentie?

Biologische constanten? Conway Morris (4)

Ik heb me afgevraagd of het antropische principe uitsluitend gebaseerd kan worden op fysische natuurconstanten. Laat niet ook de levende natuur iets zien van *fine-tuning*, afstemming op de menselijke soort? Er zijn fylogenetische lijnen die lopen vanaf de meest primitieve bacteriën in het Precambrium naar de primaten en de mens. In deze fylogenie zien we een opeenstapeling van ontologische ordeningen vanaf de basale wetten van de fysische natuur en de organisatieprincipes van levende organismen tot aan de meest verheven maatstaven van de mensheid. Deze patronen sluiten zo nauw op elkaar aan dat men, ook in de levende natuur, de gedachte van een structurele predispositie of anticipatie nauwelijks kan onderdrukken.

17. Ook de Bijbel houdt ons voor: "Door geloof komen we tot het inzicht dat de wereld door het woord van God geordend is, dat dus het zichtbare is ontstaan uit het niet-zichtbare", Hebr. 11:3. De Bijbel kent geen tweede toegangsweg tot God ten behoeve van een intellectuele elite.

Theoretici in de levenswetenschappen zouden een nieuw antropisch principe kunnen formuleren gebaseerd op biologische constanten. Een punt zou men bijvoorbeeld kunnen maken van de informatiecode of universele grammaticaregels die miljarden jaren terug werden neergelegd in het DNA van de vroegste biotische of prebiotische levensvormen. Het structurele ontwerp van deze code is blootgelegd door Watson en Crick, zoals iedereen weet.¹⁸ Het ontwerp is verbluffend ingenieus. De manier waarop het instructies opslaat voor de aanmaak van eiwitten in de cel bevat zo'n geraffineerd informatiepotentieel dat het lijkt alsof het van meet af anticipeerde op de erfelijkheidscode van alle hogere soorten, de mens inclusief.¹⁹

Dus zijn er goede redenen om te stellen dat de ontwikkelingen ook in de levende natuur een anticipatorisch proces vertegenwoordigen, een anticipatorisch proces in de zin van een georiënteerde of doelgerichte ontwikkeling, overigens zonder de implicatie dat dit doel bekend is. Het woord 'anticiperen' heeft een dubbele betekenis. Het betekent in het algemeen: vooruitgrijpen of georiënteerd zijn op wat komen gaat. Het betekent in het bijzonder: vooruitgrijpen of georiënteerd zijn op een doel dat bekend is. Ik noem het evolutieproces anticipatorisch in de algemene zin van een doelgerichte beweging, niet in de bijzondere zin van een doelbewuste beweging. In de natuur zien we slechts anticiperende oriëntaties op wat komen gaat zonder specifieke bekendheid met een doel. Denk aan de bacterie die aanwerkt op celdeling, aan het zaad van de plant dat wortel schiet, of aan vogels die hun nest bouwen. Deze schepsels anticiperen allemaal, maar ze anticiperen slechts door zich voor te bereiden op wat komen gaat, niet op een welbekend doel. Evenzo is emergente evolutie een doelgericht proces: ze anticipeert op wat 'komende' is maar slechts in termen van wat 'superveniënt' is. Lagere niveaus – in het bovengenoemde voorbeeld de fysische constellatie van DNA-moleculen – ontsluiten zich voor informatieverwerking op steeds hogere niveaus.²⁰

De levenswetenschappen kunnen aannemelijk maken dat evolutie meer is dan een mechanische procedure met puur toevallige uitkomsten. Het evolutionaire proces geeft gehoor niet alleen aan fysische directieven maar

18. J.D. Watson and F.H.C. Crick, 'Molecular structure of nucleic acids: A structure for deoxyribose nucleic acid', *Nature* 171 (1953), 737-38.

19. Zie ook M. Denton, *Nature's Destiny: How the Laws of Biology Reveal Purpose in the Universe* (New York: The Free Press, 1998), pp. 277-82.

20. Christenen kunnen zeggen dat de wereld geschapen is met een doel, bijvoorbeeld het rijk van God. Een evolutiebioloog kan slechts constateren dat de evolutie gericht is op verder gelegen doeleinden. Vergelijk dit met de opvattingen van een historicus. Deze zal niet spoedig zeggen dat de wereldgeschiedenis een universeel doel heeft, wel dat ze een bepaalde richting inslaat.

ook aan biologische constanten. Het leven voegt zich naar ‘algemene principes van biologische organisatie’.²¹ Dus is emergente evolutie niet alleen te zien als een opeenstapeling van lukrake ontwikkelingen in de wereld. Het is ook verdedigbaar als een voorgestructureerde en niveau-overschrijdende ontsluiting van de wereld. In voorgaande hoofdstukken stuitte we op ontologische ordeningen die zo nauw op elkaar betrokken bleken dat er zich een spoor aftekent dat loopt in de richting van de mens. Ook in de levende natuur kunnen we anticiperende momenten opmerken, en ook hier geven ze ons te denken ook al kunnen ze niet de aanwezigheid bewijzen van een goddelijke auteur.

Uiteraard kan de claim dat de genetische code van het DNA een algemeen principe van biologische organisatie is ook in dit geval tegenclaims uitlokken à la Kolb, claims die stellen dat de DNA-code, hoe ingenieus ook, een naturalistische verklaring toelaat. Je hoeft alleen maar de ‘hypothesen’ te formuleren dat er miljarden universa zijn geweest, dus ook miljarden genetische kweekgronden voor *extraterrestrials*. De meeste hadden te weinig uitbreidingsmogelijkheden maar, geen nood, de hier op aarde ontwikkelde erfelijkheidsformule pakte hoogst toevallig zo gunstig uit dat ze zelfs kon coderen voor de verscheidenheid van mentale functies die eigen is aan de mens. Ik beschouw zulke schijnbeweringen overigens niet als echte hypothesen; ik noem ze schoolvoorbeelden van metafysische speculatie. Ze zijn uit de lucht gegrepen. Zoals elke metafysische stelling, zijn ze onweerlegbaar maar ook onbewijsbaar.

In zijn boek *Hoe het leven de dingen regelt* met de uitdagende subtitel *De mens als noodzakelijke uitkomst van de evolutie* heeft de paleobioloog Simon Conway Morris van Cambridge University het paradigma van anticipatorische evolutie op zijn eigen manier aan de orde gesteld met behulp van het sleutelbegrip evolutionaire convergentie.²² Conway Morris gaat ervan uit dat de organische natuur bepaald wordt door ‘emergent properties’ en specifieke ‘biology rules’, evenals Stephan Gould.²³ Toch is er tussen beiden een opmerkelijk verschil. Voor Gould is evolutie een onwillekeurig proces met open einden en zonder enige inherente voorspelbaarheid. Draai de tape van het leven nog eens af, zegt Gould in zijn *Wonderful Life*, en de uitkomst zal heel anders uitpakken: geen mens bijvoorbeeld. Conway Morris redeneert

21. Voor deze termen zie R.C. Lewontin, ‘Fallen angels’, *New York Review of Books*, 14 juni 1990, 3-7.

22. S. Conway Morris, *Life’s Solution: Inevitable Humans in a Lonely Universe* (Cambridge: Cambridge University Press, 2003); Nederlands: *Hoe het leven de dingen regelt: De mens als noodzakelijke uitkomst van de evolutie* (Diemen: Veen Magazines, 2004).

23. N. Eldredge and S.J. Gould, ‘Biology rules’, 86-88.

precies omgekeerd. Hij stelt dat de wording van de mens meer moet zijn geweest dan een eindeloze aaneenschakeling van natuurlijke toevalligheden met een volledig onbekend resultaat. De evolutionaire geschiedenis is ingeperkt; niet alle dingen zijn mogelijk. Gegeven bepaalde omgevingsfactoren, vormen organismen en organen zich door aanpassing. Evolutionaire processen kunnen wellicht van start gaan met uiteenlopende anatomische uitgangspunten en verschillende looproutes, maar vroeg of laat monden ze uit in convergenties, d.i. anatomische structuren die niet verwant en toch gelijkend zijn. Dat maakt evolutie veel meer gestructureerd en voorspelbaar dan algemeen gedacht wordt, misschien niet in genetische details maar wel met betrekking tot de algemene vormen en functies van het leven, d.i. zijn fenotypische manifestaties.

In de biologie zijn standaardvoorbeelden van evolutionaire convergentie de gelijkenis van vissen en dolfijnen, en van vogels, vleermuizen en pterosauriërs (vliegende reptielen uit het dinotijdperk). Het argument is: dolfijnen zijn gevormd zoals vissen omdat er een optimale vorm bestaat voor bewegen door het water, enzovoort. Voor de meeste biologen is convergentie een uitzondering maar voor Conway Morris is ze een algemeen kenmerk van de levende wereld en haar ontwikkeling.

Bij Conway Morris buitelen de voorbeelden van convergentie over elkaar heen. Daar is allereerst de convergentie van organismen. Zo memoreert hij de kiwi, een vogel in Nieuw-Zeeland die hoe langer hoe meer is gaan lijken op een zoogdier, een diergroep die in dit land van oudsher ontbrak. Er is ook convergentie van organen. De auteur wijst hier op de sterke gelijkenis die bijvoorbeeld is ontstaan tussen het inktvissenootje en het van oorsprong totaal andere oog van gewervelde dieren. Er is zelfs, zoals biofysici hebben uitgewerkt, convergentie op cellulair niveau. Zo heeft het enzymstelsel van DNA-polymerase, nodig voor het kopieerproces van het DNA, onder eencelligen twee gescheiden oorsprongen en toch zijn deze naar alle waarschijnlijkheid geëvolueerd tot het eenstemmige procédé van DNA-replicatie.²⁴ Al deze ontdekkingen maken duidelijk dat evolutie niet lukraak verloopt maar gekanaliseerd wordt en uitmondt in biologische constanten. Dus zou aan het evolutieproces een baan en een richting eigen kunnen zijn. Conway Morris trekt de opmerkelijke conclusie dat de mens niet het toevallige product is van biologische grillen. De menselijke intelligentie is veel eerder een te verwachten, ja, zelfs een 'noodzakelijke' of 'bijna-onvermijdelijke'

24. Voor convergentie op moleculair niveau zie C. Dekker *et al.* (red.), *Schitterend ongeluk of sporen van ontwerp?*, pp. 123-7. T.a.v. convergentie in DNA-replicatie wijst Dekker op D. Leipe *et al.*, 'Did DNA replication evolve twice independently?', *Nucleic Acids Research* 27 (1999), 3389. Overigens heeft Conway Morris, anders dan Dekker, zich van meet af gedistantieerd van de Intelligent Design-beweging.

uitkomst van biologische principes die verankerd liggen in de natuur.²⁵

Het pleidooi van Conway Morris ten gunste van evolutionaire convergentie is niet onbetwistbaar. In veel gevallen getuigen zijn voorbeelden meer van frappante gelijkenis dan van evolutionaire convergentie in de strikte zin van het woord. In mijn ontologische theorie is dit ook wat je mag verwachten van een gebied waarin bovenfysische wetten gelden. Het zijn kiembeginselen (zie 4.2). Ze leiden tot een variëteit van uitwerkingen van wat in zo'n beginsel is vervat, en dus eerder tot vergelijkbare dan gelijke functionele resultaten. Laat me één voorbeeld noemen. Als Walter Gehring gelijk heeft met zijn stelling dat er gedurende het Cambrium een gemeenschappelijke voorouder was van platwormen, weekdieren, insecten en gewervelde dieren die reeds beschikte over een lichtgevoelig orgaan (zie 5.3), dan zijn de overeenkomstige oogstructuren die we in latere perioden aantreffen in verschillende phyla of stammen van de dierenwereld eerder te zien als een teken van parallelle ontwikkeling dan van convergente lijnen.

Conway Morris' verwijzing naar evolutionaire convergenties op het niveau van lichamelijke eigenschappen, sensorische modaliteiten, en zelfs van mentale en culturele vaardigheden is een uitdagende these. Maar de hieraan gerelateerde verwijzing in het voorwoord van zijn boek naar 'algemene principes van biologische organisatie' (R.C. Lewontin) is wellicht nog belangrijker. De algemene trekken van ons lichaam en onze geest zijn geen spelving van de natuur; ze staan geschreven in wetten van de levende wereld. Zijn woorden geven me aanleiding tot een slotopmerking. Als het niet lukt een volledige verklaring van de levende wereld te geven in het licht van fysische wetten, zoals het evolutionaire naturalisme nastreeft, dan kunnen we nadenken over allerlei alternatieven in termen van punctualisme, spontane zelforganisatie, exaptatie, symbiose, convergentie enz. Maar willen we ons echt losmaken van evolutionistische eenzijdigheden dan dienen we deze alternatieven mijns inziens te enten op de notie van bovenfysische wetten van het universum. Dat wil zeggen, we worden uitgenodigd ze in laatste instantie te verstaan in termen van een algemene theorie van emergente evolutie en idionome domeinen.

In een komend hoofdstuk zal ik andere voorbeelden noemen van verschijnselen in de levende natuur die uitdrukking geven aan bovenfysische zijnswijzen en lijken te anticiperen op de aanwezigheid van de mens (zie 11.2). Er blijken belangwekkende redenen te zijn om de ontwikkeling van

25. Conway Morris, *Hoe het leven de dingen regelt*. Voor discussies over evolutionaire convergentie zie hfdst. 6-10, over de kiwi zie hfdst. 8. Voor de aanwezigheid van biologische principia en voor de bijna-onvermijdelijkheid van de mens zie het Voorwoord.

de kosmos en de evolutie op aarde te bestempelen als gebeurtenissen die niet helemaal verstoken zijn van doel en zin. Deze zin zou hierin gelegen zijn dat het evolutionaire proces zich in steeds sterkere mate is gaan manifesteren als voorwaardenscheppend voor de emergentie van hogere biosystemen en als een weg ter ontsluiting van zijnsmodi die eigen zijn aan de menselijke natuur.

Methodologisch naturalisme (5)

Maar eerst moet ik een methodologische uitweiding maken. Getuigt de theorie van emergente evolutie in termen van modale niveaus en anticipatorische ontwikkelingen niet van een gebrek aan wetenschappelijke ernst? Wordt de mogelijke verwijzing naar doel en zin die zich zou manifesteren in de raadselachtige zelfoverschrijding van het fysische in bovenfysische domeinen niet in een handomdraai tot een toevluchtsoord voor ongebreidelde fantasieën? Loopt ze niet het gevaar zelf een broedplaats te worden van irrationele speculaties? Dit gevaar is niet denkbeeldig. Maar het omgekeerde gevaar is evenmin denkbeeldig, namelijk dat wij ons vastpinnen op een eendimensionaal wereldbeeld en bij voorbaat een ultieme verklaringskracht toeschrijven aan de methodiek van de natuurwetenschappen.

Wie een fysicus vraagt wat veertien miljard jaren geleden de Oerknal veroorzaakte, kan te horen krijgen: "Wat een onzinnige vraag! Als de Oer-knal is wat het woord aangeeft, een oorsprongs-gebeuren, dan is de vraag wat van deze oorsprong de oorzaak was even misplaatst als de vraag wat er voorafging aan de tijd. Zelfs als zou blijken dat de Oerknal niet de eerste oorsprong is van het universum, stuit men toch vroeg of laat op een grens, d.i. de wetenschappelijk niet meer te beantwoorden vraag wat de grondslag is van de diepste oorsprong van de fysische werkelijkheid." Welnu, het lijkt me even onzinnig om te zoeken naar causale verklaringen voor de diepste oorsprong van de bovenfysische werkelijkheidsniveaus, of het nu gaat om bacteriële of humane systemen, aangenomen dat deze bovenfysische ordeningen idioom zijn en dus metterdaad haar eigen, onherleidbare oorsprong hebben.

Echter, op één kardinaal punt verschilt de status van fysische ordeningen en bovenfysische ordeningen. Fysische ordeningen lijken uit niets te zijn ontstaan. Bovenfysische zijnsvormen zijn in zekere zin ontsprongen aan fysische zijnsvormen; dat is, ze hebben het fysische domein als hun onvermijdelijk substraat. Monocellulaire, plantaardige, dierlijke, menselijke en maatschappelijke systemen berusten alle op modale herschikkingen van moleculaire energiedragers. Het moleculaire systeem vormt zo niet een toereikende dan toch een noodzakelijke bestaansvoorwaarde voor de hogere systemen.

Dit heeft gevolgen voor de methodologie van de wetenschap. Het beroep op emergente noviteiten en anticipatorische momenten in de levende wereld mag nooit afbreuk doen aan de universaliteit van het fysische domein of aan de adequaatheid van fysicale methodes. Wanneer de fylogenese van levende systemen nieuwe zijnsconfiguraties voortbrengt die idionoom zijn en vragen om nieuwe verklaringsmodellen, dan laten deze vernieuwingen het fysische substraat niet onberoerd. Dan worden ook op substraatniveau innoverende processen op gang gebracht, correlerend met wat gaande is op de bovenfysische niveaus. Maar hoe ingewikkeld deze processen ook worden – denk aan de complexe huishouding van zenuwcellen in mens en dier – ze lenen zich toch nog steeds voor fysisch-chemische verklaringen.

Onze conclusie moet dus zijn: de erkenning van noviteit sluit de mogelijkheid van lager-niveau-verklaringen niet uit. Integendeel, alle hogere zijnsuitingen voltrekken zich op een materiële basis en blijven daarom toegankelijk voor fysicale verklaringen. Wie emergente evolutie omschrijft als een sprongsgewijze of discontinue ontwikkeling, is wellicht niet ver bezijden de waarheid maar miskent toch de subtiliteit van de situatie. Emergente evolutie is te definiëren als een zodanig proces van afstamming met modificatie dat hierin op cruciale momenten nieuwheid optreedt in de zin van niveau-overschrijdende verandering met dien verstande dat deze verandering zich verwerkelijk in een stoffelijk substraat dat verklaarbaar blijft in basale, fysische termen. De niveau-overschrijdende verandering impliceert een uit het voorgaande niet te verklaren discontinuïteit. De realisatie in de substraatniveaus impliceert een uit het voorgaande wel te verklaren continuïteit.

Om die reden ben ik een voorstander van wat men in de wetenschapstheorie ‘methodologisch naturalisme’ noemt als tegengesteld aan ontologisch naturalisme. In een eerder verband wees ik het ontologische naturalisme van de hand. Het ontologische naturalisme, zo zei ik, is geen resultaat van wetenschappelijk onderzoek; het gaat veeleer uit van een mechanistische en materialistische ideologie. Het gelooft dat alle dingen, ook biologische systemen, in diepste wezen niets anders zijn dan materiële verschijnselen. Het verabsoluteert zodoende de fysicale verklaring van de werkelijkheid.

Vaak wordt gezegd: methodologisch naturalisme is ontologisch naturalisme toegepast op de wetenschap. Hiermee ben ik het niet eens. Het methodologische naturalisme is bescheidener in zijn aanspraken. Het acht de methode van de natuurwetenschappen basaal maar niet noodzakelijk exclusief. Wegens deze methodologische bescheidenheid pretendeert het niet dat elk ding *volledig* in fysische termen te verklaren en dus tot materie te herleiden is. Integendeel, de ontologische claim ontbreekt. Het methodologische naturalisme zoekt alleen maar naar natuurwetenschappelijke

verklaringen, ook van levende organismen en andere verschijnselen met hoger-niveau-eigenschappen, op grond van de terechte overweging dat ook levensverschijnselen zich beklijven in de stoffelijke natuur.²⁶ Het argument is dat hoger-niveau-verschijnselen correleren met verschijnselen op lager niveau en daarom in de materie sporen nalaten die men kan opsporen, meten en testen met instrumenten uit de fysica, chemie en dergelijke.²⁷

Er zijn twee typen methodologisch naturalisme. In ruimere zin stelt het methodologische naturalisme dat alle empirische verschijnselen, ook de hoger-niveau-verschijnselen, een basis hebben in de natuur en zich dus lenen voor het methodische onderzoek van de natuurwetenschappen. Dit naturalisme is dus te definiëren als de *aanspraak van de natuurwetenschappen in het algemeen* op verklarende competentie met betrekking tot de levende werkelijkheid. De aanspraak impliceert dat de natuurwetenschappen geen ruimte bieden aan metafysische argumenten of *God-talk* om zich rekenschap te geven van zogenaamde ‘irreducible complexities’ die zich in levende organismen zouden openbaren.

Het methodologische naturalisme in engere zin focust op de natuurkunde. Het kan verstaan worden als de *specifieke aanspraak van de fysica* op verklarende competentie met betrekking tot de levende wereld. Het stipuleert dat alle levensvormen en levensprocessen, hoe complex ook, een fysische basis hebben en dus expliciet fysische verklaringen mogelijk maken. Ondertussen vestigt noch de ruimere noch de engere variant van methodologisch naturalisme aanspraken die exclusief zijn. Geen van beide pretendeert dat de natuurwetenschappen in staat zijn om alle verschijnselen *volledig* te verklaren.

Het methodologische naturalisme, zowel in ruimere als in engere zin, heeft een sterke positie. Het methodologische belang van de natuurwetenschappelijke en in het bijzonder van de fysicale benadering steunt op brede onderzoekspraktijken. Neem het onderzoek van denkprocessen zoals je dit tegenwoordig aantreft in de cognitieve neurologie. Denken speelt zich af

26. A.P. Porter, ‘Naturalism, naturalism by other means, and alternatives to naturalism’, *Theology and Science* 1 (2003), 221-37.

27. Een interessant voorbeeld biedt William Harvey. In *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus* (Frankfurt: Fitzerl, 1628) beschrijft Harvey het hart als een mechanische pomp voor de bloedsomloop, een zienswijze die Descartes ertoe bracht een strikt mechanistische verklaring te geven van levende verschijnselen. Maar Harvey zelf ziet de mechanistische uitleg als partieel of correlatief. Levende organismen zijn z.i. materieel maar ook meer dan materieel want hij houdt vast aan de aristotelische opvatting dat in het bloed een *vis vitalis* (levensbeginsel) werkzaam is. H. Butterfield, *The Origins of Modern Science: 1300-1800* (New York: The Free Press, 1965), hfdst. 3.

op verschillende niveaus; men kan het karakteriseren als een emergent verschijnsel op natuurlijke basis. Enerzijds is het emergent, want de kwalificerende functie van het denken, d.i. de activiteit van het logisch analyseren, wordt bepaald door logische wetten, die onvindbaar zijn in de natuur. Anderzijds heeft het denken een natuurlijke basis, want de analytische denkactiviteiten correleren met neurologische en organologische aspecten, ja, ze stoelen uiteindelijk op moleculaire processen die zich afspelen in de hersenen. De cognitieve neurologie en de biofysica beschikken over een keur van instrumenten om deze processen in kaart te brengen. Wat zich afspeelt in de hersencellen van mensen ontgaat aan de theorie van de moderne logica maar is een continuering van wat zich reeds miljoenen jaren afspeelt in de hersencellen van dieren. Deze infrastructurele continuïteit wettigt het methodologische naturalisme, d.i. de opvatting dat logische denkprocessen opgehelderd kunnen worden aan de hand van cerebrale en moleculaire processen. Ze wettigt niet het ontologische naturalisme, want op zich beweert het methodologische naturalisme niet dat cerebrale en moleculaire processen de werkelijke of enige oorzaken zijn van logische denkprocessen.

We zullen ons begrip van oorzaak en oorzakelijke verklaring moeten bijstellen. Cerebrale processen correleren met denkprocessen. Ze ondersteunen wel maar veroorzaken de laatste niet. Oorzakelijkheid is niveaugebonden, bepaald door de idionomie van een domein, d.i. door fysische, biotische, logische of andere wetten. Oorzakelijkheid kan nooit een verklarende schakel vormen tussen de domeinen. Verklaringen van denkprocessen op basis van natuurlijke oorzaken zijn daarom mogelijk maar bijkomstig en indirect, want ze ignoreren de eigensoortige causaliteit die aan het logisch denken inherent is. Logische causaliteit wordt bepaald door oorzaken die we 'redenen' plegen te noemen, ja, die in de logica gepolijst zijn tot 'premissen' van een logisch argument. Redenen zijn oorzaken in eigen rechte. Ze zijn van belang voor wezens die onderscheid kunnen maken tussen geldige en ongeldige redenen. Redenen zijn normatief; dat wil zeggen, redenen zijn geen oorzaken die ons dwingen, maar oorzaken die ons dringen om juiste conclusies te trekken conform logische wetten van identiteit, contradictie, *modus ponens* enz. Van oorzaken ingegeven door denkwetten hebben dieren geen weet. Hun gedrag is slechts te verklaren op grond van fysische en biologische oorzaken. Verklaring van menselijk gedrag vereist additonele overwegingen.

De wijsheid van het methodologische naturalisme is dit: De natuurwetenschappen kunnen alles verklaren maar ze kunnen niet alles volledig verklaren.

Het probleem van David Chalmers (6)

Nu wordt duidelijk waarom ik zo gereserveerd sta tegenover de naturalistische verklaringen van de menselijke geest die men aantreft in de *philosophy of mind*. Haar vertegenwoordigers hameren voortdurend op de lichamelijkheid van de geest. Met recht en reden. Neurowetenschappers en cognitiepsychologen hebben de onhoudbare positie aangetoond van het cartesische mentalisme of cognitivisme: de poging om de geest te zien als het autonome centrum van denken en willen, gescheiden van het lichaam en de stoffelijke wereld. Helder heeft men aan het licht gebracht dat het mentale bewustzijn gevoed wordt door de neurofysiologische functies van het brein en geworteld is in de materiële, tijd-ruimtelijke werkelijkheid.

Maar hoe waar het ook is dat mentale en lichamelijke functies hand in hand gaan, de mensengeest is niet te herleiden tot het lichaam. Aan de intieme samenhang tussen geest en lichaam kun je geen recht doen in een reductionistische of materialistische filosofie. Denken is geen omhooggevalen lichamelijkheid. Geestelijke activiteiten zijn geen opgewaardeerde lijfelijke processen. Noch het vroegere Amerikaanse behaviorisme van J.B. Watson en B.F. Skinner c.s., die de geest wilden laten doorgaan voor een optelsom van geconditioneerde lichamelijke reflexen noch de latere identiteitstheorie van de Australische filosofen U.T. Place en J.J.C. Smart, die de geest eenvoudigweg vereenzelvigden met de hersenen, hebben dit aanneemelijk kunnen maken. Uiteindelijk wisten beide richtingen geen raad met de kleurrijke verscheidenheid die de geest aan de dag legt in kunst, cultuur en wetenschap en die zo fundamenteel verschilt van de fysiologische eenvormigheid die huist onder de menselijke hersenpan.

De geest heeft door evolutionaire processen een multimodale verscheidenheid van competenties ontwikkeld. De mens beschikt over een samenhangende maar gearticuleerde variëteit van mentale functies. Dat is de reden waarom Hilary Putnam, Jerry Fodor en anderen vanaf de jaren zestig het zogeheten functionalisme introduceerden als een volgend stadium van de *philosophy of mind*. In de theorie van het functionalisme brengt men een scherp onderscheid aan tussen een ding en de uiteenlopende functies waarvoor zo'n ding te gebruiken is, in dit geval het onderscheid tussen het menselijke brein en zijn mentale functies. Vaak rechtvaardigt men dit onderscheid door een vergelijking te trekken met de computer. Immers, ook de computer is enerzijds een stoffelijk ding, een stuk hardware. Anderzijds vertegenwoordigt hij voor de gebruiker een meervoud van functionele mogelijkheden omdat hij een grote verscheidenheid van software-programma's kan activeren: muziek, tekstverwerking, data-

verwerking, tekenen, spelletjes, etc.²⁸

Toch is het verschil tussen de software en hardware van een computer niet te vergelijken met het verschil tussen geest en brein. Zeker, ook tussen software en hardware is er een markant verschil. De processor activeert software-instructies van een geheel eigen signatuur. Niettemin zijn hardware en software van buitenaf ontworpen systemen, door computerexperts nauwkeurig op elkaar afgesteld in een omvattend technologisch concept. Dit kan niet gezegd worden van het interne betrekkingensysteem dat zich in de mens ontwikkeld heeft in de samenwerking van geest en lichaam. Dat systeem ontwikkelde zich van binnenuit.

Bovendien is de computer met zijn vele toepassingsprogramma's een gesloten mechanisch regelsysteem zonder enig besef van een hier bovenuit gaande orde. De menselijke geest daarentegen is georiënteerd op transcendente normprincipes, d.i. op logische wetten, morele maatstaven enz. die hij volgt (soms ook frustreert) uit vrije wil. De geest wordt niet gedwongen maar voelt zich hooguit verplicht om aan deze principes gevolg te geven; een computer voelt in het geheel niet. Normprincipes zijn geen onderdeel van een gesloten regelcircuit; ze werken in op een *open mind*, een responsief bewustzijn. Kortom, mentale functies zijn geen technologische applicaties maar idionome competenties die een fundamentele ontvankelijkheid aan de dag leggen voor normprincipes die de mensengeest overstijgen en gestalte geven.

Op dit punt springt de paradox van elke materialistische bewustzijnsleer in het oog. Ook al zou het program van artificiële of kunstmatige intelligentie – zoals opgevat door Paul en Patricia Churchland, Daniel Dennett e.a. – het menselijke bewustzijn in de toekomst volledig kunnen uiteenleggen in termen van sensomotorische en neuro-endocriene processen (zie 6.2), ja, ook al zou het alle geestesactiviteiten kunnen simuleren en kopiëren op siliconenchips, dan nog verhouden bewustzijnsinhouden en computersoftware zich als appels en peren. Want bij onderlinge vergelijking rijzen er onmiddellijk vragen. Waarom gaan digitale computerprocessen niet en mentale bewustzijnsprocessen wel gepaard met individuele bevindingen? Waarom geven mensen, anders dan computers, in hun conversaties en 'psychologie van de kouwe grond' zich steeds weer rekenschap van wat ze doen door middel van opvattingen, verlangens en verwachtingen? Waarom zijn wij, mensen, ons zo bewust van wat er zich afspeelt in onze hersenen? Ja, waarom is de mens eigenlijk een mens, en

28. H. Putnam, 'Minds and machines', in: S. Hook (ed.), *Dimensions of Mind: A Symposium* (New York: New York University Press, 1960), pp. 138-64; J.A. Fodor, *The Language of Thought* (New York: Thomas Y. Crowell, 1975).

niet een rekenautomaat of een zombie?²⁹

Het is vooral David Chalmers – *enfant terrible* van de *philosophy of mind* – die in een baanbrekend artikel ‘The puzzle of conscious experience’ de fundamentele tekorten van een functionalistisch fysicalisme aan de orde heeft gesteld. Chalmers formuleert zijn zienswijze als volgt. Ook al zouden we *the easy problems* van het bewustzijn kunnen oplossen en in de mens een strikte correspondentie kunnen blootleggen tussen bewustzijnsactiviteiten en hersenactiviteiten, en ook al zouden we fysicaal kunnen verklaren hoe het brein zintuiglijke prikkels samenvoegt tot informatie en informatie omzet in verbale expressies, dan nog blijven we zitten met een restvraag: Hoe geven we ons rekenschap van eerste-persoon-ervaringen? We blijven zitten met *the hard problem*: “Waarom worden al deze [hersenen]processen vergezeld van een zelf doorleefd innerlijk leven?”³⁰ Chalmers schrijft:

Het ‘harde probleem’ ... is de vraag hoe fysische processen in het brein aanleiding geven tot subjectieve ervaring. Deze puzzel raakt het innerlijke aspect van denken en waarneming: de manier waarop dingen voelen voor het subject ... Er zijn feiten omtrent bewuste ervaring die niet afgeleid kunnen worden van fysische feiten omtrent het functioneren van het brein. Inderdaad, wij weten in het geheel niet waarom fysische feiten worden vergezeld door bewuste ervaring. Hoe komt het dat wanneer ons brein licht van een bepaalde golflengte verwerkt, wij een ervaring hebben van diep purper? Waarom hebben wij überhaupt ervaring? Zou een onbewuste automaat niet dezelfde taken evengoed verwezenlijkt kunnen hebben? Dit zijn vragen waarvan wij graag zouden willen dat een theorie van het bewustzijn ze beantwoordt.³¹

29. Voor Paul M. Churchland zie: *Scientific Realism and the Plasticity of Mind* (Cambridge, MA: MIT Press, 1979) en *A Neurocomputational Perspective: The Nature of Mind and the Structure of Science* (Cambridge, MA: MIT Press, 1989), waarin hij voorstelt de psychologie te vervangen door een harde neurowetenschap. Voor Patricia Churchland zie: P.S. Churchland and T.J. Sejnowski, *The Computational Brain* (Cambridge, MA: MIT Press, 1992). Voor Dennett zie: *Darwin’s Dangerous Idea*. De eliminering van het eerste-persoon-bewustzijn, de fenomenale ik-ervaring, geschiedt volgens Dennett vanuit het derde-persoon-perspectief, de objectivering door de natuurwetenschappen. Hij presenteert de laatste als ‘heterofenomenologie’.
30. D.J. Chalmers, *The Conscious Mind. In Search of a Fundamental Theory* (New York en Oxford: Oxford University Press, 1996), p. xii. Zie over Dennett en Chalmers: M. Meijsing, ‘Hersenen en bewustzijn. Explanans of explanandum?’ *Wijsgerig Perspectief* 41:4 (2001), 30-40; M. Schouten, ‘De vleesgeworden geest. Naturalisme in de *philosophy of mind*’, *ibid.*, 41-53.
31. D.J. Chalmers, ‘The puzzle of conscious experience’, *Scientific American* 273 (December 1995), 80-86. Chalmers zoekt naar een niet-cartesiaanse vorm van lichaam/

Te gemakkelijk heeft de *philosophy of mind* zich gewonnen gegeven aan het derde-persoons-perspectief, de objectiverende analyse van de natuurwetenschappen. Daarom weet ze geen raad met het menselijk ik, met het eerste-persoons-perspectief van subjectieve ervaringen. Niettemin is duidelijk waarom de filosofie van het bewustzijn, de cognitieve psychologie en de neurowetenschappen zo gefascineerd zijn geraakt door het ontologische naturalisme. Dit naturalisme bevat een harde kern van waarheid. Hoe exclusief de menselijke geest ook is, hij vertoont belichaming en gesitueerdheid. Hij heeft zich geïncarneerd in een lichamelijk bestaan. Hij heeft zich gesitueerd in werkelijkheidslagen die hij deelt met dierlijke en plantaardige organismen. Zijn exclusiviteit gaat gepaard met een inclusiviteit die zelfs reikt tot aan de materiële zijnsmodus. Wat mij betreft mag George Gaylord Simpson dus beweren: “De mens is het resultaat van een doelloos en natuurlijk proces dat hem niet op het oog had.”³² Het is inderdaad een waarheid, maar deze waarheid is broodmager!

Emergentiedenken is een invitatie om ons open te stellen voor een vollere waarheid. Het is een waarheid die aan de wetenschappen ontsnapt of, juister gezegd, die aan haar voorafgaat. In deze voorwetenschappelijke waarheid, woonhuis van onze dagelijkse levenservaring, realiseren we ons dat het derde-persoons-perspectief van de wetenschap geworteld is het eerste-persoons-perspectief van onze ik-beleving. Het ‘ik’ (ons ego) is het vertrekpunt van al onze modale functies en competenties, ook van onze logische functie. Ik weet, de logische denkfunctie heeft zich in de westerse wereld sedert eeuwen breed gemaakt als ‘wetenschappelijke rede’ en vele wetenschappers koesteren haar als de wortel van ons menselijk bestaan. Maar de rede is niet oorspronkelijk. De rede denkt niet in mij. Ik denk. Deze ik-beleving is met ons menszijn gegeven en kwam ooit in het proces van emergente evolutie en humanisatie tot verwerkelijking.

Maar ook dit ik heeft niet het eerste woord. Want het ik is niets in zichzelf. Zoals een spiegelbeeld niets is zonder het gespiegelde oerbeeld. Zoals de persoon op het toneel niets is zonder het alter ego van degene die ter plekke wordt gepersonifieerd. Het menselijk ik is relationeel, afhankelijk, en heeft geen grond in zichzelf. Het ik verwijst. Het kan zich slechts constitueren en

geest-dualisme. Zie ook zijn boek *The Conscious Mind*. Hoe terecht de vragen van Chalmers ook zijn, zijn theorie van het bewustzijn kan zich niet helemaal losmaken van het scientisme; ze beschrijft het ik-bewustzijn als epifenomenaal, d.i. bijkomstig of overbodig: “Something can be superfluous and still be relevant.” Cf. H. Dooremalen, ‘David Chalmers’ te sterke anti-reductionisme’, *Alg. Ned. Tijdschrift Wijsb.* 92 (2000), 257-66. Epifenomenalisme is precies ook het verwijt dat Searle Chalmers voor de voeten werpt.

32. Simpson, *The Meaning of Evolution*, p. 345.

gedijen in ontmoetingen. Ik roep hier in herinnering het tragische lot van jonge kinderen die jarenlang opgroeiden in een groot isolement of in gezelschap van dieren. Keer op keer moest men na hun ontdekking constateren dat rehabilitatie mislukte; hun menswording was in de knop gebroken.

Met andere woorden, het objectiverende derde-persoon-perspectief van de wetenschappelijke rede is niet een oorspronkelijke positie. Het is een afgeleide kennisvorm. Het is geworteld in een ik, in de subjectiviteit van eerste-persoon-belevingen. Dat is het gelijk van Chalmers. Maar ik voeg hieraan toe: ook het ik is niet oorspronkelijk. Het is op zijn beurt geworteld in een gij, in de intersubjectiviteit van tweede-persoon-belevingen. De mens is een aangesprokene. Hij of zij is een jij alvorens een ik te worden.

Hiermee groeit het mysterie van ons menszijn. Immers, het ik van anderen is even relationeel en even weinig oorspronkelijk als mijn eigen ik. Mens zijn in een gemeenschap van mensen biedt wel cohesie maar verschaft geen laatste grond. Waarin vindt de wetenschap, ja, waar vindt menselijkheid dan haar diepste grond? Misschien mag ik de lezer hier attenderen op een feit waarop alle grote mystici door de eeuwen heen gewezen hebben: de mens kan afdalen in zijn ziel. Bewandelt hij eenmaal deze weg dan blijkt het menselijke ik geworteld te zijn in een goddelijk Gij als zijn ultieme grond. Daarom ook begint Johannes Calvijn zijn befaamde *Institutie* met een stelling die in een eeuw van secularisme bijna onbegrijpelijk is geworden: "De mens geraakt nooit tot een zuivere kennis van zichzelf, tenzij hij eerst Gods aangezicht aanschouwd heeft, en van diens aanblik afdaalt tot het beschouwen van zichzelf."³³

Mijn slotconclusie is: het derde-persoon-perspectief van de wetenschap is gebaseerd op de voorwetenschappelijke intimiteit van eerste- en tweede-persoon-ervaringen. Ja, de diepste roerselen van het mensenhart en de diepste motivaties waardoor ook wetenschappers zich laten leiden, zijn meer dan logische beraadslagingen. Geloof het of niet, ze hebben een spirituele geboortegrond. Ze raken het goddelijke. Wij moeten dus niet alleen nadenken over de vruchten van de wetenschap maar ook over de matrix of moederschoot van de wetenschap. Dat wil zeggen, de wetenschap en, in het bijzonder, de evolutiewetenschap resideert niet in een ivoren toren. We hebben de spirituele context te achterhalen waarin ze zich ontwikkelt.

33. J. Calvijn, *Institutie of onderwijzing in de christelijke godsdienst* (Delft: W.D. Meinema, 1956, 3^e druk), I.1.2.

Hoofdstuk 10

Augustijns geloof en evolutiewetenschap

De kernvraag van dit hoofdstuk is: hoe verhoudt zich wetenschap, in het bijzonder de inzichten van de evolutiewetenschap, tot godsdienstig geloof? Invloedrijk in christelijke kringen, vooral binnen het rooms-katholicisme, is nog steeds het scholastische model dat ontwikkeld werd door Thomas van Aquino. Het is een model waarin rede en geloof gezien worden als twee complementaire bronnen van kennis en waarin men zoekt naar een verbinding of synthese tussen beide (1). In dit hoofdstuk wil ik pleiten voor een alternatieve benadering, een niet-synthetisch of hermeneutisch model in de geest van Augustinus' adagium *fides quaerit intellectum*, het geloof streeft naar begrip. In dit model fungeert het geloof niet als een aanvulling op en voltooiing van de rede maar als een inspiratiebron en als een hermeneutisch referentiekader voor rationele kennis, ook voor de theorie van evolutie (2). Crisisverschijnselen rondom deze theorie leiden tot de formulering van vier hermeneutische grondregels (3). Aan het einde van dit hoofdstuk zal ik proberen enkele persoonlijke ervaringen onder woorden te brengen (4).

Scheppingsbericht en ontstaansverhaal (1)

Is de theorie van emergente evolutie en non-reductieve noviteiten zoals door mij bepleit niet een voostelling van zaken ontleend aan de Bijbel? En is ze niet achteraf met kunst en vliegwerk gestoken in het gewaad van de wetenschap? Ik moet dit ontkennen. De Bijbel is een geloofsdocument: het verhaal van Gods omgang met mens en wereld. In dit verhaal kom je het begrip evolutie niet tegen, laat staan de abstract-wetenschappelijke notie van emergente evolutie. Ik sluit zelfs niet uit dat sommige Bijbellezers grote moeite zullen hebben met de theorie van emergente evolutie zoals in dit boek ontwikkeld. Misschien zullen ze zich vertwijfeld afvragen of wij, mensen, inderdaad afstammen van de apenfamilie, zij het ook via innovatieve tussensprongen. In elk geval zal de vraag rijzen: Kan de mens rechtstreeks voortkomen uit de handen van een goede scheppergod, zoals de Bijbel aan geeft, en tevens moeizaam zijn voortgebracht door gecompliceerde processen van mutatie, selectie en emergentie?

Schepping en ontstaan zijn in elk geval niet hetzelfde. Het Bijbelse schep-

pingsverhaal (Gen. 1-2:4a) proclameert dat God de ultieme oorsprong is van alle dingen, ook van de mens. Maar het hierna volgende ontstaansverhaal (Gen. 2:4b-7), door oudtestamentische theologen al meer dan een eeuw ten onrechte aangeduid als het tweede scheppingsverhaal, gaat niet over het scheppingsgebeuren maar over de wording of het ontstaan van de wereld *nadat* ze geschapen was. Aarde en water waren voorhanden en de tekst vertelt hoe God, bij het doen ontstaan van de mens, te werk ging als een pottenbakker. Hij boetseerde de klei en koos dus de weg van de middelen. In de smeulige beeldtaal van de Bijbel heet het: “Toen maakte God, de Heer, de mens. Hij vormde hem uit stof, uit aarde, en blies hem de levensadem in de neus. Zo werd de mens een levend wezen” (Gen. 2:7). Creatie en evolutie zijn dus geen gelijkwaardige of vergelijkbare of alternatieve componenten. Er kan slechts wording zijn, ook wording in termen van evolutie, op basis van creatie. Hier wortelt dan ook mijn bezwaar tegen de trouwaille van ‘theïstische evolutie’ (zie 2.5).

Iets scheppen uit niets is één ding. Iets doen ontstaan uit voorhanden materiaal is een andere zaak. Het eerste, Gods scheppend handelen, bracht het tweede, een in ruimte en tijd zich ontwikkelende wereld, teweeg. Creatie werd het startpunt van de tijd als een eindeloos proces van bemiddeling, van worden uit en worden tot. Dus zijn schepping en wording scherp uiteen te houden. Gods scheppend handelen heet in de Bijbel nadrukkelijk ‘voltooid’ (Gen. 2:1-2). Maar het hieruit voortgekomen proces van genese, van kosmische expansie en aardse evolutie, is allerm minst voltooid. Integendeel, sinds de schepping trad het wordingsproces in werking. Werkelijkheid is dynamisch te vatten als temporele verwerkelijking van creatuurlijk potentieel.

Deze kijk op de wereld is ver verwijderd van die ontstaanstheorie welke gewoonlijk wordt aangeduid als deïsme. In het deïsme is God eveneens schepper van de wereld, maar slechts als een klokkenmaker die in het begin zijn uurwerk met zo’n precisie fabriceerde dat het voort tikt zonder dat iemand ernaar hoeft om te zien. De Bijbelschrijvers spreken een andere taal. Ze leven met de bede dat God ‘niet laat varen het werk van zijn handen’ (Ps. 138:8). God geeft leiding aan het proces van ontstaan en ontsluiting, zeker ook waar het de mens betreft, geschapen naar zijn beeld. Vooral in Christus, zegt de Bijbel, heeft hij een nieuwe start gemaakt door voor de wereld, gebroken door zonde en verstrikt in schuld, een weg te banen naar haar eindbestemming. De schepping, tot zelfinkeer gekomen in de mens en tot heilheid gebracht in het koninkrijk van God, is dat niet de ultieme zin van de aardse geschiedenis?

De voorstellingen van schepping, heilshistorie en Godsrijk zijn geloofs-expressies, gegrond op Bijbelse openbaring. De in dit boek gepresenteerde

opvattingen over evolutie en emergentie zijn theoretische concepten, gegrond op redelijk beraad. Houd beide uit elkaar! Het geloof is niet een primitieve poging om te theoretiseren over het begin noch de God van het geloof een 'God of the gaps', een toegevoegde verklaringsfactor ter opvulling van leemtes in de wetenschap. Het emergentieconcept van zijn kant is geen geloofsvisie maar een theoretisch voorstel om met hulp van de idee van idionome nieuwheid de logische, methodologische en inhoudelijke deficiënties van het evolutionaire naturalisme te boven te komen.

Zeker, geloof en theorie beïnvloeden elkaar; de vraag wordt nu: hoe? Eerder gaf de Intelligent Design-theorie ons aanleiding om de traditionele, scholastische kijk op de werkelijkheid opnieuw te overwegen (zie 2.3). In de indrukwekkende traditie van de scholastiek worden geloof en wetenschap gepresenteerd als twee gescheiden maar complementaire kennisbronnen, gericht op onderlinge accommodatie en synthese. Om zowel aan de idee van gescheiden kennisbronnen als aan het ideaal van een synthese te kunnen voldoen, noemde Thomas van Aquino in de bloeitijd van de Middeleeuwen de natuur (en de natuurlijke rede van de mens) *praeambula ad gratiam*, d.i. een toeleiding tot de genade.¹ Hij formuleerde ook het welbekende adagium *gratia non tollit naturam, sed perficit*.² Dat is, de goddelijke genade ondersteunt niet de natuur maar vervolmaakt haar. Zie daar de samenhang van natuur en genade, van wetenschap en geloof. De christelijke theologie zet een kroon op het profane en voorbereidende werk van de natuurlijke of seculiere wetenschappen. Van haar kant moeten deze wetenschappen zich openstellen voor haar bovennatuurlijke vervolmaking. De wetenschap werkt rationeel; het geloof heeft een additionele en complementaire waarde. Toont de wetenschap bijvoorbeeld op rationele gronden aan dat God bestaat, dan kan de christelijke theologie vervolgens op Bijbelse gronden aantonen dat deze God te vinden is in Christus en zijn kerk.

Thomas' synthese-ideaal stelde op vrome intenties. De wetenschap is

1. Thomas Aquinas, *In librum Boethii De trinitate expositio* [1261] 1 q. 2 a. 3. Zie J.A. Aertsen, 'Thomas Aquinas (1224/5-1274)', in: J. Klapwijk, S. Griffioen, and G. Groenewoud (eds.), *Bringing into Captivity*, pp. 95-121.
2. Thomas Aquinas, *Super Sententiis* [1256] 2 d. 9 q. 1 a. 8. Het Eerste Vaticaanse Concilie (1869-1870) bevestigde Thomas' onderscheid tussen de natuurlijke kennis van de wetenschap en filosofie en de bovennatuurlijke kennis van het christelijke geloof en de theologie. Dit supranaturalisme is ook het uitgangspunt van Johannes Paulus II in zijn encycliek 'Fides et Ratio: Encycliek over de verhouding tussen geloof en rede', *Kerkelijke documentatie* 27 (1999), nr. 5-6. Hierin verwijst de paus zowel naar Augustinus als naar Thomas. Hij ignoreert het feit dat het typisch scholastische onderscheid tussen een natuurlijke en een bovennatuurlijke kennisorde bij Augustinus ontbreekt.

autonoom maar dient wel de weg te banen naar het geloof en de heilige godgeleerdheid. Maar deze vermeende autonomie van de rede, hoewel in Thomas' opvatting gerelativeerd en gerelateerd aan de waarheid van het christelijke geloof, had op de lange duur desastreuze gevolgen. Eenmaal gedefinieerd als een profane en min of meer seculiere activiteit, begon de wetenschap zich te profileren *etsi Deus non daretur*, alsof God niet bestaat. In de Moderne tijd werd de scheiding tussen seculier en sacraal compleet. De wetenschap ging zichzelf beschouwen niet als relatief autonoom maar als een volstrekt autonome aangelegenheid. Ze ontpopte zich in feite als methodologisch atheïsme. En gelet op de opmars van de moderne wetenschappen en haar impact op cultuur en samenleving, sloeg dit methodologische atheïsme binnen enkele eeuwen om in praktisch atheïsme. Vanaf de negentiende eeuw schiep de wetenschap zonder God zich een wereld zonder God.

En wat kwam er terecht van het christelijke synthese-ideaal waarin Thomas zich had gekoesterd? Het raakte volledig uit het zicht. Zelfs de theologie, door Thomas op een voetstuk gezet als de sacrale tegenhanger van de seculiere kennis, kwam in de betoverende ban van de wereldlijke wetenschap. Ze begon zich aan de laatste te spiegelen en met haar te wedijveren. Op den duur kon de theologie haar complementariteit slechts waarmaken door met religieuze verklaringen en uitgekende *God-talk* in te spelen op resterende leemtes in de theorieën van de seculiere wetenschap. Deze lacunes in de wetenschap, zo stelt ze nu, moeten *loci Dei* zijn, plaatsen waar Gods presentie en interventie in het wereldgebeuren kan worden aangetoond. Het alomvattende synthese-ideaal van de scholastiek is hier sterk ineengekrompen. Het is gefragmenteerd, herleid tot schaarse verwijzingen naar een goddelijke ingreep in het binnenwereldlijk bestel der dingen. En de complementariteit van de theologie, die we eerder tegenkwamen in Dembski's filtertheorie, wordt voortdurend bedreigd. Immers, de voorstelling van God als vuller van de gaten in de wetenschappelijke kennis vergt voortdurend correcties, gegeven de vooruitgang van de wetenschap.

***Fides quaerit intellectum: een hermeneutische horizon* (2)**

Hoe ligt de verhouding tussen geloof en wetenschap? Laat ik beginnen met de erkenning van het eigenwettelijke karakter van de onderscheiden niveaus van het menselijke bewustzijn: van het religieuze bewustzijn (waaraan het geloof ontspringt) evenzeer als van het analytische bewustzijn (waaraan de wetenschap ontspringt). De onderlinge verhouding van geloof en wetenschappelijke rede kunnen we wellicht afpalen met behulp van de kerkvader Augustinus. Augustinus was er diep van overtuigd dat God niet alleen ie-

mand geloof schenkt maar dat Hij de bron is van alle kennis en wijsheid. Daarom is het geloof volgens hem niet irrationeel maar weetgierig. Deze weetgierigheid wordt uitgedrukt in de befaamde zinspreuk: *fides quaerit intellectum*, het geloof streeft naar begrip.³

Augustinus legt een ander verband tussen geloof en rede dan Thomas van Aquino. Thomas stelde dat de rede een autonoom vermogen is van de menselijke natuur met dien verstande dat de natuurlijke kennis van de rede haar vervulling vindt in en dus dient te worden afgestemd op de boven-natuurlijke kennis van het geloof. Op die manier poneerde en relativeerde Thomas de autonomie van de rede. Augustinus daarentegen wil de autonomie van de rede poneren noch relativeren. Hij verwerpt de autonome positie van de rede geheel en al.

Augustinus heeft hiervoor goede redenen. Hij houdt zich ver van het boven besproken model, d.i. het GNP-paradigma (*gratia naturam perficit*) van de middeleeuwse scholastiek, dus ook van het dualistische onderscheid tussen natuurlijke rede en bovennatuurlijk geloof. Augustinus' uitgangspunt is de eenheid van de mens, geschapen naar Gods beeld en tot gemeenschap met Hem, de mens wiens hart onrustig is totdat het rust vindt in God. Het spirituele centrum van de mens is het 'hart' (in de Bijbelse zin van het woord). Vandaar dat de mens van nature een religieuze neiging heeft. Hij heeft in het geloof een spirituele aandrang niet alleen om God te leren kennen maar ook om de grootheid van Gods handelen te ontdekken in heel zijn schepping. Ook de intellectuele inspanningen van de wetenschap, al hebben ze een idionoom karakter, zijn niet een strikt onafhankelijk vermogen in het menselijke bewustzijn. Ze worden in laatste instantie gemotiveerd door diepere aspiraties, door de natuurlijke weetgierigheid van geloof. Ziehier de strekking van wat men zou kunnen noemen het augustijnse alternatief ofwel het FQI-paradigma (*fides quaerit intellectum*).

Bij de uitwerking die Augustinus aan deze FQI-formule gaf, zou je kritische vragen kunnen stellen, maar hier zijn hoofdzaken aan de orde.⁴ De

3. De uitdrukking *fides quaerens intellectum*, ook door Anselmus gebruikt, is ontstaan uit Augustinus' gezegde *crede ut intelligas* (geloof opdat je vindt). Augustinus verwijst hier naar Jes. 7:9 in de Vetus Latina (Oudlatijnse Bijbel): *nisi credideritis non intelligetis* (als jullie niet geloofd zult hebben, zullen jullie niet begrijpen).
4. In zijn conflict met Pelagius kritiseert Augustinus de rationele vermogens van de 'natuurlijke mens' en beklemtoont hij het primaat van het geloof. Toch neigt hij ertoe, conform het intellectualisme van de Griekse filosofie, de rede te presenteren als een hogere vorm van kennis dan het eenvoudige geloof op gezag van de Schrift. Zie A.P. Bos, 'Augustine, 354-430', in: Klapwijk *et al.* (eds.), *Bringing into Captivity every Thought*, pp. 49-66.

formule stelt dat geloof gericht is op redelijk inzicht. Niet het denken maar het geloof heeft het primaat. Het geloof is in eigenlijke zin basaal. Maar het primaat van dit geloof is geen teken van obscurantisme, niet een blind vertrouwen op gezag. Geloof kan rijpen tot rationeel begrijpen. Augustinus' opvatting begint met de gelovige aanvaarding van Gods Woord, dan volgt de poging om voor dit geloof herkenning en bevestiging te vinden in Gods wereld. De cognitieve interesse van de wetenschap is niet een separaat en seculier vermogen van de mens. De ontplooiing van rationele kennis wordt gemotiveerd en gestimuleerd door het zingevende verband waarin ze opereert. Kennis heeft behoefte aan de inspiratie van het geloof en het licht van de Schrift, want de Schrift werpt licht op de vraagstukken van het alledaagse leven. Voor Augustinus is het geloof, zo kan men zeggen, het religieuze raamwerk waarin de mens het wereldgebeuren probeert te verstaan.

Hoe kunnen we deze augustijnse visie vertalen naar onze tijd? Deze visie impliceert dat noch de wetenschap noch individuele wetenschappers ooit met een schone lei beginnen. In iedere onderzoeker gaat aan de theoretische analyses van de wetenschap een religieus (of pseudoreligieus) geloof omtrent de wereld vooraf. Voor christenen hangt deze religieuze verwachting samen met de Bijbelse openbaring. Maar het geloof en de wereldbeschouwing die aan het geloof ontspringt, kunnen ook een niet-christelijke, een humanistische of zelfs een atheïstische oorsprong en oriëntatie hebben. Het geloof en de hiermee gepaard gaande wereldbeschouwing vormen het ultieme referentiekader waarin we onze theoretische inzichten ordenen; ze zijn de laatste hermeneutische verstaanshorizont van onze kennis van de werkelijkheid.⁵ Geloof is het finale interpretatiekader van onze feitelijke kennis want het plaatst al wat tijdelijk en voorlopig is in het licht van wat voor ons eeuwigheidswaarde heeft. Door bijvoorbeeld de wereld te zien als een goddelijke schepping of (in geval van een alternatief commitment) als een puur stoffelijk proces, werpt het geloof licht op de problemen waarmee de wetenschap worstelt, kleurt het de oplossingen die worden aangedragen, en bepaalt het de richting waarin de wetenschappelijke interesse zich ontwikkelt.

Het beoefenen van wetenschap in christelijke zin impliceert dus niet de vestiging van een alternatief paradigma van wetenschap, zoals Dembski en andere aanhangers van Intelligent Design suggereren. Christelijke wetenschap is gewone wetenschap, een methodologische standaardprocedure ter verwerving van empirische kennis op onderscheiden modale niveaus van

5. Hermeneutiek is interpretatiekunde. Hermes was in de klassiek Griekse mythologie de boodschapper van de goden en de vertolker van hun wil.

de werkelijkheid. Maar ze wordt gepraktiseerd op zo'n manier dat de neiging tot reductionisme en verabsolutering van wat relatief is, wordt tegengegaan en het waartoe van wetenschap in perspectieven van duurzaamheid, bevrijding en sjalom wordt ontsloten.

Hoezeer het geloof de wetenschap inspireert, kwam aan het licht aan het begin van de Moderne tijd. Menigeeen denkt hier aan het welbekende conflict tussen Galileï en de kerk, waarin de kerk ten onrechte intervenieerde in het wetenschappelijke onderzoek. Ik noem dit conflict een betreuenswaardig incident van voorbijgaande aard. Belangrijker was dat de bronnen van het christendom werden herontdekt, inzonderheid het Bijbelse scheppingsgeloof. Dit scheppingsgeloof bevrijdde de theoretische wetenschap van het tweeduizendjarige regiem van de Grieks-aristotelische metafysica. Het ging uit van één almachtige schepper en keerde zich daarom tegen de noties van vorm en materie als het ultieme dubbelbeginsel van de werkelijkheid. Het ging vervolgens uit van een omvattende scheppingsorde en verwierp daarom de idee van een teleologische orde die inherent zou zijn aan de natuur. Het ging tenslotte ook uit van universele scheppingswetten en keerde zich daarom tegen de dualistische opvatting dat wetten van circulaire beweging de hemelsferen zouden bepalen en wetten van rechtlijnige beweging de ondermaanse of aardse werkelijkheid. Door dit hylemorfisme, finalisme en dualisme was het natuuronderzoek aan het eind van de Middeleeuwen volledig vastgelopen. Maar het geloof in de eenheid van de wereld als een door God geschapen werkelijkheid bevrijdde het theoretisch denken van de speculatieve ballast van deze aristotelische doctrines en van de antieke depreciatie van de natuur. Het scheppingsgeloof prikkelde tot empirisch-wetenschappelijk onderzoek. Het vernieuwde de meest basale vragen in de wetenschap en wekte nieuwe, hypothetische verwachtingen omtrent de universele samenhangen van de wereld, de mechanica van de kosmos, de geheimen van het leven, en het welzijn van de mens.⁶

Waarom zou een dergelijk geloof niet ook licht kunnen werpen op de wetenschappelijke vragen van onze tijd? Waarom zou het niet in het bijzonder kunnen bijdragen tot een doorbraak in de vaak versteende opvattingen over evolutie? Waarom zou het ons niet kunnen helpen in het identificeren van de verabsoluteringstendensen die het evolutionaire naturalisme aankleven? Ook in evolutiedebat zijn betreuenswaardige incidenten te melden tussen godsdienst en wetenschap. Maar ook hier zou het Bijbelse scheppingsgeloof, al is het zelf niet van wetenschappelijke aard, bevrijdende ef-

6. P. Harrison, *The Bible, Protestantism, and the Rise of Natural Science* (Cambridge: Cambridge University Press, 1998); R. Hooykaas, *Religion and the Rise of Modern Science* (Grand Rapids, MI: Eerdmans, 1972).

fecten kunnen hebben in de wetenschap. Mits de kerken niet, als in de tijd van Galileï, in de Bijbel lezen wat er niet staat, en mits het geloof zich niet opwerpt als een substituut voor de wetenschap door God te introduceren als een complementaire verklaringsfactor.

Daarom pleit ik in de geest van Augustinus voor een niet-synthetisch of hermeneutisch model van de relatie tussen religie en wetenschap.⁷ In dit model opereren filosofie en vakwetenschappen bewust of stilzwijgend (*tacitly* volgens Michael Polanyi) binnen een voorgegeven context: het duidingskader van het geloof. In deze formulering is 'geloof' niet zonder meer te vereenzelvigen met christelijk geloof! Ook de verwachtingshorizont van een niet-christelijke godsdienst, ook de metafysische wereldbeschouwing van het aristotelische hylemorfisme, ja zelfs de moderne ideologieën van het ontologisch naturalisme en evolutionair materialisme zijn verborgen uitingen van een religieus geloof. Ze kunnen beschouwd worden als interpretatieve raamwerken waarin wetenschappers een ultieme zin geven aan de dynamiek van de stoffelijke en levende werkelijkheid. Het evolutiedebat lijkt vaak een strikt rationele discussie. Maar meestal zijn deze rationele discussies rimpelingen aan de oppervlakte van onze kennis. De echte meningsverschillen hebben slechts ten dele een rationele grond. Ze zijn verankerd, zoals de wetenschapsfilosoof Michael Ruse dikwijls beklemtoont, in een dieper niveau van inzicht. Religieuze kernovertuigingen zijn in het geding.⁸ Religieus geloof speelt een verborgen rol in alle theorieën, zegt Roy Clouser.⁹ Zolang wij dit religieuze commitment miskennen, blijft de theoretische discussie een schijngevecht. Zodra wij het erkennen, kan een werkelijk kritische dialoog plaatsvinden, een rationeel dispuut waarin we onze diepste beweegredenen betreffende de oorsprongen van het leven niet langer verbergen maar op tafel leggen.

Hoe verhouden zich filosofie en vakwetenschappen in deze hermeneutische context? Ik kan hier slechts een kort antwoord geven. De filosofie heeft zich vanouds geprofileerd als een universele wetenschap, een wetenschap die de meest algemene vragen omtrent mens en wereld aan de orde stelt. De overige wetenschappen scheidden zich af; ze hebben zich verbijzonderd tot gespecialiseerde vakken. Daarom kunnen we onderscheid maken tus-

7. J. Klapwijk, 'Rede en religie in de greep van grondmodellen', in: *Philosophia Reformata* 73 (2008), pp. 19-43.
8. M. Ruse, *The Evolution-Creation Struggle* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2005); Nederlands: *Darwin of God, een broedertwist* (Kampen: Ten Have, 2007).
9. R.A. Clouser, *The Myth of Religious Neutrality: An Essay on the Hidden Role of Religious Belief in Theories* (Notre Dame, Indiana: University of Notre Dame Press, 2006).

sen de filosofie als een totaalwetenschap en de vakwetenschappen (natuurwetenschappen, sociale wetenschappen, ethiek, theologie enz.) als speciale wetenschappen. Als totaalwetenschap analyseert de filosofie de onderlinge relaties tussen de vakwetenschappen; ze analyseert ook de verhouding tussen wetenschappelijke theorie en voorwetenschappelijke of praktische levenservaring. Tot de laatste behoort ook het christelijke geloof. Dus kan de filosofie bemiddelen tussen geloof en wetenschap, en dat met cognitieve instrumenten. Het is de filosofie die de vraag aan de orde dient te stellen op welke manier en in welke mate de uitkomsten van de vakwetenschappen beïnvloed worden door geloof.

Om kort te gaan, niet alleen het geloof maar ook de filosofie interpreteert die feiten die door de vakwetenschappen worden aangedragen. Ze zijn beide van hermeneutische betekenis. Toch is er een principieel verschil. Het geloof biedt een ultiem of religieus interpretatiekader, bijvoorbeeld door te spreken van de wereld als een goddelijke schepping. De filosofie is en blijft een idionome wetenschap. Ze biedt een conceptueel en publiekelijk te toetsen interpretatiekader, bijvoorbeeld door evolutionaire processen te analyseren in termen van emergente evolutie.

Deze taakstelling, waarvan Diagram 3 een schematische voorstelling geeft, is van direct belang voor ons onderwerp. De theorie van emergente evolutie is een filosofische theorie. Ze wil evolutionaire verschijnselen niet verklaren, zoals de biologie doet, maar duiden in het kader van een opklimmende reeks van idionome organisatieniveaus. Het geloof in de schepping of in creatuurlijke ordeningen zou dit interpretatieve gezichtspunt wellicht kunnen ondersteunen, maar de theorie rust zelf op wetenschappelijke doordenking. Kortom, de theorie van emergente evolutie is een filosofische opvatting die, niet ongevoelig voor de ultieme en alomvattende verstaanshorizont van het geloof, in vakwetenschappelijke discussies penetreert door het bieden van een interpretatief raamwerk in termen van emergente zijnsniveaus en trapsgewijze ontwikkeling om zodoende inzichtelijk te maken hoe in de genealogie van levende wezens continuïteit en nieuwigheid kunnen samengaan.¹⁰

10. Ons conceptueel schema van de filosofie (zie 9.1) is niet vergelijkbaar met het synthesesmodel van de scholastiek. Het voert niet de pretentie het wetenschappelijke onderzoek te kunnen corrigeren of completeren vanuit het geloof opgevat als een bovennatuurlijke kennisbron.

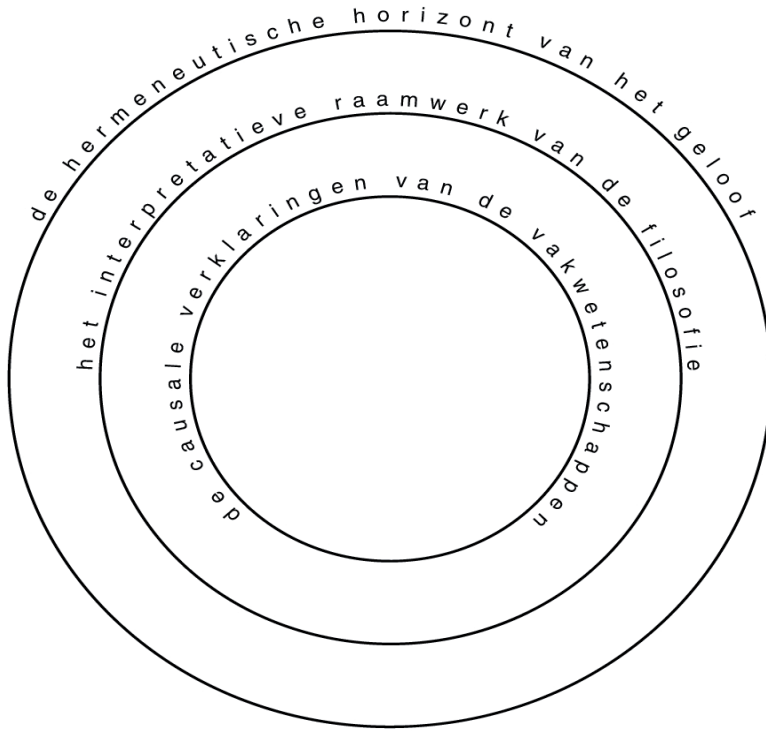


Diagram 3

Geloof, filosofie en de vakwetenschappen

De theorie van emergente evolutie representeert een ontologisch pluralisme in de zin dat ze recht wil doen aan de onherleidbare niveaoverschillen in de wereld. In eerste instantie knoopt ze aan bij de objectieve feiten en causale verklaringen die de evolutiewetenschappen aandragen. In tweede instantie, geconfronteerd met de nieuwe fenomenen en principes van biologische organisatie, tracht ze de causale verklaringen te verdiepen door ze te interpreteren in de context van een ontologisch stratificatiemodel. Hoe meer wij echter de omtrekken van dit interpretatieve schema aftasten, hoe vaker we stuiten op grenzen van wat we kunnen verklaren en begrijpen. Wat is de samenhang, de eenheid en de diepste oorsprong van deze plurale werkelijkheid? In laatste instantie, d.i. aan de grenzen van het verklarende en interpretatieve bouwwerk van de wetenschap, komen we onszelf tegen. Wij worden ons bewust van de *condition humaine*. Wij ontdekken de subjectieve keuzes en verwachtingen die aan ons verstaan van de wereld ten grondslag liggen. Ja, wij stuiten op een grondvertrouwen dat zich uitstrekt naar het ondoorgrondelijke mysterie van de wereld, dat in de godsdienst tot

symbolische expressie komt. Albert Einstein verwoordde het in deze woorden: “Het schoonste dat we kunnen ervaren is het mysterieuze; het is de bron van alle ware kunst en wetenschap. Hij, aan wie dit gevoel vreemd is, die niet langer kan pauzeren om zich te verwonderen, vervuld met ontzag, is zo goed als dood: zijn ogen zijn gesloten.”¹¹

Het mysterie van de wereld vraagt om een houding van bescheidenheid en ontvankelijkheid, een houding waaraan wij, werkzaam in de wetenschap, gestalte kunnen geven door middel van wat ik graag noem een ‘open filosofie’.¹² Emergentiedenken probeert een specimen te zijn van zo’n open filosofie. Aan de ene kant wil het tot het bittere einde verklaren wat zich laat verklaren en zo recht doen aan de onomstotelijke indicaties van evolutionaire continuïteit. Aan de andere kant wil het ontvankelijk zijn voor wat zich in de ervaring aan ons opdringt als mogelijke indicaties van een nieuwheid die zo oorspronkelijk is dat ze de keten van continuïteit overstijgt.

Het geloof is inderdaad gerelateerd aan de wetenschap. Het geloof wijst op iets wat ligt zowel aan gene zijde van het causale verklaren als van het interpretatieve verstaan. Vooral het scheppingsperspectief van de Bijbel geeft oog voor wat de mens met al zijn wetenschappelijke verklaringen overstijgt: de presentie van God als spirituele bron en ultieme wetgever van alle bestaan. God wordt ons voorgehouden niet alleen als schepper van de wereld maar ook als wetgever. Hij is de diepste oorsprong van al de scheppingsordeningen die in het ontsluitingsproces van de tijd aan het licht zijn gekomen. Op elk niveau van de werkelijkheid kunnen dingen slechts bestaan als een antwoord op goddelijke wetten. Of het nu gaat om fysische processen, biologische verschijnselen of morele gedragingen, volgens de Schrift vormen Gods wetten de grondvoorwaarde voor het bestaan van de geschapen werkelijkheid. Uiteindelijk zijn het deze goddelijke wetten in het licht waarvan ook de wetenschappen de wereld trachten te verklaren. Al met al is er reden om het causale perspectief van de vakwetenschappen, het emergentieperspectief van de filosofie, en het scheppingsperspectief van het geloof scherp te onderscheiden en toch bijeen te houden. Ze verhelderen elkaar, als tekst en context.

Er is geloof dat het inzicht verruimt. Er is ook geloof dat het inzicht versmalt. Tot het laatste reken ik het credo van het evolutionaire naturalisme. Ook de naturalist stuit op de eigenwettelijkheid van emergente verschijn-

11. Einsteins citaat is ontleend aan zijn boek *What I Believe* (1930), aangehaald door S.M. Ulam, *Adventures of a Mathematician* (New York: Charles Scribner’s Sons, New York, 1976), p. 289.

12. J. Klapwijk, ‘A la recherche d’une philosophie ouverte’, een serie artikelen in het Frans, in: *Hokma. Revue de réflexion théologique* (Lausanne, 1999-2001) 70-76. Zie met name ‘Prologue. Entre étonnement et perplexité’, *Hokma* 70 (1999), 1-5, en ‘Epilogue. L’ouverture de la philosophie’, *Hokma* 76 (2001), 16-23.

selen en op het basale verschil tussen fysische dingen en dingen met bovenfysische kenmerken. In de praktijk rekent ook hij met het fundamentele verschil tussen dode stof en levende werkelijkheid, wanneer hij tuiniert, de hond uitlaat of de kinderen naar school brengt. Zodra hij echter zijn theoretische positie moet bepalen, kan hij niet anders dan een knop omdraaien en in de geest van Thomas Hobbes alle levensuitingen herleiden tot ‘materie in beweging’.

Vaak wordt gesteld dat het evolutionaire naturalisme steunt op de objectiviteit van rationele argumenten en het christelijke geloof stoelt op de subjectiviteit van religieuze gevoelens. Deze voorstelling van zaken is betwistbaar. De vraag dient gesteld te worden of niet juist het naturalisme de objectiviteit van de rede en de geldigheid van de wetenschap ondergraaft. Stel, het naturalisme heeft gelijk en onze cognitieve vermogens zijn niet meer dan een cerebraal hulpstuk van tweebeinige primaten, door genetische variatie en natuurlijke selectie ontsprongen aan de strijd om het bestaan, dan zijn de rapen gaar! Want dan is menselijke kennis in haar diepste aandrift niet gefocust op waarheid maar op fitheid en slagvaardigheid. Dan worden wetenschappelijke discussies tot bokswedstrijden in de academische arena. Ja, als een uiterste consequentie van dit standpunt zouden we zelfs een nieuw slag geleerden moeten nomineren voor de Nobelprijs, wetenschappers die – zoals Trofim Lysenko onder het stalinisme en Alfred Rosenberg onder het nationaal socialisme – bereid zijn de wetenschap te gebruiken als een machtsmiddel in de strijd om zelfhandhaving. Gelukkig is de wereld van geleerden ver verwijderd van zo’n apocalyptisch scenario. Toch ligt het gevaar van wetenschappelijke ontsporing altijd op de loer in een wereld die, als puntje bij paaltje komt, geen hogere maatstaven kent dan de meedogenloze wetten van de natuur.

Pakicetus, het zwemmende hoefdier (3)

Er is wel beweerd dat het evolutionaire naturalisme, gelet op haar ingebakken tegenstrijdigheden, in een paradigmatische crisis verkeert.¹³ Daar zit

13. Bekend is M. Denton, *Evolution: A Theory in Crisis* (Bethesda/Maryland: Adler and Adler, 1985). Zie ook de sceptische attitude van de DNA-chemicus Robert Shapiro t.a.v. gangbare evolutietheorieën, in *Origins: A Skeptic's Guide to the Creation of Life on Earth* (New York: Bantam, 1987; London: Penguin Books, 1988). In later werk beroept Shapiro zich op een ‘life principle’, de idee dat onder strikte omstandigheden primitieve organismen onvermijdelijk zullen emergeren: *Planetary Dreams* (New York: John Wiley and Sons, 1999). Zie A. van den Beukel, *Met andere ogen*, pp. 84-130, met de spraakmakende conclusie: “Het paradigma van het Darwinisme staat op instorten”, p. 129. Soortgelijke uitlatingen vindt men in de ID-beweging.

misschien iets in. Sommige christenen proberen uit deze vermeende crisis het gelijk van de Bijbel af te leiden en het scheppingsgeloof aan te dragen als een onontwijkbaar alternatief. Alsof creatie en evolutie twee gelijkwaardige opties zijn, twee theorieën om het ontstaansprobleem tot een oplossing te brengen. In dit dilemma zal ik niet vallen. De Bijbel is geen wetenschappelijk naslagwerk maar 'God speaking literature'.¹⁴ En het scheppingsverhaal van Genesis 1 is geen theorie over de genealogie van de natuur maar een ontmaskering van vergoddelijkte natuurkrachten, vervat in een lofzang op de ware Oorsprong van de wereld.

Toch kan de Bijbelse boodschap, juist omdat ze de natuur desacraliseert en in haar creatuurlijke waarde herstelt, een inspiratiebron zijn voor de wetenschap. In feite heeft ze zo in de westerse wereld eeuwenlang gefungeerd, als een brongebied waarin de moderne wetenschap kon gedijen zonder mythe of mystificatie. Vooral bij de aanvang van de Moderne tijd was ze een bezielende grondervaring. Het scheppingsbericht, herontdekt in de Hebreeuwse grondtekst door humanisten en hervormers, werd een onmisbaar referentiekader voor de theoretische innovaties van Kepler, Newton, Boyle, en andere grote natuuronderzoekers die het megabouwwerk van de aristotelisch-middeleeuwse kosmologie omverwierpen.

Dit verhaal heeft ook een keerzijde. Met de opkomst van de moderne wetenschap sloeg ook de secularisatie toe. Agnosten en atheïsten grepen hun kans. Blind voor de betekenis van het Bijbelse perspectief op de schepping, slaagden ze erin de ontgoddelijking van de natuur en de herwaardering van het aardse leven als een leven voor Gods aangezicht te veranderen in een puur binnenwereldlijke aangelegenheid, vaak zelfs in een puur stoffelijke affaire. Volgens hen is er alleen materie, en kennis van de materie verklaart alles. Hobbes, Büchner, Moleschott en anderen werkten dit geloof uit in een bonte staalkaart van materialistische filosofieën, die in de negentiende eeuw convergeerden in het credo van Ludwig Büchner: kracht en stof produceren geest. Tot slot greep men naar de darwiniaanse noties van variatie en selectie om de weg van stof naar geest in kaart te brengen en te duiden in de zin van een evolutionair naturalisme. En weer werd Augustinus' stelregel bewaarheid: *fides quaerit intellectum*. In het evolutiedebat kan niet alleen het christelijke geloof in de goddelijke oorsprong van de kosmos maar ook het naturalistische geloof in een stoffelijke oorsprong van de wereld dienen als een bron van inspiratie. Ook het materialisme blijkt van hermeneutische betekenis te zijn voor de evolutiewetenschap.

Elk geloof kan van heuristische en hermeneutische betekenis worden voor

14. Aldus C. Seerveld, 'Reformational Christian Philosophy and Christian College Education', *Pro Rege* [Dordt College, Sioux Center, Iowa] 30,3 (March 2002), 4.

de wetenschap, zelfs de meest eenzijdige ideologische opvatting. Want niet alleen het religieuze verlangen naar de absolute Oorsprong van de wereld maar ook het pseudoreligieuze streven van ideologieën om iets in de wereld te verabsoluteren tot haar oorsprong, heeft behoefte aan wetenschappelijke bevestiging. Het filosofische materialisme is een goed voorbeeld. Wie de fysische of materiële zijnsmodus verabsoluteert als de diepste grond van de werkelijkheid, wil hiervoor solide argumenten aandraagen en committeert zich dus aan het fundamentele onderzoek van de materie. Door dit commitment geschiedt er iets paradoxaals. Het materialisme vertekent niet alleen het onderzoek van de materie; het bevordert dit onderzoek ook, op zijn eigen manier.

We zijn nu in de positie om Augustinus' adagium te veralgemeniseren. De volgende vier hermeneutische grondregels kan ik formuleren:

1. Elke religieuze of ideologische (pseudoreligieuze) positie ontwikkelt en koestert bepaalde verwachtingen omtrent de wereld.
2. Elk religieus verwachtingspatroon verdicht zich tot een coherente wereldbeschouwing, vaak uitgewerkt in een filosofie.
3. Elke wereldbeschouwing of filosofie lokt wetenschappelijke onderzoeken uit ter bevestiging van de ingenomen positie.
4. De betekenis van wetenschappelijk onderzoek is idionoom en reikt dus verder dan de wereldbeschouwelijke verwachtingen en motivaties van zijn aanstichters.

Deze hermeneutische grondregels zijn ook toepasbaar op ons onderwerp, het evolutionair naturalisme. Gegrepen door de idee dat de wereld rechtstreeks geëvolueerd is uit materie en dat de biologische rijken zich vormden naar strikt mechanische wetten, heeft dit type materialisme tal van onderzoeksprogramma's opgeleverd die men zonder die ideologische verwachting wellicht nooit ontwikkeld zou hebben. Ik zeg niet dat de verkregen resultaten het ideologische uitgangspunt bewaarheid hebben. Toch hebben ze plausibel gemaakt dat het leven een materiële basis heeft, dat biologische rijken fylogenetische relaties tonen, en dat de geest geworteld is in kracht en stof.

Ook voor Darwin was het naturalisme – of althans een gematigde vorm van naturalisme – een bron van inspiratie.¹⁵ Ik geef een simpel voorbeeld. Het bracht hem tot de veronderstelling dat walvissen in oorsprong landdieren waren die zijn teruggekeerd naar zee. Indertijd schokte deze stelling de

15. Het naturalisme had in het denken van Darwin een reductief karakter maar geen materialistische wortels. In een welbekende passage aan het slot van *On the Origin of Species* (zesde uitgave) verwijst hij naar God als de schepper van de meest elementaire levensvorm of levensvormen.

gemoederen, maar Darwins verwachting werkte door in wetenschappelijke onderzoeksprogramma's. En inderdaad, niet lang geleden hebben paleontologen in Pakistan Darwins stelling kunnen bevestigen door de opgraving van *Pakicetus*, een zwemmend hoefdier. Een verrassende vondst! Gelet op de fossiele resten was *Pakicetus* een harig hoefdier ter grootte van een wolf, met een gladde snuit en een lange zwiepstaart. Zo'n vijftig miljoen jaren geleden bewoog het beest zich met soepelheid voort op het land maar dook zo nodig ook in zee. Reden waarom paleontologen, Hans Thewissen voorop, hem uitdagend presenteerden als een 'oerwalvis'.¹⁶

In de geschiedenis van de wetenschap spelen religieuze en ideologische standpunten vaak een dubbele rol, soms negatief, soms positief. Ze kunnen het project van de wetenschap blokkeren maar ook inspireren. In het laatste geval geven ze aan haar ontwikkeling motivatie en inventiviteit. Karl Popper meent dat dit het geval is geweest met het darwiniaanse naturalisme. Aan de ene kant bestempelt hij het wegens zijn overall-claim als een metafysisch type van onderzoek. Aan de andere kant erkent hij dat aan dit program vruchtbare ontdekkingen ontsprongen zijn.¹⁷ Toch, zo voeg ik toe, is succes geen garantie voor de toekomst. Een geest van vernieuwing kan omslaan in verstarde opvattingen. De opkomst en ondergang van de aristotelische natuurfilosofie in voormoderne tijden laat zien dat ook een geprivilegieerd onderzoeksprogram aan een paradigmatische crisis ten onder kan gaan.¹⁸

Is de theorie van evolutie, zoals de Australische moleculaire geneticus Michael Denton ooit suggereerde, 'a theory in crisis'? Er zijn zeker argumenten voor deze stelling aan te voeren. Want zij die een evolutionair naturalisme aanhangen en stellen dat alle levensverschijnselen – niet alleen

16. In 2001 presenteerden Hans Thewissen en teamgenoten een soort van *Pakicetus* en een gerelateerde soort als 'archaic cetaceans' (Cetacea is de orde van walvissen en dolfijnen), de *missing link* tussen de dierfamilies van evenhoevigen en walvisachtigen. J.G.M. Thewissen *et al.*, 'Skeletons of terrestrial cetaceans and the relationship of whales to artiodactyls', *Nature* 413 (2001), 277-81. Sindsdien heeft men nog andere fossiele dieren uitgegraven en gekandideerd voor deze post.

17. K.R. Popper, *Objective Knowledge*.

18. Het heersende perspectief van een ideologie kan uitgewerkt raken. Zo kwam na Plato's metafysica de meer empirische benadering van Aristoteles het natuuronderzoek ten goede. Maar in de late Middeleeuwen was ook de aristotelische natuurfilosofie verkrampt tot een totalitair, teleologisch systeem. Op dat moment werd de mechanisering van het wereldbeeld ervaren als een bevrijdende, antimetafysische positie. Het methodologische naturalisme is een vruchtbare uitwerking hiervan op de terreinen van de stoffelijke en levende natuur. Tegenwoordig is deze antimetafysische benadering omgeslagen in ontologisch naturalisme, opnieuw een monolithische metafysica.

het verschijnsel walvis maar ook het verschijnsel wetenschap – volledig te verklaren zijn als eindproducten van de mechanismen van variatie, selectie en *survival*, zagen de tak door waarop ze zelf gezeten zijn. Zij suggereren dat wetenschap niets meer is dan een geraffineerd orgaan dat de menselijke soort ontwikkeld heeft ter overleving in de *struggle for life* op dezelfde manier als andere organismen kaken of klauwen ontwikkeld hebben. Deze suggestie is perfide want ze ondergraaft het vertrouwen in de onafhankelijkheid en emergente meerwaarde van de ratio. Ze vernietigt de universele aard van de wetenschap: haar oriëntatie op een maatstaf van waarheid die – dit is althans door de eeuwen heen een diepgewortelde christelijke overtuiging geweest – alle mensen gelijkelijk bindt, juist omdat ze alle mensen te boven gaat.

Ik kom tot een paradoxaal resultaat. Het christelijke geloof wordt vaak beschouwd als een bedreiging van de evolutietheorie en, inderdaad, het heeft meer dan eens aanleiding gegeven tot deze gedachte. Ik ben echter van mening dat dit geloof een gezonde basis kan vormen voor een theorie van evolutie. Het neodarwiniaanse naturalisme daarentegen, dat zich opwerpt als een geharnaste verdediger van de evolutiewetenschappen, blijkt in zijn ideologische consequenties de waarheid van de evolutietheorie te ondergraven; ja, impliciet weerspreekt het zelfs de geldigheid van zijn eigen opvattingen. Daarom stem ik in met de woorden van de Amerikaanse godsdienstfilosoof Alvin Plantinga:

De moderne wetenschap werd ontvangen en geboren, en bloeide op binnen de moederschoot van het christelijke theïsme. Slechts ruime porties zelfbedrog en tweeslachtigheid zullen haar mijns inziens toestaan te floreren in de context van het darwiniaanse naturalisme.¹⁹

Het Bijbelse scheppingsmotief kan men zien als van fundamentele betekenis voor ons onderwerp. Hiermee is niet gezegd dat de Bijbel, onbekend als ze is met de thematiek van biologische evolutie, de theorie van emergentie zou sanctioneren of suggereren. Maar de Bijbel biedt wel ruimte om in deze richting te denken, aangenomen dat we – in overeenstemming met eerdere analyses – Augustinus' visie op de tijd zo mogen verstaan dat wat God in het begin schiep miljoenen eeuwen later als noviteit tevoorschijn trad.

19. A. Plantinga, 'Darwin, mind and meaning', *Books and Culture*, May/June 1996, 16-18, 35. Dat de moderne wetenschap tot bloei kwam binnen de matrix van het christelijke geloof is ten dele juist. In het begin van de Moderne tijd was het christendom nog toonaangevend maar onder de filosofische avant-garde, Francis Bacon en Descartes voorop, overheerste al een seculier rationalisme. In latere eeuwen zou dit de maatgevende verstaanshorizont worden voor de westerse wetenschap.



toch onbetwistbaar. Niettemin leek deze conclusie mij te mager om met behulp van een analogieredenering nu ook de geldigheid van bovenfysische wetten en domeinen te kunnen claimen.

In deze ondoorzichtige situatie kreeg het geloof in God als schepper van de wereld voor mij een steeds diepere betekenis. Ik las en herlas de kerkvader Augustinus, en ik doordacht diens concept van de tijd als een schepsel van God. Ik meende hem zo te mogen verstaan dat de tijd een proces van ontsluiting is van al het potentieel dat God in zijn schepping besloten heeft. De tijd is dus ook een ontsluiting van creatuurlijke ordeningen. Dat werd mijn uitgangspunt.

Het verstaan van de tijd als een universeel proces van ontsluiting van al wat in het geschapene besloten ligt, maakte me duidelijk dat niets ons dwingt tot de conclusie dat het ontstaan van emergente domeinen met hun eigenwettelijke regimes werd teweeggebracht door *bottom-up causation* op grond van fysische wetten. Waarom zien we in het onthullende licht van de tijd niet af van a-prioristische reductieclaims, zo vroeg ik me af. Zijn we niet gerechtigd om naast de fysische orde óók de biologische, logische, economische, morele orde enz., waarin zowel wetenschappers als praktijkmensen zich profileren, als oorspronkelijke data te aanvaarden? Waarom duiden wij deze ordeningen niet als zich verwerkelijkend in de tijd, sterker nog, als successieve expressies van wat vanaf het oerbegin in de scheppingsorde besloten heeft gelegen? Zo gezien, is het diepste mysterie van de evolutie niet de emergentie van nieuwe werkelijkheden; het is de tijd. Het is het alomvattende proces van de tijd dat vanaf het ontstaan van de kosmos telkens nieuwe werkelijkheden, ja, creatuurlijke orde aan het daglicht heeft gebracht.

Terecht leggen evolutionaire naturalisten nadruk op momenten van toevalligheid in het evolutionaire proces. Maar bewijzen ze hiermee de almacht van fysische wetten en de stuurloosheid van het leven? De feiten spreken een andere taal. Toevallige gebeurtenissen hebben ordeningen ontketend die allesbehalve toevallig zijn. Contingentie katalyseert functionaliteit en doelgerichtheid. Ik bedoel, de mechanische natuur heeft bij herhaling hogere functies en complexere zinniveaus uitgelokt, niet als labiele constructies maar als ijzersterke structuren van honderden miljoenen jaren. De wetenschap kan deze indrukwekkende ontwikkelingen slechts noteren. Maar voor gelovige mensen valt er een kwartje. Zij hebben goede redenen om te zeggen dat het God is die niet alleen de fysische natuur tot aanzijn riep maar ook alle hogere ordeningsniveaus van meet af als potentialiteiten in zijn schepping heeft gelegd. De tijd bracht ze vervolgens aan het licht. In dat perspectief zijn ze tevens gerechtigd te zeggen dat de mens product van evolutie is en geschapen naar Gods beeld. Darwins theorie ondergraaft niet

het beeld van de schepping maar verheldert het.

In het licht van deze conclusie presenteer ik de principiële diversiteit van emergente domeinen en idionome wetten als een wetenschappelijk (filosofisch) gerechtvaardigde hypothese, ja, als een niet onbelangrijk ontologisch paradigma dat is afgestemd op de empirische feiten. Daarenboven plaats ik haar voor mezelf in een religieus-hermeneutische context. Ik verlies onder-tussen het verschil tussen het wetenschappelijke perspectief en het religieuze raamwerk geen moment uit het oog. De theorie van emergente evolutie en ontologische stratificatie is op zich een hypothetisch voorstel dat wetenschappelijk getoetst moet worden. Het religieuze raamwerk waarin ik haar situeer, is voor mij een spirituele aansporing om het pluralistische beeld dat ik me van de wereld gevormd heb met grotere wetenschappelijke openheid te exploreren dan ooit mogelijk zou zijn in het reductieve denkklimaat van het neodarwiniaanse naturalisme.

Hoofdstuk 11

Het organisme is een geheel. De wereld is een habitat

Emergente evolutie is een theorie die om diverse redenen van belang is voor de levenswetenschappen. Allereerst rekent ze af met de aristotelische gedachte dat het leven ontstond door *generatio spontanea* (spontane ontwikkeling van leven uit levenloze stof), een opvatting die in 1862 door de bacterioloog Louis Pasteur werd weerlegd maar onder de naam ‘abiogenese’ door evolutionisten nog steeds heimelijk wordt gekoesterd. De theorie verlost ons voorts van de gedachtekronkel dat de rede puur het product is van een evolutionair proces dat door diezelfde rede werd ontdekt. Ze dwingt ons vervolgens na te denken over de vraag of het standaardbeeld van evolutie ons niet wringt in een fysicalistisch harnas. Ze attendeert ons ook op de vele kanten van het evolutionaire proces, zijn eigenwettelijke ontwikkeling op fysisch, biotisch, vegetatief, sensitief en mentaal niveau. Ze bepaalt ons bovendien bij de vraag hoe in een levend organisme hogere en lagere functies correleren en hoe basale functies bijdragen tot de ontluiking van hogere levensuitingen. Ze confronteert ons tot slot met een ander soort correlatie: de vraag hoe de evolutie van leefvormen gepaard gaat met de verandering van leefomgeving.

Het correlatievraagstuk brengt ons in aanraking met die richting in de filosofie die te boek staat als holisme. Dus geef ik in dit hoofdstuk eerst een korte inleiding op het begrip holisme (1). Dan sta ik stil bij de laatste twee punten: de correlatie tussen hogere en lagere functies in de totaalstructuur van een levend organisme (2), en de correlatie tussen het organisme en zijn omgeving in het geheel van de werkelijkheid (3). Vervolgens vraag ik aandacht voor de globaliserende implicaties van emergentiefilosofie als holistische zienswijze (4). Ik rond dit hoofdstuk af met enkele opmerkingen over alternatieve vormen van holisme (5).

J.C. Smuts, holisme en evolutie (1)

‘Holisme’ is een term ontleend aan het werk van de Zuid-Afrikaanse generaal, politicus en geleerde Jan Christiaan Smuts: *Holism and Evolution*. Holisme is letterlijk heelheidsdenken, een denken in gehelen, naar het woord van Aristoteles: Het geheel is meer dan de som van de delen. Inderdaad,

gehelen tonen vaak nieuwe en andere eigenschappen die ontbreken aan de samenstellende delen. Vandaar dat er een zekere affiniteit is tussen holistisch denken in zijn aandacht voor heelheid en emergentiedenken in zijn aandacht voor nieuwheid.¹

Tweeërlei holisme kan men onderscheiden: een primaire vorm die weinig of niets, en een pregnante vorm die alles met emergentie van doen heeft. Het primaire holisme richt zich op de deel/geheel-relatie zoals je die aantreft op een enkel zijnsniveau, bijvoorbeeld het fysische (in de relatie van atomen tot het omvattende molecuul), het vegetatieve (in de relatie van cellen tot de hieruit samengestelde weefsels), of het logisch-analytische (in de relatie van begrippen tot het hieruit opgebouwde bewijs). De nieuwheid van deze niveaugebonden gehelen is betrekkelijk. Neem de vloeibaarheid van water. Onder bepaalde condities is vloeibaarheid een eigenschap van water als geheel, niet van de delen, d.i. van de afzonderlijke H_2O -moleculen. Toch heerst de mening dat deze vloeibaarheid van het geheel te verklaren is uit de structurele eigenschappen van de atomen en moleculen waaruit water is samengesteld. Geheel en deel zijn aan dezelfde fysisch-chemische wetten onderworpen; het gedrag van het geheel is dus af te leiden uit de structuurkenmerken van de atomaire en moleculaire onderdelen. De vloeibaarheid van water is een noviteit maar niet in de zin van emergente nieuwheid.

Anders liggen de zaken bij de pregnante vorm van holisme die Smuts in zijn boek op het oog had. Het pregnante holisme brengt ons in aanraking met gehelen die niet simpelweg te herleiden zijn tot een samenvoeging van reeds bestaande onderdelen. Het vestigt onze aandacht op zijnsconfiguraties met eigenschappen die oorspronkelijk zijn, niet volledig te verklaren uit de kenmerken van de samenstellende delen. Deze onherleidbare gehelen vertonen volstrekt nieuwe kwaliteiten. Hierbij dacht Smuts aan de eigenschappen die je aantreft in de 'georganiseerde complexiteit' van levende organismen. De eigenschappen van zulke gehelen kan men aanduiden als emergent. Heb ik het in dit hoofdstuk over holisme dan gaat het me uitdrukkelijk om deze pregnante vorm van holisme.

Terug naar mijn vertrekpunt. Wij zijn gestuit op twee vormen van correlatie. We constateerden allereerst dat in een organisme de hogere en lagere functies correleren, d.w.z. ze vormen een geheel in de zin van één totaalstructuur. We constateerden vervolgens dat ook het organisme en zijn

1. Het holisme of heelheidsdenken is in het algemeen te zien als een eigentijdse reactie op het scheidingsdenken dat vanaf Descartes de moderniteit gestempeld heeft door een fundamentele tegenstelling aan te brengen tussen subject en object, ziel en lichaam, rede en wereld.

leefomgeving correleren, d.w.z. ze vormen een geheel in de zin van één leefwereld. Ik beschouw zowel de totaalstructuur, in de volgende paragraaf besproken, als de leefwereld, in paragraaf 3 geanalyseerd, als een geval van pregnant holisme. Het loont de moeite die stelling te doordenken.

Enzymen, neuronen en emoties (2)

In het proces van emergente evolutie manifesteren levende wezens zich als een totaalstructuur met een kwalificerende zijnsmodus die onherleidbaar nieuw is. Hoe kun je een op zich bekend verschijnsel samendenken met zulk een nieuwe zijnsmodus? In elk geval niet zo dat de laatste een surplus is dat wordt toegevoegd aan een voor de rest ongewijzigd substraat. Emergentie impliceert de innovatie van de totale structuur van het betrokken verschijnsel. Morgan en Alexander wezen er al op dat bij emergentie zich ook vernieuwing voordoet in het substraat waaraan de emergentie ontspringt. Neem de zinlijke waarneming. Het is een noviteit die typerend is voor dieren, en vreemd aan plantaardige en bacteriële organismen. Toch kon de sensitieve capaciteit zich slechts realiseren in het dierlijke systeem door een algehele aanpassing van het fysische, biotische en vegetatieve substraat, onder meer door de ontwikkeling van hormonale stoffen, zenuwcellen en zintuiglijke organen.

Elke vorm van leven, ook het biosysteem van bacteriën en planten, kan gezien worden als een geheel, een integratie van zijnsmodi of, in de terminologie van François Jacob, als een *holon* of *integron* (zie 6.3). In elk levend organisme presenteert zich een totaalstructuur die het fysische domein overstijgt. Deze stand van zaken is niet te ontcrachten door een eendimensionaal, materialistisch beroep op 'het gesloten systeem van de Natuur'. Uiteraard ding ik niet af op een van de meest fundamentele principes van de natuurkunde, de wet van het behoud van energie, welke van beslissende betekenis is voor gesloten systemen in het fysische domein. Maar deze wet neemt niet weg dat in levende organismen onderliggende functies, waaronder het fysische, zich ontsloten hebben voor hogere functies en zijn aangelegd op de hoogste of kwalificerende functie van dat organisme.

Elke emergentie is te zien als een beslissende stap in het proces van ontsluiting van de wereld. Gegeven dit feit kun je wellicht spreken van interdependentie tussen emergentie en evolutie. In elk geval staat vast dat emergentie inspeelt op evolutie. In een organisme is de ontsluiting van de superstructuur afhankelijk van het evolueren van de infrastructuur. Zo kon bij het ontstaan van leven op aarde de specifiek biotische functie van bacteriën zich eerst gestalte geven nadat aan een hele reeks stoffelijke voorwaarden was voldaan. Ik noem slechts de afkoeling van het aardoppervlak,

de scheiding van land en oceanen, de polymerisatie van moleculen, en de uitkristallisatie van aminozuren, nucleotiden en eiwitaggregaten. Vergelijkbare voorbereidingen vonden plaats, zo mag men wel aannemen, toen de vegetatieve functie van planten, de sensitieve functie van dieren, en de mentale functies van de mens emergeerden. Ook die emergenties konden zich eerst realiseren toen het evolutieproces hiervoor in bepaalde organismen de vereiste bedding had gelegd.

Zou ook het omgekeerde waar kunnen zijn? Kunnen we zeggen: evolutie speelt in op emergentie? Hoe onbevattelijk dit ook mag zijn, het lijkt er soms op – ik druk me voorzichtig uit – dat het wordingsproces op aarde, ondanks zijn grillig en onvoorspelbaar verloop, metterdaad anticipeerde op de biologische vormen die aanstaande waren. Is het denkbaar dat toeval en anticipatie hand in hand gaan?

In een vorig hoofdstuk herinnerde ik aan de stelling van Monod dat nieuwe levensvormen in het evolutieproces een even grote gok waren als de geluksnummers in de casino's van Monte Carlo. Wie weet heeft de man gelijk! Misschien is de aardse levensontwikkeling een gok ... en tegelijk meer dan dat. Om het laatste te begrijpen moet je in Monte Carlo niet bij de gokkers zijn maar bij de bookmakers en de bankhouders. Want het zijn de jongens van het grote geld die ontdekt hebben dat je spelen zoals roulette- en backgammon zo kunt inrichten dat, ondanks alle risico's en onzekerheden, de lange-termijnwinst voor de organisatoren is. Deze mensen hebben de gok van het spel overtroefd met hun strategie van op kanswetten gebaseerde spelregels. Mijn vraag is nu: Kunnen niet ook de processen van evolutionaire verandering op aarde iets dergelijks zijn geweest, een onvoorspelbare gok en tegelijkertijd een regelgeleid gebeuren? Zo ja, dan zouden ze toevallig zijn en tegelijkertijd geësceneerd. Ze zouden anticiperen op nouveautés, op structuurverandering en lange-termijnwinst voor het leven. Ik geef drie voorbeelden van anticipatie ter overweging: een op fysisch-chemisch, een op biotisch, en een op sensitief niveau.

Mijn eerste voorbeeld gaat over enzymen. Ooit emergeerden uit de aggregatie en polymerisatie van moleculen eencellige organismen. De emergentie van deze eencellige systemen kon slechts slagen door de tijdige beschikbaarheid van biochemische stoffen, waaronder enzymen.

In de chemie tref je katalysatoren aan, vaak metalen of metaalverbindingen, die dienen als aanjagers van chemische processen. Ook biologische processen vereisen katalysatoren: enzymen die metabolische reacties (de stofwisseling) kunnen bespoedigen in alle vormen van leven, van zwavelbacterie tot mens. Enzymen zijn geëvolueerd uit materiële werkelijkheid. Gelet op hun modale basisfunctie, zijn het niet meer dan complexe fysisch-chemische structuren, eiwitachtige stoffen die men aantreft in de levende

cel. Ook de katalytische (procesversnellende) werking van enzymen is, op zich genomen, niet biotisch maar fysisch van aard. Daarom kan ze in bepaalde omstandigheden ook plaatsvinden buiten de levende cel. Denk aan enzymen in detergenten (reinigingsstoffen) in de wasmiddelenindustrie.²

Enzymen zijn primair van belang in levende organismen. Ontologisch gesproken, hebben ze naast een fysische functie een niet weg te denken biotische functie. Ze hebben een sleutelpositie in het proces van homeostase, d.w.z. in de zelfregulering en balansbewaking van de cel. Evolutiedeskundigen nemen aan dat enzymen zich in de aardse geschiedenis ontwikkelden tegelijk met andere delen van de cel. Inderdaad, maar het probleem is dat zelfs in de allervroegste prokaryoten enzymatische stoffen in voorlopige vorm al onmisbaar waren. Ze moeten beschikbaar zijn geweest op het moment dat leven ontstond. Het is alsof deze enzymen *in spe*, ondanks hun toevallige fysische oorsprong, zich op het juiste moment constitueerden om de komst van het leven op aarde mogelijk te maken. In die zin kan ik nauwelijks vermijden te spreken van anticipatie: een fysisch-chemische anticipatie op noviteiten die zich zouden gaan afspelen op boven-fysisch niveau. Kortom, enzymen zijn chemische stoffen, toch hebben ze zich te rechter tijd gepresenteerd als onmisbare basisingrediënten voor het ontstaan van levende organismen.

Mijn tweede voorbeeld is ingewikkelder. Het betreft neuronen. Levende organismen reageren zeer verschillend op externe prikkels. Eencelligen reageren rechtstreeks op omgevingprikkels, ook al gaan amoeben en ciliaten anders te werk dan eenvoudige bacteriën. Het reactiepatroon van planten is meer complex. Het is geen rechtstreekse relatie van stimulus en respons maar wordt bemiddeld door organen die planten ontwikkeld hebben (wortels, bladeren, bloemen etc.) om te kunnen inspelen op de mogelijkheden en beperkingen van het milieu. De relatie van dieren en hun omgeving is nog ingewikkelder.³ De lichamen van dieren zijn eveneens toegerust met organen en afgestemd op de *Umwelt*, d.i. op de wereld waarin het dier leeft, maar de externe prikkels worden bovendien intern verwerkt. De respons wordt gestuurd door waarneming en innerlijke beleving. De prikkelbaarheid die alle levende wezens eigen is, is hier gesublimeerd tot prikkelgevoeligheid. Prikkelgevoeligheid is niet zomaar een sensitief surplus. Ze impliceert een vernieuwing van het totale reactievermogen van het dierlijke systeem. Welnu, hierin spelen neuronen of zenuwcellen een centrale rol.

Ik wil dit toelichten. De cellen in het lichaam van alle levende organis-

2. Deze detergenten zijn mengsels van anorganische stoffen met een enzymatische component geproduceerd door bacteriën.
3. Ik laat de sponzen hier buiten beschouwing.

men hebben een reactieve structuur. Maar in dieren, tot in de meest primitieve neteldieren en platwormen, hebben zich naast huid-, bindweefsel- en spiercellen ook zenuwcellen ontwikkeld. In die zenuwcellen correleert de sensitieve functie met de vegetatieve functie van het lichaam. Zo gaan gevoelens van honger, vrees en seksuele opwindning bij hogere dieren gepaard met een neurale prikkeling van zintuiglijke organen. In lagere dieren is de sensibiliteit, bij afwezigheid van zintuigen, gekoppeld aan synaptische prikkels (neurale contactpunten) en de overdracht van impulsen tussen geschakelde zenuwcellen. Bij ongewervelden, waar hersens ontbreken en het zenuwstelsel slechts enkele zenuwknopen omvat, is het gevoel in deze ganglia gelokaliseerd. Ook bij microscopisch kleine dierlijke organismen is nog prikkelgevoeligheid aanwezig, gerelateerd aan elementaire zenuwbanen in het huidoppervlak.⁴ In al deze dieren geven de zenuwcellen prikkels van buiten het lichaam door aan andere zenuwcellen, aan spieren en overige organen.

Neuronen tonen geen gevoel. Ze behoren, op zich genomen, niet tot het sensitieve niveau. Ze lijken er wel op te anticiperen. Behorend tot de organische (vegetatieve) infrastructuur, hebben neuronen in het evolutieproces het organisme zo gevormd dat dierlijke gevoelens zich hierin konden ontwikkelen. Kortom, de neurale en endocriene systemen van het lichaam, bij ongewervelde dieren al in eenvoudige vorm aanwezig, zijn op zich gevoelloos; toch zijn ze uitgroeid tot een integraal onderdeel van de gevoelsmatige totaalstructuur van dieren.

Mijn derde en meest complexe voorbeeld betreft emoties. De emergente ontwikkeling van bewustzijn in de mens is gebaseerd op onderliggende gevoelens maar heeft deze gevoelens ook drastisch veranderd. Oorspronkelijk waren er dierlijke gevoelens, maar in de totaalstructuur van de menselijke persoon werden ze getransformeerd tot typisch menselijke gevoelens, emoties geheten.

Anders dan William James, die emotie simpelweg omschreef als 'een gevoel van lichamelijke veranderingen'⁵ maak ik onderscheid tussen gevoel en emotie. Dieren hebben gevoelens als honger, pijn en seksuele aandrift; ze delen die gevoelens met de mens. Mensen hebben ook andersoortige

4. Bij protozoën en sponzen ontbreken primaire zenuwcellen. Hier hebben de in het plasma van cellen aanwezige fibrillen prikkelgeleidende werking. Het is zeer de vraag of men bij eencelligen nog kan spreken van prikkelgevoeligheid of *petites perceptions* à la Leibniz. Nog anders ligt de zaak bij planten. Verstoken van enig gevoel vertonen ze slechts prikkelbaarheid, d.i. receptiviteit voor de omgeving, bijvoorbeeld voor het licht bij fotosynthese en fotoperiodieke regulatie.
5. William James, 'What is an Emotion?' *Mind* 9, pp. 188-205: '... our feeling of the [bodily] changes as they occur IS the emotion' (pp. 189-90).

gevoelens: emotionele gevoelens als van woede, schaamte, humor en compassie. Ook emoties zijn lichamelijke gevoelens; vaak gaan ze gepaard met versnelde hartslag, spanning enz. Maar opmerkelijk aan emoties is dat ze inhoudelijk zijn; ze gaan ergens over. Ze zeggen niet alleen iets over het geëmotioneerde subject maar indirect ook iets over de zaak waarbij dit subject emotioneel betrokken is. Emoties spelen zich af op sensitief niveau, zoals alle andere gevoelens, maar ze haken in – d.i. ze anticiperen op – een aangelegenheid van hoger niveau: de intentionele inhoud van het menselijke bewustzijn.

Ook dit punt wil ik verduidelijken. Terecht heeft de cognitieve psychologie vanaf de jaren zeventig de emotie losgemaakt van het corporele verklaringsmodel van William James en van het mechanistische stimulus/respons-model van het behaviorisme. Inderdaad, een emotie is meer dan een lichamelijke reactie. Tegenwoordig slaat men echter door, voor zover men de emotie definieert als een cognitieve attitude. Bekend is de opvatting van de Amerikaanse filosoof Robert Solomon. In zijn werk *The Passions* schetst hij de emotie als een cognitief oordeel. Emoties zouden geen causale mechanismen zijn maar intentionele oriëntaties, geen irrationele of lichamelijke impulsen maar propositionele (oordeelkundige) attitudes.⁶ Met deze cognitieve interpretatie dreigt Solomon de lichamelijke en sensitieve aspecten uit het oog te verliezen die emoties wezenlijk kenmerken. De cognitieve interpretatie biedt geen antwoord op de vraag waarom emoties zo vaak op ons overkomen als irrationeel, als niet vatbaar voor redelijke argumenten. Anderen zijn voorzichtiger. Ze stellen terecht, dat cognities antecedenten zijn van emoties maar geen constituenten. Anders gezegd, ze gaan aan emoties wel vooraf maar maken er geen deel van uit.⁷

Een 'e-motie' is, letterlijk genomen, een uit-beweging of ont-roering: een gevoel dat niet primair wordt ingegeven door innerlijke behoeften maar door uitwendige factoren, factoren waarvan men echter wel kennis of een

6. Solomon noemt emoties "an evaluative (or normative) judgment, a judgment about my situation and myself and/or about all other people." Hij zegt ook: "They are extremely subtle, cunning, sophisticated, cultured, learned, logical, and intelligent." R.C. Solomon, *The Passions* (New York: Anchor Press/Doubleday, 1977), pp. 187, 430. Martha Nussbaum neigt naar een vergelijkbaar standpunt als zij emoties definieert als intelligente waardeoordelen, waarderingen die ons inzicht verschaffen in wat en wie wij in ons leven van waarde achten, en die zodoende onmisbaar zijn voor zelfontplooiing en als pijlers voor de moraal. M. Nussbaum, *Upheavals of Thought: The Intelligence of Emotions* (New York: Cambridge University Press, 2001).
7. W. Lyons, *Emotion* (New York: Cambridge University Press, 1980) en R.B. Zajonc, 'Feeling and thinking. Preferences need no inferences', in: idem, *The Selected Works of R.B. Zajonc* (New York, John Wiley & Sons, 2003), hfdst. 14.

mentale voorstelling moet hebben. Ik kan emotioneel van mijn stuk gebracht worden door iets waarvan ik een cognitieve of mentale voorstelling heb, bijv. via een krant of een boek. Denk aan de misère van oorlogsslachtoffers, het aureool van een heiligenleven, of een wereldwijd protest tegen onrecht. Hieruit ontstaan al gauw emoties in de vorm van solidariteitsgevoel, religieuze vervoering, morele sensibiliteit en dergelijke. Emoties zijn en blijven gevoelens, maar het zijn wel mentaal of cognitief bemiddelde gevoelens.

Men zegt wel eens: alleen een mens kan echt gelukkig of verdrietig zijn. Waarom alleen de mens? Omdat je alleen van een mens kunt zeggen dat hij of zij er 'goede redenen' voor heeft, redenen die worden aangedragen door de kennende geest. Lees Kafka of Kierkegaard en je beseft hoezeer emoties als van schaamte, schuld, angst of vertwijfeling een lichamelijke bedding bieden voor de worstelingen van de geest. Dus is de mens meer dan een optelsom van lichaam en geest. De emoties slaan een brug. Ze wellen op in het lichaam maar anticiperen op de geest. Ze komen spontaan tot stand, zonder ingewikkelde redeneringen, maar hechten zich als gevoelens van sympathie of antipathie, bijval of afkeer e.d. aan al die zaken waarover de geest zich een oordeel vormt. Emoties zijn inderdaad gevoelens, maar gevoelens met een antenne. Vandaar mijn stelling: emoties zijn georiënteerde gevoelens, gevoelsmatige weerspiegelingen van iets waarmee we cognitief en intentioneel bezig zijn. De emotie zelf is niet intentioneel; het is een 'feeling-towards' (Peter Goldie): een gevoelsmatige aanzet tot een meer dan gevoelsmatige aangelegenheid.⁸ Waarom kunnen alleen mensen, overmeesterd door emoties, blozen, lachen of tranen met tuiten huilen? Omdat ze er goede redenen voor hebben!

Ik vat samen. Hoe je de samenhang van hogere en lagere zijnswijzen ook verwoordt – in termen van anticipatie of interdependentie – enzymen, neuronen en emoties blijken te fungeren als intermediairs in een totaalstructuur die holistisch verstaan wil worden. In het proces van evolutie is het verschijnen van een emergente zijnswijze niet een gebeuren dat de basis onberoerd laat. Integendeel, basis en bovenbouw correleren. Emergentie is inclusief. Ze is aangewezen op een voorgaande of gelijktijdige herschikking van onderliggende zijnswijzen. Anders gezegd, wat vanuit een functionalistisch oogpunt een proces van emergente ontwikkeling heet, kun je vanuit

8. P. Goldie, *The Emotions: A Philosophical Exploration* (Oxford/New York: Clarendon Press, 2000). Goldie beklemtoont terecht dat emoties gevoelens zijn. Om ze te onderscheiden van gevoelsmatige stemmingen (moods) omschrijft hij ze echter nog steeds in termen van intentionaliteit, zoals Sartre en Solomon. Zie H. Pott, 'Emoties en rationaliteit revisited: Nieuw seizoen voor de emotiefilosofie', *Wijsgerig Perspectief* 43,2 (2003), pp. 4-16.

een holistisch oogpunt een proces van interne ontsluiting noemen.

Nergens komt de integrale structuurvernieuwing zo prominent aan het licht als in de mens. In fylogenetisch en ethologisch opzicht is de mens nauw verwant aan het dier. Instinctieve en animale trekken zijn hem bepaald niet vreemd. Als geestelijk wezen heeft hij deze trekken echter beteugeld, geïntegreerd in de menselijkheid en menswaardigheid van zijn bestaan. Hij heeft zijn gevoelens en gedragingen voor eigen rekening genomen, tot in de kleinste knipoo en in het geringste gebaar. Hij heeft ze ingevoegd in een proces van vrije zelfverwerkelijking. De mens is – ik ga uit van normale omstandigheden – op het geheel van zijn optreden aanspreekbaar geworden. Zijn verwantschap met het dier is biologisch onweersprekelijk maar ingevoegd in een typisch humane totaalstructuur. Die menselijke totaalstructuur overtroeft de totaalstructuur die eigen is aan het dier. Zoals de totaalstructuur van het dier die van alle voorgaande organismen overtroeft. En zoals uiteindelijk de totaalstructuur van alle levende systemen een grandioze triomf is op de gereguleerde orde van de levenloze materie. Met andere woorden, de eerder opgemerkte hiërarchie van modale zijnsvormen en functies ontpopt zich als een hiërarchie van elkaar overtroevende totaalstructuren. De theorie van emergente evolutie is holisme in optima forma!

De leefwereld (3)

Levende wezens profileren zich niet alleen als totaliteitsstructuren met correlatieve betrekkingen tussen de hogere en lagere modale functies, ze manifesteren zich ook als structuren die correlatieve betrekkingen onderhouden met hun omgeving. Deze betrokkenheid op de omgeving kan worden aangeduid als de leefwereld.

Ik maak erop attent dat filosofen het begrip leefwereld doorgaans opvatten in een vrij exclusieve betekenis, namelijk als de wereld in haar specifieke betekenis voor de mens. Illustratief zijn de opvattingen van de Duitse filosoof Martin Heidegger. Heidegger kwam tot de overweldigende conclusie dat de mens niet gedefinieerd kan worden als een dier begiftigd met rede en geconfronteerd met een stoffelijke wereld. Hij beschrijft de mens kernachtig als *Da-sein*, d.i. als 'er-zijn' of 'in-de-wereld-zijn'. Hiermee wil hij zeggen dat de mens en zijn leefwereld onafscheidelijk zijn. Ze zijn zo onafscheidelijk dat wij niets verstandigs over de mens kunnen zeggen zonder zijn wereld erin te betrekken, en niets verstandigs over de wereld zonder te beseffen dat deze wereld is zoals mensen haar beleven.

De leefwereld is een door en door menselijke wereld, geladen met betekenissen die we als mensen aan dingen hechten, of het nu gaat om natuurlijke dingen, cultuurproducten of sociale verschijnselen. Wie meent dat je

de dingen alleen maar correct kunt bezien met de afstandelijke blik van de wetenschapper of technocraat, is vervreemd van zichzelf en de wereld. Met de objectiverende blik van de wetenschap raken we de echte wereld, de wereld waarin we op elkaar betrokken zijn en zorg voor elkaar dragen, juist uit het oog. Mens en wereld, subject en object, horen van meet af bijeen. In het verstaan van onszelf betrekken we impliciet de wereld en onze medemensen. En in onze omgang met de wereld en onze medemensen stuiten we impliciet op onszelf, want in elk woord of gebaar naar de ander toe verwerkelijken wij onszelf.

Het is de tragedie van onze tijd, aldus Heidegger, dat we onze ziel en zaligheid verkocht hebben aan wetenschap en technologie, d.i. aan een steriele, rationele benadering *van* en controle *over* de wereld. Zodoende hebben we de band verbroken die ons verbindt *met* de wereld. We hebben het scientistische, aan de natuurwetenschap georiënteerde, denkmodel overgenomen dat Descartes introduceerde in de moderniteit. In dit model is de mens een rationeel subject. De overige dingen zijn object van rationele, natuurwetenschappelijke kennis en technologische beheersing. Alle dingen, ook levende organismen, veranderen op die manier in onbezielde, mechanische voorwerpen. In het cartesische denkmodel heeft zich een radicale splitsing voltrokken tussen mens en wereld als subject versus object. En wij, moderne mensen, hebben deze scientistische subject/object-splitsing onkritiekloos toegeëigend in de praktijk van elke dag.

Tegen welke prijs! Wij hebben de wereld geobjectiveerd tot een conglomeraat van voorhanden dingen waarover we beschikken en controle uitoefenen. De banden die ons samenbinden met de wereld hebben we doorgesneden. Scientisme is uitgelopen op scheidingsdenken en deze scheidingsfilosofie is uitgelopen op een vernietiging van de leefwereld. Wij voelen ons niet meer thuis in de wereld. Wij lijden aan zelfvervreemding, ontmenselijking, desoriëntatie, eenzaamheid, angst en zinloosheid. Dat zulke negatieve gevoelens ons overvallen, vormt voor Heidegger het positieve bewijs dat mens en wereld in diepste wezen bijeenbehoren. Een leefbare wereld vraagt om geëngageerde mensen. En geëngageerde mensen vragen om een wereld met een menselijk gezicht, een wereld waarin we ons thuis voelen en onszelf herkennen.

Scientisme en scheidingsdenken roepen om holisme en heelheidsdenken. In de geest van Heidegger zou je kunnen zeggen: wij moeten de wereld weer leren zien in holistische termen en in een ecologisch perspectief. Onze wereld is een integraal geheel. Het is een eco-systeem, een wereld waarin mensen hun thuis (*oikos*) gevonden hebben tezamen met de dingen rondom. In dit huis zijn wij, mensen, innig betrokken allereerst op medesubjecten maar dan ook op de dingen of objecten in onze omgeving door een houding van zorg.

Heidegger paste het begrip leefwereld toe op de samenhang van het menselijke subject met zijn medemensen en met de dingen rondom. Ik moet deze mensgerichte visie, een taai restant van cartesisaanse filosofie, corrigeren. In deze paragraaf stel ik voor het begrip leefwereld te veralgemeniseren en toe te passen op de samenhang van alle levende wezens en hun habitat. In heel de natuur vinden we levende wezens met een eigen subjectieve waarde, wezens die zijn toegerust met subjectieve vermogens waarmee ze gerelateerd zijn aan hun omgeving of, zoals biologen zeggen, hun *Umwelt* of *niche*. Deze niet-menselijke subjecten kan men 'natuurlijke subjecten' noemen. En waarom zouden niet ook de levenloze dingen op hun manier delen in de subjectieve eigenwaarde van de natuur? Ja, gelet op hun kwalificerende functie kunnen we de dingen in de natuur nu in het algemeen gaan honoreren als fysische, biotische, vegetatieve en sensitieve *subjecten*.

Hier strijk ik tegen de haren van de moderne filosofie. In de moderne filosofie heeft de mens zich verheven tot de status van het exclusieve subject van de wereld. De overige dingen, ook levende organismen, worden gedegradeerd tot objecten, d.i. voorwerpen van rationele kennis en technologische controle. Plaatsen we de mens echter in het grootse perspectief van emergente evolutie en ontologische stratificatie, een perspectief waarin alle dingen en levende organismen zich manifesteren als entiteiten in eigen rechte, dan verdampt de exclusieve positie van de mens als subject. Dus moeten wij afscheid nemen van Descartes en zelfs van Heidegger om recht te kunnen doen aan het subjectieve karakter van de natuur. Mijn voorstel vergt een drastische verandering niet alleen van ons denken maar ook van ons taalgebruik met betrekking tot subjecten en objecten. ATEE, de algemene theorie van emergente evolutie, impliceert de noties van ontologische hiërarchie en modale stratificatie. In zo'n theorie van modale niveaus moeten we opnieuw definiëren wat een subject is (1), wat een object is (2), en wat hun onderling verband is (3).

1. Centraal moet staan de notie van het ding als een natuurlijk subject. Dingen in de natuur zijn op zich geen objecten, geen dingen gezien vanuit het analytisch perspectief of het waardeoordeel van het menselijke subject. Dingen hebben een intrinsieke waarde. Wij hebben ze leren kennen als entiteiten toegerust met een idionome verscheidenheid van modale functies en eigenschappen. Dus zijn ze subject te noemen in de authentieke zin van het woord: ze zijn sub-ject, d.i. onder-worpen, aan modale wetten. Voorbeelden liggen voor het oprapen. Een kwartskristal is een fysisch subject. Ook een zwavelbacterie kan gezien worden als een fysisch subject maar tegelijk kwalificeert ze zich als een biotisch subject. Een pijnboom is een fysisch en biotisch subject maar kwalificeert zich als een vegetatief subject, enz. De grondgedachte is dat natuurlijke entiteiten zoals mineralen, bacteriën,

planten en dieren zich presenteren als idionome subjecten omdat ze verschillende modale functies hebben en acht geven op verschillende modale wetten. Deze modale functies kan men dus omschrijven als 'subjectfuncties'.

2. Op niveaus waar een natuurlijke entiteit geen subjectieve functie heeft, kan ze niettemin aanwezig zijn als een object. Een ding dat zich aandient als subject op lager niveau kan tegelijk object zijn op hoger niveau. Het is dan een object in de zin dat het er is voor anderen. Het vormt een wezenlijk onderdeel van de habitat van organismen die zich op dit emergente niveau manifesteren. Het krijgt een objectieve betekenis voor de hier aanwezige subjecten. Ik geef weer enkele voorbeelden. Zwavelwaterstof is op zich een fysisch subject. Maar in het evolutieproces dat reeds in de oerzee op aarde plaatsvond, emergeerde ze tot biotisch object voor de zwavelbacteriën die sindsdien, als biotische subjecten, zwavelwaterstof opnemen en omzetten in sulfaat. Een pijnboom is op zich een vegetatief subject. Maar met de opkomst van het dierenrijk emergeerde hij tot een sensitief object; de pijnboom heeft vanaf die tijd een toegevoegde, objectieve betekenis als broed- en schuilplaats voor vogels, eekhoorns en andere sensitieve subjecten. Emergente evolutie is dus te zien als een proces van opwaartse ontwikkeling met objectieve en ecologische implicaties. In dit proces hebben niet alleen de organismen zelf maar ook de dingen in hun leefomgeving een ontologische meerwaarde gekregen. Ze brachten nieuwe, objectieve hoedanigheden aan het licht die correleerden met de subjectieve eigenschappen van de betrokken organismen. Deze additionele kwaliteiten van de dingen kan men 'objectfuncties' noemen. Volledigheidshalve voeg ik toe dat met de komst van *Homo sapiens* dingen in de natuur ook betekenis kregen als objecten op mentaal niveau. Ze werden tot logische voorwerpen, kunstzinnige objecten, economische waren, juridische goederen enz. In deze specifieke zin kan men in de geest van Descartes de natuur bestempelen als object, een object voor de menselijke rede. Maar vanuit een ontologisch perspectief blijft de subjectieve status van de natuur de onloochenbare grondslag voor al de objectieve betekenissen die de mens in de loop van het evolutieproces haar heeft toegeschreven.

3. Ik kom tot de volgende conclusie. Ook al is een ding te karakteriseren als een subject, toch put deze subjectiviteit zijn ontologische status niet uit. Om twee redenen. Allereerst is elk levend subject georiënteerd op een intersubjectief netwerk van medesubjecten en op een *Umwelt* van objecten. Bovendien kunnen entiteiten naast hun subjectfuncties objectfuncties hebben op een hoger niveau; als omgevingsfactoren hebben ze deel gekregen aan de opwaartse beweging van het leven door op hogere subjecten toegesneden objectfuncties te ontwikkelen. Op elk zijnsniveau gaan subjecten een corre-

latief verband aan met de wereld rondom, enerzijds met medesubjecten in leefgemeenschappen, anderzijds met objecten in leefomgevingen. Kortom, wij hebben reden om de levende natuur te honoreren als een ingewikkeld ontologisch netwerk van subject/subject-relaties en subject/object-relaties op onderscheiden niveaus. Het netwerk van de subject/object-relaties heb ik proberen weer te geven in Diagram 4.

<i>mentaal object</i>				→ ↑ mentaal subject	noösfeer
<i>sensitief object</i>			→ ↑ sensitief subject		zoösfeer
<i>vegetatief object</i>		→ ↑ vegetatief subject			fytosfeer
<i>biotisch object</i>	→ ↑ biotisch subject				biosfeer
→ ↑ fysisch subject					kosmosfeer
Mineraal	Bacterie	Plant	Dier	Mens	<i>idionomische sferen</i> <i>entiteiten</i>

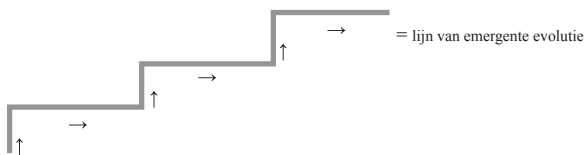


Diagram 4

Holistische voorstelling van emergente evolutie

Van biosfeer tot noösfeer (4)

Emergentie is een inclusief proces met globaliserende effecten. Lagere zijnsmodi zijn op twee manieren betrokken bij het ontstaan van hogere zijnsniveaus: via superveniënte subjectfuncties en via emergerende objectfuncties. In de voorlaatste paragraaf zagen we hoe in de totaalstructuur van een organisme onderliggende subjecten zich ontsluiten ten gunste van een superveniënte subjectfunctie. In de laatste paragraaf noteerden wij hoe in het totaalverband van de leefwereld subjecten via objectfuncties gaan participeren in de emergente zijnsmodus van een ander subject. Met andere woorden, het leven verheft zich in een emergerende genealogie van levende organismen. En het leven verbreedt zich in een globaliserende expansie van nieuwe levenswerelden of levenssferen. Dus is er reden om niet alleen de modale diversiteit van biologische domeinen onder de loep te nemen, zoals we eerder deden, maar ook de typologische diversiteit van leefwerelden.

Ik begin met het ontstaan van een van de vroegste leefwerelden, die van de eencellige, prokaryotische microbe. Die genese was niet een minuscuul voorval, de verandering van een moleculair klompje in een cellulair systeem in een voor de rest ongewijzigde tijd-ruimtelijke werkelijkheid. Integendeel! Zodra het leven de kop opstak, werd een drempel overschreden en veranderde de wereld. Nieuwe betekenissen doemden op, niet alleen in organismen maar ook in hun omgeving. De materie oversteepte zichzelf in de microbe, ja, maar ook in het microbiologische milieu. Drieënhalft tot vier miljard jaren geleden werd voor de eerste keer de wereld biologisch significant. Materie en energie werden tot voedingsbodem, kweekgrond en expansieruimte voor talloze populaties van micro-organismen. De wereld verwierf zich een nieuw aanzien, ze kreeg zelf een nieuwe hoedanigheid als leefwereld. De nieuwe biotische zijnsmodus realiseerde zich als een nieuwe zijnsregio: een eigenwettelijke kosmos van biotisch gekwalificeerde subjecten en objecten. Subjectieve levensbehoeften traden in interactie met objectieve levensvoorwaarden, met al de levensmiddelen en voorzieningen die de kolkende oerzee aanbood. Zo kreeg de steriele planeet Aarde in een al even steriel universum, *kosmosfeer* geheten, een andere status. Ze werd een *biosfeer*: een van zuurstof voorziene levensruimte ten behoeve van bacteriën, bacteriofagen, blauwwieren, eencellige groene algen, en protozoën.

Eindeloze tijdsperioden later begon de plantenwereld zich af te tekenen, eveneens in een correlatieve samenklank van subjecten en objecten. Het emergentiegebeuren toverde niet slechts een nieuwe klasse subjecten tevoorschijn, het deed ook een nieuw type objecten ontstaan. Het plantenrijk is niet simpel een verzameling botanische systemen in een puur stoffelijke ruimte. Het is veeleer een *regnum*, een soeverein rijk van planten, een vol-

waardig universum, een fijnzinnig afgestemd biosysteem van organismen en hun habitat. Planten zijn populaties van vegetatief gekwalificeerde subjecten, geworteld in een vegetatief vernieuwde omgeving, gekeerd naar het voor de fotosynthese onmisbare licht, gekoesterd tegen extreme temperatuurverschillen, afgestemd op het ritme van dagen, seizoenen en getijden. En haar *Umwelt* is in principe onbegrensd. Welbeschouwd hebben zelfs zon, maan en sterren een vegetatieve kwalificatie gekregen; hun banen vormen een indrukwekkend cordon rondom het nieuw gevestigde rijk; hun lichtstralen hebben een groene wereld doen ontstaan. De wereld is uitgegroeid tot *fytofeer*, een plantaardig gekarakteriseerde levensruimte.

Met de komst van dieren barstte de wereld nogmaals open in een surplus aan betekenissen, afgestemd op de gevoels- en waarnemingsmogelijkheden die eigen zijn aan dieren. Dingen kregen deel aan de sensitiviteit van dieren door hun sensibiliteit: ze werden zichtbaar, hoorbaar en voelbaar. Ze bleken ineens getooid met kleuren, klanken en geuren die geen enkel schepsel ooit tevoren had waargenomen en die dus tot dan betekenisloos waren. Met de sensitieve competenties van het dier en met de bijbehorende activiteiten als van jagen, eten, paren en nestelen kreeg ook de wereld een sensitief aanzien. Ze ontwikkelde zich tot waarnemingswereld, schuiloord, paaigrond, broedgebied en zoveel meer. De wereld als *sensorium animale*, waarnemingsruimte voor dieren, is eveneens *sui generis*, d.i. eigensoortig, oneindig veel rijker dan het groeigebied van planten of de biotoop van protozoën. De emergentie van de sensitieve ervaringsmodus markeerde de emergentie van een nieuw universum, de *zoöfeer*. De zoöfeer is een netwerk van sensitieve betrekkingen, deels bepaald door subject/subject-relaties als van predator en prooi, ouders en kroost, kudde en enkeling, deels bepaald door subject/object-relaties als van snoek en rivier, karekiet en nest, mol en weidegrond.

Dat met de komst van de mens de wereld opnieuw openbloeide, nu als een wereld van cultuur en humane zorg, hoeft na mijn opmerkingen over Heidegger geen betoog. De cultuur is de wereld in menselijk perspectief, de wereld als een geestelijk huis, een habitat voor de mensheid, en toch gedragen door de fysische en bovenfysische constanten van de natuur. Cultuur is gebaseerd op een vrije keuze. In haar krijgt de menselijkheid van de mens gestalte maar, helaas, ook zijn onmenselijke mogelijkheden. Cultuur moet bevochten worden langs een weg getekend door bloed, zweet en tranen. Cultuur is cultuurhistorie, een odyssee waarop door de eeuwen heen weinig voortgang is geboekt, behalve op technologisch terrein. Er is leed in de natuur maar het is niet te vergelijken met het overdadige geweld dat mensen elkaar kunnen aandoen. Cultuur, vrij zijn van het juk van de natuur en leven in menswaardige omstandigheden, is met andere woorden een ideaal dat slechts met vallen en opstaan verwerkelijkt wordt. Ook de cultuur is een

eigensoortige wereld, door Teilhard de Chardin aangeduid als de *noösfeer*, de sfeer van de 'nous', d.i. de menselijke geest.

Zodra we onze moderne, antropocentrische kijk op de wereld als niets dan een object ter vrije beschikking van menselijke subjecten hebben losgelaten, ontvouwt zich voor onze ogen een overweldigend panorama van vijf sterk uiteenlopende werelden in eigen rechte: de kosmosfeer, de biosfeer, de fytofeer, de zoöfeer en de noösfeer. Deze sferen hebben zich ontwikkeld tot relatief zelfstandige domeinen en afgezien van de kosmosfeer hebben ze alle een subjectieve en een objectieve zijde. Ze worden geleid door idionome wetten die bepalend zijn voor levende subjecten in hechte interactie met hun omgeving. Daarom kun je zeggen: deze wetten hebben soevereiniteit in hun eigen kring ofwel sfeersoevereiniteit.

Maar vergeet de keerzijde van de medaille niet. De sferen zijn uiteengetreden, toch blijven ze op elkaar betrokken. Ze staan in een hechte onderlinge samenhang. Want in het proces van emergente evolutie zijn de latere domeinen niet alleen uit de vroegere voortgekomen, ze bouwen er ook op voort. Anders gezegd, de wereld waarin we leven is niet alleen een pluralisme van sferen maar ook één holistische werkelijkheid. Dit heeft ingrijpende gevolgen voor de delicate positie van de menselijke cultuur.

Vaak wordt de cultuur tegenover de natuur gesteld. Dit is een miskenning van de holistische samenhang tussen natuur en cultuur. De cultuur is gebouwd op de natuur en incorporeert de natuur in een objectieve zin. Waar de mens is, vermenselijkt ook het aanschijn van de wereld en wordt de natuur een onderdeel van de cultuur. De mens doet iets met haar, gebruikt haar voor menselijke doeleinden. Mensen zijn doende natuur te veranderen in agricultuur, viscultuur, wijncultuur, boscultuur, technocultuur en wat niet al. Zelfs de zogenaamd objectieve blik waarmee de wetenschap het fysische universum in ogenschouw neemt is, bij nader toezien, een typisch menselijke blik: een abstract-logische voorstelling en toeëigening van zaken. Dat bijvoorbeeld het heelal ontstond uit een Oerknal is een opvatting die zo alleen retrospectief verwoord kan worden door intelligenties toegerust met gehoorzenuwen. De Oerknal kon niet 'gehoord' worden omdat geluid zich niet voortplant in een vacuüm.

De mensenwereld is niet alleen meer complex dan de vroeger gevormde werelden, waarin protozoën, planten en dieren de hoogste subjecten waren, ze is ook meer gedifferentieerd. Met de emergentie van menselijke zijnsniveaus ontstonden er ook menselijke handelingssystemen, zoals wetenschap, economie, kunst, politiek, familielevens en religie. Al die handelingssystemen zijn in feite een eigen wereld gaan vormen. In zogeheten primitieve culturen valt deze verscheidenheid niet onmiddellijk op want de systemen zijn daar vaak sterk vervlochten onder de auspiciën van een stamhoofd of

sjamaan.⁹ In de moderniteit hebben deze systemen zich duidelijker gedifferentieerd. Vaak zijn er formele scheidingen opgetreden tussen kerk, staat, wetenschap, economie e.d. In elk systeem dringt zich een bijzondere zijnsmodus als leidinggevend naar voren, zoals de godsdienstige, politieke, logische of de economische. De noösfeer is dus in feite een containerbegrip vragend om noëtische specificatie. Eigenlijk is de leefwereld van de mens een netwerk van leefwerelden, waaraan mensen deelnemen in wisselende rolpatronen als kerkganger, staatsburger, wetenschapper of zakenman.

De menselijke habitats vertegenwoordigen, ondanks onderlinge ver-
vlechtingen, sferen die relatief autonoom of (zoals ik bij voorkeur zeg) re-
latief idionoom zijn. Elke sfeer heeft haar eigen groepsdynamiek en haar
eigen wetten die, anders dan natuurwetten, normatief van karakter zijn:
ze kunnen opgevolgd of overtreden worden. In elke sfeer dringt zich een
universeel normprincipe aan ons op dat constitutief is voor de bedoelde
sfeer. Neem de economische sfeer. Economische handelingen worden be-
paald door het algemene principe van wederkerig rendement. Dit houdt in
dat die actie economisch van aard is welke rendement oplevert voor vrager
en aanbieder beiden. Deze rendementseis is een typisch humane standaard.
Het is met behulp van dit handelsprincipe dat de menselijke soort – als
'naakte aap' geconfronteerd met ernstige tekorten aan voedsel, kleding en
beschutting – het competitieve geweld van het dierenrijk transformeerde in
een humane solutie: geweldloos voordeel voor beide partijen.

Hiermee is niet gezegd dat economische of andere normatieve wetten
zich altijd en overal op dezelfde manier ontwikkelden. De leefwerelden
van de mens zijn idionoom maar ook dynamisch. Op de laat-Romeinse
latifundia (landgoederen) met hun slavenhuishoudingen heersten andere
economische regels dan in de bijna gesloten productiegemeenschap van
middeleeuwse vronhoeven met haar landheren en lijfeigenen. Nog weer
andere regels kristalliseerden zich uit in de open-markt-verhoudingen van
het westerse kapitalisme en in de planeconomieën van het communisme.
Spreek ik over de universaliteit van het economische, dan doel ik uitslui-
tend op de universaliteit van het economische principe, d.i. de rendement-
seis gebaseerd op ruil. Concrete economische wetten zijn, zoals alle con-
crete maatstaven, niet universeel maar geparticulariseerd. Ze zijn ingepast
in een historische traditie en aangepast aan natuurlijke en maatschappelijke
omstandigheden.

9. In *Les formes élémentaires de la vie religieuse: Le système totémique en Australie* (Paris: Presses Universitaires de France, 1912) toont Emile Durkheim op grond van onder-
zoek onder de Aroenta-stammen in Centraal-Australië aan dat ook onder primitief
geachte natuurvölker religie en cultuur uiterst complexe systemen zijn die het stam-
bewustzijn bepalen en alle sociale verhoudingen doordringen.

Mensen moeten de universele principes van de noösfeer altijd uitwerken – of ‘positiveren’ zoals rechtsgeleerden en filosofen zeggen – in concrete wetten of regels. Regels moeten worden aangepast aan en toegepast in een reeds aanwezig natuurlijk en maatschappelijk landschap. Het principe dat ruilrelaties gebonden zijn aan een eis van wederkerig rendement mag universeel zijn, hiermee is nog niets gezegd over de concrete context waarin ruilrelaties en marktverhoudingen tot stand komen. Soms blijkt een domaniaal stelsel, soms een patriarchaal systeem, soms een vrijhandelsconventie, soms een statelijke economie beslissend te zijn. Kortom, normprincipes zijn algemeen en overschrijden cultuurgrenzen, maar geconcretiseerde wetten en regels zijn tijdgebonden en markeren cultuurgrenzen. Zo staan de zaken ervoor in de economie. Zo staan ze er ook voor in recht, moraal en godsdienst.¹⁰

In de menselijke beschavingsgeschiedenis blijkt de dynamiek van emergente evolutie pas ten volle, als we deze geschiedenis zien in een ecologisch perspectief. In de beschaving schaaft de mens niet alleen aan zichzelf, hij transformeert ook de omringende natuur om haar op een hoger niveau te brengen. Zo transformeert hij als marktkoopman natuurlijke dingen tot economische goederen onder de eis van wederkerig voordeel. Zo transformeert hij als kunstenaar natuurlijke materialen tot kunstzinnige producten onder de norm van esthetische creativiteit. Zo transformeert hij als priester stoffelijke, plantaardige en dierlijke ingrediënten tot sacrale grond, geheimzinnige rituelen en gewijde offeranden onder de standaard van levensheiliging. In de cultuur krijgt de natuur een menselijk gezicht zonder haar natuurlijke afkomst te loochenen.

Ik sluit af met een kritische notitie. De moderne mens gebruikt de natuur, hij misbruikt haar ook. Hij is tegenwoordig zo dominant op de aardbol aanwezig dat ongerepte natuur in rap tempo verdwijnt, zelfs in de poolstreken. Ja, het lijkt erop dat de moderne mens in staat en door winstbejag ook geneigd is om de natuur, d.i. de voorgaande niet-menselijke leefwerelden, ten eigen bate te vernietigen. Er zijn echter grenzen aan de exploitatie van de natuur. Wie oog heeft gekregen voor de holistische en ecologische samenhangen tussen cultuur en natuur beseft dat ongeremde natuurvernietiging moet uitlopen op de wraak van de natuur en zelfvernietiging van de mens. De catastrofale gevolgen die de ongecontroleerde houtkap en de ongelimiteerde opwarming van de aarde in tal van landen hebben, laten zien dat het mensdom metterdaad doende is zijn levenshuis te slopen. ATEE ontketent een dwingende maatschappijkritiek.

10. Over de positivering van normprincipes zie Klapwijk, ‘Ethisch pluralisme en de opdringerigheid van het universele’ en de uitgebreidere Engelse versie ‘Pluralism of norms and values’.

New Age en Brahman (5)

Het evolutieproces doet zich aan ons voor als een holistisch gebeuren in de pregnante zin van het woord. In de onderscheiden sferen van natuur en cultuur is het leven geëvolueerd tot een hiërarchie van elkaar overtroevende totaalstructuren. Een hiërarchie in deze zin, dat steeds complexere structuren ontstonden, en dat in elke structuur het hoogste organisatieniveau controle kreeg over en feedback ontving van de lagere niveaus. In een kritische reflectie op het darwinisme heeft Karl Popper bijgedragen aan deze hiërarchische kijk op evolutie. Hij omschrijft het proces van multimodale evolutionaire ontwikkeling als een 'groeïend hiërarchisch systeem van plastische beheersmogelijkheden'. Ik citeer enkele zinnen uit zijn boek *Objective Knowledge*:

Het darwinisme is, met al zijn grote deugden, allermïnst een volmaakte theorie. Het heeft behoefte aan een herformulering die het minder vaag maakt. De evolutionaire theorie die ik hier ga schetsen is een poging tot zo'n herformulering. Mijn theorie zou beschreven kunnen worden als een poging om toe te passen op het geheel van evolutie wat wij leerden toen wij de evolutie analyseerden van dierlijke taal tot menselijke taal. En het bestaat uit een bepaalde *kijk op evolutie* als een groeiend hiërarchisch systeem van plastische beheersmogelijkheden, en uit een bepaalde *kijk op organismen* als incorporerend – of in het geval van de mens, als op exosomatische wijze ontwikkelend – dit groeiende hiërarchische systeem van plastische beheersmogelijkheden.¹¹

Inderdaad, het hiërarchische systeem van subjecten die begiftigd zijn met steeds hogere en omvattender levensvormen heeft zich op aarde exosomatisch veruitwendigd: het is als het ware buiten eigen lichaam getreden. Het heeft zich geobjectiveerd in een hiërarchie van habitats. Nergens komt deze veruitwendiging zo helder aan het licht als in de noëtische sferen waarin de mens vertoeft. De wetenschap kan niet bestaan zonder bibliotheken. De techniek kan niet fabriceren zonder machinerie. De economie kan niet draaien zonder markten. En de religie kan niet adoreren zonder tempels. Ik ben van mening dat het neodarwinisme op dit punt niet helder positie heeft gekozen. Het zijn in het bijzonder de evolutionaire naturalisten, gepreoccupeerd met een eenzijdig continuïteitsaxioma, die er niet in slagen recht te doen aan de eigensoortige verscheidenheid van leefvormen, annex leefwerelden.

11. Popper, *Objective Knowledge*, p. 242, cursivering door Popper.

Geen wonder dat er zich in de afgelopen decennia holistische tegenbewegingen ontwikkeld hebben, vooral onder jongere geleerden. Een sprekend voorbeeld hiervan is de New Age-beweging. In deze beweging is een anti-reductionistische en spirituele werkelijkheidsvisie naar voren getreden, een visie die zich graag oriënteert op oosterse religies en mystiek, en dan vooral op Brahman, de aloude godheid van de hindoes, de geestelijke bron van al wat bestaat. Brahman is niet alleen de bezielende kracht die alle levende wezens doortrekt. Brahman is ook de diepere eenheid van de stoffelijke natuur en van het kosmische universum. In hun spiritualistische wereldbeschouwing willen de New Age-aanhangers ook recht doen aan evolutionaire ontwikkelingen en emergerende momenten. De wereld zien ze als begrepen in een expansief proces, waarin het leven kansen krijgt zich om zich te verinnerlijken, en waarin kosmologische vernieuwingen, ja, een Nieuw Tijdperk op handen is.

Antroposofische en astrologische invloeden doen zich gelden in deze visie. New Age oriënteert zich op de equinox, het punt aan de sterrenhemel waarnaar de aardas verwijst bij het begin van de lente. Dit 'lentepunt' verschuift en doorloopt, zoals bekend mag heten, eenmaal in de 26.000 jaar een cirkel langs de twaalf sterrenbeelden van de Dierenriem. Volgens de aanhangers van New Age schept dit lentepunt twaalf tijdperken van ruim tweeduizend jaar, waarin de mensheid leeft onder een telkens ander gesternthe. Tot tweeduizend jaar terug hadden we het tijdperk van Aries, de Ram, symbool van de Arabisch-Joodse periode. Thans zijn we in het tijdperk van Pisces, de Vissen, symbool van de christelijke cultuur. Binnenkort treden we binnen in het tijdperk van Aquarius, de Waterman. Aquarius representeert het Nieuwe Tijdperk in de wereldgeschiedenis, een tijdvak waarin nieuwe spirituele betrekkingen en kwaliteiten zullen emergeren.

Niet zonder zorg signaleer ik deze dingen. Ik wil duidelijk maken dat het holisme geen panacee is tegen eendimensionale en reductieve denkwijzen. In het holisme van New Age heeft speculatief denken een hoge vlucht genomen. New Age heeft zich vervreemd van de empirische wetenschappen. Terecht hebben Fritjof Capra en anderen de reductieve tendensen in de moderne wetenschap aan de kaak gesteld en de puur mechanistische verklaring van biologische verschijnselen gekritiseerd.¹² Maar ten onrechte, zo lijkt me, hebben deze denkers het grondgegeven van materiële continuïteit in de levenloze en levende natuur uit het oog verloren door een ongecontroleerde vlucht in pseudowetenschappelijke en semireligieuze fantasieën.

In het evolutiedebat staan reductionistische en holistische opvattingen vaak scherp tegenover elkaar. Ze zouden elkaar op zijn minst moeten kun-

12. F. Capra, *The Tao of Physics* (Boulder, CO: Shambhala, 1975).

nen vinden in de erkenning van de grondleggende betekenis van de fysische zijnsmodus voor al de hogere domeinen, niet alleen voor de biologische rijken maar ook voor de positie van de menselijke soort. Dit is in grote lijnen ook de zienswijze van G. Ledyard Stebbins, botanist en een van de architecten van de moderne evolutionaire synthese. In zijn boek *Darwin to DNA* benadrukt Stebbins dat reductionisme en holisme te zien zijn als van gelijkwaardige en complementaire betekenis. Zelf formuleer ik het liever als volgt. Het evolutiedebat nodigt ons uit om de mechanistische idee van materiële continuïteit en de holistische idee van emergente innovatie te verenigen in een concept van evolutionaire ontwikkeling dat gelijkelijk recht doet aan de natuurlijke en geestelijke dimensies van de wereld.

Hoofdstuk 12

De verborgen verleiding van het essentialisme

In voorgaande hoofdstukken heb ik de filosofische vooronderstellingen van het darwiniaanse naturalisme bekritiseerd. In dit hoofdstuk wil ik mijn eigen filosofische uitgangspunten op tafel leggen. Ik doe dit in een kritische discussie met Herman Dooyeweerd, die filosoof was aan de Vrije Universiteit te Amsterdam en door zijn magnum opus *A New Critique of Theoretical Thought* internationale bekendheid kreeg.¹ Tegen de standaardtheorie van evolutie had Dooyeweerd ernstige, wetenschappelijke bedenkingen. In zijn 'wijsbegeerte der wetsidee' beklemtoonde hij de betekenis van de scheppingsorde, zoals ik op mijn manier gedaan heb. Maar in zijn verstaan van deze scheppingsorde bezweek hij voor de verleiding van het essentialisme.

Vanwaar mijn plotselinge aandacht voor het essentialisme? Ik wil proberen aan te tonen dat niet het creationisme maar het essentialisme te zien is als het verborgen bolwerk van de leer van de constantie der soorten. Meer dan tweeduizend jaar, vanaf Plato en Aristoteles tot aan de negentiende eeuw, heeft dit essentialisme een heimgelijk stempel gezet op de westerse wetenschap inzake de levende natuur. Op grond van niet-valide filosofische argumenten zag het de biologische soort als een empirische uitdrukkingsvorm van een bovenempirische 'essentie', d.i. een maatgevende structuur of onveranderlijke wezensvorm die aan elke soort ten grondslag zou liggen. Het creationisme heeft nadien weinig anders gedaan dan deze 'wezenlijke' ordening van de levende natuur te voorzien van een specifiek-christelijke inkleuring. En wat Dooyeweerd betreft, ik zie hem als een van de meest getalenteerde vertegenwoordigers van dit essentialisme in de afgelopen eeuw. Aan het creationisme had hij geen boodschap.

Ik begin met een korte introductie op Dooyeweerds denken; met hem bepleit ik de noodzaak dat filosofie zich stelt op het standpunt van de ervaring (1). In verband hiermee zet ik het verschil uiteen tussen metafysische en empirische filosofie (2). De werkwijze van een filosofie die zich stelt op het standpunt van de ervaring presenter ik als de reflectief-empirische methode (3). Ik laat zien hoe de reflectief-empirische methode ook toepasbaar

1. H. Dooyeweerd, *A New Critique of Theoretical Thought*. Ik citeer uit de eerste editie: Amsterdam: H.J. Paris, 1953-58.

is op de levende natuur, en hoe Dooyeweerd haar gebruikt ter typering van biologische soorten (4). Vervolgens tracht ik duidelijk te maken hoe Dooyeweerds vereenzelviging van soorten met typologische wetten gefundeerd in de scheppingsorde onvermijdelijk leidt tot essentialistische metafysica (5). Tot slot toon ik aan hoe een hernieuwde reflectie op het standpunt van de ervaring kan leiden tot een overwinning van het essentialisme (6).

Is er een scheppingsorde? Herman Dooyeweerd (1)

Mij is geen denker bekend die Augustinus' onderscheid tussen de scheppingsorde en het proces van haar realisatie in de tijd dieper heeft doordacht dan Dooyeweerd. Dit maakt zijn filosofie voor ons van groot belang. Het gaat hier om een uiterst dynamische theorie, een theorie die de volheid van de schepping gaandeweg in het licht ziet treden in het grandioze ontsluitingsproces van de tijd. De tijd ontsluit zich in de geboorte van het heelal, in de expansie van de intergalactische ruimte, in de consolidatie van ons zonnestelsel, in de genese van bacteriële, plantaardige en dierlijke levensvormen op aarde, ja, en ook in het ontstaan van de mens en in de verwerkelijking van culturen en beschavingen.

Dooyeweerds filosofie heeft een januskop. Afwisselend ziet ze de tijd als tijdsproces en als tijdsorde. Nu eens presenteert ze zich als een dynamische procesfilosofie à la Whitehead: een zienswijze die de werkelijkheid opvat als de verwerkelijking van het voortschrijdende proces van de tijd. Dan weer dient ze zich aan als een statische systeemtheorie: een stelsel dat de tijdelijke werkelijkheid uiteenlegt als een netwerk van kosmische structuren, gegrond in de scheppingsorde. Ook in deze structurele setting spreekt Dooyeweerd van tijd, zelfs van een universele of 'kosmische' tijd. Hij doelt dan echter niet op de tijd als een omvattend tijdsproces maar als een omvattende tijdsorde, een orde die de temporele samenhang van de scheppingsordeningen bepaalt en tot expressie brengt. De grondgedachte is nu dat de wereld zichzelf ontsloten heeft in overeenstemming met de orde van de tijd. De tijdsorde wordt gezien als een soort matrijs, een maat voor al wat in het tijdsproces tot ontwikkeling komt, ook voor levende organismen.²

Dooyeweerds idee van kosmische tijd is dus tweeledig. Ze is in eerste instantie een dynamische idee. Ze brengt de successieve aard van de tijd

2. Dooyeweerd heeft de idee van de ontsluiting van de tijdelijke werkelijkheid primair uitgewerkt in de richting van de cultuur; zie *ibid.*, vol. 2, pp. 181-92, 331-65. Het gaat hem echter om meer, nl. de apotheose van de tijd in heel de werkelijkheid. De tijd ontsluit zich in de grondstructuren van de natuur en cultuur. Al deze deels modale, deels typische structuren (zie 12.4) heten 'gegrond in de orde van de kosmische tijd', *ibid.*, vol. 1, p. 29.

aan het licht. Hier toont de tijd zich als een temporeel proces. Ze ontpopt zich in tweede instantie als een structureel idee. Ze brengt het expressieve karakter van de tijd aan het licht. Hier toont de tijd zich als een temporele orde. En als puntje bij paaltje komt, gaat in Dooyeweerds denken de expressiviteit van de temporele orde de successiviteit van het temporele proces te boven.

Met het oog op deze expressiviteit van de tijd is er, dit in de eerste plaats, geen ruimte voor de gedachte aan evolutie in de zin van Darwins 'descent with modification'. Lagere modale structuren noemt Dooyeweerd 'vroeger' maar dan vooral in de zin dat ze meer elementair zijn, en dus in structureel opzicht voorafgaan aan de hogere. Evenzo heten hogere modale structuren 'later' maar dan vooral in de zin dat ze de vroegere structuren vooronderstellen en overstijgen in de zogenoemde transcendentale (opklimmende) tijdsrichting.

Vandaar dat er ook geen ruimte is, dit in de tweede plaats, voor de gedachte aan emergentie. Dat de temporele ontsluiting van het wereldgebeuren gepaard zou kunnen gaan met idionome vernieuwing, met het tot gelding komen van nieuwe wettelijke structuren, lijkt hem ongepast. Dooyeweerds redenering is veeleer: wat de tijd *ontsloten* heeft, moet van meet af in de tijd *besloten* zijn geweest. Alle structuren die de tijd aan het licht heeft gebracht – de biologische soorten inclusief – moeten op de een of andere manier vervat zijn geweest in de kosmische tijdsorde. De kosmische tijdsorde brengt de a-priorische en universele gelding tot uitdrukking van al die structuren die gegrond zijn in de scheppingsorde. Harry Cook, historicus van de biologie en vertaler van dit boek in het Engels, spreekt hier treffend van een 'archetypische' manier van denken. Hij schrijft: "Is it possible that archetype thinking, prevalent among romantic and later nineteenth century biologists, influenced Dooyeweerd?"³

Dooyeweerd ontkent niet de innovatieve betekenis van de tijd. Deze blijkt z.i. in de 'anticipaties' die zich aftekenen in het tijdsproces of, om preciezer te zijn, in het feit dat in de ontwikkeling van levende organismen de lagere modale functies zich openen ten gunste van de hogere (zie 11.2). Maar dat het innovatieve karakter van de tijd zich ook, en zelfs allereerst, manifesteert in de emergentie van nieuwe idionome ordeningen, concreet gezegd, in het ontstaan van levende wezens met hogere modale functies, valt buiten zijn gezichtsveld. Hij erkent dat er een correlatie is tussen structurele wetten

3. George Cuvier in Frankrijk, Richard Owen in Groot-Britannië en Louis Agassiz in Zwitserland en de V.S., drie beroemde biologen in hun tijd, spraken alle van dierlijke grondtypen of, zoals sommige auteurs ze noemden, archetypen. Zie Ernst Mayr, *The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance* (Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press, 1982).

en de hieraan onderworpen subjecten, tussen wat hij de 'wetszijde' en de 'subjectszijde' van de werkelijkheid noemt. Dit inzicht leidt echter niet tot de erkenning dat bijvoorbeeld biologische of morele wetten eerst geldingskracht kregen op het moment dat biotisch organismen of morele subjecten op het wereldtoneel verschenen.

Genoeg hierover. Eén vraag houdt de lezer misschien al langer bezig: is er wel iets als een goddelijke scheppingsorde? Deze vraag kan mijns inziens niet beantwoord worden in de wetenschap. Maar wie hieraan twijfelt als gelovige *moet* beslist eens Psalm 119 lezen, een eindeloze lofzang op de glorie van Gods wetten en creatuurlijke ordeningen. Hierbij aansluitend heeft de christelijke kerk door alle eeuwen heen haar geloof beleden in God als de almachtige schepper van hemel en aarde, die Zijn schepping in stand en het leven leefbaar houdt door haar te onderwerpen aan Zijn ordinanties. Het gesputter van een reeks moderne theologen ten spijt.

Toch hebben deze theologen op twee hoofdpunten gelijk. Het spreekt niet vanzelf dat *elke* structuur die zich in de wereld manifesteert een zuivere en volledige weerspiegeling is van Gods scheppingsorde. Bovendien dient de orde van de schepping verstaan te worden in het licht van de verwachting van Gods koninkrijk, uitgebeeld in de Messiaanse vergezichten van Israels profeten.⁴ Dus is het vanzelfsprekende beroep dat sommige mensen doen op de gevestigde structuren als door God geordineerd – vooral machthebbers hebben hier een handje van – vaak gruwelijk misplaatst. Want maatschappelijke structuren zijn in menig opzicht contingent, een resultaat van belangenconflicten en machts spelen. Van natuurlijke structuren geldt iets dergelijks; ze komen voort uit een botsing van belangen. Biologische soorten zijn van de laatste wellicht het duidelijkste voorbeeld, verwikkeld als ze zijn in een keiharde competitie. Biologische soorten vertegenwoordigen scheppingsordeningen maar onder de druk van de tijd. Het zijn reproductieve gemeenschappen met duurzaamheidspatronen die zich historisch geconsolideerd hebben maar niet onveranderlijk zijn.

4. J. Klapwijk, *Transformationele filosofie: Cultuurpolitieke ideeën en de kracht van een inspiratie* (Kampen: Kok, 1995), pp. 209-12; en 'Reformational philosophy on the boundary between the past and the future', *Philosophia Reformata* 52 (1987), 110-5. De Bijbel vat de geschapen wereld in de Messiaanse contouren van een pelgrimage naar het rijk van God. De scheppingsorde heeft een conserverend en een profetisch gehalte. Ze spreekt van Gods oogmerken vanouds en van zijn bedoelingen voor heden en toekomst. De hemel en aarde van Gen. 1 verwijzen naar de nieuwe (= vernieuwde) hemel en aarde van Opb. 21 en vice versa. Daarom moet een scheppingstheologie tevens eschatologisch zijn, d.i. denken vanuit het komende Godsrijk. Door het vertalen van scheppingsstructuren in koninkrijksstructuren kan ze de grond leggen voor een theologie van de hoop.

Van Dooyeweerd kun je zeggen dat hij te gemakkelijk soorten in de vorm van structuren met variabele duurzaamheidspatronen inruilt voor soorten in de vorm van structuren met invariante wezenskenmerken (essentialia) die gebaseerd zouden zijn op de scheppingsorde. Ik zou deze definiëring van biologische soorten willen aanduiden als 'essentialisme'. Het is dit essentialisme dat de dynamiek van Dooyeweerds denken danig indamt. Want stel dat biologische soorten geen variabele organisatiepatronen zijn maar archetypische expressies van een goddelijk *masterplan*, dan wordt evolutie nagenoeg onmogelijk. Dan dringt zich de conclusie op dat de these van een genealogische verandering der soorten, hoezeer ook door feiten onderbouwd, wetenschappelijk onhoudbaar is. Welnu, dat is in het kort Dooyeweerds opvatting. Bij hem geen darwiniaanse evolutie, laat staan emergente evolutie!

Het intrigerende van Dooyeweerds positie is dat hij zijn afwijzing van het idee van een evolutie van soorten niet wil afleiden uit metafysische beginselen noch uit geïsoleerde Bijbelteksten.⁵ Hij verbindt zijn afwijzing met de opvatting dat elke respectabele, wetenschappelijke theorie, de filosofie inclusief, haar uitgangspunt heeft in de alledaagse levenservaring. Dit is een uitdagend uitgangspunt dat ik deel. De algemene teneur van dit hoofdstuk zal dan ook zijn: filosofie behoort zich te baseren op het standpunt van de ervaring. Evenals alle andere theoretische wetenschappen dient de filosofie zich rekenschap te geven van de ervaring en van al wat zich in de ervaring aan ons voordoet. Hoe wij deze uitgangstelling moeten implementeren in onze filosofie van de levende natuur en of Dooyeweerd zich gehouden heeft aan deze centrale stelling in zijn essentialistische opvatting van de soorten zullen we in de volgende paragrafen onder ogen moeten zien.

Hiermee heb ik een eerste indruk gegeven van de ingrijpende filosofische kwesties die in dit hoofdstuk aan de orde komen, en van Dooyeweerds positie ter zake. In de paragrafen die volgen wil ik deze kwesties nader toelichten. De discussie zal hierdoor – ik zeg het ter waarschuwing – een tikkeltje abstract en academisch worden. Wie wil, kan dit gedeelte overslaan. Men mist dan echter tevens de verantwoording die ik geven zal van mijn eigen filosofische positie.

Het standpunt van de ervaring en de metafysica (2)

Het standpunt van de ervaring impliceert een afwijzing van elke vorm van

5. Creationisten leiden de leer van soortconstantie bij voorkeur af uit de mededeling dat God alle levende wezens schiep 'naar hun aard', Gen. 1:11-12, 21, 24-25 (NBG-vertaling).

filosofie die men kan aanduiden als metafysica.⁶ Filosofie in de modern wetenschappelijke zin van het woord is te omschrijven als antimetafysisch. Filosofie is antimetafysisch omdat en voor zover ze zich distantieert van de bovenzinnelijke wereld zoals deze gethematiseerd werd in de antieke, middeleeuwse en vroegmoderne filosofie. De filosofie van tegenwoordig leent zich niet voor theoretische bespiegelingen over de eerste beginselen, de goddelijke grond of het hoogste doel van het zijn, of over het verborgen wezen van de dingen. Filosofen hebben ontdekt dat de wetenschappelijke zoektocht naar een wereld die de ervaringsmogelijkheden van de mens te boven gaat zonder zin is en dat alle pogingen in die richting het rationele vermogen van de mens overschatten.

Ik deel deze bedenkingen tegen de zelfoverschatting van de rede die zit ingemetseld in het begrip metafysica. In een eerder hoofdstuk leidden mijn bezwaren tot een kritiek op Alexander en Morgan. Hun filosofie maakte een veelbelovende start maar ging de mist in waar ze uitliep op theoretische voorspellingen over God als de finale apotheose van het hele proces van emergente evolutie. Zo'n eschatologische fantasie is niet geworteld in religieus geloof of levende Godservaringen maar komt voort uit metafysische overwegingen van een intellectuele elite.

Metafysische uitspraken zijn stellingen die de ervaring te boven gaan in de zin dat ze op grond van empirische gegevens niet te toetsen zijn. Wanneer een metafysicus het woord neemt, valt er al gauw, afhankelijk van de ambiance, een pijnlijke of eerbiedige stilte, omdat de argumentatie in al haar verhevenheid op een deel van de toehoorders overkomt als onbewijsbaar, op een ander deel als onweerlegbaar. Metafysica is per definitie een theorie die bewijsbaar noch weerlegbaar is en daarom pseudowetenschappelijk. Haar pseudowetenschappelijk karakter vloeit voort uit het feit dat metafysische argumenten niet voldoen aan de eis van empirische verificatie of falsificatie waartoe de moderne wetenschap zich gecommitteerd heeft.

Ik beweer niet dat metafysica over heel de linie berust op een misvatting van wat wetenschap is. Ze heeft een legitiem moment dat in andere filosofieën dikwijls ontbreekt. Het ligt in de kostbare opvatting dat wetenschap en inzonderheid filosofie zich niet dient te beperken tot empirische verschijnselen, d.i. fenomenen die in de menselijke ervaring verschijnen als haar inhoud. Wetenschap is geïnteresseerd niet alleen in wat in de ervaring inhoudelijk verschijnt maar ook in wat in de ervaring *niet* inhoudelijk verschijnt, ja, wat zich in de ervaring eerder verbergt en toch onze aandacht

6. Een eerdere versie van paragraaf 2 en 3 verscheen als 'Waarom filosofie anders is dan alle andere wetenschappen' in: R. van Woudenberg *et al.* (red.), *Het nut van filosofie* (Budel: Damon, 2004), pp. 54-60.

waard is. Aan deze specifieke preoccupatie met wat in de ervaring schuilt, herinnert ons de metafysica, haars ondanks (zie hieronder).

Helaas gaat de afwijzing van de metafysica in de moderne filosofie vaak gepaard met naturalistische en atheïstische claims. Dat lijkt me een vergissing. Hoe antimetafysisch de wetenschap ook mag zijn, hieruit volgt niet dat men in het academische discours in het geheel niet over God kan spreken. Men kan God in de wetenschap, althans in sommige wetenschappen, ter sprake brengen voor zover Hij zich binnen de empirische werkelijkheid geopenbaard heeft in ervaringen en getuigenissen van het geloof en in de historische overleveringen van de godsdienst, zoals de christelijke theologie pleegt te doen. Theologie zou je zelfs een empirische wetenschap kunnen noemen omdat en voor zover ze stoelt op authentieke ervaringen van mensen met God.⁷

De methode van de filosofie is, negatief gedefinieerd, antimetafysisch. In positieve zin kunnen wij haar definiëren als empirisch. Ook dit punt wil ik graag nader toelichten. Rechtgeaarde filosofie stelt zich – evenals alle andere empirische wetenschappen, de theologie inclusief – op het standpunt van de ervaring. Let op, ik heb het hierbij over ervaring in de brede zin van het woord! Ervaring is meer dan de protocollaire waarnemingen van laboratorium- en veldonderzoekers. Ze is ook meer dan de simpele ‘sense experiences’, d.i. de waarnemingen van kleuren, vormen e.d. waarop de Britse empiristen zich sedert Locke en Hume beroepen hebben. Het gaat om de volle bandbreedte van gewaarwordingen die de mens in de dagelijkse levenspraktijk opdoet, om ‘everyday life experience’ in de breedste zin van het woord. Hiertoe mogen wat mij betreft ook Godservaringen gerekend worden, zoals ik boven al zei. Ik voeg eraan toe dat de alledaagse levenservaring – of het nu gaat om zinlijke, morele of religieuze ervaringen – telkens kritisch gescreend dient te worden alvorens de wetenschappen zich erop beroepen kunnen. Er is per slot van rekening altijd kaf onder het koren en geen enkel beroep op ervaring in welke wetenschap dan ook draagt het keurmerk van onfeilbaarheid.

De dagelijkse levenservaring is een ‘con-crete’ ervaring. Dat wil letterlijk zeggen, het is een ‘samen-gegroeide’ ervaring, een ervaring die is samengesteld uit een veelheid van cognitieve interesses op verschillende modale

7. De christelijke theologie kan men zien als een empirische wetenschap die reflecteert op de correlatie van religieuze ervaring en goddelijke openbaring. Ze baseert zich op geloofservaringen die gegrond zijn in openbaring. Daarom is ze ervaringstheologie en openbaringstheologie ineen. Haar tegenhanger is de zogenoemde natuurlijke of metafysische theologie, die zich vanaf de Middeleeuwen met behulp van Godsbeelden heeft opgeworpen als een theologie die zich baseert op logische argumenten ter ondersteuning van de christelijke theologie.

niveaus. In het dagelijkse leven gaat zinlijke waarneming altijd gepaard met niet-sensitieve vormen van aandacht: onder meer van symbolische, economische, esthetische en morele aard. Wie bijvoorbeeld een sieraad ziet, heeft niet alleen een ervaring van vorm en kleur maar ervaart ook zijn economische waarde, zijn artistiek ontwerp, zijn symbolische betekenis e.d. Ook wie kijkt naar het golvende graan, een schilderij, een spelend kind of het voorbij razende verkeer ziet meer dan wat voor ogen is. Naast de sensitieve inhoud ervaart men ook kenmerken die onder meer esthetisch, economisch en moreel relevant zijn.

Welnu, filosofie en de andere wetenschappen stellen zich op het standpunt van de ervaring. Ze trachten de indrukken die in de dagelijkse levenservaring op ons afkomen analytisch en systematisch te doordenken. Gelet echter op het feit dat deze ervaring van de wereld concreet is en diverse modale keninteresses omvat, zou de wetenschap in al die data verdrinken, als ze niet selectief te werk ging. Daartoe heeft de wetenschap zich gedifferentieerd in een verscheidenheid van vakdisciplines, waarvan elk zich focust op een speciale keninteresse die, in de regel, een enkel modaal domein representeert. Wetenschappen selecteren bijvoorbeeld uitsluitend fysisch materiaal, biotische gegevens, economische data, of esthetische impressies, als aanzet tot een fysische, respectievelijk biologische, economische of esthetische theorie. Natuurlijk zijn er ook interdisciplinaire wetenschappen maar deze noemen wij 'inter-disciplinair' juist omdat ze de verscheidenheid van cognitieve interesses en modale vakgebieden vooronderstellen.

Kortom, de ervaring waarop de logische analyse van een enkele wetenschap georiënteerd is, is niet langer de omvattende ervaring van concrete en multimodale entiteiten in het dagelijkse leven. Het is een geabstraheerd type ervaring betrokken op een enkel modaal facet van dingen in de wereld. En toch, hoe abstract deze ervaringsmodus ook mag zijn, ze houdt een link met de voortheoretische ervaringswereld als geheel, waarvan ze is geabstraheerd. Ze verliest zich niet in een zinloze zoektocht naar metafysische ideeën die als een diepere verklaringsbron zouden liggen achter of aan gene zijde van de wereld van empirische verschijnselen.⁸

8. In de afgelopen eeuw herontdekten Wilhelm Dilthey, Edmund Husserl, Martin Heidegger en Herman Dooyeweerd de alledaagse levenservaring. De 'kritische' filosofen in de lijn van Kant hadden haar in een eerder stadium afgeschreven als 'naïeve' ervaring, een primitieve kennisvorm waaraan de moderne mens ontgroeid zou zijn dankzij het licht van de wetenschappelijke rede. Met de opkomst van het positivisme is deze scientistische zienswijze mateloos populair geworden. Maar men beseft niet dat ook de vakwetenschappen in haar beroep op empirische data zich rekenschap geven van elementen die geabstraheerd zijn van de voortheoretische ervaring.

De reflectief-empirische methode (3)

Ook al is de filosofie gebaseerd op het standpunt van de ervaring en ook al kun je haar in die zin een empirische wetenschap noemen, toch is ze anders dan alle andere wetenschappen. De meeste wetenschappen hebben zich ontwikkeld tot gespecialiseerde vakdisciplines met specifieke modale ervaringsdomeinen als werkterrein. De filosofie heeft zich op een andere manier geprofileerd. Van oudsher heeft ze het project van theoretische kennis in al haar onderdelen omvat.⁹ Ze was de ‘moeder’ van alle wetenschappen, van fysica, logica en ethica, en ze had een belangstellingssfeer zo wijd als de wereld. Nu de ‘kinderen’ het ouderlijke huis verlaten hebben met hun specifieke keninteresse, houdt filosofie de algemene kennisinteresse in stand, en dat op zo’n manier dat ze het werk van de speciaalwetenschappen of vakwetenschappen niet hindert of herhaalt.

Anders gezegd, er is een nieuwe werkverdeling ontstaan. Enerzijds heb je de speciaalwetenschappen, gericht op de inhoud van de ervaring, zeg: de *ervaringsfeiten*. Haar invalshoek en inbreng is in sterke mate niveaubepaald. Ze analyseren de empirische data die vergaard worden op een of meer modale niveaus van de werkelijkheid. Anderzijds heb je de filosofie. Filosofie is een totaalwetenschap, gericht op iets waaraan de vakexperts voorbijlopen, namelijk de algemene vooronderstellingen die in onze werkelijkheidservaring besloten zijn, zeg: de *ervaringscondities*. Welnu, in deze ietwat ongebruikelijke aandacht niet voor specifieke inhouden van de ervaring maar voor de algemene voorwaarden van de ervaring, manifesteert zich de invalshoek van de filosofie.

Ik noem twee voorbeelden. De etholoog die onderzoek doet naar het paringsgedrag van dieren is gefocust op empirische feiten maar hanteert ondertussen, bewust of onbewust, een algemene notie van wat een dier is. De rechter die in zijn vonnis concludeert dat het verweer van de verdachte in strijd is met de waarheid probeert de empirische feiten te achterhalen maar gaat uit van een algemene notie van waarheid. De empirische feiten vormen het onderzoeksgebied van speciaalwetenschappen – van ethologie, rechtswetenschap enz. – maar de algemene noties die een rol spelen in onze ervaring van de feitelijke werkelijkheid zijn het onderzoeksveld van de filosofie. Filosofie, als totaalwetenschap, richt zich niet op de bijzondere feiten maar op de algemene vooronderstellingen in onze ervaring van de wereld vormgeven. Filosofie wil weten: Wat maakt een dier tot dier? Wat is eigenlijk waarheid? Uiteraard kan een filosoof ook interesse aan de dag leggen voor

9. Harry Cook herinnerde mij eraan dat deze algemene status nog steeds gesymboliseerd wordt door de academische graad van Ph.D.

bijzondere ervaringsfeiten. Maar kijk uit! Zij of hij doet dit met een diepere belangstelling voor de structurele voorwaarden die hierbij in het geding zijn: de algemene presupposities die de ervaring van feiten vormgeven.

Hiermee krijgt de onderlinge taakverdeling tussen vakwetenschap en filosofie reliëf. De een is een speciaalwetenschap, gericht op de ‘harde’ feiten van de ervaring. De ander is totaalwetenschap, geboeid door de vaak moeilijk vatbare en dus gemakkelijk te ignoreren ‘zachte’ vooronderstellingen van de ervaring. De methode van de vakwetenschap is empirisch in een inhoudelijke zin van het woord; we kunnen haar *objectief-empirisch* noemen. Haar kracht ligt in de systematische analyse van wat zich op een van de vele ervaringsniveaus aandient als objectief feitenmateriaal. De methode van de filosofie is eveneens empirisch maar in een reflectieve zin van het woord. Ze betreft de inhoud van de ervaring op het subject van de ervaring. Ze reflecteert op de manier waarop wij, mensen, de feiten ervaren en op de universele voorwaarden waaraan dit ervaren van feiten gebonden is. Daarom noem ik de methode van de filosofie *reflectief-empirisch*.¹⁰

Hier kom ik nogmaals terug op de aard van metafysische filosofie. Ook de metafysica heeft zich sedert Parmenides en Plato indringend bezig gehouden met de universele voorwaarden die in de ervaring verborgen liggen. Dat is het element van waarheid in alle metafysica. Maar de metafysica probeert deze universele voorwaarden *in* de ervaring van de tijdelijke werkelijkheid op te blazen tot een eigensoortige wereld *boven* ruimte en tijd, ja, tot ‘absolute ideeën’ of ‘boventijdelijke essenties’ die aan de empirische wereld ten grondslag zouden liggen. De ingrijpende implicaties die dit essentialisme gehad heeft voor de biologie zal ik weldra ter sprake brengen.

Anders dan de metafysica weet de empirische filosofie zich gebonden aan de ervaringswereld. Daarom treedt ze in discussie met de vakwetenschappen. Haar taak is driedelig: 1. Ze analyseert de structurele voorwaarden die basaal zijn voor de manier waarop wij mensen de wereld ervaren. 2. Ze vergelijkt de empirische posities en claims van de diverse vakwetenschappen. 3. Ze ontwikkelt zich tot het kritische geweten van de vakwetenschappen.

Het verschil dat ik heb aangegeven tussen de vakwetenschappen, gefixeerd als ze zijn op ervaringsobjecten, en de filosofie, gefocust op ervaringscondities, klinkt misschien behoorlijk abstract. Laat me daarom het onderlinge verschil illustreren met het voorbeeld van de visuele waarneming. Wie zijn ogen de kost geeft, wordt altijd in eerste instantie getroffen door dingen die we direct voor ogen hebben: de waarnemingsobjecten. Maar bij enig nadenken moet je constateren dat in de waarneming ook andere zaken een

10. Zie Klapwijk, ‘Ethisch pluralisme en de opdringerigheid van het universele’ en ‘Pluralism of norms and values’.

rol spelen, zaken die zich misschien niet objectief in de ervaring aandienen maar toch een onmisbare conditie voor het waarnemen zijn. Als voorbeeld noem ik de onmisbaarheid van een lichtbron. Stel, het was de hele dag bewolkt. Dan kan ik 's avonds zeggen: "Ik zag de hele dag geen zon maar ze deed haar best, want anders had ik niets gezien!" Met zo'n opmerking zeg ik in feite dat in de visuele ervaring de zon geen waarnemingsobject is maar een waarnemingsconditie; ze maakt de visuele waarneming mogelijk.

Dit is slechts een voorbeeld. Maar net zoals we kunnen onderscheiden tussen objecten en condities van waarneming, kunnen we ook een algemeen onderscheid maken tussen de objecten en de condities van de ervaring. De vakwetenschappen en de filosofie gaan verschillend om met dit onderscheid. De vakwetenschappen onderzoeken de objecten of inhoud van de ervaring, zeg de empirische feiten, terwijl de filosofie de grondvoorwaarden analyseert waaraan de ervaring gebonden is, zeg de 'lichtbron' van onze kennis. De filosofie heeft ontdekt dat ervaring en kennis gebonden zijn aan grondcondities in de zin van universele wetten en maatstaven. Ze probeert te achterhalen wat het karakter is van deze maatstaven van kennis en hoe ze onze ervaring sturen.

De filosofie is bijvoorbeeld geïnteresseerd in de logisch-analytische ervaringswijze. Filosofie wil weten wat het proces van logische analyse mogelijk maakt. Dus gaat ze voorbij aan de objecten van logische analyse en zoomt ze in op waarheid als een universele maatstaf van analytische kennis. Waarheid is geen kenobject; toch kan niemand die inzicht zoekt het principe van waarheid negeren. Waarheid is een universele maatstaf en dus een onmisbare conditie voor het maken van correcte analytische onderscheidingen. Het is een bron van licht, een wet die uiteindelijk bepalend is voor de geldigheid van al onze analyses van objecten.

Logische analyse is een modaal bepaalde vorm van ervaring en kennisverwerving. Er zijn ook andere, modaal bepaalde vormen van ervaring. Filosofen zoeken ook naar de grondcondities bij deze niet-logische kennisvormen, naar de algemene standaarden waarop we ons beroepen in het geval van technische, morele, esthetische of religieuze kennis. Want ook in onze technische, morele, esthetische, en religieuze praktijken appelleren we op universele standaards, in dit geval op de normatieve principes van doeltreffendheid, solidariteit, schoonheid, en Godsvertrouwen. Ook dit zijn wetten of ordeningsprincipes die we niet kunnen objectiveren omdat ze de grondslag vormen voor onze objectkennis.

Ik keer terug tot the openingsthese van dit hoofdstuk. Rechtgeaarde filosofie stelt zich op het standpunt van de ervaring. In dat opzicht lijkt ze als twee druppels water op de overige empirische wetenschappen. Ze heeft echter wel een geheel eigen insteek. Terwijl de overige wetenschappen zich

richten op bijzondere objecten van de ervaring die zich aftekenen op een of meer modale niveaus, heeft de filosofie een algemener oogmerk. Ze blijft trouw aan de ervaringswereld in haar geheel. En een van haar meest zwaarwegende taken zal steeds weer zijn om te reflecteren op de universele wetten die de ervaring op de onderscheiden modale niveaus constitueren en reguleren, d.i. vorm en regel geven.

De reflectief-empirische methode en de levende natuur (4)

De vraag die zich nu aan ons opdringt is deze: spelen wetten ook een constitutieve rol in onze ervaring van de levende natuur? Ik kan hier slechts een positief antwoord op geven. Ook de ervaring van verschijnselen in de levende natuur is een georiënteerde ervaring, bepaald door ordenende principes. Wij ervaren de natuur als een geordend geheel, waarin zich regelmatigheden voltrekken. De levende natuur vormt hierop geen uitzondering; ook zij vertoont een indrukwekkende regelmaat. Mensen brengen mensen voort, zei Aristoteles meer dan tweeduizend jaar geleden. Het lijkt een platitude. Het is hoogste wijsheid.

De levende natuur komt niet op ons over als chaotisch. Wij herkennen wat plaatsvindt in de natuur vanuit voorgevormde verwachtingen. We weten bij voorbaat dat organismen zich ontplooiën overeenkomstig principes van zelfregulering, stofwisseling, voortplanting etc. We categoriseren natuurverschijnselen vanuit voorgevormde intuïties. Stel, we zien twee bomen met de takken ineengegroeid. Dan vatten we deze verstrengeling heel anders op dan die van een bavaniënjong en zijn moeder die zich in dreigende omstandigheden hecht aan elkaar vastklampen. Waarom? Omdat we het gedrag van dieren en de groeiwijze van planten onmiddellijk herkennen als onvergelykbare fenomenen. Verschillende modale gezichtspunten zijn in het geding. We weten dat de leefpatronen op een sensitief niveau aan andere modale principes beantwoorden dan de leefpatronen op een vegetatief niveau.

In onze ervaring van de natuur spelen modale wetten een belangrijke rol. Deze wetten zijn te zien als ervaringscondities die onze kennis van de natuurlijke wereld a priori articuleren.¹¹ Ja, zo nauw zijn deze modale a

11. Het gaat hier om ontische a priori's, niet om epistemische a priori's in de zin van Kant. Kants epistemische a priori's zijn een gevolg van de cartesiaanse scheiding tussen mens en wereld als kensubject versus kenobject, waardoor de wetten van de natuur veranderden in a priori's van de rede. In mijn visie zijn a-priorische kenniscondities tegelijk a-priorische zijnscondities, gegeven de intrinsieke samenhang van subject en object. Niet alleen de a priori's van de natuur maar ook de a priori's van de cultuur (waarheid, gerechtigheid e.d.) zijn tegelijkertijd constitutieve principes

priori's met ons dagelijkse levenservaring verweven dat we onmiddellijk verschillen aanvoelen tussen een golf die zich krult, een tak die zich kromt, en een hoofd dat zich buigt. De zijnsmodi zorgen dat we onderscheid maken tussen levenloze en levende dingen. Ze zorgen dat we in de levende wereld onderscheid maken tussen microben, planten, dieren, en wat menselijk is. Ze zorgen dat wij ook in de menselijke samenleving onderscheidend te werk gaan en intuïtief niveauverschillen ervaren tussen instituten zoals wetenschap, economie, kunst, staat en godsdienst.

Het is hier dat ik nogmaals wijs op het werk van Dooyeweerd. Ook voor Dooyeweerd is de voortheoretische levenservaring meer dan een optelsom van zintuiglijke indrukken. Het is een georiënteerde ervaring van de werkelijkheid, bepaald door ordeningsprincipes in de zin van modale wetten die gelden op de verschillende niveaus van de werkelijkheid, ook in de natuur. Een cruciaal punt in Dooyeweerds filosofie is echter dat de ervaring van de mens niet alleen bepaald wordt door modale wetten maar ook door type-wetten. Het derde en grootste deel van *A New Critique of Theoretical Thought* wijdde hij zelfs geheel en al aan een bespreking van deze type-wetten.

Wat zijn type-wetten? Het gaat hier om een ingrijpend verschil. Modale wetten, zo zei ik eerder, zijn wetten die niveaugebonden zijn, bepalend voor de functies en eigenschappen van entiteiten op enig organisatieniveau van de werkelijkheid. Type-wetten zijn naar Dooyeweerds opvatting niet niveaugebonden. Het zijn wetten die typerend zijn voor entiteiten in hun geheel. Ze heten typisch, omdat ze aan een verzameling entiteiten een stempel opdrukken, dus typerend zijn voor een speciale groep. Kortom, type-wetten zijn wetten bepalend voor de specifieke identiteit van een klasse van entiteiten. Ze raken niet de modale aard, d.i. de vraag naar het 'hoe' van iets: is het fysisch of psychisch, enz.? Ze raken de typische eigenheid, d.i. de vraag naar het 'wat' van iets: is het goud of zilver, een leeuw of een tijger, enz.?

Met dit laatste voorbeeld staan we ineens voor het vraagstuk van de biologische soorten. Vanaf Darwins *On the Origin of Species* is in de evolutie-

van de ervaring en van de wereld die ervaren wordt. Deze spontane en inclusieve ervaring van de werkelijkheid is voortheoretisch. Ze gaat vooraf aan de 'methodische splitsing tussen subject en object' die de structuur van het wetenschappelijk denken karakteriseert. Men zegt wel dat in het wetenschappelijke denken een modaal domein als niet-logisch object 'staat tegenover' de wetenschapper als logisch subject ((in het Duits heet dit object daarom: *Gegen-stand*). Maar deze zogenoemde 'tegenoverstelling van subject en object' kan misleidend zijn, want de zaak onder onderzoek is meer dan een object; de *Gegenstand* omvat niet alleen objecten maar ook subjecten. De biologie – om een voorbeeld te noemen – onderzoekt niet alleen het voedsel of de habitat van dieren maar ook dieren zelf. Een dier is niet een biologisch (sensitief) object maar een biologisch (sensitief) subject.

theorie het soortvraagstuk altijd van primair belang geweest. Evolutionair onderzoek concentreert zich op de onderlinge verhouding en mogelijke evolutionaire opeenvolging van soorten, hoewel de fylogenetische boom – gelet op de vele doodlopende zijtakken – waarschijnlijk nooit geheel gereconstrueerd zal kunnen worden. Dooyeweerds preoccupatie met type-wetten heeft ingrijpende gevolgen voor zijn kijk op de soorten en hun genealogische ontwikkeling. Voor hem is het taxonomische onderscheid van stammen, klassen, orden, families, geslachten en soorten de uitdrukking van (meer of minder omvattende) biologische typen. En de identiteit van deze typen wordt bepaald door type-wetten, opgevat als a-priorische ordeningsprincipes die verankerd zijn in de goddelijke scheppingsorde.

Hier wordt het spannend. Stel, biologische soorten weerspiegelen type-wetten, en deze type-wetten zijn een afgeide van onveranderlijke scheppingswetten, kan er dan überhaupt nog sprake zijn van een verandering der soorten? Eerder wierp ik mij op als pleitbezorger van de reflectief-empirische methode als een methode die passend zou zijn voor de filosofie. Maar wat is de consequentie van deze methode? Leidt reflectie op de grondvoorwaarden van de menselijke ervaring ons met Dooyeweerd tot de aanvaarding van de traditionele leer van de constantheid van soorten?

Type-wetten: een essentialistische dwaling (5)

Aanknopend bij het verschil tussen het ‘hoe’ en het ‘wat’ van dingen, stelt Dooyeweerd dat de ervaringswereld niet alleen gereguleerd wordt door modale wetten, bepalend voor de ‘hoe-heid’ van een ding, maar ook door type-wetten, bepalend voor de ‘wat-heid’ van een ding.¹² Hierin sluit hij zich aan bij een lange filosofische traditie. Reeds in Oudheid en Middeleeuwen waren filosofen op zoek naar de wateid (*quidditas*) of het wezen (*essentia*) van de dingen. *A New Critique*, deel 3, is in feite een voortzetting van de klassieke wezensfilosofie. Ook Dooyeweerd doelt op het wezen van een ding wanneer hij het heeft over de identiteitsstructuur van het ding.¹³ Want de identiteitsstructuur is het geheel van bepalingen dat het type, d.i. de wezenskenmerken of identiteit, definieert van een verzameling dingen.

Er is verschil met de antieke wezensdefinitie. De antieke denkers zagen het wezen van de dingen als gemodelleerd naar een rijk van eeuwige ideeën

12. Dooyeweerd, *A New Critique*, vol. 3, p. 39.

13. Dooyeweerd gebruikt als standaardterm ‘individualiteitsstructuur’. De titel van vol. 3 luidt ‘The Structures of Individuality of Temporal Reality’. Het woord ‘individualiteitsstructuur’ is misleidend want individualiteit is niet in het geding. Ik heb de term daarom consequent vervangen door ‘identiteitsstructuur’. Het gaat Dooyeweerd om de structuur die de identiteit typeert van een *verzameling* van individuele dingen.

(Plato) of van boventijdelijke zijnsvormen (Aristoteles) dat de empirische werkelijkheid te boven zou gaan. Terecht wijst Dooyeweerd die opvattingen van de hand als een product van metafysische speculatie. Hij presenteert de identiteitsstructuur niet als een metafysisch archetype of als een boventijdelijke wezensvorm aan gene zijde van de ervaringswereld. In zijn opvatting is de identiteitsstructuur een type-wet, d.i. een wet die typerend is voor een verzameling van dingen en die voorondersteld is in de ervaring.¹⁴ Is deze type-wet inderdaad in de ervaring voorondersteld?

Dooyeweerd past zijn essentialistische opvatting toe op biologische soorten. Eerder omschreef ik de biologische soort als een voortplantingsgemeenschap met een variabel maar historisch uitgebalanceerd duurzaamheidspatroon (zie 5.1). Soorten representeren een structureel ontwerp waarvan de onderdelen, in een vaak langdurig evolutionair proces, zich samenvoegden tot een lichaamsontwerp of bouwplan dat typerend is voor zo'n groep. Ook voor Dooyeweerd is de soort een bouwplan. Echter niet in de zin van een evolutionair ontwikkeld bouwpatroon maar als een blauwdruk die de essentiële kenmerken van een groep bij voorbaat bepaalt. In zijn visie vertegenwoordigen de soorten, evenals de hogere taxa (ordeningen) van de systematische biologie, identiteitsstructuren in de zin van type-wetten. En die type-wetten zijn uiteindelijk scheppingswetten, bepalend voor de soortenrijkdom, die het mogelijk maken dat onze ervaring van de levende natuur een geordende en georiënteerde ervaring is.¹⁵

Dezelfde teneur treft men aan in Dooyeweerds bespreking van het eertijds veelgelezen boek van de zoöloog Jan Lever, *Creatie en evolutie*. Lever gaat hier uit van de door God gegeven scheppingsorde. Hij verdedigt ook modale verschillen als creatuurlijke verschillen die bepalend zijn voor het planten- en dierenrijk. Het 'soortconstantie-dogma' wijst hij echter met een keur van argumenten van de hand.¹⁶ Dooyeweerd reageert hierop met de

14. "We have observed that a *type*, as a *structure* of individuality, has the character of a law", Dooyeweerd, *A New Critique*, vol. 3, p. 97.
15. "De structuurtypen van planten en dieren zijn ... ordeningstypen, die tot de wetszijde en niet tot de feitelijke zijde van onze empirische wereld behoren.... Als *orderingstypen* dragen zij noodzakelijk een constant en grondlegend karakter in de tijdsorde, omdat zij onze ervaring van de planten- en dierenwereld eerst *mogelijk* maken." H. Dooyeweerd 'Schepping en evolutie', *Philosophia Reformata* 24 (1959), pp. 113-59; p. 132.
16. Naderhand, in zijn boek *Geïntegreerde biologie* (Utrecht: Oosthoek, 1973), stelt Lever voor het taxonomische onderscheid tussen de rijken te laten vallen. Zijn argumenten zijn dat alle organismen eenzelfde genetische taal delen verpakt in de structuur van het DNA, en dat ze eenzelfde energiehuishouding voeren gebaseerd op adenosine-trifosfaat. Deze argumenten acht ik niet doorslaggevend. De aanwezigheid van de DNA-informatie en het ATP-metabolisme in alle levende wezens zijn

these dat de biologische soorten “in de goddelijke scheppingsorde gegrond zijn en in laatste instantie de aard van planten en dieren bepalen”, en dat ze “als ‘ordeningstypen’ die onze gespecificeerde ervaring van dieren en planten eerst mogelijk maken, niet variabel kunnen zijn.”¹⁷ Kortom, de soort moet volgens Dooyeweerd verstaan worden als een wettelijk type. Dus kan een latere soort nooit zijn voortgekomen uit genetische veranderingen van een vroegere soort.

Dooyeweerd onderscheidt meer en minder algemene structuurtypen. Ook biologische klassen, orden, families e.d. vertegenwoordigen zijns inziens een type. Maar onder alle biologische categorieën hebben de soorten voor hem een spilfunctie. Hij noemt ze ‘de meest geïndividualiseerde structuurtypen’ of ‘de laagste stamtypen van planten- en dierenrijk’.¹⁸ Niet dat hij het soortbegrip klakkeloos vereenzelvigt met het taxonomische soortbegrip zoals verwoord door John Ray en Carl Linnaeus in de zeventiende en achttiende eeuw. Er is zijns inziens een principieel verschil tussen de structuren van de schepping en onze feilbare formuleringen ter zake. Ook erkent hij dat in de dragers van erfelijkheidsfactoren structuurveranderingen kunnen optreden, maar dan toch slechts in polytypische soorten.¹⁹ Bovendien geeft hij toe dat in de aardse geschiedenis de soorten – of althans de met een typologische soort overeenkomende populaties – zich ooit feitelijk gerealiseerd moeten hebben tot wat ze nu zijn. Maar de manier waarop dit gebeurde, is onbekend. Kortom, de soort is een type-structuur, de type-structuur is een wet, en de wet is onveranderlijk.

Dit verborgen essentialisme veroorzaakt grote spanningen in Dooyeweerd's denken. Enerzijds presenteert hij de soorten en de bovensoortelijke eenheden als een voorgeordend raamwerk van typologische opties. Anderzijds erkent hij de mogelijkheid dat bepaalde met een soort corresponderende populaties in de loop van de geslachten binnen het typologische veld veranderden in wat ze nu zijn. De manier waarop dit gebeurde, gaat echter ons denkvermogen volstrekt te boven.²⁰ Hij noemt dit onvermogen *docta*

beter te verklaren door een theorie van emergentie. Lever wil slechts onderscheid maken tussen organismen met een vegetatieve trend, gericht op voeding, en organismen met een animale trend, gericht op gedrag. Anders dan gerichtheid op gedrag is gerichtheid op voeding, of ze nu autotrofisch door fotosynthese of heterotrofisch door absorptie of ingestie plaatsvindt, geen trend maar een grondkenmerk van alle levende systemen.

17. Dooyeweerd, ‘Schepping en evolutie’, 146.

18. *Ibid.*, 143, 146.

19. Slechts binnen de soorten kunnen nieuwe typen ontstaan; *ibid.*, 133, 143.

20. In een brief aan de Zuid-Afrikaanse bioloog J.J. Duvyné de Wit (12 februari, 1964) schrijft Dooyeweerd: “óf er een genetische lijn loopt van een eencellig wezen via meercellige organismen tot de eerste mens, daar kunnen we *geen ja én geen nee* op

ignorantia, geleerde onwetendheid.²¹ Misschien komt nergens de spanning tussen de dynamiek van zijn denken en de overmacht van de essentialistische traditie zo aangrijpend tot uitdrukking als in het volgende citaat, een citaat waarin hij het afstammingsvraagstuk in het licht van de typologie min of meer onverschillig noemt!

Natuurlijk mag niet a-prioristisch de *mogelijkheid* worden uitgesloten dat vele der thans als zodanig bekende soort-typen als ordeningstypen zich feitelijk hebben gerealiseerd langs de weg van een geleidelijke of meer sprongsgewijze structurele omvorming van groepen van individuen in wier voorouders een ander soorttype tot openbaring kwam, ook al is die mogelijkheid niet wetenschappelijk te verifiëren.... Het gerealiseerde type moet worden gemeten aan het *ordeningstype* der soort, dat naar zijn wettelijke aard constant is en ten aanzien waarvan de kwestie van de feitelijke afstamming der tot een soort behorende individuen, althans tot op zekere hoogte, indifferent is.²²

Dooyeweerd's argumentatie schiet hier fundamenteel tekort. Natuurlijk kun je onderscheid maken tussen het 'hoe' en het 'wat', tussen de modale structuur en de typologische kenmerken van een ding of organisme. Bovendien hebben modale structuren het karakter van wetten, zelfs van idionome wetten. In die zin kun je ze inderdaad algemene ervaringscondities noemen. Maar Dooyeweerd toont niet aan dat je het predicaat van wet ook kunt hechten aan de type-structuren van de systematische biologie, d.i. aan de bredere categorieën van stam, orde en klasse, of aan de smallere categorieën van familie, geslacht en soort. Evenmin maakt hij aannemelijk dat deze type-structuren a-priorische determinanten van de ervaringswereld

zeggen. Het antwoord op de vraag 'hoe God geschapen heeft' ligt buiten onze menselijk-creatuurlijke wetenschappelijke mogelijkheden." (Een kopie van deze brief ontving ik via J. Glenn Friesen en H. Cook.)

21. Dooyeweerd, 'Schepping en evolutie', 156.

22. *Ibid.*, 146. Een vergelijkbare spanning zie ik in het werk van Dick Stafleu, die Dooyeweerd's natuurfilosofie op een moderne manier heeft uitgewerkt. Stafleu schetst de soort in essentialistische zin als een onveranderlijk karakter, een tijdloos cluster van structurele wetten. Toch sluit deze soortconstantie in wettelijke zin niet uit dat de corresponderende populaties in subjectieve zin aan verandering onderhevig zijn. Op grond hiervan stelt hij: "Evolutie betekent de subjectieve realisatie van soorten." M.D. Stafleu, *Een wereld vol relaties: Karakter en zin van natuurlijke dingen en processen* (Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, 2002), pp. 198-210, vooral p. 208. Verhelderend is de volgende opmerking: "Strikt genomen zeg ik niet dat de soort subjectief verandert, maar de populaties die met een soort overeenkomen" (persoonlijke communicatie, 30 juni 2003).

zijn waaruit je de onveranderlijkheid van de soorten als scheppingswetten zou kunnen afleiden. Integendeel, wetenschappelijk onderzoek heeft overtuigend aangetoond dat soorten patronen zijn van een relatieve duurzaamheid maar zonder een gefixeerde identiteit. De kennis van al deze patronen – moderne taxonomen hebben ten minste twee miljoen soorten onderscheiden – zullen we ons moeizaam eigen moeten maken door ervaring, onderwijs en onderzoek. Soorten zijn – om op een vroeger onderscheid terug te vallen – geen a-priorische ervaringscondities maar feitelijke ervaringsinhouden. Mijn conclusie is: de vermeende constantie van de soorten ligt *niet* geïmpliceerd in de reflectief-empirische methode maar vloeit voort uit het metafysische onderscheid dat essentialisten maken tussen een tijdelijke werkelijkheid met populaties die kunnen veranderen en een bovengedurende werkelijkheid van soorten die onvergankelijke vormen vertegenwoordigen.

Misschien wil iemand ten gunste van het essentialisme tegenwerpen dat wat we inhoudelijk ervaren altijd individueel en variabel is, maar dat een soort en de kenmerken van een soort daarentegen algemeen van karakter zijn. Op grond van deze onderstelling zou je kunnen concluderen dat een soort en haar kenmerken per slot van rekening geen empirische ervaringsinhoud zijn maar een a-priorische ervaringsconditie.

Deze vlieger gaat niet op. Ook al is de act van het ervaren een individueel proces, toch kan de inhoud van wat iemand individueel ervaart een algemeen kenmerk zijn. Zie ik een rund dan constateer ik niet alleen individuele maar ook altijd algemene trekken als van een holhoornige grazer en herkauwer. De inhoud van een ervaring kan dus algemeen zijn. Ze kan ook variabel zijn. Zo is de welbekende zwartbonte tekening van Holstein-Friesian koeien geen algemene standaard van de natuur; ze is afkomstig van oerrunderen die op typekenmerken zijn doorgefokt. Deze typekenmerken zijn niet algemeen tengevolge van een a priori in de natuur maar tengevolge van sociale conventies en menselijke interventies. Dooyeweerd zou dit zeker toegeven ten aanzien van de raskenmerken van het rund maar niet ten aanzien van de zijnspredicaten van de soort. Maar in mijn optiek valt niet in te zien waarom het onderscheid tussen rassen – zeg tussen Friese koeien en Heckrunderen²³ – niet meer is dan een feitelijke ervaringsinhoud, terwijl het onderscheid tussen soorten plotseling een algemene ervaringsconditie zou zijn. Overigens ligt tegenwoordig dankzij de opmars van de biotechno-

23. Het Heckrund, een reconstructie van een uitgestorven oerrund, werd een eeuw geleden door de gebroeders Heinz en Lutz Heck – beiden eigenaar van een dierenpark in Duitsland – teruggekruist uit de vergetelheid. Tegenwoordig zijn Heckrunderen een onmisbare schakel in het ecosysteem van de Oostvaardersplassen.

logie niet alleen de artificiële modificatie van rassen maar ook de genetische manipulatie van soorten binnen menselijk bereik.

Ik zal het essentialisme niet betwisten dat de levende wereld zich kenmerkt door type-wetten. Er zijn talloze wetten maatgevend voor een bepaald type micro-organisme, plant of dier. Denk aan microben zoals *Vibrio cholerae* of de 'cholerabacil', die zich voortbeweegt door middel van een zweephaar. Denk aan planten zoals *Kalanchoë daigremontiana*, die zich vermenigvuldigt door plantjes aan het blad van de 'moederschapsplant'. Of denk aan de vele spinnen die, zoals *Latrodectus mactans* of de 'zwarte weduwe', hun prooi vangen in een uitgesponnen web van ragfijne eiwitdraden. Inderdaad, de celstructuur, de groeiwijze en het gedrag van alle soorten organismen zijn typegebonden. Deze typen zijn wetmatig bepaald.

Dus zijn type-wetten niet te negeren. Ze zijn een spontane en vanzelfsprekende vooronderstelling in onze dagelijkse levenservaring. Ze zijn ook een onbewust en vanzelfsprekend uitgangspunt in ons biologisch onderzoek. Type-wetten hebben echter geen *status aparte*. Ze zijn niet te vereenzelvigen met onherleidbare essenties die ontsprongen zouden zijn aan een oorspronkelijk scheppingswoord. Nog minder zijn ze te associëren met een intelligent ontwerp dat tussentijds zou zijn ingevoegd in de fylogenie van een populatie.

Indien de analyses in dit boek correct zijn dan zijn biologische wetten niet typisch maar slechts modaal bepaald. Ze dienen zich aan als een beperkte verzameling van universele, niveaugebonden beginselen maar met kiemkracht en een onvoorstelbaar aanpassingsvermogen. Dat wil zeggen, deze universele beginselen hebben zich geparticulariseerd in een grote verscheidenheid van standaardapplicaties. Type-wetten zijn te zien als standaardapplicaties van elementaire biologische principes. Het zijn ingenieuze sleutelformules die in het evolutionaire proces telkens opnieuw zijn uitgeprobeerd en die letter voor letter gecodificeerd zijn in het genoom van elk levend organisme teneinde in de strijd om het bestaan te overleven. Ook de cholerabacil, de moederschapsplant en de zwarte weduwe zijn dragers van zo'n standaardoplossing. Deze standaardoplossingen zijn geen onveranderlijke typen maar getypiseerde uitwerkingen van universele modale principes met een hoge graad van duurzaamheid.

Ontsnappen aan het essentialisme (6)

Vanaf Plato en Aristoteles is het essentialisme een van de stugste bolwerken geweest van de leer van de constantheid van de soorten; het creationisme kan men zien als een specifieke, christelijke inkleuring. Dat is dan ook de reden waarom wij aan dit essentialisme zoveel aandacht geschonken heb-

ben, en waarom we inzoomden op Dooyeweerts essentialistische opvatting van identiteitsstructuren en type-wetten.

Dooyeweerts essentialisme is niet onweersproken gebleven. Eerder wees ik op de kritische opvattingen van Jan Lever. Hier wil ik tot slot enkele bedenkingen naar voren brengen van Dirk Vollenhoven, een collega van Dooyeweerd aan de Vrije Universiteit te Amsterdam en een van zijn naaste geestverwanten in de strijd om religieus geïnspireerde wetenschap en integraal christelijke filosofie. De positie van Vollenhoven is leerzaam. Evenmin als Dooyeweerd is hij een creationist; hij bouwt zijn filosofie niet op strikt letterlijke interpretaties van de scheppingsboodschap in Genesis. En evenals Dooyeweerd gaat hij uit van een theorie van modale sferen en wetten die in geloof gezien kunnen worden als uitdrukkingen van een goddelijke scheppingsorde.

Wat niet aanwezig is in Vollenhovens filosofie is een theorie van type-wetten die bepalend zouden zijn voor het wezen of de onveranderlijke identiteit van een groep van entiteiten. Dus ontbreekt bij hem ook de toepassing van deze type-wetten op de levende natuur, en evenzo de vereenzelviging van soorten en hogere taxa in de biologische systematiek met deze type-wetten. Naar mijn mening is dit de voornaamste reden is waarom Vollenhoven op latere leeftijd veel opener kon zijn naar het moderne evolutieonderzoek dan Dooyeweerd.

In de zeer gecompriëerde tekst van een voordracht die na zijn dood verscheen, biedt Vollenhoven een dynamische kijk op de levende natuur onder het centrale thema: “De genesis *binnen* de rijken.” In dit kader schuift hij niet alleen procreatie maar ook transformatie naar voren als de twee sleutelbegrippen voor een theorie van de levende natuur. Vanuit dit vertrekpunt komt hij tot een positieve erkenning van het evolutionaire proces.²⁴

Van Dooyeweerts positie neemt Vollenhoven uitdrukkelijk afstand. Hij merkt op: “Dooyeweerd gaat uit van de constantie der soorten... Dit is mijns inziens een laat-aristotelische gedachte: wording *alleen* van het individuele ding.” Vollenhoven wil hiermee zeggen: de gedachte dat alleen individuele dingen en organismen zich ontwikkelen maar dat algemene dingen (soorten e.d.) constant zijn, heeft Dooyeweerd ten onrechte overgenomen van de late Aristoteles. Naast de wording van individuele dingen en organismen is er echter ook procreatie, d.i. de voortplanting van biolo-

24. D.H.Th. Vollenhoven, ‘Problemen rondom de tijd’, in: A. Tol en K.A. Bril (red.), *Vollenhoven als wijsgeer: Inleidingen en teksten* (Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, 1992), pp. 170-98. Voor de citaten die volgen, zie pp. 180-82. Ik heb ze enigszins aangepast.

gische groepen en populaties. Het proces van procreatie kan omschreven worden als een algemeen wordingsproces voor zover het de levende natuur betreft. In dit algemene proces, zo concludeert Vollenhoven tot slot, treden transformaties op, ten dele in negatieve zin in de vorm van een degeneratie van de soorten, ten dele in positieve zin in de zin van een evolutie van de soorten.

Bij dit alles maakt Vollenhoven één stringent voorbehoud. Evolutie speelt zich zijns inziens af binnen de fundamentele verscheidenheid van de biologische rijken, niet over de grenzen van het plantenleven en het dierenleven heen. De idee dat de rijken zelf geëvolueerd zouden kunnen zijn uit elkaar en zelfs uit de materiële werkelijkheid valt geheel buiten de horizon van Vollenhovens optiek. Wat hiervoor de reden is geweest, is mij niet helemaal duidelijk. Waarschijnlijk nam hij aan dat een evolutie van de rijken uit elkaar en uit de stoffelijke werkelijkheid een miskenning zou zijn van de ontologische hiërarchie van de modale niveaus en uiteindelijk zou leiden tot een naturalistisch monisme. Dus pleit hij tegenover Dooyeweerd voor evolutie, maar dan in de zin van een ingeperkte of rijksgebonden vorm van evolutie:

Bij plant en dier vindt procreatie plaats. En daarbij ook transformatie zowel in negatieve zin (degeneratie) als in positieve zin (evolutie). Geen van beide is te loochenen. Maar dit is dan een kwestie binnen de rijken, binnen een bepaald rijk. Hoeveer dit gaat moet men aan de onderzoekers van [de] betreffende rijken overlaten; zeg dus niet zomaar 'soorten zijn onveranderlijk'. Maar van [een verwerpelijke] *evolutionisme* is pas sprake bij [een] genesis die de grenzen van de rijken overschrijdt.

Het soort-begrip is te vaag tegenover het evolutionisme. Soort is als begrip een verzameling van kenmerken; dit is te vaag, omdat wij het over concrete dingen hebben. Daar komt nog bij, dat soort te vaak te statisch wordt gedacht (misschien wegens een aristotelische verwarring van *eidōs* en *morphè*). 'Soort' als begrip kan men wel gebruiken om er alles wat transformatie heet de nek mee om te draaien.

Samenvattend: soort is als begrip te vaag, te star, niet concreet genoeg. Het rijk-begrip is duidelijker: rijk, met een aantal [modale] functies, dat bepalend is.

Het is duidelijk dat Vollenhoven nog geen rekening hield met het concept van een trapsgewijze of emergente evolutie, hoezeer dit begrip ook de ontologie van modale structuren ondersteunt en dynamiseert. Maar het is een van zijn grote bijdragen geweest aan de christelijk-wijsgerige traditie, waarvan Dooyeweerd en hij in de afgelopen eeuw belangrijke woordvoerders

waren, dat hij – niet gehinderd door de notie van type-wetten – een weg heeft gewezen om te ontsnappen aan het essentialisme. Vollenhovens positie toont aan dat noch een zorgvuldige analyse van het Bijbelse scheppingsbericht noch het joods-christelijke geloof in een goddelijke scheppingsorde noodzakelijk leidt tot de leer van onveranderlijke soorten.

Ik vat samen, aanknopend bij het begin van dit hoofdstuk. Filosofie is een methodische reflectie op de ervaring en, in het bijzonder, op de basale voorwaarden waaronder wij de wereld ervaren. Ze kan ons tot de erkenning brengen van een ontologische hiërarchie van zijnsmodi als het a-priorische raamwerk waarbinnen wij het leven op aarde ervaren in zijn verscheidenheid aan rijken en rijkdom aan soorten. De evolutie van deze soorten kan tot op grote hoogte gezien worden als een lineair proces, een voortgaand proces van geleidelijke ontwikkeling binnen de biologische rijken in overeenstemming met de idionome wetten van deze rijken. Maar op cruciale momenten heeft ze zich doen kennen als emergente evolutie, een abrupt proces van nieuwe, trapsgewijze ontwikkeling dat de modale rijksgrenzen overschreed en een hoger domein betrad met superveniënte functies en eigenschappen.

Zodra echter de filosofie uitloopt op de essentialistische opvatting van invariante soorten als wettelijke structuren waarnaar in het evolutionaire proces levende organismen en populaties zich bij voorbaat hebben te conformeren, verliest ze haar contact met de empirische werkelijkheid. Ze wordt tot een aristotelische of pseudochristelijke metafysica, zelfs indien men met Dooyeweerd en de zijnen probeert een beroep te doen op de orde van de schepping. Want wat de scheppingsorde ook mag inhouden, nooit kan deze in tegenspraak zijn met de ervaringsfeiten en de robuuste resultaten van de evolutiewetenschappen.

In dit boek heb ik de vraag opgeworpen: kunnen we in de levende wereld en in haar ontwikkeling sporen vinden van een doel? Of is evolutie per slot van rekening een blind en grillig natuurproces dat niets van doen heeft met een doel of zin, laat staan met de verheven intenties van een goddelijke schepper?

De meeste geleerden zijn het erover eens dat de wetenschap principieel tekortschiet in de beantwoording van deze vraag. Ik deel dit standpunt. Zeker, de fylogenie van het leven confronteert ons met opmerkelijke noviteiten; ja, ze plaatst ons voor een raadselachtige hiërarchie van ontologische arrangementen. Op grond hiervan mogen we wellicht spreken van een gericht proces en een baan van zingeving. Maar de wetenschap ontsluit ons niet de toegang tot God en zijn bedoelingen. Ze brengt ons niet bij de schepper van de wereld. Ze brengt ons evenmin bij de leer van soortconstantie als een weerspiegeling van de scheppingsorde zoals het essentialisme suggereert.

Wil de wetenschap toch spreken van een doel of zinperspectief dan moet ze dit niet vastknopen aan de onveranderlijke *status* van de soorten maar veel-
eer aan de *richting* waarin de soorten zich over honderden miljoenen jaren
ontwikkeld hebben. Want de fylogenie van het leven is doelgericht in de zin
van een emergente ontwikkeling waarin uiteindelijk schepsels verschenen
zijn die, ondanks hun verworteling in de materie, dragers blijken te zijn van
een spiritueel geheim.

Welk geheim? Er gaat een gerucht door de wereld dat mensen pelgrims
zijn op weg naar een stad van sjalom. Maar ook hier tonen zich de beper-
kingen van de wetenschap. Want dit gerucht wordt gedragen door geloof;
de wetenschap kan het niet bevestigen. Op dit onderwerp hoop ik terug te
komen in het laatste hoofdstuk. In het voorlaatste hoofdstuk sta ik stil bij
een aantal vragen die nog steeds niet zijn beantwoord.

Hoofdstuk 13

Vragen rondom het proces van emergentie

De evolutionaire geschiedenis lijkt op een wedloop met hindernissen. Wie zal zeggen hoe vaak de natuur vanaf haar kosmisch oerbegin een horde moest nemen om een nieuw zijnsniveau te bereiken? Duidelijkheidshalve heb ik tot nu toe niet meer dan vijf ontologische niveaus aan de orde gesteld: het fysische, het biotische, het vegetatieve, het sensitieve en het mentale. Hiermee wees ik op de distinctieve of leidende functie van stofelijke dingen, bacteriën, planten, dieren en de mens.

Deze vijfvoudige indeling is naar alle waarschijnlijkheid een veel te simpele voorstelling van zaken. Aannemelijk is dat het proces van emergente evolutie genuanceerder verliep en veel meer filosofische analyse vereist dan hier geboden kan worden. In dit hoofdstuk wil ik attenderen op een aantal lacunes in dit onderzoek. Om te beginnen, hebben wij rekening te houden met meer modale niveaus en dus ook met meer ontologische overgangen in het evolutionaire proces dan hierboven is aangegeven (1). Er is ook een aanvullende analyse nodig van wat de onvervangbare waarde uitmaakt van de menselijke persoon en hoe de verhoudingen zijn tussen geest, ziel en lichaam (2). Meer discussie is ook gewenst over de vraag hoe het ontologische profiel van de mens zich ontwikkelde in het evolutionaire proces (3). Omdat naturalistische axioma's ons vaak dwarszitten, besluit ik dit hoofdstuk met een oproep tot meer openheid van geest (4).

Verborgene configuraties in de natuur: prionen (1)

Waarschijnlijk hebben er meer kritische overgangen plaatsgevonden in de evolutionaire geschiedenis dan de vijfvoudige indeling hierboven aangeeft. Niet uitgesloten is dat al in het fysische universum cruciale overgangen plaatsvonden vanaf – sommigen zouden misschien zelfs willen zeggen van vóór – het moment van de Oerknal.

De beginsituatie is amper voorstelbaar. Bij het ontstaan van het heelal, tegenwoordig gedateerd op een 13,7 miljard jaren geleden, ontwikkelden zich kerndeeltjes die zich waarschijnlijk spoedig daarna aaneensloten tot waterstof- en heliumatomen. Zwaardere atomen zoals zuurstof, stikstof en metalen konden niet spontaan ontstaan. Kosmologen zoals Fred Hoyle en William Fowler opperen dat ze geassembleerd werden in het nucleaire for-

nuis in het binnenste van vroege sterren die wellicht 300 miljoen jaren na de geboorte van het heelal ontstonden. Moleculen zouden van nog latere datum zijn, mogelijk gevormd na sterexplosies in interstellaire stofwolken.

Simpele kwantummechanische experimenten doen onderzoekers soms spreken van parallelle universa. Stel het fysische universum is daadwerkelijk in een kwalitatieve zin van het woord meervoudig. Dan wordt de door de fysicus Steven Weinberg in zijn opmerkelijk boek *Dreams of a Final Theory* beoogde 'Theory of everything' problematisch.¹ Dan hebben zich wellicht al in de genese van het astrofysische universum structurele veranderingen voorgedaan, emergente innovaties die theoretische fysici in de toekomst een goede reden zouden kunnen geven om een 'metabletica van de materie' te ontwikkelen.²

Het is zeer wel mogelijk dat ook in de levende wereld met verloop van tijd meer idionome zijnsarrangementen naar voren zijn gekomen dan die welke we hierboven analyseerden. Biologen als T. Dobzhansky en G.L. Stebbins benadrukken dat zich in de ontwikkeling van het aardse leven ettelijke malen emergentie voordeed.³ Moeten wij nog verder teruggaan en rekening houden met een voorfase van het leven? Heeft het leven op aarde in het welhaast ondoordringbare Cryptozoïcum (Precambrium) al een eerste horde genomen door de introductie van een elementaire levensvorm voorafgaand aan de biotische bestaanswijze zoals wij haar tegenwoordig kennen? Het zou kunnen zijn dat eertijds in de oerzee aminozuren en nucleotiden samenklonterden tot een prebiotisch aggregaat met replicatiemogelijkheid, vergelijkbaar met hetgeen Manfred Eigen in zijn laboratorium aan het licht bracht, en dat uit de 'RNA-wereld' van kernzuurleven eerst op een volgend niveau van complexiteit eencellige micro-organismen evolueerden.⁴

Wellicht moeten we bij prebiotische evolutionaire stadia ook in een heel andere richting denken. In de beginjaren tachtig ontdekte Stanley Prusiner minuscule deeltjes die koeienhersenen kunnen infecteren met BSE (gekke-

1. S. Weinberg, *Dreams of a Final Theory: The Scientist's Search for the Ultimate Laws of Nature* (New York: Pantheon Books, 1992).
2. Metabletica betekent leer der veranderingen. Deze leer werd ontworpen door de fenomenologische psychiater Jan Hendrik van den Berg. Haar uitgangspunt is dat de relaties van mensen tot elkaar, tot hun omgeving, en tot ruimte, dood, stof en tijd bij tussenpozen onderhevig zijn aan structurele verandering. Van den Bergs *Metabletica der materie* (Nijkerk: Callenbach, 1968) is een toepassing van deze veranderingenleer op de stoffelijke wereld.
3. G.L. Stebbins, *Darwin to DNA*, beschouwt het ontstaan van onder meer eukaryoten, meercelligen, ongewervelde en gewervelde dieren, warmbloedige vogels, zoogdieren en de mens als instanties van emergentie.
4. W. Gilbert, 'The RNA world', *Nature* 319 (1986) 618. C.R. Woese, 'A new biology for a new century', 173-86.

koeienziekte) en schapenhersenen met Scrapies (scrapie). Deze deeltjes bestaan uit een eiwit zonder een kernzuurgenoom, d.i. zonder het erfelijke materiaal dat karakteristiek is voor het leven op aarde. Prusiner noemde dit pathogene eiwit een prion. Andere prionen bleken in staat vergelijkbare ziektes te veroorzaken in herten en mensen. In het laatste geval staat de kwaal bekend als de ziekte van Creutzfeld-Jacob. Tegenwoordig is Prusiner van mening dat zoogdieren een gen hebben dat codeert voor normale prionen en dat deze prionen omgezet kunnen worden, spontaan of door contact met abnormale prionen, in ziekteverwekkende prionen.⁵

Ik suggereer niet dat prionen zelf een prebiotische fase van leven vertegenwoordigen. Integendeel, het is duidelijk dat niet alleen ziekteverwekkende maar ook normale prionen biotische levensvormen vooronderstellen of dat ze in een symbiotische betrekking hiertoe staan. Toch geeft de curieuze bestaanswijze van prionen ons misschien een aanwijzing hoe er een eiwitachtige voorvorm van leven zou kunnen zijn die de principes van zelfregulering en vermenigvuldiging incarneert maar zonder het coderende vermogen dat eigen is aan het principe van DNA-transmissie.

Hoe staat het met de biotische zijnswijze, dominant in eencellige organismen en ondergeschikt aanwezig in alle meercellige systemen? Ook al zou men de mogelijkheid van een prebiotische bestaansvorm geheel ignoreren en simpelweg stellen dat de principes van zelfregulatie, stofwisseling, voortplanting en DNA-overdracht bepalend zijn voor het biotische zijnsniveau, dan zijn nadere niveauverschillen toch niet uitgesloten. Misschien werd een kritische grens overschreden, zoals Stebbins suggereert, toen in de wereld van de eencelligen zich de eukaryoten aandienden en hun plaats innamen naast de prokaryoten.⁶ Ja, heel wat biologen achten het verschil tussen prokaryoten en eukaryoten – bedenk dat de laatste en al hun afstammelingen slechts voorkomen in het laatste kwart van de geschiedenis van het leven op aarde – zelfs groter dan dat tussen dieren en planten.⁷

De zaak ligt nog gecompliceerder indien de receptiviteit voor licht en fotosynthese, die onder de prokaryoten voorkomt en vooral voor de blauw-

5. Voor zijn onderzoek naar prionen werd Prusiner de Nobelprijs in Fysiologie en Geneeskunde verleend in 1997. Voor het onderscheid tussen normale en pathogene prionen, zie S.B. Prusiner, 'Detecting mad cow disease', *Scientific American* 291 (July 2004), 86-93. Recent maakten Prusiner en zijn team melding van de synthese van prionen in het laboratorium: G. Legname, S.B. Prusiner *et al.*, 'Synthetic mammalian prions', *Science* 305 (2004), 673-6.
6. Eukaryoten onderscheiden zich, zo zagen we eerder, van prokaryoten door membranen die de kern omgeven en die deel uitmaken van organellen zoals mitochondriën en chloroplasten.
7. E.O. Dodson, 'The kingdom of organisms', *Systematic Zoology* 20 (1971), 265-81.

wieren kenmerkend is, eveneens gezien moet worden als een nieuwe competentie, een grensoverschrijding naar een hoger zijnsniveau. Vermeldenswaard is dat taxonomen vanaf de jaren negentig het rijk van de Prokaryota herverdeeld hebben in twee domeinen, de Bacteria en de aanzienlijk kleinere Archaea (zie 5.4). De structurele implicaties van nieuwe indelingen in domeinen en rijken zijn vooralsnog moeilijk te overzien. Niet elke taxonomische onderscheiding gebaseerd op criteria voor de rijken correspondeert noodzakelijk met wat ons voor ogen staat: een ontologische ordening gebaseerd op modale niveaus en idionome competenties.⁸

Hoe planten en dieren geëvolueerd zijn, is evenmin geheel duidelijk. Er zijn goede aanwijzingen dat deze takken van de levensboom zich beide ontwikkeld hebben vanuit het rijk van de eencellige eukaryoten. Beide ontwikkelden zich door emergente zelfoverschrijding maar langs gescheiden wegen. Het geschiedde op zo'n manier dat de vegetatieve zijnswijze die in het plantenrijk naar voren kwam, ook gerealiseerd werd in de vegetatieve lichaamsstructuur van dieren. Toch is er een opmerkelijk verschil. In het dierlijke lichaam met zijn flexibele organen en al zijn mogelijkheden tot interactie is deze vegetatieve structuur ondergeschikt geworden aan de hogere, sensitieve lichaamsstructuur.

De positie van Fungi (schimmels en hun verwanten) en hun verhouding tot het planten- en dierenrijk is eveneens in het geding. Schimmels zijn organismen zonder bladgroen, niet in staat om met behulp van fotosynthese hun eigen voedingsstoffen op te bouwen. Ze onderscheiden zich veelal door het hebben van een dominante haploïde ontwikkelingsfase, d.i. een levensfase met enkelvoudige celkern, en door heterotrofie, d.i. het winnen van voedingsstoffen door vertering van organisch materiaal dat dood of levend voorhanden is. Uit de fylogenetische analyse van DNA- en eiwitreeksen leiden sommige onderzoekers af dat Fungi meer verwant zijn aan dieren dan aan planten; anderen daarentegen nemen aan dat schimmels de voorlopers zijn van planten. Hoe dit ook zij, al de onderzoeken naar voedingswijzen, levenscycli, celtypen, fylogenie e.d. raken slechts zijdelings de vraag die ons hier bezighoudt. Vertegenwoordigen de schimmels een afzonderlijk rijk van organismen en, zo ja, op grond van welke idionome competentie?⁹

8. De taxonomische onderscheidingen in deze paragraaf aan de orde gesteld, worden beschreven in een overzicht: W.F. Doolittle, 'Uprooting the tree of life', *Scientific American* 282 (February 2000), 90-95
9. De idee van een afzonderlijk rijk van de Fungi komt van R.H. Whittaker (zie 5.4). Amerikaanse onderzoekers stellen dat men de verschillen tussen de genen van schimmels en plantensoorten kan gebruiken om een tijdschaal te reconstrueren van de ontwikkeling van fungi en planten. Fungi lijken 1,3 miljard jaar geleden te zijn ontstaan; het zijn kennelijk de pioniers van het plantenleven. Planten zouden zich

Ook de status van het dier dient nader te worden opgehelderd. Wie slechts verwijst naar het sensitieve gevoel van dieren als een idionome competentie, zegt weinig. De sensitiviteit van dieren is moeilijk te peilen. Wij kunnen haar slechts van buitenaf taxeren, door neurofysiologische metingen en observatie van gedrag. Sensitiviteit is waarschijnlijk een meerduidig begrip. Het kan staan voor uiterlijke en innerlijke ervaring, voor zintuiglijke waarneming en psychisch gevoel. Hebben de zinlijke ervaringen van elementair dierlijke organismen en de innerlijke gevoelens van geavanceerde gewervelden zich uit elkaar ontwikkeld in een continue, eendimensionale lijn? Of moeten wij aannemen dat in de ontwikkeling van lagere naar hogere diersoorten door emergentie een hogere competentiesfeer en een nieuw type van sensitiviteit tot uitdrukking kwam?

Lastiger nog is de vraag hoe de sensitiviteit van dieren samenhangt met hun instinct. Instinct is eveneens een meerzinnig begrip, een rommelzolder waar zoölogen en filosofen al die animale neigingen en gedragingen opbergen waar ze niet goed raad mee weten. Toch zijn instinctieve gedragingen van groot belang; hieronder vallen ook het sociale instinct en allerlei communicatieve vaardigheden waarin dieren soms sterk op mensen lijken. Over de verhouding van dierlijk instinct en menselijk bewustzijn wil ik in het vervolg nog enkele opmerkingen maken. In elk geval zou de meerzinnigheid van de begrippen sensitiviteit en instinct erop kunnen wijzen dat er zich in de diversificatie van dierlijke functies emergentie in de zin van zelftranscendentie heeft voorgedaan.

Johannes Paulus II over het evolutievraagstuk (2)

Het vraagstuk van emergentie en zelfoverschrijding wordt nog nijpender in het geval van de mens. Meer dan enig ander schepsel is de mens op aarde een raadselachtig wezen. Ook al is hij een product van emergente evolutie, vanuit een taxonomische optiek bezien vertegenwoordigt hij niet een rijk zoals dieren en planten. *Homo sapiens* vormt slechts een *species*, een enkele biologische soort. Maar het is een *species* met een distinctief kenmerk: mentaal bewustzijn. En omdat de mens in staat is te reflecteren op zichzelf en op de diepere, spirituele wortel van zijn bestaan als 'per-soon' (zie 9.2) is het mentale bewustzijn ook zelfbewustzijn te noemen, en zelfs geest of *spiritus*, d.i. een bewustzijn dat doorademd is van een hogere of goddelijke werkelijkheid.

Gelet op de menselijke soort, wil ik in deze paragraaf enkele opmer-

veel later ontwikkeld hebben, 700 miljoen jaar geleden. Pennisi, E., 'Molecular approach to mushroom hunting', *Science* 293 (2001), 1027-28.

kingen maken over vijf punten: het zogenoemde zelfbewustzijn van apen (ter vergelijking), het religieuze bewustzijn, de verhouding van geest en lichaam, de opvatting van de ziel zoals geformuleerd door wijlen paus Johannes Paulus II, en de veelvormigheid van de geest. Wij zullen zien dat uit deze punten een nieuwe reeks evolutionaire vragen voortvloeit.

1. *Het veronderstelde zelfbewustzijn van apen.* De stelling dat zelfbewustzijn een exclusief kenmerk is van de mens werd in de jaren zeventig bestreden door de dierpsycholoog Gordon Gallup. Hij deed dit met behulp van de 'spiegelproef'. Gallup gaf verschillende soorten apen onder narcose een lik verf op het voorhoofd. Zo vaak het dier, eenmaal ontwaakt uit zijn roes, na een blik in de spiegel aan zijn voorhoofd begon te frunniken, schreef Gallup het zelfbewustzijn toe. Oudere chimpansees en een enkele orang-oetan bleken bewust te zijn van zichzelf maar apen lager op de evolutionaire ladder schenen in de spiegel naar een vreemde te staren. In 2001 en 2006 herhaalde men de spiegelproef bij tuimelaars en olifanten en zowaar, ook hier signaleerde men een vorm van zelfbewustzijn. Of toch niet?

Zelfbewustzijn is niet hetzelfde als de uiterlijke herkenning van je eigen hoofd als een onderdeel van je lichaam met behulp van een spiegel. Immers, bij zelfbewustzijn of zelfbesef denken wij normaliter aan iets heel anders: de innerlijke betrokkenheid van de mens op zichzelf. Wij denken aan het vermogen van de menselijke persoon om met zichzelf in een gesprek te treden en zich in normatieve zin rekenschap te geven van wie hij of zij is en wat hij of zij doet. Dit impliceert zeker meer dan de Gallup-proef aangeeft. Alleen mensen zijn in staat om een dialoog met zichzelf te voeren in termen van zelfkennis en zelfverantwoording. Menselijk bewustzijn is dus zelfbewustzijn, en zelfbewustzijn is meer dan 'higher-level consciousness'. Het is een besef van persoonlijke integriteit, waarschijnlijk zelfs een vaag gevoel van goddelijke aanwezigheid.

2. *Het religieuze bewustzijn.* Het menselijke bewustzijn – ik heb dit vaker opgemerkt – speelt zich af op meerdere niveaus, ook op het niveau van geloof en godsdienst. Mensen geven naast logisch, technisch, esthetisch en moreel besef ook blijk van godsdienstig besef. Dit laatste punt is controversieel. Veel mensen voelen zich in het geheel niet religieus. Ze ontkennen zowel religieus bewustzijn als spirituele betrokkenheid op God. Horen zelfkennis en Godskennis bijeen?

Naar mijn mening is de these inderdaad verdedigbaar dat ook het bewustzijn van niet-gelovigen en anders-gelovigen een spirituele grondslag en een religieuze expressie heeft. Want ook seculiere mensen hebben de ingeboren neiging om hun tijdelijk bestaan te zien in het licht van ultieme referentiepunten, ook al geven ze aan deze spirituele motivatie een binnenwereldlijke expressie. Voorbeelden van binnenwereldlijke religiositeit zijn

de verabsolutering van de rede, het ophemelen van artistieke creativiteit, de verering van sport- en popidolen, of ook – zoals ik in dit boek probeerde aan te tonen – de herleiding van alle levensvormen tot toevallige expressies van de materie. In deze drang tot verabsolutering van wat relatief is, zo zou men kunnen zeggen, spiegelen ook seculiere mensen zich aan wat hun individueel bestaan overstijgt en geven ze op een geïntroverteerde manier wellicht blijk van een (onbewust) contact met het goddelijke.

3. *Geest en lichaam*. In zijn raadselachtige meervoudigheid is de geest of het mentale bewustzijn niet een toevoegsel aan het lichaam. De mens is een eenheid, zoals elk levend organisme op zijn manier een eenheid vormt. Hij representeert een totaalstructuur in eigen rechte. Dus is de geest *niet* een onafhankelijke entiteit. De geest is niet een onsterfelijke ziel afgedaald in een sterfelijk lichaam, zoals Plato poneerde, niet een tijdloze denkvorm verwerkelijkt in een stoffelijk organisme, zoals Aristoteles aanvoerde, en niet een rationele substantie aan de roerstok van een mechanisch voertuig, zoals Descartes dacht. Wat is hij dan wel?

Het bewustzijn van de mens is idionoom en toch geheel vervlochten met zijn modale substraatsfuncties. Elk rationeel betoog en iedere morele daad geven blijk van sensitieve, vegetatieve, biotische en zelfs moleculaire processen. ‘Zonder fosfor geen gedachte’, aldus een bekende uitspraak van de Nederlandse materialist Jacob Moleschott.¹⁰ Die uitspraak is zeer eenzijdig maar niet onjuist. De geest is materie, maar materie die in het emergentieproces op een telkens hoger bestaansniveau is gebracht.

4. *De opvatting van de ziel zoals verwoord door paus Johannes Paulus II*. De wereld kwam tot leven en de mens bloeide open tot een persoon met een oneindige en onvervangbare waarde, geroepen om in gemeenschap met God te treden. Dit is een van de centrale waarheden van het christelijke geloof en ik onderschrijf haar. Dus voel ik mij nauw verbonden met de volgende uitspraak van de overleden Johannes Paulus II in een pauselijke boodschap van 1996 aan de Pontificale Academie van Wetenschappen:

Het oppertoezicht van de Kerk is rechtstreeks betrokken bij het vraagstuk van de evolutie, want het raakt ook de conceptie van de mens: De openbaring leert ons dat hij werd geschapen naar het beeld en de gelijkenis van God... Met andere woorden, het menselijke individu kan niet louter als middel of als instrument ondergeschikt worden gemaakt hetzij aan de soort, hetzij aan de maatschappij; de mens heeft waarde in zichzelf. Hij is een persoon... Ja, nog meer, de mens is geroepen om in een relatie

10. J. Moleschott, *Der Kreislauf des Lebens* (Mainz: Von Zabern, 1852): “Ohne Phosphor keine Gedanke!”

van kennis en liefde te treden met God zelf, een relatie die haar complete vervulling zal vinden aan gene zijde van de tijd, in de eeuwigheid. Al de diepte en grootheid van deze roeping worden ons geopenbaard in het mysterie van de verrezen Christus.

Ik neem afstand van het vervolg van zijn woorden. Hier brengt de paus met een beroep op de Encycliek *Humani Generis*¹¹ een dichotomie aan tussen het lichaam en de ziel van de mens:

Ook al ontleent het menselijke lichaam zijn oorsprong aan pre-existente levende materie, de geestelijke ziel is rechtstreeks geschapen door God. Dientengevolge zijn evolutietheorieën welke, in overeenstemming met de filosofieën die haar inspireren, de geest beschouwen als emergerend uit de krachten van de levende natuur, of als louter een bijverschijnsel van deze materie, onverenigbaar met de waarheid omtrent de mens. Evenmin zijn ze in staat om de waardigheid van de persoon te funderen.¹²

Niet ten onrechte is de paus beducht voor het evolutionaire naturalisme als filosofische inspiratiebron. Maar met de dualistische voorstelling van een lichaam dat geëvolueerd is uit de materie en een ziel die door een speciale schepping is ontstaan, ontnemt de paus ons het Bijbelse zicht op de eenheid van de menselijke persoon, d.i. de mens die in al zijn geestelijke en lichamelijke activiteiten leeft *coram Dei* (Luther), d.i. voor het aangezicht van God. In feite bevestigt hij hier, zij het ook binnen een christelijk denkraam, het klassiek Griekse dualisme van ziel en lichaam dat hem in staat stelt zich akkoord te verklaren met een darwiniaanse evolutietheorie in een afgeknotte vorm. Alsof het lichaam tot stand kwam langs de middellijke weg van evolutie, de geest daarentegen bij de conceptie in ieder menselijk embryo zou indalen als een onmiddellijk resultaat van Gods scheppend ingrijpen, buiten elke genetische en evolutionaire ontwikkeling om.

5. *De veelvormigheid van de geest.* Een opvallend kenmerk van de menselijke geest, d.i. van zijn mentaal vermogen, is veelvormigheid en variabiliteit. De geest is allereerst veelvormig in de zin van multimodaal. Geworteld in lichamelijkeheid, heeft hij zich ontvouwd in een veelheid van idionome functies, waaronder het analytische, technische, economische, morele en

11. Johannes Paulus II beroept zich op de uitspraak: “animas enim a Deo immediate creari catholica fides nos retinere iubet” (immers het katholieke geloof gebiedt ons eraan vast te houden dat de geest door God rechtstreeks geschapen wordt) in de encycliek *Humani Generis* van paus Pius XII, *Acta Apostolicae Sedis* 42 (1950), p. 575.

12. Johannes Paulus II, ‘Message to the Pontifical Academy of Sciences’, *The Quarterly Review of Biology* 72 (1997), 381-83.

religieuze bewustzijn. Met deze modale competenties correspondeert, zo ontdekten we (zie 8.2), een veelheid van idionome handelingssystemen in de moderne maatschappij, zoals wetenschap, techniek, economie enz.

Bovendien is de geest uitermate variabel. Mensen zijn niet instinctief gefixeerd op stereotype gedragspatronen zoals de darren, de werkbijen en de koningin in een bijenkorf. Zij moeten vrije beslissingen nemen. Zij bewegen zich in handelingssystemen die ze zelf gecreëerd hebben en waarin zij een verscheidenheid van rollen vervullen. Dankzij de flexibele inzet van hun mentale vermogens, d.i. hun keuzevrijheid, wijden ze zich nu eens aan professionele verplichtingen of studie, dan weer aan zorgtaken, sport, muziek enz.

Ontologisch profiel en evolutionair proces: Neanderthalers (3)

Wij zijn terechtgekomen bij de exceptionele positie van de mens. Zoals ik eerder zei, noch zijn lichamelijke capaciteiten noch zijn mentale competenties maken de mens uniek. De mens is uniek omdat al zijn lichamelijke en mentale functies geworteld zijn in de ik/Gij-relatie, de spirituele liefdesband van het menselijk ik met God en medemens. Het is deze prefunctionele, intieme betrokkenheid op anderen die iedere mens maakt tot een persoon met een unieke en onvervangbare waarde in zichzelf (zie 9.2).

Toch is dit unieke schepsel niet een geïsoleerd en onafhankelijk wezen. Integendeel, met al zijn mentale en lichamelijke functies en zelfs als spiritueel wezen is de mens nauw verweven met de stoffelijke wereld, ook in evolutionair opzicht. Geëmergeerd uit de natuur met alle andere levende wezens is alleen de mens in staat gebleken de natuur om te vormen tot cultuur, tot werkterrein van de geest. Gezien vanuit een functionalistisch perspectief is de geest (het mentale) het distinctieve kenmerk van de mens. De geest heeft zichzelf gestalte gegeven in een grote diversiteit van mentale functies en maatschappelijke systemen. Uit deze multifunctionele positie van de mens vloeien nieuwe evolutionaire vragen voort. Ik wil er twee uitlichten.

Mijn eerste vraag: Emergeerde in *Homo sapiens* de verscheidenheid van mentale functies in één keer of trad ze stap voor stap aan het licht? Kwamen analytisch inzicht, technische vaardigheid, artistieke creativiteit, morele gevoeligheid en dergelijke simultaan te voorschijn? Of viel de mens in prehistorische tijden grotendeels terug op het instinctieve gedrag van voorgaande hominiden en kreeg hij eerst successievelijk een steeds groter aandeel in wat wij tegenwoordig de menselijke identiteit zouden noemen? De paleoantropologische gegevens zijn op dit punt hinderlijk meerduidig.

Neem het esthetische bewustzijn. Archeologen hebben vastgesteld dat *Homo sapiens* reeds meer dan honderdduizend jaar geleden op wanden

van grotten aan de monding van de Klasies-rivier in Zuid-Afrika specifieke markeringen aanbracht met rode oker. Waren deze markeringen vroege symptomen van kunstzinnigheid of hadden ze slechts een praktische signaalfunctie? Soortgelijke vragen rijzen ook op andere locaties. Onlangs vonden onderzoekers in de Blombosgrot, niet ver van Kaapstad, een collectie van eenenveertig geperforeerde slakkenschelpen van 75.000 jaren oud. De gaatjes bleken allemaal op dezelfde plek in de schelp te zijn aangebracht.¹³ Wat hiervan te denken? Tooide de mens zich reeds zo vroeg met kralenkettingen? Of ontstonden die gaatjes puur toevallig en moeten we het houden op de gangbare opvatting, dat het artistieke talent van de mens zich eerst in een veel later stadium ontwikkelde, zeg, veertig millennia geleden? Het is bekend dat de prehistorische mens in die tijd op zoek ging naar edelstenen, en grotschilderingen maakte niet alleen in Andalusië en de Ardèche maar ook op het Afrikaanse en Australische continent.

Vergelijkbare vragen komen op met betrekking tot het morele bewustzijn. Laten we kijken naar *Homo neanderthalensis*.¹⁴ Ten tijde van de eerste ontdekkingen van fossiele resten van Neanderthalers in 1856 en 1908, werden ze afgeschilderd als primitieve bruten met knots of knuppel. Menselijker en socialer werd hun imago toen men sporen van tijdelijke nederzettingen ontdekte. In recente jaren is er nogmaals een kentering in de oordeelsvorming opgetreden. Inkervingen op restanten van afgekloven mensenbeenderen bij oeroude vuurplaatsen wekken de indruk dat de Neanderthalers doorgewinterde kannibalen waren. Terecht? Deze oermensen beschikten over een brein van formaat, verfijnde artefacten, doordachte jachttechnieken. Vastgesteld is dat ze ook zorgdroegen voor hun gewonden, ja, dat ze zelfs begrafenisrituelen onderhielden. Moet onze slotsom zijn dat moraliteit van meet af aanwezig was maar bij tijden onderdrukt werd door dwingend groepsbelang? Of moeten we concluderen dat het morele en mischien ook het religieuze gevoel emergeerde in een later stadium, nadat het logische en technische bewustzijn zich reeds ontwikkeld hadden?

Mijn tweede vraag: Wat gaf aanleiding tot het ontstaan van de mensengeest? Welke ontwikkelingen in het leven van de voormenselijke primaten vormden de noodzakelijke voorwaarden voor het ontstaan van die specifieke competenties die kenmerkend zijn voor het ontologische profiel van

13. C. Henshilwood *et al.*, 'Middle stone age shell beads from South Africa', *Science* 304 (2004), 404.

14. De Neanderthalers waren zijdelings verwant met *Homo sapiens*. Men neemt aan dat de laatste vertegenwoordigers ongeveer 25.000 jaar geleden in de buurt van Gibraltar uitstierven. Ian Tattersall doet verslag van deze Neanderthalers in: *The Monkey in the Mirror: Essays on the Science of What Makes Us Human* (New York: Harcourt, 2002), hfdst. 5.

de mens? Of ook: Hoe hebben in de mens de mentale functies zich kunnen verheffen boven de prementale functies die men aantreft in de levende natuur? Betekende de emergentie van de geest dat het menselijke bewustzijn op een gegeven moment *en bloc* de instinctieve drijfveren van het dier oversteeg ten gunste van techniek, cultuur en cultus? Of ging het om innovaties *en détail*, dat wil zeggen, zelftranscenderingen nu eens hier en dan weer daar?

Gaan we uit van de eerste hypothese – ik noem dit de accumulatiehypothese – dan volgden de prehumane wezens zo lang mogelijk de bedding van het dierlijke instinct totdat de emergentie van, laten we zeggen, het logische inzicht een plotselinge kettingreactie uitlokte van andersoortige cognities. Men zou zich het verloop hiervan in het kort als volgt kunnen voorstellen. Logische analyse werd het substraat voor technische bekwaamheid, d.w.z. analytische onderscheidingen werden ingezet voor het onderscheiden van middel/doel-relaties. Technisch inzicht werd vervolgens een substraat voor talig bewustzijn, d.i. signalen werden aangewend als efficiënte middelen voor het doel van transmissie van betekenissen. Talig bewustzijn werd een substraat voor moreel besef, of ook, woorden en gebaren werden ingezet als expressie van goede bedoelingen. Het morele bewustzijn werd tot slot een ondergrond voor geloofservaringen; anders gezegd, liefde en goede zorg werden ervaren als een antwoord op een ontluikend besef van goddelijke presentie. En in dit hele proces van functionele veranderingen begon de mens zichzelf te herkennen als *homo respondens*, d.i. als een spiritueel wezen, toegerust met persoonlijke aandacht en verantwoordelijkheid tegenover God, zichzelf, en zijn medemens.¹⁵

Kortom, in dit perspectief zet de ontologische stratificatie van organisatieniveaus en modale functies die we tegenkwamen in de orde van de natuur zich voort in de orde van de cultuur, in een antropologische hiërarchie van mentale arrangementen. Vanuit dit perspectief bezien, werd de eerste emergerende beweging vanuit het dierenrijk in de richting van de menselijke soort meteen een reuzensprong want ze ontketende, zij het ook op basis van een natuurlijk continuüm, een veelzijdige cultuuromslag. Het proces van hominisatie kwam tot uitdrukking in een opeenhoping van functies en in een aaneenschakeling van mentale vernieuwingen. De tijd zal uitwijzen of er voldoende empirische bevestiging vanuit het verleden te vinden is voor het accumulatiemodel van menselijke genese.

15. H. Geertsema, 'Homo respondens – Het antwoord-karakter van het mens-zijn', en J. Klapwijk, 'Homo religiosus – Over Sappho en het transcendente verlangen in de filosofie', in: G. Buijs *et al.* (red.), *Homo respondens: Verkenningen rond het mens-zijn* (Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, 2005), resp. pp. 25-45 en 126-37.

Gaan we uit van de tweede hypothese – je kan dit de integratiehypothese noemen – dan is de assumptie minder massief. In dit geval ontwikkelden de typisch menselijke competenties zich van tijd tot tijd en bij gelegenheid, ook al integreerden ze naderhand in de totaalstructuur van de menselijke persoon. Die functies kwamen in verschillende tijden en op diverse continenten boven water, uitgelokt door catastrofes en andere specifieke omstandigheden. Borduurden in het accumulatiemodel de hogere mentale functies in een geregelde orde voort op de lagere, in het integratiemodel knoopten ze van geval tot geval aan bij de instinctieve vaardigheden die dierlijke voorouders tevoren ontwikkeld hadden. Men kan zich voorstellen dat voor de voltrekking van dit proces honderdduizenden jaren nodig waren. Dit leidt tot de delicate en bijna gênante vraag of er op aarde ooit wezens waren die wij, op grond van hun eenzijdige vermogens, te zien hebben als ten dele menselijk.

Het integratiemodel van menselijke genese is eveneens een model dat wacht op toetsing door de empirische wetenschappen, waaronder de paleontologie, ethologie en vergelijkende psychologie. Volgens dit model is het logische inzicht waarschijnlijk een uitbreiding en vernieuwing van het mimetische leergedrag van hogere diersoorten. Technische bekwaamheid haakte in op het fabrilisme van de mensapen. Taalvaardigheid werd een idioome herschikking van de tekentaal zoals we die aantreffen onder chimpansees en bonobo's. Solidariteit en naastenzorg verhieven zich vanuit de spontane handelingen van reciprociteit onder voormenselijke primaten. Kortom, mentale functies ontstonden doordat de mens allerlei praktische oplossingen die dieren tot nu toe instinctief hadden ontdekt of herhaald in hun strijd om het bestaan, door consciëntisatie op een hoger plan bracht. Hominiden werden mensen doordat ze zich, op cruciale momenten, kritisch en normatief bewust werden van gedragingen die voordien instinctmatig waren uitgevoerd, voor zover ze al in het dierenrijk voorkwamen. Ze coördineerden deze gedragingen in een ontologisch profiel dat beantwoordt aan de unieke waarde die wij tegenwoordig toekennen aan de menselijke persoon.

Volgens welk model – accumulatie of integratie – de wording van de mens verliep, is niet door filosofische reflectie vast te stellen. Dat is een les die we kunnen trekken uit een vergelijking met het dieren- en plantenleven. Bij dieren en planten kunnen we onderscheid maken tussen hun ontologisch profiel en het evolutionaire proces waardoor ze ontstonden; toch wettigt het ontologische profiel geen conclusies inzake het evolutionaire proces. Zo toont het ontologische profiel van het dier aan dat de sensitieve structuur steunt op een vegetatieve substructuur, want waarneming en gevoel zijn afhankelijk van morfogenetische en fysiologische processen, die we *mutatis*

mutandis ook aantreffen in de plant. Evolutionair onderzoek heeft niettemin aangetoond dat dieren niet ontstonden uit maar naast planten.

Welnu, ook ten aanzien van de mens is het van belang het ontologische profiel en het evolutionaire proces uiteen te houden. Ook al is het mogelijk in het ontologische profiel van de mens een systematische orde aan te brengen, de vraag hoe in de wording van *Homo sapiens* humane uit subhumane eigenschappen evolueerden, kan niet door filosofische reflectie beantwoord worden maar slechts door voortgezet empirisch onderzoek.

Het laatste grote verhaal (4)

Ik weet niet hoe de vragen die ik in dit hoofdstuk aan de orde heb gesteld met betrekking tot emergente evolutie in de toekomst beantwoord zullen worden. In elk geval zie ik geen reden waarom we een theorie die gebaseerd is op emergente evolutie strijdig zouden moeten achten met het Bijbelse scheppingsbericht. Onder een dubbel beding. Ten eerste, vat de Bijbel niet op als een journalistiek verslag; veeleer is het een verzameling geloofsgeschriften die getuigen van God als oorsprong, drager en voltooiër van alle bestaan. En ten tweede, vat de evolutiewetenschap niet alleen op als een theorie van soortelijke ontwikkeling in de zin van graduele aanpassingen maar ook in de zin van grensoverschrijdende vernieuwingen.

De boodschap van de Bijbelse verhalen loopt van de schepping langs de diepten van vervreemding van God en medemens naar verzoening en eschatologische voleinding. Het perspectief van de evolutiewetenschap loopt langs een opklimmende reeks van emergente zijnsniveaus. Dus kun je uit de Bijbel geen emergentie aflezen, en uit de wetenschap kun je geen creatie afleiden. Maar het Bijbelse scheppingsgeloof kan wel fungeren als een hermeneutische context voor wetenschappelijk onderzoek. Het kan ons helpen om de idee van emergente evolutie met een grotere openheid onder ogen te zien dan gebruikelijk is in evolutionaire kringen.

Ik betreurt het dat deze openheid vaak ontbreekt in de discussies over evolutie, gehypnotiseerd als velen zijn door de droom van een eendimensionaal evolutionair continuum in de natuur. Laten we niet vergeten dat ook deze droom een hermeneutische context heeft en door geloof wordt geïnspireerd. In feite is een drievoudig geloof in het spel. Het is het geloof (1) dat fundamentele nieuwigheid per definitie uitgesloten is, (2) dat de methode van de natuurwetenschappen de diepste bron van waarheid is, en (3) dat de levende natuur met al haar complexiteitsniveaus restloos reduceerbaar is tot de levenloze natuur. Dit geloof dekt alle vragen toe die ik in dit hoofdstuk heb opgerakeld omdat zijn aanhangers de antwoorden van meet af binnen hebben.

Evolutionair naturalisme is een onbewezen verwachting die de notie van emergentie in de afgezwakte vorm van toenemende complexificatie wellicht nog wel wil aanvaarden maar de mogelijkheid van emergentie in termen van idionome en non-reductieve innovatie bij voorbaat uitbant. Het weerspreekt met stelligheid de gedachte dat de natuur zichzelf zou kunnen overschrijden ten gunste van nieuwe zijnsconfiguraties. Het weerspreekt met nog grotere stelligheid de gedachte dat in de evolutionaire geschiedenis zich een zinperspectief heeft kunnen aftekenen dat verwijst naar de spilpositie van de mens. Strikt genomen, weerspreekt het hiermee de waarheidsclaim van de wetenschap en dus ook de geldigheidsclaim van zijn eigen standpunt, zoals we eerder constateerden (zie 10.3).

Na het failliet van het positivisme met zijn geloof in feitenkennis als de enige bron van rationele en morele vooruitgang, en na het fiasco van het marxisme met zijn geloof in klassenstrijd en wereldrevolutie als de enige toegangspoort tot de klasseloze maatschappij der toekomst, is het evolutionaire naturalisme met zijn geloof in de ijzeren mechanismen van de natuur als de definitieve oplossing van alle levensraadsels het laatste grote verhaal uit de afgelopen twee eeuwen dat rijp is om te worden doorgeprikt.

Hoofdstuk 14

Enkapsis in de natuur. Is er een punt Omega?

Aan het begin van dit boek wierp ik de vraag op: Bracht het proces van evolutie strikt door toeval levende organismen voort, waaronder de mens? Of kan de evolutietheorie ook samengaan met de opvatting dat de wereld doelgerichtheid aan de dag legt en dat het bestaan van de mens wellicht beantwoordt aan een plan of goddelijke bedoelingen? De menselijke geschiedenis laat zulke uitzonderlijke voorbeelden zien van wijsheid, creativiteit en morele toewijding dat de gedachte aan een ultiem levensdoel zich aan ons opdringt, al worden deze verwachtingen aangevochten door teleurstelling en verbijstering. De gedachte van een ultieme zin bleek ook kenmerkend voor het Bijbelse scheppingsgeloof. Want in de Bijbel wordt ons de wereld voor ogen gehouden als een werkelijkheid die door God geschapen is met een doel: ze is onderweg naar haar begenadigde eindbestemming, het koninkrijk van God.

In dit slothoofdstuk keren we terug naar het vraagstuk van doel en zingeving. Ik wil onze zoektocht toespitsen op de volgende vier vragen: Worden in de natuur niet zinperspectieven zichtbaar in de subordinatie van fysische aan bovenfysische zijnsniveaus, en van de natuur als geheel aan het handelen van de mens als drager van cultuur (1)? Kunnen deze zinperspectieven de interacties tussen natuur en cultuur ook overstijgen en worden ingevoegd in een religieus zinperspectief, waarin we het wereldgebeuren ervaren als dienstbaar aan Gods handelen met de wereld ter ontsluiting van zijn koninkrijk (2)? Kunnen we op grond van deze ervaringen de filosofische idee van emergente evolutie uitbreiden en concluderen dat het evolutionaire proces zijn apotheose zal bereiken in het verwachte rijk van God (3)? Tot slot, zijn niet al onze ervaringen met betrekking tot doel en zin dubbelzinnig (4)?

Zelfsubordinatie in de Baja California (1)

Laat ik dicht bij huis beginnen en het vraagstuk van zingeving in eerste instantie vastknopen aan het thema van zelfsubordinatie, d.i. zelfonder-schikking, in de natuur. Overal in de levende wereld, zo zagen we eerder, treffen we typisch biologische wetten aan: de wetten van natuurlijke selectie van Darwin, de wetten van erfelijkheid van Mendel, de wet van duurzaam

evenwicht tussen twee gen-allelen (genetische alternatieven) in grote, niet-gestoorde populaties van Hardy en Weinberg, enz. Maar wij zagen ook dat in diezelfde wereld fysische wetten haar invloed blijven uitoefenen. Dat wil zeggen, fysische wetten behouden hun geldigheid, maar niet in volstrekte autonomie. Op de een of andere manier is in levende organismen de fysische natuur ingekapseld. Ze is aanwezig maar dienstbaar gemaakt aan de principes en doelstellingen van het leven. Denk bijvoorbeeld aan de genetische mutaties die zich kunnen voordoen in de gameten, d.i. de kiembaancellen van multicellulaire organismen. Zo'n genmutatie is op het eerste gezicht een volstrekt toevallig gebeuren op het moleculaire vlak. Toch kan deze mutatie alleen beklijven als ze de overlevingskansen van de groep ten goede komt of hieraan althans geen afbreuk doet. Met andere woorden, de moleculaire processen zijn toevallig en toch ook onderworpen aan de functionele eisen en randvoorwaarden van het biologische systeem waarvan ze deel uitmaken.

Als ergens duidelijk wordt dat de natuur een contingent gebeuren is en tegelijk meer dan dat, dan is het wel in dit vreemde verschijnsel van enkapsis¹ en zelfsubordinatie. Met deze twee woorden bedoel ik dat in levende wezens lagere modale functies, in weerwil van hun eigenwettelijkheid, ingekapseld worden en zich ondergeschikt maken aan de oogmerken van hogere modale functies. In de zelfsubordinatie van de natuur aan steeds hogere niveaus met superveniënte eigenschappen en hoedanigheden, krijgen de lagere structuren op de een of andere manier een funderende en toeleidende betekenis.

Overall in fauna en flora stuiten we op het fenomeen van enkapsis en zelfsubordinatie, waar we ook gaan. Stugge planten zijn in staat om de meest onherbergzame oorden op aarde om te toveren tot een lustoord van geordende leefsysteemen. Zo tornen in de verzengende hitte van de Baja California-woestijn in Mexico reusachtige zuilcactussen op tegen de wetten van de thermodynamica om te overleven, weigerachtig tot wanorde weer te keren. Ook dieren zijn bij machte een vijandige leefomgeving aan eigen oogmerken dienstbaar te maken. Zo weten de cheeta's in het Serengeti-reservaat in Tanzania de wetten van val en worp uit te buiten in hun jacht op snelvoetige prooi. Op vele manieren spelen levende schepsels met de onverbiddelijke wetten van de natuur. Alsof ze ons willen inprenten dat ze mechanische natuurwetten niet alleen kunnen overtroeven maar ook kunnen exploiteren ten gunste van hun eigen doelstellingen en voortbestaan.

Zelfsubordinatie zit zelfs ingebakken in de evolutionaire principes van competitie, variatie, selectie en transmissie. Deze beginselen zijn biotisch

1. 'Enkapsis' is het Griekse woord voor inkapseling.

van aard maar komen vaak op ons over als puur mechanisch, bot en bikkelhard. Tot we ontdekken dat er inderdaad moleculaire mechanismen in het spel zijn maar in volstrekte dienstbaarheid aan de maximering van de fitheid van een populatie. Dan blijkt het proces van selectie zich te voegen naar de overlevingseisen van de soort. Dan blijkt het competitiestreven dienstig te zijn aan de 'parenthood' van paren, aan de 'reciprocity' van soortverwanten, en aan de 'inclusive fitness' van gengenoten. Dan blijken ook de processen van variatie en transmissie meer te zijn dan een toevallige uitruil van DNA-moleculen. Die moleculen dienen de bestending van het leven, zoals ik met mijn voorbeeld van gameten heb willen aantonen.

Let erop, fysische of mechanische wetten verliezen haar gelding niet waar het leven zich aandient als een enkaptisch geheel; ze zijn wis en waarachtig universeel! Maar in de levende werkelijkheid worden deze wetten geïncorporeerd en *overruled* – hoe ongehoord dit eendimensionale evolutionisten ook in de oren mag klinken – door idionome wetten van een hogere orde, wetten die zich aandienen in de rijken van eencellige en meercellige levenssystemen.

Kijken we naar de menselijke cultuur en samenleving, dan zien we vergelijkbare staaltjes van inkapseling en onderschikking. Opvallend is dat deze enkapsis in de menselijke cultuur en samenleving zich grotendeels onbewust voltrekt. Neem als voorbeeld het wegverkeer en het rijgedrag van automobilisten. Verkeersregels zoals rechts houden, voorrang geven, stoppen voor rood licht, maximumsnelheid aanhouden, ervaren we in onze eerste rijlessen als rationele instructies, regels die we ons zorgvuldig inprenten. Maar na verkrijging van het rijdiploma en na de nodige rijervaring, veranderen die lastige regels al gauw in geïnternaliseerde reactiepatronen. Ze worden ons tot een 'tweede natuur', een conduitestaat van ingeslepen lichamelijke reflexen. Dat is maar goed ook, want het automatische reactiepatroon van gas geven, remmen, stoppen e.d. zorgt dat we ons in hectische verkeerssituaties kunnen concentreren op onverhoedse gevaren. Kortom, autorijden is voor het overgrote deel een uitgebalanceerd systeem van mechanische reacties, een onbewuste disciplinerende van de lagere niveaus van de menselijke natuur ten dienste van maatschappelijke doelstellingen.

Heel de cultuur kan gedefinieerd worden als een poging van mensen om de natuur naar eigen hand te zetten en haar te onderschikken aan hogere doelstellingen. Getuige wetenschap, techniek, moraal en religie! Wetenschap, zo zou je kortweg kunnen stellen, is de poging om de natuur te onderwerpen aan theoretische vraagstellingen. Techniek is de poging om de natuur te beheersen en in dienst te stellen van praktische doeleinden. Moraal is de poging om de natuurlijke betrekkingen tussen mensen te integreren in een systeem van deugden en verplichtingen. Ook religie stoelt

op subordinatie, voor zover ze getuigt van een God die de krachten van de natuur en de natuurlijke levensloop van mensen aanwendt tot hun heil.

Zijn dan de wonderen de wereld nog niet uit? Misschien niet. De Bijbel verhaalt in elk geval vele wonderen. Laten we enkele nader bekijken.

‘Desert storm’ en andere wonderen (2)

Het wonder bij uitstek in het Oude Testament is de exodus van Israël uit Egypte en de doortocht door de Rode Zee. Toen de Israëlieten arriveerden bij de verraderlijke Rietzee, zoals deze in de Bijbel heet, luidde Gods opdracht aan Mozes: ‘Jij moet je staf geheven houden boven de zee en zo het water splijten, zodat de Israëlieten dwars door de zee kunnen gaan, over droog land. ‘Wie hier stopt met lezen, blind voor de beeldtaal van de Bijbel, ziet het volk Israël in een sprookjesachtige sfeer zich tastend voortbewegen over een hobbelige zeebodem tussen twee waterwanden, als glazige zijden van een aquarium, uiteengeweken door ingrijpen van Mozes. In werkelijkheid verliep de tocht door de Rode Zee een stuk prozaïscher. Verderop lezen we namelijk: ‘Toen hield Mozes zijn arm boven de zee, en de Heer liet de zee terugwijken door gedurende de hele nacht een krachtige oostenwind te laten waaien. Hij veranderde de zee in droog land. Het water spleet’ (Ex. 14:16,21). In het ‘splijten van het water’ benutte God een ‘desert storm’.

Denk niet dat ik hier doende ben Gods handelen langs natuurwetenschappelijk weg te verklaren. Ik probeer duidelijk te maken dat het domein van het geloof superveniënt is aan het domein van de fysica. Eenvoudiger gezegd, ik probeer aan te tonen dat in de optiek van de Bijbel God de energieën en wetten van de natuur mobiliseert voor oogmerken die men slechts in het geloof ervaren kan. De inkapseling van materie in hogere zijnsdomeinen is een grondtrek van de levende natuur. Ze is ook een grondtrek van cultuur en beschaving. En voor wie ogen heeft om te zien, is ze evenzo een grondtrek van Gods handelen met de natuur. Veel mensen protesteren ten aanzien van dit laatste punt. Ze noemen Gods machtsuitoefening over de natuur vanuit het gezichtspunt van de wetenschap onbestaanbaar. Vreemd genoeg heeft men deze moeite niet met de mogelijkheden van menselijke interventie in de natuur.

Ik sprak van een wonder. Er is geen grond voor de gedachte dat God wel gebruik maakt van natuurwetten in zijn gewone omgang met mensen, bijvoorbeeld als een antwoord op hun gebeden, maar dat hij die wetten op een cruciaal moment met een machtswoord doorkruist om een wonder te creëren. Alsof een wonder zou ingaan tegen de orde van de natuur! Theologen van scholastieke huize stellen inderdaad dat de wonderen in de Bijbel *contra naturam* zijn, omdat ze de wetten van de natuur doorbreken. Schen-

den wonderen de wetten van de natuur? Ik noem dit een anachronistische voorstelling van zaken. Ze leest in de Bijbelse beschrijvingen van de natuur de gedachte van ‘het gesloten systeem van de natuur’ zoals gepresenteerd door de moderne fysica. Hierdoor krijgt een wonder per definitie het karakter van een anomalie, een verschijnsel dat bij wijze van uitzondering zich niet voegt naar wetten van de natuur zoals vastgesteld door de wetenschap. Maar het moderne natuurbegrip ontbreekt aan het oriëntaalse wereldbeeld en was de Bijbelschrijvers onbekend. Zonder gêne vertelt de Bijbel dat God aan de Rietzee de machten van de natuur niet uitschakelde, ze veeleer inschakelde door ze ondergeschikt te maken aan zijn seigneurale bedoelingen: de bevrijding van Farao’s slaven.

Terecht hebben de grote Hervormers van de zestiende eeuw opgemerkt dat het Bijbelse wonder niet *contra naturam* is maar *contra peccatum* (tegen de zonde). Een wonder keert zich niet tegen de regels van de natuur maar tegen de machten van zonde en kwaad. Hiervan bevrijdt God ons soms door middel van een wonder, dat wil zeggen, op een manier die niet bovennatuurlijk maar verwondering-wekkend of verrassend is. Het wonder is dan ook niet herkenbaar in de koelbloedige analyses van de wetenschap maar in de warmbloedige, voor verrassingen ontvankelijke, ervaringen van het geloof. Wij kunnen het wonder slechts opmerken in een persoonlijke omgang met God. Als objectief feit is het meerzinnig en betwistbaar, ook door de wetenschap niet eenduidig vast te stellen. Buiten het geloof om is zelfs de grote exodus uit Egypte – zo houdt de profeet Amos ons voor in het Oude Testament – niet meer dan een doorsneegebeuren, net zo triviaal als de uittocht van de Filistijnen uit Kreta en van de Arameeërs uit Irak.²

Deze overmacht van Gods handelen karakteriseert ook de wonderen van Jezus, of het nu gaat om de zogenoemde natuurwonderen of genezingswonderen. Nergens in de Bijbel hebben ze het kenmerk van buitenwereldlijke verschijnselen of oogverblindende magie. Steeds worden ze omschreven als ‘tekenen’ van het komende koninkrijk van God, dat is, als helende handelingen geladen met anticipatorische betekenis, als zinvolle verwijzingen naar al die dingen die God voor de mensen op aarde nog in petto heeft.

Dit anticipatorische karakter blijkt vooral in het wonder bij uitstek van het Nieuwe Testament, de dood en opstanding van Jezus. Jezus stierf een heel wrede maar ook een heel natuurlijke dood. Dat wil zeggen, God benutte natuurlijke mechanismen en menselijke machinaties – het complot van de Joodse Raad, het executiebevel van Pilatus – om zijn heilsplan te volvoeren. En wat Jezus’ opstanding betreft, de Bijbel tekent haar inderdaad als een keerpunt in de wereldgeschiedenis maar niet als een irreguliere en

2. Dit is hoe ik de Hebreeuwse tekst in Amos 9:7 interpreteer.

exceptionele interventie in de scheppingsorde. De orde van de schepping wordt dynamisch geduid als vooruitwijzend naar de orde van het komende Godsrijk. Daarom heet de opgestane Heer in de beeldtaal van de Bijbel ook 'eersteling'. Met 'eersteling' wordt bedoeld op de eerste vruchten van een veel overvloediger te verwachten oogst. Anders gezegd, Jezus' dood en opstanding, hoe uniek ook, zijn niet een exclusief maar een inclusief gebeuren. In Jezus grijpt God vooruit op wat Hij met de wereld voornemens is te doen.³

Met mijn verhaal over wonderen in de natuur en in de mensenwereld, uitgelegd in termen van vervlechting, subordinatie en anticipatie, geef ik slechts authentieke zinervaringen door van mensen uit vele tijden en plaatsen. Filosofen kunnen slechts reflecteren op het karakter van zulke ervaringen. Wonderlijke ervaringen omringen ons aardse bestaan op elk niveau. Ik snap niet, hoe een cactus in de woestijn de krachten van de natuur in zijn voordeel verandert, maar het gebeurt. Ik begrijp niet, hoe de automobilist zich van natuurwetten bedient om zich door het wegverkeer te worstelen, en toch gebeurt het. Ik vat allerm minst, hoe de wereld met al haar imposante ordeningen maar ook met al haar lek en gebrek zich gestaag voortbeweegt in de richting van het rijk van God. Toch is dit wat de Bijbel ons als waarheid voorhoudt en wat christenen aanvaarden in geloof, een waarheid die vanuit een wetenschappelijk oogpunt niet onaannemelijk of onmogelijk lijkt te zijn.

Het rijk van God als eindstadium? Teilhard en Laszlo (3)

In evolutionair perspectief rijst hier misschien wel de allerlastigste vraag. Kunnen wij in de wetenschap en met middelen van de wetenschap het rijk van God presenteren als de hoogste trap van emergente evolutie? Tot nu toe heb ik geprobeerd een afstand te bewaren tussen de theoretische inzichten van de wetenschap en de praktische zekerheden van het geloof. Kan filosofische reflectie echter niet een brug slaan tussen de theorie van evolutie en de religieuze verwachting van Gods koninkrijk? Stel, evolutie is emergente evolutie, en emergente evolutie is ondanks factoren van kans en goed geluk een gericht proces van zelftranscendering en trapsgewijze ontwikkeling in de richting van steeds hogere zijnsniveaus. Zou deze assumptie niet een goede grond vormen voor de theoretische conclusie dat het te verwachten Godsrijk beschouwd kan worden als het finale resultaat van het proces van

3. Zie Rom. 6 en 1 Cor. 15. Het wonder is in de Bijbel een teken dat vooruit wijst, anticiperend op wat deze wereld nog te wachten staat: 'de kracht van de komende wereld' (Hebr. 6:5).

emergente evolutie?

In de wetenschap heeft het proces van evolutie zich doen kennen als een megatraject dat honderden miljoenen jaren omspant en zijn geheimen slechts langzaam prijsgeeft, bij stukjes en beetjes. Stof overstijgt zichzelf in meer dan stof. Bacteriën, planten en dieren overtreffen elkaar in steeds hogere leefsysteem. De mens met zijn prefunctionele status en functionele competenties excelleert als kroon van de schepping. Vanuit een filosofisch gezichtspunt lijken er inderdaad aanwijzingen 'om niet te zeggen geldige redenen' te zijn om hier te spreken van een doel of een zin. Kunnen wij deze lijn van emergentie doortrekken? Kunnen we nu ook het komende Godsrijk, pointe van elk Paternoster, een plaats geven in onze theorie van emergentie? Is het 'nieuwe Jeruzalem', de stad van sjalom waar de *struggle for life* is gestild en de pelgrimage der mensheid is volbracht, niet een noviteit bij uitstek? In een eerder verband suggereerde ik dat het koninkrijk van God identiek is met de schepping maar gezien in het licht van haar begenadigde eindbestemming. Impliceert een dergelijke omschrijving niet dat wij het Godsrijk filosofisch mogen thematiseren als het sluitstuk van het proces van emergente ontwikkeling?

Hier raak ik een gevoelige snaar. Ik leg het diepe *Anliegen* bloot van bijna alle grote geschiedschrijvers uit de christelijke traditie, van Augustinus, Joachim van Fiore en Bossuet tot aan Ernst Troeltsch, Herbert Butterfield en Wolfhart Pannenberg. Al deze erudiete geleerden hebben nagedacht over de cruciale vraag waar de wereldhistorie op zal uitlopen. Vanuit een puur theoretisch gezichtspunt komen zij er niet uit, al delen ze de opvatting van de Nederlandse geschiedfilosoof Meijer C. Smit: "*de wereldgeschiedenis draagt haar zin niet in zichzelf*."⁴ Deze mensen herinneren ons aan de nachtzijde van het aardse bestaan, aan de rebellie van de mens tegen God, aan de slachtpartijen in de geschiedenis, aan het lijden van enkelingen en volkeren, en aan de toekomst van de mensheid bedreigd door het alomachtige toenemende machtsvertoon van wetenschap en techniek. Zij zien dit alles als een vraagstuk waarvoor de wetenschap geen woorden heeft, laat staan een oplossing. Het is hun overtuiging – een overtuiging ontleend aan het Christelijke geloof – dat de wereld haar ultieme zin slechts kan ontvangen door een goddelijk ingrijpen, een ingrijpen gerelateerd aan de unieke positie van Jezus als 'eersteling' en voorloper in het koninkrijk van God. Maar dit eindgebeuren, deze eschatologische voltooiing van de wereldgeschiedenis, ontgaat aan het begripkader van de wetenschap. De katholieke

4. M.C. Smit, *De eerste en tweede geschiedenis: Nagelaten geschriften van Meijer C. Smit*, red. J. Klapwijk (Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, 1987), p. 175. Cursivering in het origineel.

historicus Peter Meinhold zei ooit: “de profane geschiedenis is aan de kruisdood van de Verlosser, die de wereld verandert, niet onttrokken, hoewel de geschiedeniswetenschap in haar wetenschappelijke methoden onmachtig is dit ‘adequaat te vatten.’”⁵

Lloyd Morgan, Alexander en andere emergentiefilosofen koesteren veel te hoge verwachtingen van de wetenschap. Ook bij deze denkers spelen geloofsverwachtingen een rol maar deze worden ijlings getransformeerd in argumenten die wetenschappelijk lijken te zijn. Vanuit hun opvatting van emergente evolutie ontwikkelen ze de these dat alle gebeurlijkheden in de wereldhistorie tenderen in de richting van God. Om deze voorstelling kracht bij te zetten wijst men op een *nisus*: de tendens of inclinatie van de natuur om zich te articuleren op steeds hoger niveau. Op het hoogste niveau zou het bewustzijn van mensen in zo sterke mate naar elkaar zijn toegegroeid dat zich een goddelijk bewustzijn manifesteert. Ik noem deze gedachtegang een volstreekte omkering van zaken. Aangenomen dat het geloof in God als schepper zo fundamenteel is als de Bijbel ons voorhoudt, zou er evolutie kunnen zijn op grond van goddelijke schepping maar er kan geen goddelijk bewustzijn zijn op grond van scheppende evolutie.

Ik stel voor dit alternatieve en visionaire type van evolutionair denken te oormerken als emergentisme. Het is van belang onderscheid te maken tussen emergentiedenken als empirische filosofie en emergentisme als speculatieve metafysica. Geen denker in de afgelopen eeuw heeft het emergentisme een scherper profiel gegeven dan de Franse jezuïet en paleontoloog Pierre Teilhard de Chardin. Voor Teilhard is het menselijke bewustzijn of de ziel een nieuwe concentratie of synthese in het evolutieproces. De ziel is zijns inziens geëmergeerd uit vroegere syntheses of organische levensvormen, en uiteindelijk uit anorganische materie, dat wil zeggen, uit stoffelijke deeltjes waarin reeds een psychisch moment of een element van bewustzijn zou schuilgaan.

In het raamwerk van dit zogeheten ‘panpsychisme’ brengt Teilhard ook God ter sprake. Hij ziet hem als de verlenging en vervulling van voorgaande syntheses. Er is, zo zegt hij stoutmoedig, een nieuwe synthese in de maak, een ziel der zielen: de goddelijke vervulling ofwel het eindpunt Omega. Dit punt Omega is de emergerende synthese van alle syntheses, de finale apotheose die nog bezig is voort te komen en die gedeeltelijk al is voortgekomen uit de opstijging van de afzonderlijke bewustzijns. God is de eenheid, de ultieme synthese van al wat is, het Zijn dat al het zijnde omgrijpt. Teilhard besluit zijn hoofdwerk *Het verschijnsel mens* dan ook met deze woorden:

5. Het citaat is een verkorte weergave van Meinholds opvatting door Smit in *De eerste en tweede geschiedenis*, pp. 173-74.

Eindelijk raakt ons denken er weer op ingesteld de, ten aanzien van de evolutie, creatieve functie van de synthese op zich te nemen. Men begint te zien dat er in het molecuul beslist méér is dan in het atoom; en in de cel méér dan in de moleculen; in het sociale méér dan in het individuele. Bij elke hogere trap van samenvoeging komt in een nieuw verband iets te voorschijn wat niet tot de afzonderlijke grondstoffen herleid kan worden, dat willen wij nu wel toegeven. Daaraan danken bewustzijn, leven, denken het dat zij al bijna wetenschappelijk bestaansrecht verworven hebben.

De gedachte dat op het hoogste punt van de wereld een ziel der zielen aan het groeien is, is in overeenstemming met de geschetste geestesgesteldheid... Maar wij dienen er op bedacht te zijn dat Omega in dit aspect der evolutie slechts *de helft* van zichzelf toont. Hij is de laatste term van een reeks maar laat zich *niet in een reeks* vangen. Omega is niet alleen bekroning, maar ook afsluiting... Wanneer wij spreken van de pool van het bewustzijn in de wereld, welke de delen overstijgt, kunnen wij niet volstaan met te zeggen dat deze *voortkomt uit* de opstijging der afzonderlijke bewustzijns, men moet eraan toevoegen dat die pool tezelfdertijd reeds *voortgekomen is uit, uitgetreden is buiten* de genese.⁶

In bovenstaande passage zien we hoe een van huis uit christelijke geloofsvisie samenvloeit met wetenschappelijke verwachtingen inzake emergente evolutie. En dat niet alleen in het werk van Teilhard de Chardin! Er zijn heel wat emergentiedenkers voor wie het denkbeeld van een vereniging van evolutionaire ontwikkeling en goddelijke werking een magische bekooring heeft. Ik noem hier de welbekende Canadese filosoof Bernard Lonergan. In zijn hoofdwerk *Insight* plaatst hij niet alleen de orde van de natuur en de menselijke orde maar ook de orde van de goddelijke genade in een evolutionair perspectief. Dat wil zeggen, Lonergan ziet ook de komst van Gods rijk in Jezus Christus, de verlossing van de mens, en de ontsluiting van geloof, hoop en liefde, als een progressieve articulatie van 'emergente waarschijnlijkheid'.⁷ Iets dergelijks gebeurt in het veelbesproken boek van Philip Clayton *God and Contemporary Science*. Geïnspireerd door de procesfilosofie van A.N. Whitehead, stelt Clayton de goddelijke werkzaamheid in de wereld zich voor ogen als een toonbeeld van emergentisme en 'sterke superveniëntie'. De relatie tussen Gods geest en de wereld wil hij begrijpen naar analogie van de relatie tussen de menselijke geest en het menselijke

6. P. Teilhard de Chardin, *Le Phénomène Humain*; Nederlands: *Het verschijnsel mens* (Utrecht: Spectrum, 1962, vijfde druk), pp. 224, 226. Cursivering in het origineel.

7. Lonergan, *Insight: A Study of Human Understanding*, pp. 718-25, 741.

lichaam; in beide gevallen spreekt hij van een relatie van superveniëntie.⁸

Ik neem afstand van dit emergentisme. Naar mijn oordeel is het een speculatieve voorstelling van zaken, een mix van geloof en wetenschap zoals we die eerder tegenkwamen in de opvattingen van C. Lloyd Morgan en Samuel Alexander. Tegenwoordig wordt een dergelijk emergentisme ook gepropageerd door Ervin Laszlo, een van de hedendaagse grondleggers van de systeemfilosofie.

Laszlo is een vruchtbare schrijver en in zijn boeken ontwikkelt hij een evolutionair visioen met panpsychistische en bijna pantheïstische trekken.⁹ Zo schrijft hij aan het slot van *The Whispering Pond*:

Wij zijn nu gekomen bij de diepste en meest esoterische dimensies van de menselijke ervaring; bij de buitenste randen van de quasi-totale visie die emergeert in het ontwaken van de laatste vorderingen in de empirische wetenschappen. Dat wij deze verre kust konden bereiken, is op zich veelbetekenend: het betekent dat de scheiding tussen de natuurwetenschappen en de spirituele domeinen van de ervaring niet permanent en onherstelbaar is. Op een zekere dag wordt ze wellicht overbrugd door de verdere voortgang van de wetenschappelijke revolutie die zich voor onze ogen ontvouwd.

De voornaamste trek van de emergerende quasi-totale visie op kosmos, materie, leven en geest is een subtiële en constante verbondenheid. Evolutie is niet een blind rondtasten naar niet-bestaande doelen, een spel op goed geluk met kans en toeval. Het is een systematische, ja een systemische, ontwikkeling naar doelen die gegenereerd worden in het proces zelf. Evolutie ontplooit zich omdat wij, zoals de mensheid door de eeuwen intuïtief geweten heeft, evenals alle elementen van het universum, met elkaar verbonden zijn. Wij zijn deelgenoten in een kosmische dans die constant is en zonder ophouden.¹⁰

8. Ph.D. Clayton, *God and Contemporary Science*. Edinburgh Studies in Constructive Theology (Edinburgh: Edinburgh University Press, 1997), hfdst. 8.

9. Voor dit panpsychisme zie Laszlo, E. *et al.*, *The Reenchanted Cosmos: Welcome Home in the Universe* (Rochester, VT: Inner Traditions, 2005), hfdst. 4 (Nederlands: *Bezielde kosmos: Nieuwe wetenschappelijke visie op leven en bewustzijn in het universum*, Deventer: Ankh-Hermes, 2005). Pantheïsme treft men aan bij geestverwanten van Laszlo zoals Peter Russell, in *ibid.*, deel 3. Laszlo representeert een soort panentheïsme: "Het evolutieproces voltrekt zich in Gods bewustzijn." Zie E. Laszlo, *The Connectivity Hypothesis: Foundations of an Integral Science of Quantum, Cosmos, Life and Consciousness* (Albany, NY: SUNY Press, 2003).

10. E. Laszlo, *The Whispering Pond: A Personal Guide to the Emerging Vision of Science* (Boston: Element Books, 1996), pp. 217-18; en *Science and the Akashic Field: An Integral Theory of Everything* (Rochester, VT: Inner Traditions, 2004).

Ik formuleer vier ernstige bedenkingen tegen evolutionaire filosofieën die in de ban zijn geraakt van het emergentisme:

1. Filosofie, althans academische filosofie, is een vorm van theoretische kennis. Het is een wetenschappelijke discipline in eigen rechte. Wetenschappelijke kennis is niet te vereenzelvigen met verwachtingen ten aanzien van Gods koninkrijk of met betrekking tot de 'mysterious interconnection' van een toekomstig tijdperk (Laszlo). Het is de kracht van emergentiefilosofie dat ze recht wil doen aan ervaringen van nieuwheid. De verwachting van Gods rijk is inderdaad een ervaring van nieuwheid; als zodanig kan ze een bron van inspiratie zijn, ook voor filosofen. Maar het is een ervaring in hope, gegrond op beloften die indruisen tegen de levenservaringen van elke dag of deze zelfs te boven gaan. Geloofsverwachtingen zijn nieuw maar vaak contrafactisch, niet vertaalbaar in filosofische argumenten of in een nieuw wetenschappelijk paradigma.

2. De wereldgeschiedenis is vol mateloos lijden. Dit lijden mag niet worden geïgnoreerd, laat staan, goedgepraat als een evolutionaire voorfase of als een noodzakelijke leerschool ter voorbereiding op een toekomstig tijdperk van heil voor heel de mensheid. Wereldveroveraars hebben zulke denkbelden vaak rondgebazuind: zij onderdrukten maar beloofden ondertussen bergen van goud. Wie echter het bloed en de tranen in de geschiedenis vergoelijkt door ze af te schilderen als een onvermijdbare groei naar een ultieme eenwording of een finale synthese, hoont de heiligheid van God en minacht het gekerm van de slachtoffers.

3. De argumenten van Teilhard, Whitehead, Clayton e.a. bevatten een alles-in-God-theorie, vaak aangeduid als panentheïsme, een opvatting die het midden houdt tussen theïsme en pantheïsme. Het panentheïsme verwerpt enerzijds de pantheïstische opvatting dat God samenvalt met de wereld of, om het poëtischer uit te drukken, dat alle dingen evolueren maar worden bijeengehouden in een *sacred dance* (Laszlo). Het verwerpt anderzijds de theïstische opvatting dat God de wereld bijeenhoudt maar ook uitdrukkelijk te boven gaat. Teilhard gaat er van uit dat de wereld *in God* is, of althans dat alle dingen op zo'n manier evolueren dat ze zich ooit *in God* zullen verenigen. Deze opvatting lijkt moeilijk te verenigen met het Bijbelse en theïstische geloof dat God de Heer is van al het geschapene.¹¹

4. De Bijbel verkondigt inderdaad een fundamentele vernieuwing aan het einde der tijden. Maar deze vernieuwing wordt beschreven als een interventie van buitenaf: een goddelijke vervolmaking. Het Godsrijk wordt niet beschouwd als de ultieme verwerkelijking van creatuurlijke potenties. Het

11. J.W. Cooper, *Panentheism: The Other God of the Philosophers* (Grand Rapids, MI: Baker Academic, 2006).

is niet een doel gegenereerd door het evolutionaire proces zelf. Het is geen blijk van emergentie of opstijging, veeleer een teken van genadige afdaling en tegemoetkoming. Is dat niet de reden waarom de Bijbel eindigt met het vreemde visioen van de apostel Johannes, verbannen naar het eiland Patmos? Johannes zag het Nieuwe Jeruzalem niet oprijzen uit de aarde maar neerdalen uit de hemel.

Menselijke ervaringen zijn dubbelzinnig (4)

Aan het einde van dit boek gekomen, heb ik behoefte aan een terugblik. Ik wil de lezer herinneren aan mijn filosofisch vertrekpunt. Filosofie is een wetenschappelijke discipline en als zodanig dient ze zich te baseren op het standpunt van de ervaring. Want wetenschappelijke uitspraken zonder empirische basis zijn niet toetsbaar; ze ontaarden in speculatieve metafysica. In onze zoektocht naar een mogelijke zin van de levende werkelijkheid en in ons nadenken over schepping en evolutie was openheid naar de ervaring in haar overstelpende anatomische en structurele diversiteit dan ook een eerste vereiste.

In dit opzicht heeft filosofie een andere taak dan de vakwetenschappen. Filosofie analyseert niet de inhoud van ervaringen, zeg de empirische verschijnselen. Ze analyseert de vooronderstellingen van de ervaring, nader gezegd, ze reflecteert op de algemene voorwaarden die bepalen hoe wij de wereld ervaren.¹² Een filosoof is geïnteresseerd in de vraag hoe wij in de selectie, ordening, vergelijking, duiding en beoordeling van evolutionaire verschijnselen onderscheid kunnen maken tussen fysische, biotische, vegetatieve, sensitieve, en mentale feiten. Een filosoof wil weten hoe wij ons rekenschap geven van dit modale onderscheid en hoe dit onderscheid van constitutieve betekenis is voor de uiteenlopende organisatieniveaus die wij in de empirische werkelijkheid kunnen opmerken.

Nergens treedt de verscheidenheid van organisatieniveaus helderder voor het voetlicht dan in de levende natuur. In deze studie is zij dan ook ons centrale aandachtsveld geweest. Wij hebben ons proberen in te denken hoe het mogelijk was dat van oorsprong fysische dingen werden opgenomen in een evolutionaire dynamiek over honderden miljoenen jaren op zo'n manier dat ze bovenfysische eigenschappen aan de dag gingen leggen

12. Deze voorwaarden zijn de structurele vereisten die de ervaring van de wereld en van dingen in de wereld mogelijk maken. Het gaat niet om puur *epistemische* principes, *apriori's* die inherent zouden zijn aan het kennende subject en op grond waarvan dit subject uit een chaos van indrukken de ervaringswereld zou constitueren, zoals Kant suggereert. Het gaat om *ontologische* principes, op grond waarvan de mens in staat is de wereld als een geordende werkelijkheid te ervaren (zie 12.3).

zonder hun fysische grondslag prijs te geven. Het was deze ontwikkeling die ons aanleiding gaf om evolutie te interpreteren in termen van emergentie, en om emergente evolutie te interpreteren als een proces waarin de dingen op een kritisch moment onherleidbaar nieuwe functies en eigenschappen aan de dag gingen leggen in een hiërarchie van ontologische domeinen.

In dit boek heb ik tal van redenen aangevoerd voor mijn hoofdstelling dat emergente evolutie tegelijkertijd een toevallig en doelgericht proces is. Het is een proces waarin allerlei contingente factoren ongetwijfeld een onmisbare rol spelen. Ze functioneren echter allemaal binnen een geordend kader, een scala van steeds ingewikkelder organisatieniveaus, bepaald door een opklimmende reeks van bovenfysische wetten, die het evolutieproces stuwen in de richting van de mens. Dit proces van complexificatie en innovatie geeft ons reden om te spreken van een 'gerichte evolutie' en van een 'baan van zingeving'. Dit temeer omdat deze doelgerichtheid zich weerspiegelt in de microkosmos van individuele organismen. Elk organisme blijkt een enkaptisch geheel te zijn waarin lagere modale structuren niet alleen de grond leggen voor hogere structuren maar ook anticiperen op deze hogere modi en hun leidende functie. In dit opzicht kan ik instemmen met wat Michael Denton opmerkt in zijn laatste boek *Nature's Destiny*: "The entire process of biological evolution from the origin of life to the emergence of man was somehow directed from the beginning."¹³

Kan dus de wetenschap concluderen dat de wereldgeschiedenis een doel heeft? Wat de wetenschap ter zake wel en niet kan zeggen, steekt heel nauw. Er zijn goede redenen aan te voeren voor de stelling dat evolutie een gericht proces is, een proces waarin een zinperspectief zichtbaar wordt, ja, waarin toevallige factoren bijdragen aan de verwezenlijking van verderop gelegen doeleinden, waaronder de emergentie van verschijnselen die typisch menselijk zijn. Maar wetenschap is niet in een positie om het ultieme doel te van de wereldgeschiedenis te bepalen. Haar taal en begrippen schieten hier tekort. Een richting kan worden onderscheiden, maar wat de eindgestalte of bestemming van de wereld zal zijn, gaat het theoretische inzicht van mensen onderweg volstrekt te boven. Zeker, er zijn visionaire wetenschappers, doende om op hun terrein het doel van het wereldgebeuren in kaart te brengen. Vergis u niet; deze wetenschappers hebben zich een profetenmantel omgehangen of het zijn restaurateurs van natuurlijke theologie.

Ik ben van mening dat mensen alleen binnen de hermeneutische horizon van het geloof, zoekend en tastend, een volgende stap kunnen zetten. Levend in geloof en in de verwachting van een Messiaanse toekomst, zijn

13. Dentons betoog ten gunste van gerichte evolutie wordt primair bepaald door het argument van *fine-tuning*.

ze in staat het evolutieproces te zien als een ontsluiting van de schepping in de tijd, en de tijd als de weg die de schepper met zijn wereld gaat ter realisering van zijn doel, de stad van God. In het vertrouwen hierop hebben joden, christenen en wellicht ook anderen reden te spreken van een einddoel. Maar dit is dan eerder een einddoel in termen van gelovige verwachting en goddelijk geschenk dan van wetenschappelijke voorspelling en evolutionair resultaat.

Bedenk, de beeldtaal van de Bijbel overstijgt de begrippentaal van de wetenschap. Als wij de beeldtaal van de Bijbel en de begripstaal van de wetenschap niet scherp uiteenhouden, worden ze concurrerend. Dan komen wij vroeg of laat te staan voor de idee van theïstische evolutie, voor de vraag van Werner Gitt: 'Schiep God door evolutie?'¹⁴ De hierin besloten suggestie heeft de charme van eenvoud maar impliceert een onkritische accommodatie van het Bijbelse scheppingsgeloof aan het vocabulair van de evolutiewetenschappen met hulp van de onbijbelse notie van een *creatio continua* (zie 2.5). Het geloof in een goddelijke schepper, zo hebben we gezien, kan van een inspirerende en innoverende betekenis zijn voor het evolutiedebat. Maar dit geloof kun je niet enten op een wetenschappelijke theorie, laat staan verzoenen met de evolutionistische doctrine dat alle levensvormen niets anders zijn dan toevalstreffers van de natuur.

De uitkomst van onze bevindingen kan tegenspraak oproepen. In het academische circuit is de stelling dat evolutie gepaard gaat met een gevoel van gerichtheid, ja, met ervaringen van doel en zin, omstreken. Een van de grootste struikelblokken is het continuïteitsargument van het evolutionaire naturalisme. Inderdaad, er is geen fylogenetische ontwikkeling mogelijk zonder continuïteit in de fysische grondslagen van het leven. Dit maakt het naturalisme als methodologisch gezichtspunt tot een ijzersterke formule. Maar de in dit argument vaak verscholen ontologische pretentie dat de wereld zich helemaal voegt naar een fysicalistisch verklaringsmodel bleek speculatief te zijn. Die pretentie berust op een naturalistische drogreden, een pseudoreligieus vertrouwen in de fysica als exclusieve bron van waarheid. Leven is meer dan zijn materiële grondslag. Sterker nog, de idee van emergente evolutie impliceert dat continuïteit en discontinuïteit hand in hand gaan in de totstandkoming van die hiërarchie van zijnsarrangementen die kenmerkend is voor de veelvormigheid en zingerichtheid van de levende wereld.

Maar nog een tweede struikelblok biedt weerstand tegen de idee van zin en doelgerichtheid, een moreel argument. Het morele argument heb ik in dit boek niet of nauwelijks aan de orde gesteld maar mag niet ongenoemd

14. Zie W. Gitt, *Schuf Gott durch Evolution?* (Neuhausen/Stuttgart: Hänssler, 2005).

blijven. Dat in de ontwikkeling van het leven op aarde zich emergenties vertonen en een opwaarts zinperspectief zich aandient, is ongeloofwaardig, aldus de kritiek. Want het aardse leven vertoont evenzeer neerwaartse bewegingen, ja, het is doordrenkt van zinloos geweld en destructie. Vooral de mensenwereld, waarop het zinperspectief gefocust is, geeft blijk van excessief geweld, onrecht en onverdiend lijden. Onderzoekers hebben de afgelopen eeuw de meest gewelddadige eeuw in de wereldgeschiedenis genoemd. Volgens een overzicht van *The Economist* kwamen alleen al op de slagvelden 37 miljoen mensen om. Een veelvoud hiervan bezweek onder de terreur van eigen regeringen: 62 miljoen in de Sovjet-Unie, 35 miljoen in communistisch China, 21 miljoen in het Duitse Rijk. Hierbij zijn de talloze slachtoffers van vermijdbare honger, ziekte en milieudestructie niet meegerekend.¹⁵ De berichtgeving van de Wereldgezondheidsorganisatie WHO stemt hiermee in grote lijnen overeen. In de eerste aflevering van haar *World Report on Violence and Health* rapporteert de organisatie dat in de twintigste eeuw 191 miljoen mensen direct of indirect door geweld om het leven kwamen, het merendeel burgers.¹⁶ Kennelijk brengt de geschiedenis niet het beste in de mens naar boven. Hoe dan het proces van evolutie te verbinden met de ervaring van doel en zin?

Nog gedachtig aan de tsunami die in 2004 Zuidoost-Azië trof en aan de recente catastrofes die dood en verderf zaaiden in Myanmar en China, hebben we het knap moeilijk met de verbreiding van het kwaad in de geschiedenis. Wij worden geconfronteerd met explosies van geweld en diepten van lijden die getuigen van volstrekte zinloosheid. Ze gaan althans de maat van ons bevattingsvermogen volledig te buiten. Ze geven ons het onbehaaglijke gevoel dat het aardse leven per slot van rekening toch zonder enig doel zou kunnen zijn. Ze suggereren dat ook het mensdom niet meer is dan een gewelddadige uitwas van de natuur, wellicht in staat om het leven op de planeet Aarde voorgoed te vernietigen.

Tegen het morele argument valt weinig in te brengen, behalve de moeite die het ons bezorgt. Wij mensen hebben inderdaad moeite met geweld. We gaan gebukt onder lijden. We protesteren tegen onrecht. We trekken met tien- of honderdduizenden tegelijk door de straten van Brussel, Seattle, of Rio de Janeiro en roepen uit: stop de onderdrukking, de terreur, de milieu-vernietiging! Waarom deze wereldwijde protesten? Waarom zijn enkelingen in de wereldhistorie zelfs bereid gebleken om hun leven te offeren voor een betere wereld? Ik ken maar één antwoord dat overtuigt. De strijd tegen ge-

15. *The Economist*, September 11, 1999.

16. Zie *World Report on Violence and Health*, Geneva: World Health Organization, October 2002.

weld en het verlangen naar een wereld van sjalom, onbekend in het dierenrijk, zijn onweersprekelijke indicaties van morele en religieuze emergentie.

De finale uitkomst van het evolutionaire proces gaat schuil in de toekomst. En zolang deze einduitkomst is toegedekt, blijven de ervaringen waarop we ons in de wetenschap beroepen dubbelzinnig. Ze staan open voor meer dan één uitleg. Zeker, wij zijn als mensen onderweg in een wereld die onderweg is, en de emergerende feiten van het leven geven ons volop te denken. Tezamen genomen, bieden ze naar mijn besef een krachtige indicatie van zin en doelgerichtheid. Ze behelzen de suggestie dat in de wereld geheimen verborgen zijn die wachten op onthulling. Bieden ze meer dan dat?

Ik neem aan dat het besef van zin zich verdiept in hen die geloven. Christenen brengen hun verwachtingen en zorgen omtrent de wereld in verband met het toegezegde rijk van God, al beseffen ze tegelijk dat dit rijk niet van hier is en hun aardse verwachtingen overtreft. Het uitzien naar dit rijk sterkt hun vertrouwen dat hun bestaan een pelgrimage is, en dat het leven op aarde ook in zijn morele gebrokenheid niet zonder doel is. En toch, zelfs een gekwalificeerd scheppingsgeloof – het geloof dat de schepping haar ultieme vervulling zal vinden in het koninkrijk van God – neemt niet weg dat onze ervaringen ambivalent zijn en dat zelfs geloofservaringen raadselachtig blijven, overdekt met sluiers van onwetendheid.

Het wordt tijd om afstand te nemen van al die eminente geleerden die denken dat ze het levensraadsel hebben opgelost met de naturalistische conclusie dat mens en wereld lukrake uitkomsten zijn van blinde natuurkrachten. Laten wij ook afstand nemen van de tegenovergestelde mening, de visionaire opvatting van die geleerden die menen in de mens de kiem te hebben ontdekt van een gestaag groeiend goddelijk bewustzijn. Er blijft een onoverbrugbaar verschil tussen een beroep op feiten die onderdeel zijn van onze ervaringswereld, hoe raadselachtig ze ook mogen zijn, en een beroep op feiten die geen feiten zijn maar verdichtsels van een naturalistisch of emergentistisch allooï. Ervaring hoeft je niet te doorzien om je op haar te mogen beroepen. Naturalisme en emergentisme moet je doorzien om je op haar niet meer te hoeven beroepen.

Bibliografie

- Aertsen**, J.A., 'Thomas Aquinas (1224/5-1274)', in: J. Klapwijk, S. Griffioen, and G. Groenewoud (eds.), *Bringing into Captivity every Thought*, pp. 95-121.
- Alexander**, S., *Beauty and the Other Forms of Value* (London: Macmillan, 1933).
- Alexander**, S., *Space, Time, and Deity: The Gifford Lectures at Glasgow 1916-1918* (London: Macmillan, 1920, repr. Kila, MT: Kessinger Publishing, 2004).
- Apel**, K.-O., 'The problem of philosophical foundations in the light of a transcendental pragmatics of language', in: K. Baynes *et al.* (eds.), *After Philosophy: End or Transformation?* (Cambridge, MA and London: MIT Press, 1987), pp. 250-90.
- Apel**, K.-O., *Transformation der Philosophie* (Frankfort/aM: Suhrkamp, 1981, 2e Aufl.).
- Augustinus**, A., *Confessiones* [397-398].
- Augustinus**, A., *De civitate Dei* [413-426].
- Barrow**, J.D. and F.J. Tipler, *The Anthropic Cosmological Principle* (New York: Oxford University Press, 1986).
- Behe**, M.J., *Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Chemical Evolution* (New York: The Free Press, 1996); Nederlands: *Intelligent Design: De zwarte doos van Darwin*, voorwoord A. van den Beukel (Baarn/Kampen: Ten Have, 1997, 2005).
- Behe**, M.J., *The Edge of Evolution: The Search for the Limits of Darwinism* (New York: Free Press, 2007).
- Berg**, J.H. van den, *Metabetica der materie* (Nijkerk: Callenbach, 1968).
- Bertalanffy**, L. von, *General System Theory: Foundations, Development, Applications* (New York: Braziller, 1968).
- Beukel**, A. van den, *Met andere ogen: Over wetenschap en het zoeken naar zin* (Baarn: Ten Have, 1994).
- Bos**, A.P., 'Augustine, 354-430', in: J. Klapwijk, S. Griffioen, and G. Groenewoud (eds.), *Bringing into Captivity every Thought*, pp. 49-66.
- Boulding**, K.E., 'General systems theory—the skeleton of science', *Management Science* 2 (1956), 197-208.
- Bowler**, P.J., *Evolution: The History of an Idea* (Berkeley: University of California Press, 1983).

- Brace**, C.L., *The Stages Of Human Evolution: Human and Cultural Origins* (Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1967).
- Brace**, C.L., and M.F. Ashley Montagu, *An Introduction to Physical Anthropology* (New York: Macmillan, 1965).
- Broad**, C.D., *The Mind and Its Place in Nature* (New York: Routledge and Kegan Paul, 1925).
- Brown**, P., *et al*, 'A new small-bodied hominin from the Late Pleistocene of Flores, Indonesia', *Nature* 431 (2004), 1055-61.
- Brown**, W.S., N. Murphy and H. Newton Malony (eds.), *Whatever Happened to the Soul? Scientific and Theological Portraits of Human Nature* (Minneapolis, MN: Fortress Press, 1998).
- Buber**, M., *Ich und Du* [1923], in: idem, *Das dialogische Prinzip* (Heidelberg: Lambert Schneider, 1974).
- Butterfield**, H., *The Origins of Modern Science: 1300-1800* (New York: Free Press, 1965).
- Caird**, E., *The Evolution of Theology in the Greek Philosophers*, Gifford lectures, vol. 2 (Glasgow: J. Maclehose, 1904).
- Calvijn**, J., *Institutie of onderwijzing in de christelijke godsdienst* ([1959] Delft: W.D. Meinema, 1956, 3^e druk).
- Capra**, F., *The Tao of Physics* (Boulder/Colorado: Shambhala, 1975).
- Cassirer**, E., *Philosophie der symbolischen Formen*, 3 banden ([1923] Darmstadt: Primus, 1997).
- Chalmers**, D.J., *The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory* (New York, Oxford: Oxford University Press, 1996).
- Chalmers**, D.J., 'The puzzle of conscious experience', *Scientific American* 273 (Dec. 1995), 80-86.
- Checkland**, P., *Systems Thinking, Systems Practice* (Chichester: John Wiley, 1981).
- Churchland**, P.M., *Matter and Consciousness* (Cambridge, MA: MIT Press, 1984).
- Churchland**, P.M., *Scientific Realism and the Plasticity of Mind* (Cambridge, MA: MIT Press, 1979).
- Churchland**, P.M., *A Neurocomputational Perspective: The Nature of Mind and the Structure of Science* (Cambridge, MA: MIT Press, 1989).
- Churchland**, P.S., *Neurophilosophy: Toward a Unified Science of the Mind-Brain* (Cambridge, MA: MIT Press, 1986).
- Churchland**, P.S., and T.J. Sejnowski, *The Computational Brain* (Cambridge, MA: MIT Press, 1992).
- Cilliers**, P., *Complexity and Postmodernism: Understanding Complex Systems* (London, New York: Routledge, 1998).

- Clayton**, Ph.D., *God and Contemporary Science*. Edinburgh Studies in Constructive Theology (Edinburgh: Edinburgh University Press, 1997).
- Clouser**, R.A., 'Is theism compatible with evolution', in: R.T. Pennock (ed.), *Intelligent Design Creationism and Its Critics: Philosophical, Theological, and Scientific Perspectives* (Cambridge, MA: MIT Press, 2001), pp. 513-36.
- Clouser**, R.A., *The Myth of Religious Neutrality: An Essay on the Hidden Role of Religious Belief in Theories* (Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press, 2006).
- Conway Morris**, S., *Life's Solution: Inevitable Humans in a Lonely Universe* (Cambridge: Cambridge University Press, 2003).; Nederlands: *Hoe het leven de dingen regelt: De mens als noodzakelijke uitkomst van de evolutie* (Diemen: Veen Magazines, 2004).
- Cook**, H., 'Wonderful life: Burgess shale and the history of biology', *Perspectives on Science and the Christian Faith* 47 (1995), 159-63.
- Cook**, H., and H.D. Bestman, 'A persistent view: Lamarckian thought in early evolutionary theories and in modern biology', *Perspectives on Science and the Christian Faith* 52 (2000), 86-96.
- Cooper**, J.W., *Panentheism: The Other God of the Philosophers* (Grand Rapids, MI: Baker Academic, 2006).
- Copeland**, H.F., 'The kingdom of organisms', *Quarterly Review of Biology* 13 (1938), 383-420.
- Damasio**, A.R., *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness* (New York: Harcourt Brace, 1999).
- Danto**, A.C., 'Naturalism', in: *The Encyclopedia of Philosophy* vol. 5 (New York/London: Macmillan and Free Press, 1972), p. 448.
- Darwin**, C.R., *Journal of Researches into the Natural History and Geology of the Countries Visited During the Voyage of H.M.S. Beagle round the World [1845]* (New York: Ward, Lock and Co., n.d.), bekend als *The Voyage of the Beagle*.
- Darwin**, C.R., *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life* (London: John Murray 1859).
- Darwin**, C.R., *The Autobiography of Charles Darwin: 1809-1882 [1887]*, N. Barlow (ed.), (New York: W.W. Norton, 1958; New York: Harcourt, Brace and Co., 1958).
- Darwin**, C.R., *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex* (London: John Murray, 1871).
- Darwin**, F. (ed.), *The Life and Letters of Charles Darwin*, 2 vols. [1887] (New York: D. Appleton, 1899; New York: Basic Books, 1959).

- Davidson, D.**, *Essays on Actions and Events: The Philosophical Essays of Donald Davidson* (New York: Oxford University Press, 1980).
- Davis, E.B.**, "Debating Darwin: The 'Intelligent Design' Movement", *The Christian Century*, July 15-22, 1998, 678-81.
- Dawkins, R.**, *Climbing Mount Improbable* (New York: W.W. Norton & Co., 1996); Nederlands: *Het toppunt van onwaarschijnlijkheid* (Amsterdam: Contact, 1996).
- Dawkins, R.**, *The Blind Watchmaker: Why the Evidence of Evolution Reveals a Universe without Design* (New York: W.W. Norton & Company, 1986).
- Dawkins, R.**, 'The eye in a twinkling', *Nature* 368 (1994), 690-91.
- Dawkins, R.**, *The Selfish Gene: Why the Evidence of Evolution Reveals a Universe Without Design* (Oxford: Oxford University Press, 1976, 2006).
- Dawkins, R.**, 'Thoughts for the millennium: Richard Dawkins', in: *Microsoft Encarta Encyclopedia 2000* (1993).
- Dekker, C.**, Meester, R., en Woudenberg, R. van, (red.), *Schitterend ongeluk of sporen van ontwerp?, Over toeval en doelgerichtheid in de evolutie* (Kampen: Ten Have, 2005, 4^e druk).
- Dembski, W.A.**, *Intelligent Design: The Bridge between Science and Theology* (Downer's Grove, IL: InterVarsity Press, 1999).
- Dembski, W.A.** (ed.), *Mere Creation: Science, Faith, and Intelligent Design* (Downers Grove, IL: InterVarsity Press, 1998).
- Dembski, W.A.**, *The Design Inference: Eliminating Chance through Small Probabilities* (Cambridge: Cambridge University Press, 1998).
- Dembski, W.A.**, *The Design Revolution: Answering the Toughest Questions about Intelligent Design* (Downers Grove, IL: InterVarsity Press, 2004).
- Dennett, D.C.**, *Consciousness Explained* (Boston: Little, Brown & Co., 1991).
- Dennett, D.C.**, *Darwin's Dangerous Idea: Evolution and the Meanings of Life* (New York: Simon & Schuster, 1995).
- Denton, M.**, *Evolution: A Theory in Crisis* (Bethesda/Maryland: Adler and Adler, 1985).
- Denton, M.**, *Nature's Destiny: How the Laws of Biology Reveal Purpose in the Universe* (New York: The Free Press, 1998).
- Diemer, J.H.**, *Natuur en wonder* (Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, 1963).
- Dodson, E.O.**, 'The kingdom of organisms', *Systematic Zoology* 20 (1971), 265-81.
- Doolittle, W.F.**, 'Uprooting the Tree of Life', *Scientific American* 282 (Feb. 2000), 90-95.
- Dooremalen, H.**, 'David Chalmers' te sterke anti-reductionisme', *Alg. Ned. Tijdschrift voor Wijsbegeerte* 92 (2000), 257-66.

- Dooyeweerd, H.**, *A New Critique of Theoretical Thought*, 4 vols. (Amsterdam: H.J. Paris, 1953-58; New York: Edwin Mellen Press, 1997).
- Dooyeweerd, H.**, 'Het substantiebeprijp in de moderne natuurphilosophie', *Philosophia Reformata* 15 (1950), 66-139.
- Dooyeweerd, H.**, 'Schepping en evolutie', *Philosophia Reformata* 24 (1959), 113-59.
- Drees, W.B.**, 'Kan God de evolutietheorie overleven?' *Alg. Ned. Tijdschrift voor Wijsbegeerte* 92 (2000), 88-91.
- Drees, W.B.**, *Religion, Science and Naturalism* (Cambridge: Cambridge University Press, 1996).
- Durkheim, E.**, *Les Formes élémentaires de la vie religieuse: Le système totémique en Australie* (Paris: Presses Universitaires de France, 1912).
- Eigen, M.**, *Steps Toward Life: A Perspective on Evolution* (Oxford: Oxford University Press, 1992).
- Eldredge, N.**, *The Triumph of Evolution and the Failure of Creationism* (New York: Macmillan, 2000).
- Eldredge, N.**, *Time Frames: The Rethinking of Darwinian Evolution and the Theory of Punctuated Equilibria* (New York: Simon and Schuster, 1985).
- Eldredge, N.**, and S.J. Gould, 'Biology rules', *Civilization* 5 (1998), 86-88.
- Eldredge, N.**, and S.J. Gould, 'Punctuated equilibria: An alternative to phyletic gradualism', in: T.J.M. Schopf (ed.), *Models in Paleobiology* (San Francisco: Freeman, Cooper & Company, 1972), pp. 82-115.
- Feine, P.** and J. Behm, *Einleitung in das Neue Testament* (Heidelberg: Quelle & Meyer, 1956).
- Fliert, J.R. van de**, *Enkele opmerkingen en overwegingen bij een afscheid na 25 jaar geologie aan de Vrije Universiteit* (Amsterdam: Vrije Universiteit, 1986).
- Fodor, J.A.**, *The Language of Thought* (New York: Thomas Y. Crowell, 1975).
- Fox, S.W.**, and K. Dose, *Molecular Evolution and the Origin of Life* (New York: Marcel Dekker, 1977).
- Geertsema, H.**, 'Homo respondens – Het antwoord-karakter van het mens-zijn', G. Buijs et al. (red.), *Homo respondens: Verkenningen rond het mens-zijn* (Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, 2005), pp. 25-45.
- Gehring, W.J.**, *Master Control Genes in Development and Evolution: The Homeobox* (New Haven: Yale University Press, 1998).
- Gehring, W.J.**, and K. Ikey, 'Pax 6: Mastering eye morphogenesis and eye

- evolution', *Trends in Genetics* 15 (1999), 371-77.
- Gilbert, W.**, 'The RNA world', *Nature* 319 (1986), 618.
- Gitt, W.**, *In 6 Tagen vom Chaos zum Menschen: Logos oder Chaos* (Neuhausen/Stuttgart: Hänssler-Verlag, 1998).
- Gitt, W.**, *Schuf Gott durch Evolution?* (Neuhausen/Stuttgart: Hänssler, 2005⁷).
- Goldie, P.**, *The Emotions: A Philosophical Exploration* (Oxford/New York: Clarendon Press, 2000).
- Goudge, T.A.**, 'Emergent evolutionism', in: *The Encyclopedia of Philosophy*, vol. 3 (New York: Macmillan and Free Press, 1972).
- Gorst, M.**, *De eeuwigheid: Op zoek naar het begin der tijden* (Den Haag: Bzztôh, 2001, uit het Engels).
- Gould, S.J.**, *Ever since Darwin: Reflections in Natural History* (New York: W.W. Norton, 1977).
- Gould, S.J.**, 'Evolution's erratic pace', *Natural History* 86,5 (1977), 12-16.
- Gould, S.J.**, *The Flamingo's Smile: Reflections on Natural History* (New York: W.W. Norton, 1985).
- Gould, S.J.**, *The Panda's Thumb: More Reflections in Natural History* (New York: W.W. Norton & Co., 1980).
- Gould, S.J.**, *Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History* (New York: W.W. Norton, 1989).
- Gould, S.J.**, and N. Eldredge, 'Species Selection: Its Range and Power', *Nature* 334 (1988), 19.
- Grene, M.**, *The Understanding of Nature* (Dordrecht: D. Reidel, 1974).
- Gunton, C.E.**, *The Triune Creator: A Historical and Systematic Study* (Grand Rapids: Eerdmans, MI, 1998).
- Haldane, J.B.S.**, *The Inequality of Man* (1932, Harmondsworth: Penguin Books, 1937).
- Haldane, J.B.S.**, 'I repent an error', *Literary Guide*, April 1954, 7.
- Hare, R.M.**, *The Language of Morals* (Oxford: Clarendon Press, 1952).
- Harold, F.M.**, 'Biochemical topology: From vectorial metabolism to morphogenesis', *Bioscience Reports* 11, 347-85.
- Harrison, P.**, *The Bible, Protestantism, and the Rise of Natural Science* (Cambridge: Cambridge University Press, 1998).
- Harvey, W.**, *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus* (Francofurti: Fitzerl, 1628).
- Haught, J.**, *Is Nature Enough? Meaning and Truth in the Age of Science* (Cambridge: Cambridge University Press, 2006).
- Henshilwood, C., et al.**, 'Middle stone age shell beads from South Africa', *Science* 304 (2004), 404.

- Herrick, C.J.**, *The Thinking Machine* (Chicago: The University of Chicago Press, 1929).
- Hobrink, B.**, *Moderne wetenschap in de Bijbel* (Hoorbaar: Gideon, 2005).
- Hooykaas, R.**, *Religion and the Rise of Modern Science* (Grand Rapids: Eerdmans, 1972).
- Jacob, F.**, *The Logic of Living Systems*, vert. van *La logique du vivant*, 1970 (London: Allen Lane, 1974).
- James, W.**, 'What is an emotion?', *Mind* 9 (1884), 188-205.
- Jantsch, E.**, *The Self-Organizing Universe: Scientific and Human Implications of the Emerging Paradigm of Evolution* (New York: Pergamon Press, 1980).
- Johannes Paulus II**, 'Fides et Ratio: Encycliek over de verhouding tussen geloof en rede', *Kerkelijke documentatie* 27 (1999), nr. 5-6.
- Johannes Paulus II**, 'Message to the Pontifical Academy of Sciences', *The Quarterly Review of Biology* 72 (1997), 381-83.
- Jongeling, T.B.**, *The Sceptical Biologist: An Inquiry into the Structure of Evolutionary Theory* (Amsterdam: Vrije Universiteit, 1991).
- Kauffman, S.A.**, *At Home in the Universe: The Search for Laws of Self-Organization and Complexity* (New York: Viking, 1995); Nederlands: *Eieren, straalmotoren en paddestoelen* (Amsterdam: Contact, 1996).
- Kauffman, S.A.**, *The Origins of Order: Self Organization and Selection in Evolution* (New York: Oxford University Press, 1993).
- Kim, J.**, 'Multiple realizsation and the metaphysics of reduction', *Philosophy and Phenomenological Research* 52 (1992), 1-26.
- Kim, J.**, *Supervenience and Mind: Selected Philosophical Ideas* (Cambridge and New York: Cambridge University Press, 1993).
- Kirschenmann, P.P.**, 'On self-organization, design, and the almost-inevitableness of complex order: Some critical assessments', *Studies in Science and Theology* 8 (2001-02), 17-42.
- Klapwijk, J.**, 'A la recherche d'une philosophie ouverte', *Hokma. Revue de réflexion théologique* 70-76 (Lausanne, 1999-2001).
- Klapwijk, J.**, 'Ethisch pluralisme en de opdringerigheid van het universele', in: Th. de Boer en S. Griffioen (red.), *Pluralisme: Cultuurfilosofische beschouwingen* (Amsterdam/Meppel: Boom, 1995), pp. 180-203, 234-35.
- Klapwijk, J.**, 'Geloof en geschiedenis', in: *Het leven beschouwd: Facetten van het werk van prof. dr. K.J. Popma* (Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, Kampen: J.H. Kok, 1974), pp. 53-80.
- Klapwijk, J.**, 'Homo religiosus – Over Sappho en het transcendentale ver-

- langen in de filosofie', in: G. Buijs *et al.* (red.), *Homo respondens: Verkenningen rond het mens-zijn* (Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, 2005), 126-37.
- Klapwijk, J.**, 'Honderd jaar filosofie aan de Vrije Universiteit', M. van Os en W.J. Wieringa (eds.), *Wetenschap en Rekenschap 1880-1980: Een eeuw wetenschapsbeoefening en wetenschapsbeschouwing aan de Vrije Universiteit* (Kampen: J.H. Kok, 1980), pp. 528-93.
- Klapwijk, J.**, 'Pluralism of norms and values: On the claim and reception of the universal', *Philosophia Reformata* 59 (1994), 158-92.
- Klapwijk, J.**, 'Rede en religie in de greep van grondmodellen', *Philosophia Reformata* 73 (2008), pp. 19-43.
- Klapwijk, J.**, 'Reformational philosophy on the boundary between the past and the future', *Philosophia Reformata* 52 (1987), 101-34.
- Klapwijk, J.**, *Transformationele filosofie: Cultuurpolitieke ideeën en de kracht van een inspiratie* (Kampen: Kok, 1995).
- Klapwijk, J.**, 'Waarom filosofie anders is dan alle andere wetenschappen' in: R. van Woudenberg *et al.* (red.), *Het nut van filosofie* (Budel: Damon, 2004), pp. 54-60.
- Klapwijk, J.**, S. Griffioen, and G. Groenewoud (eds.), *Bringing into Captivity every Thought: Capita Selecta in the History of Christian Evaluations of Non-Christian Philosophy* (Lanham, MD: University Press of America, 1991).
- Laszlo, E.**, *Science and the Akashic Field: An Integral Theory of Everything* (Rochester, VT: Inner Traditions, 2004).
- Laszlo, E.**, *The Connectivity Hypothesis: Foundations of an Integral Science of Quantum, Cosmos, Life and Consciousness* (Albany, NY: SUNY Press, 2003).
- Laszlo, E. et al.**, *The Reenchanted Cosmos: Welcome Home in the Universe* (Rochester/VT: Inner Traditions, 2005), Nederlands: *Bezielde kosmos: Nieuwe wetenschappelijke visie op leven en bewustzijn in het universum*, Deventer: Ankh-Hermes, 2005).
- Laszlo, E.**, *The Whispering Pond: A Personal Guide to the Emerging Vision of Science* (Boston: Element Books, 1996).
- Legname, G.**, S.B. Prusiner *et al.*, 'Synthetic mammalian prions', *Science* 305 (2004), 673-76.
- Leipe, D.**, *et al.*, 'Did DNA replication evolve twice independently?' *Nucleic Acids Research* 27 (1999), 3389.
- Lever, J.**, *Creatie en evolutie* (Wageningen: Zomer en Keuning, 1956).
- Lever, J.**, 'Evolutionisme', in: *Christelijke Encyclopedie*, deel 2 (Kampen: J.H. Kok, 1957, 2^e dr.), pp. 687-88.

- Lever, J.**, *Geïntegreerde Biologie* (Utrecht: Oosthoek, 1973).
- Lewin, R.**, 'Biology is not postage stamp collecting', *Science* 216 (1982), 718-20.
- Lewis, C.S.**, *Miracles: A Preliminary Study* (New York: Macmillan, 1947).
- Lewontin, R.C.**, 'Fallen angels', *New York Review of Books*, June 14 (1990), 3-7.
- Llinás, R.**, and P.S. Churchland (eds.), *The Mind-Brain Continuum* (Cambridge, MA: MIT Press, 1996).
- Loneragan, B.J.F.**, *Insight: A Study of Human Understanding*, Collected Works (20 vols.), vol. 3 ([1958] Toronto: University of Toronto Press, 1992).
- Looren de Jong, H.**, *Naturalism and Psychology: A Theoretical Study* (Kampen: J.H. Kok, 1992).
- Lorenz, K.**, 'Kants Lehre vom Apriorischen im Lichte der gegenwärtigen Biologie', *Blätter für deutsche Philosophie* 15 (1941), 94-125.
- Lyons, W.**, *Emotion* (New York: Cambridge University Press, 1980).
- Malthus, Th.R.**, *An Essay on the Principle of Population as it Affects the Future Improvement of Society* (London: J. Johnson, 1798).
- Margulis, L.**, *Origin of Eukaryotic Cells* (New Haven: Yale University Press, 1970).
- Mayr, E.W.**, *The Growth of Biological Thought: Diversity, Evolution, and Inheritance* (Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press, 1982).
- McDougall, I.**, et al, 'Stratigraphic placement and age of modern humans from Kibish, Ethiopia', *Nature* 433 (2005), 733-36.
- McKay, D.S.**, et al, 'Search for past life on Mars: Possible relic biogenic activity in Martian meteorite ALH84001', *Science* 273 (1996), 924-30.
- Medawar, P.B.**, *Induction and Intuition in Scientific Thought* (Philadelphia: American Philosophical Society, 1969).
- Meester, R.**, 'Informatie en evolutie', C. Dekker et al. (red.), *Schitterend ongeluk of sporen van ontwerp?*, pp. 209-24.
- Meijers, A.W.M.**, 'Mental causation and Searle's impossible conception of unconscious intentionality', *International Journal of Philosophical Studies* 8 (2000), 155-70.
- Meijsing, M.**, 'Hersenen en bewustzijn. Explanans of explanandum?' *Wijsgerig Perspectief* 41,4 (2001), 30-40.
- Miller, S.L.**, 'A production of amino acids under possible primitive conditions', *Science* 117 (1953), 528-29.
- Miller, S.L.**, and L.E. Orgel, *The Origins of Life on the Earth* (Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1974).
- Moleschott, J.**, *Der Kreislauf des Lebens* (Mainz: Von Zabern, 1852).

- Monod, J.**, *Chance and Necessity*, transl. by A. Wainhouse (New York: Vintage Books, 1972).
- Moreland, J.P.**, 'Complementarity, Agency Theory, and the God-of-the-Gaps', *Perspectives on Science and Christian Faith* 49 (1997), 2-14.
- Morell, V.** 'Microbiology's scarred revolutionary', *Science* 276 (1997), 699-702.
- Morgan, C.L.**, *Emergent Evolution* (London: Williams and Norgate, 1923; repr. New York: AMS Press, 1977).
- Morris, H.M.**, *The Biblical Basis for Modern Science* (Grand Rapids, MI: Baker Book House, 1987).
- Morris, H.M.**, *Scientific Creationism* (El Cajon, CA: Master Books, 1985).
- Morwood, M.J.**, *et al.* 'Archaeology and age of a new hominin from Flores in eastern Indonesia', *Nature* 431 (2004), 1087-91.
- Muijnck, W. de**, 'Searle en het mysterie van opweaartse veroorzaking', *Alg. Ned. Tijdschrift voor Wijsbegeerte* 91 (1999), 78-94.
- Nijhoff, R.**, en H. Jochemsen, 'Informatie: sleutelbegrip tussen materie en meer?', *Ethische Perspectieven* 16 (2006), 64-82.
- Nijkamp, H.J.J.**, *Genetica: Opwindend perspectief voor de samenleving* (Amsterdam: VU Boekhandel, 1992).
- Nordenskiöld, E.**, *History of Biology: A Survey* (New York: Alfred A. Knopf, 1932).
- Numbers, R.L.**, *The Creationists: The Evolution of Scientific Creationism* (Berkeley, University of California Press, 1992).
- Nussbaum, M.**, *Upheavals of Thought: The Intelligence of Emotions* (New York: Cambridge University Press, 2001).
- O'Connor, T.**, and H.Y. Wong, 'The metaphysics of emergence', *Noûs* 39 (2005), 658-78.
- Oppenheim, P.**, and H. Putnam, 'Unity of science as a working hypothesis', in: H. Feigl and M. Scriven (eds.), *Minnesota Studies in the Philosophy of Science* 2 (1958), 3-36.
- Paley, W.**, *Natural Theology or Evidences of the Existence and Attributes of the Deity, Collected from the Appearances of Nature* (London: Wilks and Taylor, 1802).
- Pennisi, E.**, 'Molecular approach to mushroom hunting', *Science* 293 (2001), 1027-28.
- Pius XII**, Encycliek 'Humani Generis', *Acta Apostolicae Sedis* 42 (1950).
- Plantinga, A.**, *Warrant and Proper Function* (New York: Oxford University Press, 1993).

- Plantinga, A.**, 'Darwin, mind and meaning', *Books and Culture*, May/June 1996.
- Polanyi, M.**, 'Life's irreducible structure', *Science* 160 (1968), 1308-12.
- Polanyi, M.**, 'Life transcending physics and chemistry', *Chemical & Engineering News*, August 21, 1967, 54-66.
- Polkinghorne, J.**, *The Way the World Is: The Christian Perspectives of a Scientist* (Grand Rapids: Eerdmans, 1984).
- Popper, K.R.**, *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach* (Oxford: Clarendon Press, 1975).
- Popper, K.R.**, and J.C. Eccles, *The Self and its Brain: An Argument for Interactionism* (Heidelberg: Springer Verlag, 1985).
- Porter, A.P.**, 'Naturalism, naturalism by other means, and alternatives to naturalism', *Theology and Science* 1 (2003), 221-37.
- Pott, H.**, 'Emoties en rationaliteit revisited: Nieuw seizoen voor de emotiefilosofie', *Wijssgerig Perspectief* 43,2 (2003), pp. 4-16.
- Prum, R.O.**, 'Palaeontology: Dinosaurs take to the air', *Nature* 421 (2003), 323-24.
- Prusiner, S.B.**, 'Detecting mad cow disease', *Scientific American* 291 (July 2004), 86-93.
- Putnam, H.**, 'Minds and machines', in: S. Hook (ed.), *Dimensions of Mind* (New York: New York University Press, 1960), pp. 138-64.
- Putnam, H.**, *Reason, Truth and History* (Cambridge: Cambridge University Press, 1981).
- Ratzsch, D.L.**, *Nature, Design, and Science: The Status of Design in Natural Science* (Albany: State University of New York Press, 2001).
- Raven, P.H.**, et al, *Biology* (New York: McGraw Hill, 2005, seventh ed.).
- Roth, A.A.**, *Oorsprong: Wetenschap en Bijbel verenigd* (Heerenveen: Groen, 2003, uit het Engels).
- Ruse, M.**, 'Evolutionary theory and Christian ethics: Are they in harmony?', *Zygon* 29 (1994), 5-24.
- Ruse, M.**, 'Is evolution a secular religion?' in: *Science* 299 (2003), pp. 1523-24.
- Ruse, M.**, *Taking Darwin Seriously: A Naturalistic Approach to Philosophy* (Oxford: Blackwell, 1986).
- Ruse, M.**, *The Evolution-Creation Struggle* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2005); Nederlands: *Darwin of God, een broedertwist* (Kampen: Ten Have, 2007).
- Scherer, S.** (Hg.), *Typen des Lebens* (Berlin: Pascal Verlag, 1993).
- Schouten, M.**, 'De vleesgeworden geest. Naturalisme in de *philosophy of mind*', *Wijssgerig Perspectief* 41,4 (2001), 41-53.

- Scott, E.C.**, *Evolution vs. Creationism: An Introduction* (Berkeley: University of California Press), 2005.
- Searle, J.R.**, *Intentionality: An Essay in the Philosophy of Mind* (Cambridge: Cambridge University Press, 1983).
- Searle, J.R.**, *Minds, Brains, and Science* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1984).
- Searle, J.R.**, *The Mystery of Consciousness* (London: Granta Books, 1997).
- Searle, J.R.**, *The Rediscovery of the Mind* (Cambridge, MA: MIT Press, 1992).
- Seerveld, C.**, 'Reformational Christian Philosophy and Christian College Education', *Pro Rege* [Dordt College, Sioux Center, Iowa] 30,3 (March 2002), 1-16.
- Shanks, N.**, and K.H. Joplin, 'Redundant complexity: A critical analysis of intelligent design in biochemistry', *Philosophy of Science* 66 (1999), 275.
- Shapiro, R.**, *Origins: A Skeptic's Guide to the Creation of Life on Earth* (New York: Bantam, 1987; London: Penguin Books, 1988).
- Shapiro, R.**, *Planetary Dreams* (New York: John Wiley and Sons, 1999).
- Simpson, G.G.**, *Tempo and Mode in Evolution* (New York: Columbia University Press, 1944).
- Simpson, G.G.**, *The Meaning of Evolution* (New Haven: Yale University Press, 1949; revised edition 1967).
- Smelik, P.G.**, 'Het sympathisch-psychische functioneren van dier en mens', *Philosophia Reformata* 34 (1969), 134-41.
- Smit, M.C.**, *De eerste en tweede geschiedenis: Nagelaten geschriften van Meijer C. Smit*, red. J. Klapwijk (Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, 1987).
- Smuts, J.C.**, *Holism and Evolution* (London: Macmillan, 1926).
- Snelders, H.A.M.**, *Darwins 'strijd om het bestaan' en de evolutie in de niet-levende natuur* (Amsterdam: Vrije Universiteit), 1984.
- Solomon, R.C.**, *The Passions* (New York: Anchor Press/Doubleday, 1977).
- Staflou, M.D.**, *Een wereld vol relaties: Karakter en zin van natuurlijke dingen en processen* (Amsterdam: Buijten & Schipperheijn, 2002).
- Stebbins, G.L.**, *Darwin to DNA, Molecules to Humanity* (San Francisco: Freeman, 1982).
- Steen, W.J. van der**, *Evolution as Natural History: A Philosophical Analysis* (Westport, CT: Praeger, 2000).
- Swaab, D.F.**, 'Wij zijn onze hersenen', *Trouw* (dagblad), 30 Sept. 2000, p. 49.
- Tattersall, I.**, 'Out of Africa again ... and again?' *Scientific American* 276 (April 1997), 60-67.
- Tattersall, I.**, *The Monkey in the Mirror: Essays on the Science of what Makes Us Human* (New York: Harcourt, 2002).

- Teilhard** de Chardin, P., *Le Phénomène Humain*, Nederlands: *Het verschijnen-
sel mens* (Utrecht: Spectrum, 1962, vijfde druk).
- Templeton**, J.M. (ed.), *Evidence of Purpose: Scientists Discover the Creator*
(New York: Continuum Publishing, 1994).
- Thewissen**, J.G.M., *et al*, 'Skeletons of terrestrial cetaceans and the relation-
ship of whales to artiodactyls', *Nature* 413 (2001), 277-81.
- Thomas** Aquinas, *In librum Boethii De trinitate expositio* [1261].
- Thomas** Aquinas, *Super Sententiis* [1256].
- Toulmin**, S.E., 'The mentality of man's brain', A.G. Karczmar and J.C. Eccles
(eds.), *Brain and Human Behavior* (New York: Springer, 1972).
- Ulam**, S.M., *Adventures of a Mathematician* (New York: Charles Scribner's
Sons, 1976).
- Ussher**, J., *Annales Veteris et Novi Testamenti* (Londini: J. Crook & J. Baker,
1650/1654).
- Voetius**, G., *Selectarum disputationum theologicarum*, 5 vols., (Utrecht:
Waesberge, 1648-1669), vol. 1 (1648).
- Vollenhoven**, D.H.Th., 'Problemen rondom de tijd', A. Tol en K.A. Bril
(eds.), *Vollenhoven als wijsgeer: Inleidingen en teksten* (Amsterdam: Buij-
ten & Schipperheijn, 1992), pp. 160-198.
- Vollmer**, G., *Evolutionäre Erkenntnistheorie* (Stuttgart: Hirzel, 1975).
- Watson**, J.D., and F.H.C. Crick, 'Molecular structure of nucleic acids: A
structure for deoxyribose nucleic acid', *Nature* 171 (1953), 737-38.
- Weber**, B.H., 'Irreducible complexity and the problem of biochemical
emergence', *Biology and Philosophy* 14 (1999), 593-605.
- Weinberg**, S., *Dreams of a Final Theory: The Scientist's Search for the Ulti-
mate Laws of Nature* (New York: Pantheon Books, 1992).
- Whitcomb**, J.C., and H.M. Morris, *The Genesis Flood: The Biblical Record
and Its Scientific Implications* (Philadelphia: Presbyterian and Reformed
Publishing Co., 1962).
- Whittaker**, R.H., 'New concepts of kingdoms of organisms', *Science* 163
(1969), 150-60.
- Wilson**, E.O., *Sociobiology: The New Synthesis* (Cambridge, MA: Belknap
Press, 1975).
- Woese**, C.R., 'A new biology for a new century', *Microbiology and Molecular
Biology Reviews*, June 2004, 173-86.
- Woese**, C.R., and G.E. Fox, 'Phylogenetic structure of the prokaryotic do-
main: The primary kingdoms', *Proceedings of the National Academy of
Sciences of the USA* 74 (1977), 5088-90.

- Woltereck**, R., *Ontologie des Lebendigen* (Stuttgart: F. Enke, 1940).
- Woodger**, J.H., *Biological Principles: A Critical Study* (New York: Harcourt, 1929).
- World Report on Violence and Health** (Geneva: World Health Organization, Oct. 2002).
- Woudenbergh**, R. van, *Ontwerp en toeval in de wereld* (Amstelveen: De Zaak Haes, 2002).
- Xu**, X., *et al*, 'Four-winged dinosaurs from China', *Nature* 421 (2003), 335-40
- Young**, D., *Christianity and the Age of the Earth* (Grand Rapids: Zondervan, 1982).
- Zajonc**, R.B., 'Feeling and thinking. Preferences need no inferences', in: idem, *The Selected Works of R.B. Zajonc* (New York: John Wiley & Sons, 2003).
- Zhang**, F., and Z. Zhou, 'A primitive enantiornithine bird and the origin of feathers', *Science* 290 (2000), 1955-59.
- Zylstra**, U., 'Een alternatief voor Intelligent Design en evolutiebiologie', *Beweging* 69,4 (2005), 14-17.
- Zylstra**, U., 'Is Intelligent Design een verbetering ten opzichte van evolutionistisch naturalisme?' *Beweging* 69,3 (2005), 10-13.
- Zylstra**, U., 'Intelligent-design theory: An argument for biotic laws', *Zygon* 39 (2004), 175-91.
- Zylstra**, U., 'Living things as hierarchically organized structures', *Synthese* 91 (1992), 111-33.

Internet Resources

- Behe, M.J., 'Molecular machines: Experimental support for the design inference', http://www.arn.org/docs/behe/mb_mm92496.htm.
- Center for Science and Culture, Discovery Institute, Seattle, 'Top questions', <http://www.discovery.org/csc/topQuestions.php>.
- Drees, W.B., 'Kan God de evolutietheorie overleven?', <http://www.drees.nl/evolutie.htm>.
- Haught, J., 'Theology and evolution: How much can biology explain?' <http://www.metanexus.net/magazine/ArticleDetail/tabid/68/id/9598/Default.aspx>.

- Murphy, N., 'A hierarchy of sciences',
<http://www.counterbalance.net/evp-mind/ahier-frame.html>.
- O'Connor, T., and H.Y. Wong, 'Emergent properties',
<http://plato.stanford.edu/entries/properties-emergent/>.
- Yahya, H., 'Atlas of creation',
<http://www.harunyahya.net/V2/Lang/en>.

Index

Abel 169
 abiogenesis 207
 Abraham 15
 Adam 39, 40-41, 166, 169
 adenosine trifosfaat 111, 155, 242
 Agassiz, Louis 230
 agnosticisme 24, 31, 59, 174, 200
 aggregatiehypothese 64-65
 Alexander, Samuel 94-106, 272, 274
 Space, Time and Deity 97
 Beauty and the Other Forms 102
 Alexander de Grote 148
 aminozuren 63-65, 77-78, 130, 210, 252
 Amon-Re 42
 Amos 269
 Ampère, André-Marie 162
 Anselmus 192
 anticipaties in de natuur 174-180, 210-14, 269
 antilopen 68
 antropisch principe 171-75
 antropologie, filosofische 73, 141, 166, 261
 applicaties 68-70, 124, 149-50, 184, 246
 Aquinas *zie* Thomas van Aquino 32, 188, 190-92
 Archaea 92, 254
 archaeobacteriën 67, 92, 111, 115-16
Archaeopteryx 82-83, 87-88
 Aristoteles 115, 207, 228, 239, 257
 aristotelisme 155-56
 Aroenta-stammen 223
 ATEE 140, 157, 217, 224
 zie ook emergente evolutie
 atheïsme 37, 54, 170-71, 191
 Attman, Sidney 65
 Augustinus, Aurelius 41-45, 148, 191-95, 203
 Confessiones 42-43
 Over de stad van God 43, 148
Australopithecus 164-65

autonomie *zie* domeinen, autonomie van

Bach, Johann Sebastian 140

Bacon, Francis 203

bacteriën 84, 88-94, 110-25, 217-20, 254

 zweephaarbacteriën 126, 131-35, 246

Bavink, Bernard 95

beginsel *zie* principes

Behe, Michael J. 22, 36, 130-39

Darwin's Black Box 130

Bergson, Henri 45, 98, 104

Bestman, Hank D. 73

betekenis 102, 106-8, 120-21, 138-39, 261, 269

 van teksten 29, 53-54, 175

 van de Schrift 20, 38, 200

zie ook zin/zingeving

bewustzijn 99-104, 141-46, 165-70, 255-61

 esthetisch 259-60

 mentaal 183-86, 255-56

 religieus 191-92, 256-59, 272, 280

zie ook geest *en* mind, philosophy of

biochemie 62-6, 126-30, 138, 145, 210

biologie, moleculaire 51, 62, 76-78, 126-39

biotische *zie* domein *en* functies

Biston betularia 79

Bossuet, Jacques-Bénigne 271

Boulding, Kenneth E. 151

Boyle, Robert 200

Brahman 225-27

Broad, Charlie D. 96, 100, 117, 123

Buber, Martin 166

Büchner, Ludwig 200

Butterfield, Herbert 271

Caird, Edward 70

Calvijn, Johannes 187

Cambrische explosie 84

Cannon, Walter B. 95

Capra, Fritjof 226

Carnap, Rudolf 109

Cassirer, Ernst 118

categorievergissing 61-67, 70-71, 78

- causaliteit 98, 182
 - zie ook oorzaak en veroorzaken*
- Cech, Thomas 65
- Chalmers, David 183-87
- chaostheorie 124
- Chauvet, Jean-Marie 168
- Checkland, Peter 95, 147-152
 - Systems Thinking* 147
- chimpansees 99, 127-29, 164, 256, 262
- Churchland, Patricia 57, 184-85
- Churchland, Paul 57, 184-85
- Cilliers, Paul 135
- Clayton, Philip 273-75
- Clouser, Roy A. 44-45, 195
- Coelacanth 79
- communautaire visie 149
- competitie 51, 223-31, 267
 - zie ook CVST-algoritme*
- complexiteit van het leven 24-26, 84-86, 130-38
 - multi-modale 143, 147, 151-52
- Confucius 12, 149
- constanten 221
 - biologische 174-77
 - kosmologische 172-74
- constantie der soorten 16, 228, 232, 241-49
- continuïteitspostulaat 55-59, 86, 162, 278
- Chauvet, Jean-Marie 168
- Conway Morris, Simon 174-78
 - Hoe het leven regelt* 176
- Cook, Harry 73, 84, 230, 236, 244
- Copeland, Herbert F. 91
- correlatie 121-130, 145, 220, 230, 234
 - twee vormen van 207-8, 215
 - zie ook niveaus, correlatie van*
- creatio continua* 89-90, 133, 278
- creationisme 20-23, 45, 204, 228, 246
 - Old Earth creationism* 21-22
 - Young Earth creationism* 22
- Crick, Francis H.C. 51, 61, 175
- Cro Magnon-mensen 167
- Cryptozoïcum 84, 252
- cultuur 72, 166-69, 221-26, 259-61, 265-68

- zie ook* natuur en cultuur
- zie ook* niveaus, organisatorische
- zie ook* principes, culturele
- Cuvier, George 230
- CVST-algoritme 50, 62, 80, 111, 128, 266

- Damasio, Antonio R. 167
- Danto, Arthur C. 54
- Darwin, Charles R. 47-51, 77-85, 140, 201
 - Autobiography* 48, 60-62
 - The Descent of Man* 49, 73
 - dubbelpincipe 24
 - On the Origin of Species* 49, 55, 62, 109, 240
- Darwin, Emma 55
- Darwin, George H. 67
- darwinisme, sociaal 140-41
- David 15, 89
- Davidson, Donald 146
- Dawkins, Richard 29, 56-59, 83-87
- deïsme 90, 189
- Dembski, William A. 22-37, 133, 193
 - The Design Inference* 25-26
 - Mere Creation* 22-23, 31, 34
- Dennett, Daniel 129, 173, 184-85
- Denton, Michael 175, 199, 202, 277
- Descartes, René 142, 154, 181, 208, 257
- detergenten 211
- Dilthey, Wilhelm 37, 235
- discontinuïteit *zie* evolutie, discontinuïteit van
- DNA 51, 92, 111, 131, 138-39, 175-77, 267
 - mitochondriaal 135, 165
 - zie ook* genen
- Dobzhansky, Theodosius 52, 95, 252
- doel (van het leven) 15-18, 23, 171-75, 249-50
 - doelbewustheid 22, 25, 59, 126, 175
 - doelgerichtheid 126, 171, 205, 277-80
 - doelmatigheid 67, 126, 129
 - doeltreffendheid 126, 238
 - zie ook* gerichtheid
- doelloosheid 74, 186
- domein
 - biotisch 111, 115, 123, 138

- fysisch 110, 120, 136, 145
- sensitief 113-14
- vegetatief 112
- domeneinen, ontologische 92, 115-118
 - autonomie van 122
 - dualisme van 114
 - hiërarchie van 126-27
 - idionomie van 122-25
 - universaliteit van 180-223
 - zie ook* niveaus
- Dooyeweerd, Herman 101, 228-32, 240-49
 - A New Critique* 228, 240-42
- Dostojevski, Fjodor 80
- Driesch, Hans 96-98, 157
- Du Prel, Carl 67
- Duyvené de Wit, Johannes J. 243

- Eccles, John C. 79, 95, 156
- Egyptenaren 42
- Eigen, Manfred 64-65, 252
- Einstein, Albert 87, 110, 140, 198
- élan vital* 98, 104, 157
- Eldredge, Niles 80-82, 95, 176
- emergente evolutie 95, 101-22, 162
 - theorie van 147, 153-54, 196-97
 - zie ook* ATEE
- emergentie 107-9, 121-24
- emergentie, causale 142, 145
- emergentisme 104, 272-75
- emoties 212-14
- empirische wetenschap 234-38
- enkapsis 265-68
- entiteiten 118-21
- enzymen 209-11
- erfzonde 41
- ervaring
 - alledaagse/dagelijkse 118, 186, 232-35
 - dierlijke 212, 255
 - eerste-persoons 186
 - persoonlijke 204-6
 - standpunt van de 103-6, 232-38, 276
 - vooronderstellingen van 236-37, 276

- voortheoretische 235
- voorwetenschappelijke 186-87, 196
- eschatologie 231-33, 265, 271
- essentialisme 204, 232, 241-50
- Eubacteria 92, 115
- eukaryoten 91-92, 111, 115, 135, 252-54
- Eva 15
- evolutie
 - discontinuïteit van 97, 155, 278
 - kosmische 22, 50, 91
 - theïstische 45-46, 189, 278
 - theorie van 12, 47-51, 202-3
 - zie ook* emergente evolutie
- evolutionisme 51-55, 61, 248
- exaptatie 135, 178

- Faraday, Michael 162
- Farao 27
- Fechner, Gustav Th. 155
- feiten
 - empirische 59, 206, 236-38
 - evolutionaire 12, 174
 - harde 237
 - historische 40
 - wetenschappelijke 196
- filosofie 233-38, 249, 276
- Flood Model Theory 16
- Fodor, Jerry 183
- Fowler, William 251
- Fox, Sidney W. 64-65, 92
- Freud, Sigmund 52
- functionalisme 169-70, 183, 259
- functies, modale 119-20, 143-49, 186
 - accumulatiehypothese 261-62
 - biotische 111, 125, 209
 - integratiehypothese 262
 - mentale 143-45, 166-70, 183-84
 - sensitieve 113-14, 212
 - vegetatieve 112-13, 212
 - zie ook* zijnsmodi
- Fungi *zie* schimmels
- fysicalisme 57, 110, 158

- non-reductief 146
- Gadamer, Hans-Georg 57
- Gage, Phineas 167
- Galápagos 48, 77
- Galilei, Galileo 194-95
- Gallup, Gordon 256
- Gandhi, Mahatma 149
- geest 141-46, 168-70, 255-56
 - en lichaam 183-84, 257
 - zie ook* bewustzijn
- Gehring, Walter 84, 178
- geloof 31-38, 55-60, 188-203
 - en niet-gelovigen 33, 256
 - en wetenschap 31-38, 140-96, 274
 - zie ook* hermeneutische context
- genen 57, 65, 86-87
 - zie ook* DNA
- generatio spontanea* 207
- Genesis 38-41, 45-46
- genhypothesen 64-65
- genselectionisme 85
- gerichtheid, *zie* doelgerichtheid
- geschiedenis 40-45, 189
 - zie ook* wereldgeschiedenis
- geweld 279
- Gitt, Werner 23, 139, 278
- God/godsbewijzen 15-46, 173-174, 198, 234
- Goldie, Peter 212-14
- Gould, Stephan 72, 80-87, 95, 99, 176
- gradualisme 81, 85
- Graham, W. 73, 140
- Gray, Asa 83
- Greene, Marjorie 138-39, 158-59
- habitat 70, 111-12, 217-25
- Haeckel, Ernst H. 91
- Haldane, John B.S. 52, 63, 74-75
- Haldane, John S. 95
- Hammurabi 149
- Hardy, Godfrey Harold 51, 266
- Hare, Richard 121

- Harvey, William 181
 Haught, John 73
 Hegel, Georg W.F. 104
 hegelianisme 105
 Heidegger, Martin 215-17, 235
Helicobacter pylori 135
 hemoglobine 29-30
 Henderson, Lawrence J. 95
 hermeneutische context 37, 191-99, 263
 hermeneutische regels 201
 Herrick, C.J. 142
 Hervormers 200, 269
 HIV-virus 127-29
 Hobbes, Thomas 199-200
 holisme 100, 207-9, 215-16, 226-27
 hominiden 85, 163-65, 259
 hominisatie 164-68, 261
Homo
 erectus 164-65
 habilis 164
 sapiens 93, 164-67, 255, 259-263
 Hoyle, Fred 61, 251
 Hull, David 58
 Hume, David 37, 234
 Husserl, Edmund 235
 Huxley, Thomas H. 77, 97

 idee 33-34, 160-62, 237-41
 ideologie 52-53, 60-61, 201-3
 idionomie *zie* domeinen
 ik-Gij-relatie 166-70, 187, 259
imago Dei 170
 immuniteit 127-28
 incidentalisme 35, 133, 136
 inconsistentie, logische 74, 78
 infra-/superstructuur 111, 121, 128, 209
 innovatie 108, 209, 227-30, 261
 instinct 113-15, 126, 255, 261-62
 Intelligent Design 20-38, 130-36
 zie ook ontwerp, intelligent
 intentionaliteit 99, 145-46, 213-14
 islam 31, 46

- Jacob, François 95, 105-6, 123, 209
 James, William 15-16, 212-13
 Jantsch, Erich 135
 Jezus Christus 36, 273
 Joachim van Fiore 271
 Johannes, apostel 276
 Johannes Paulus II 41, 190, 255-58
 Jongeling, T. Bas 68-69
 Jozef (NT) 15
 Jozef (OT) 27
- Kafka, Franz 214
 Kaïn 169
 kans 26, 29-30, 210
 Kant, Immanuel 16, 37, 161, 239, 276
 Kauffman, Stuart 85-86, 95, 136
 Keith, Arthur 58
 Kepler, Johannes 200
 Kierkegaard, Søren 214
 Klapwijk, Jacob 38, 195, 198, 224, 231
 Klapwijk, Teunis M. 145
 Kolb, Rocky 173-76
 koninkrijk van God 18, 231, 265, 269-71
 Koran 21
 Krijt 79, 85
 Kuhn, Thomas 37
 kwalificatie, modale 111-12, 125, 182, 209
- Lamarck, Jean-Baptiste 73
 Laszlo, Ervin 270-75
 The Whispering Pond 274
 Lawson, Nicholas 48
 leefwereld 215-25
 Leibniz, Gottfried W. 212
 levelisme 136-37, 154
 Lever, Jan 52, 242-43, 247
 Lewontin, Richard C. 176-78
 Linnaeus, Carl 81, 243
 Locke, John 234
 Logosleer 33-34
 Lonergan, Bernard 112, 273
 Looren de Jong, Huib 127, 256

- Lorenz, Konrad 114, 141
 Luther, Martin 258
 Lysenko, Trofim 199

 maatschappij 140-41, 147-52, 223-24
 zie ook samenleving
 Malthus, Robert 48-49
 Margulis, Lynn 135
 Maria 15
 Mars 61-62
 Marx, Karl 52
 marxisme 82, 264
 materialisme 52-57, 180, 195, 200-1, 257
 Maxwell, James C. 110, 162
 Mayr, Ernst 52, 58, 230
 mechanismen van evolutie 50, 70, 131-38
 mechanistische verklaring 71, 134, 138-39
 Medawar, Peter B. 82
 Meinhold, Peter 272
 Mendel, Gregor 51, 113, 265
 mentaal *zie* domeinen *en* functies, modale
 mentalisme 127, 142, 183
 Mesozoïcum 90
 metafysica 101-6, 232-37
 en speculatie 155, 242, 272-74
 en verleiding 35, 105, 228
 methode
 empirische 103-4
 reflectief-empirische 236-41, 245
Microraptor 88
 Miller, Stanley Lloyd 61-65
mind, philosophy of 141-46, 183-87
 modaliteiten 118-21, 143-46, 154-59, 215-18
 zie ook functies
 Moderne Synthese 47, 51-52, 58
 Moleschott, Jacob 200, 257
 Monera 91
 Monod, Jacques 59, 72, 210
 moraal 72-76, 224, 267
 morfogenese 100-1, 112-17, 125, 262
 Morgan, Conwy Lloyd 95-105, 272-74
 Emergent Evolution 97

- Morgan, Thomas H. 52
Mozart, Wolfgang Amadeus 107-140
Mozes 268
muizenval 130-34
Murphy, Nancey 109, 146
mutatie, genetische 50-52, 69, 266
mystiek 104, 168, 226
- narratieven 38
 zie ook scheppingsverhalen
NASA 61-62
naturalisme
 evolutionair 68, 95, 163, 201, 264
 methodologisch 53, 129, 179-82
 ontologisch 53-55, 146, 202
natuur
 gesloten systeem van de 209, 269
 natuur en cultuur 150, 222, 225, 268
 levende 29, 149, 174-78, 219
 wraak van de 224
natuurlijke selectie *zie* selectie
Neanderthalers 58, 165, 259-60
neodarwinisme 51-52
neohegelianisme 70
neoplatonisme 54
neopositivisme 71, 204
neoscholastiek 34, 38
neovitalisme 97-98
neuronen 84, 144, 209, 214
New Age 225-27
Newton, Isaac 140, 146, 200
niveaus, modale/organisatorische 109-18
 correlatie van 121-22
 hiërarchie van 139, 146, 151-57
 samenhang van 117, 122, 157, 214
 theorie van 127, 140-41
 verschil in 116-18
 zie ook domeinen
Noach 16
Noller, Harry F. 65
normativiteit 75-76, 99-100, 223-24
 zie ook principes, normatieve

- noviteit/novum 106, 117-19, 161, 180, 271
- Numbers, Ronald L. 21
- Nussbaum, Martha 213

- objecten, ontologische 216-22
- objectfuncties 218-20
- O'Connor, Timothy 105
- Oerknal 155, 161, 173, 179, 222, 251
- Oktar, Adnan *zie* Yahya, Harun
- Omega/punt Omega 272-73
- onherleidbaarheid (van het leven) 100, 131-38
- ontologie/ontologisch
 - één-niveau-ontologie 28, 96, 138
 - orde 174-76, 254
 - perspectief 87, 218
 - profiel en proces 259-63
 - zie ook* domeinen, ontologische
 - zie ook* naturalisme, ontologisch
- ontsluiting, proces van 90, 198, 205, 209
 - interne 215
- ontwerp
 - empirisch 84-86, 124, 175
 - intelligent 23-37, 132-135
 - scheppingsontwerp 17
 - zie ook* Intelligent Design
- oog, orgaan van het 83-87, 177
- oorsprong van de soorten 62
- oorzaak
 - doeloorzaak 125-26, 155-57
 - vormoorzaak 115
 - mechanische 125
- Oparin, Aleksandr 63-64
- Oppenheim, Paul 103
- Owen, Richard 230

- Pakicetus* 199-202
- paleontologie 22, 80-82, 202
- Paley, William 27, 32, 204
- panentheïsme 274-75
- Pannenberg, Wolfhart 271
- panpsychisme 272-74
- paradijs 39-41

- Parmenides 12, 43, 237
 Pasteur, Louis 207
 Paulus, apostel 40
 Pelagius 192
 persoon, mens als 154, 169-71, 185-87
 Pfaundler, Leopold 67
 Pilatus, Pontius 269
 Place, Ullin T. 96, 100, 183
 Plantinga, Alvin 17, 75, 203
 Plato 228, 237, 242, 246, 257
 platonisme 33, 155-56
 Pleistoceen 85, 90, 165
 Polanyi, Michael 78, 95, 138-39, 195
 Polkinghorne, John 173
 Pont d'Arc, grotten van 167-68
 Popper, Karl 67, 202
 Objective Knowledge 225
 positivering 150, 224
 positivisme 57, 109, 204
 postulaat 55, 62
 prebiotisch leven 65, 115-16, 252-53
 Precambrium 174, 252
 prefunctioneel 166, 170, 259, 271
 Preyer, Wilhelm 67
 principes
 biologische 29, 68-70, 149-50, 246
 culturele 149-53
 kiembeginselen 70, 124, 178
 normatieve 129-30, 143-53, 184, 238
 sensitieve 114
 zie ook wetten
 prionen 251-53
 prokaryoten 91-92, 111, 115, 220, 253-54
 protista 89, 91-92, 111-13
Protopteryx 87
 Prusiner, Stanley 252-53
 punctualisme 80-82
 Putnam, Hilary 37, 88, 103-4, 161, 183

 Ratzsch, Delvin L. 124
 Raven, Peter H. 12
 Ray, John 243

- reduceerbaarheidspostulaat 47, 55
- religie 151-53, 166, 192-96, 225, 270
- Rembrandt van Rijn 156
- rijken, taxonomische 88-94, 155, 254-55
- RNA-moleculen 64-66, 252
- Rosenberg, Alfred 199
- Runner, H. Evan 166
- Ruse, Michael 72, 141, 158, 195
- Russell, Bertrand 104
- Russell, Peter 274
- Ryle, Gilbert 66

- samenleving (menselijke) 140-41, 147-54
 - zie ook* maatschappij
- schema, conceptueel 160-62, 196
- schepper 33-39, 89-90, 188, 205
- schepping
 - scheppingsorde 194, 228-32, 247-49
 - scheppingsverhalen 38-41
 - en wording 188-191
- Scherer, Siegfried 23
- schildpadden 48-77
- schimmels 91-92, 254
- scholastiek 174
 - en dualisme 32-54, 190-2
- sciëntisme 56-7, 159, 216
- Searle, John 95, 137, 141-46, 186
 - The Mystery of Consciousness* 141-42
- selectie
 - natuurlijke 47-51, 67-8, 73, 79-81
 - sociale 140
 - zie ook* CVST-algoritme
- selectionisme 55, 73, 84-5
- sensitieve *zie* domein *en* functies
- sfeer/sferen
 - biosfeer 72, 219-22
 - economische 223
 - fytosfeer 219-22
 - kosmosfeer 219-22
 - noösfeer 219-24
 - zoösfeer 219-22
- Sjamasj 42

- Shapiro, Robert 199
- Simpson, George G. 52, 59, 74, 186
- Skinner, Burrhus F. 183
- Smart, John C.C. 183
- Smit, Meijer C. 271-72
- Smuts, Jan C. 96, 207-8
- Solomon, Robert 213-14
- soorten
- constantheid van 81, 241, 246
 - duurzaamheid van 79-82, 231, 242-46
- species 50, 255
- Spencer, Herbert 49, 140
- spiegeltest 256
- spiritus/spiritualiteit 168-71, 192, 226, 255-56
- sponzen 66, 85, 91, 212
- staat(sverband) 148-53
- Stafleu, Marinus D. 44, 244
- Stalin, Josef 199
- Stebbins, G. Ledyard 52, 95, 108, 227
- Steen, Wim van der 68-9, 75
- Stoa/stoïcijns 33
- stratificatie, ontologische
- in de natuur 127, 153-59, 197, 206
 - in de cultuur 217, 281
 - zie ook* domeinen, hiërarchie van
- struggle for life* 49, 63, 86, 203, 271
- subjecten, ontologische 118-19, 216-22
- subjectfuncties 218-20
- Sumeriërs 42
- Sumner, William G. 140
- supranaturalisme 53-54, 190
- supervenientie 121-23, 145-46, 175, 273-74
- survival of the fittest* 49, 67-68, 140
- Swaab, Dick F. 84
- synthese, scholastieke 32-38, 188-91, 204
- Synthese Theorie *zie* Moderne Synthese
- Tattersall, Ian 89, 164-65, 260
- tautologie 67-76
- taxonomie 89-94, 241-4
- technologie 184, 216-17
- tegenspraak, performatieve 72-76

- Teilhard de Chardin, Pierre 222, 272-73
The Phenomenon of Man 272
- theologie
 empirische 196, 234
 natuurlijke/metafysische 31-34, 190-91
- Thewissen, Hans 202
- Thomas Aquinas 190
- Thora 44
- Thorpe, W.H. 95
- tijd 38-45, 89-94
 kosmische 229
- Tinbergen, Nico 114
- Tipler, Frank 173
- transmissie, genetische 50, 62, 80, 138
zie ook CVST-algoritme
- Troeltsch, Ernst 271
- typen van leven 23, 241
- Umwelt* 211, 217-18, 221
- Urey, Harold 63
- Ussher, James 15, 21, 44
- variatie 24, 50-51, 70, 78, 266-67
zie ook CVST-algoritme
- vegetatieve *zie* domein *en* functies
- verabsolutering 52-53, 171, 257
- verantwoordelijkheid 41, 100, 153, 166-69
- veroorzaking 105, 123, 144
 mentale 143
 neerwaartse 128, 155
 opwaartse 142-46
- vitalisme 96-98, 156-57
- Voetius, Gisbertus 53-54
- Vollenhoven, Dirk H.Th. 247-49
- Von Bertalanffy, Ludwig 95, 147
- Von Nägeli, Karl W. 113
- Vries, Hugo de 113
- waarschijnlijkheid, theorie van 25-29, 173
- Wallace, Alfred R. 59, 79
- Watson, James D. 51, 175
- Watson, John B. 183
- Weber, Bruce 135, 138

- Weinberg, Steven 252
Weinberg, Wilhelm 51, 266
Weismann, August 51
wereldbeschouwing 52, 104, 193, 201
 non-reductief 159
wereldgeschiedenis 226, 269-71, 277-79
wetenschap(pen)
 empirische 228, 236-241
 evolutionaire 37
 historische 272
 methoden van 71, 103-4, 120, 129, 180
 speciale of vak- 195-98, 235-41, 276
wetenschapstheorie 60, 129, 180
wetten, modale 131, 217-18, 239-41
 boven-fysische 137, 178, 204-5, 277
 biotische 86, 111, 123
 economische 223
 fysische 68-9, 110-11, 204-5, 266
 sensitieve 114
 vegetatieve 113
 zie ook principes
wetten, typologische 229, 240-46
Whitehead, Alfred N. 95, 104, 273-75
Whittaker, Robert H. 91, 254
Wiener Kreis 109
Williams, George C. 85, 97
Wilson, Edward O. 141
Woese, Carl R. 74, 92, 252
Woltereck, Richard 95, 101
wonderen 288-70
Woodger, John H. 126-27
Wordsworth, William 104

Yahya, Harun 21

zelfbewustzijn 99, 165-70, 255-56
zelforganisatie 85-6, 111-14, 124, 135-38
zelfregulering 69-70, 111-12, 127, 239, 250
zelfsubordinatie 265-67
zelftranscendentie 108, 255, 261, 270
ziel 154, 161, 170, 187, 257-58, 272-73
zijnsmodi/zijnswijzen 118, 131, 179, 220, 249

integratie van 209
 zie ook functies, modale
zin/zingeving 15-18, 125, 179, 265, 278-80
 baan van 17, 171, 249, 277
 zie ook betekenis
zoogdieren 77, 80, 131, 253
Zylstra, Uko 119, 123