

Willem B. Drees

VAN NIETS TOT NU:

Een wetenschappelijke
scheppingsvertelling

Tweede druk



uitgeverij kok kampen

INTERACTIES

publikaties over levensbeschouwing, wetenschap en samenleving onder
redactie van het Bezinningscentrum van de Vrije Universiteit

© Uitgeverij Kok - Kampen, 1996

Tweede druk 1997

Omslag Bas Mazur

ISBN 90 242 7969 0

NUGI 631

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 op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.

*Aan het Nicolette Bruining Fonds,
in dankbaarheid voor het gegeven vertrouwen*

Inleiding	1
Het onderwijsverhaal	3
Voorwoord	5
Thema 1 Toen het nog niet was	9
Thema 2 Afspelen	14
Thema 3 Inspannen	21
Thema 4 Afstand nemen	24
Thema 5 Oefening	27
Thema 6 Gelukkige transformaties	30
Thema 7 Blijfschap	37
Thema 8 Profetisch verlangen	41
Thema 9 Kritiek	43
Thema 10 Verantwoordelijkheid	45
Referenties	49
Theologie als hermeneutische	50
Wetenschap als wetenschap	51
Geloof	52
Aankomsten en Ontwikkelingen	53
Register	55

Inhoud

Inleiding	1
Een scheppingsvertelling	5
Verantwoordingen	
Thema 1. Toen tijd nog niet was	9
Thema 2. Mysterie	14
Thema 3. Integriteit	20
Thema 4. Afhankelijkheid	24
Thema 5. Doelgerichtheid	27
Thema 6. Gelukkige transformaties	30
Thema 7. Menswording	37
Thema 8. Profetisch verlangen	43
Thema 9. Kritiek	48
Thema 10. Verantwoordelijkheid	52
Reflecties	
Theologie als bestaansinterpretatie	58
Wetenschap als uitdaging	67
Geloof	71
Aantekeningen en literatuursuggesties	75
Register	85

Inleiding

Wetenschap

Er is een enorm verhaal na te vertellen: de ontwikkeling van onze wereld vanaf het allereerste begin tot heden, 'van niets tot nu'. Dankzij de wetenschappen is veel over die geschiedenis duidelijk geworden. Onze kennis is niet af, maar wel staan wetenschappelijke inzichten, ten dele, zo stevig in hun schoenen dat we daar rekening mee hebben te houden wanneer we onze overtuigingen verwoorden en verantwoorden. Wat betekent het voor ons beeld van mensen, met hun goede en kwade eigenschappen, om te weten dat wij in een lang evolutionair proces zijn ontstaan? Wat betekent het voor onze kijk op de Aarde wanneer we beseffen dat onze planeet een kleinigheid lijkt te zijn in een gigantisch groot heelal, dat echter ook ooit heel klein begonnen is?

Scheppingsverhalen

Van ouds hebben mensen elkaar verhalen verteld over de oorsprong van *hun* wereld, die van hun stam en hun woongebied, van mannen en vrouwen, van de wilde dieren, het graan, de zon en maan. Scheppingsvertellingen brachten tot uitdrukking hoe mensen zichzelf verstonden in relatie tot hun omgeving. De verhalen betekenen meer dan feitelijke informatie.

In onze tijd worden dergelijke oude mythen soms vergeleken met wetenschap, alsof het vooral zou gaan om de feitelijke juistheid van het beschrevene. Bijvoorbeeld, als je naar de Bijbelse traditie kijkt: 'Was er een schepping in zeven dagen en een wereldwijde vloed?' Indien de verhalen zo worden gezien en beoordeeld, dan zijn scheppingsvertellingen van vroeger rijp voor de prullenbak of, beter, de afdeling curiosa in een cultuurhistorisch museum. 'Zo dacht men er vroeger over, maar wij weten wel beter.'

Maar scheppingsvertellingen kunnen wij ook zien als pogingen om tot uitdrukking te brengen wat mensen bewoog, wat hen raakte, waar ze mee worstelden of dankbaar voor waren. En in die zin overstijgen ze de beperkingen van hun eigen wereldbeeld. Wij kunnen ze herkennen, want wij staan voor soortgelijke vragen. Verwondering over het bestaan, afhankelijkheid en verantwoordelijkheid: dat zijn

thema's die ook in de taal van onze tijd aan de orde gesteld kunnen en moeten worden.

Vertellen en verantwoorden

Dit boekje is een poging tot een verantwoorde scheppingsvertelling. Het is geen popularisering van wetenschap, ook al wordt er onderweg ook informatie gegeven. Het is bedoeld als een poging om in het licht van de wetenschap onze plaats en taak te verwoorden.

Een eerste stap is het zoeken naar nieuwe beelden, een taak waar dichters misschien beter voor geschikt zijn. Toch geef ik mijn verwoording van enkele aspecten van de ontwikkeling van onze wereld, een soort 'scheppingsvertelling'.

Bloemrijke en beeldende taal kan misleiden. Wij moeten proberen om helder en verantwoord te spreken. Die kritische zin van de moderne cultuur vind ik een groot goed. Daarom is het grootste gedeelte van dit boek een verantwoording. Bij die verantwoording interpreteer ik de ontwikkelingen met woorden als integriteit en afhankelijkheid. Ook de verantwoording overschrijdt met dergelijke trefwoorden de grenzen van wetenschap; het geeft uitdrukking aan een bepaalde spiritualiteit, een beleving en duiding van de werkelijkheid.

In de verantwoording richt ik mij op natuurwetenschappen zoals die zich in de laatste eeuwen hebben ontwikkeld. Het is volgens mij géén goede strategie om 'geloof' te redden door een eigen 'wetenschap' te brouwen, of dat nu gebeurt door fundamentalisten ('creationisme') of door spirituele zoekers ('holisme', astrologie, parapsychologie, etc.). Het is ook géén goede strategie, naar mijn mening, om wetenschap te veel te relativiseren. Wetenschap levert niet alleen modellen waarmee we de sterkte van een brug kunnen uitrekenen, alsof het slechts een instrument is. Met de theorieën en modellen die de laatste tweehonderd jaar ontwikkeld zijn, blijken we grote stukken van de werkelijkheid met groot succes te kunnen beschrijven en verklaren. Daarmee is niet gezegd dat onze theorieën 'de waarheid' precies weergeven; wel dat wetenschap verder reikt dan onze fantasie: via de wetenschappen zijn we de werkelijkheid op het spoor.

Na de scheppingsvertelling en haar verantwoording doen we een stap achteruit, weg van het concrete voorbeeld. Dan gaat het om enkele reflecties over de aard van theologie, wetenschap en geloof.

Van Niets tot Nu wordt afgesloten met aantekeningen en suggesties voor verdere literatuur.

Omgevingen

Mensen zijn sociale wezens. Ook het schrijven van dit boek heeft plaats gevonden te midden van andere mensen. Ik wil met dankbaarheid noemen Zwanet, onze kinderen Johannes, Annelot en Esther, en mijn zus Ineke die veel mogelijk en aangenaam hebben gemaakt. De mensen die de laatste jaren bij lezingen en colleges onder mijn gehoor waren, zijn van grote betekenis voor dit boek geweest. Zij hebben mij gestimuleerd om mijn gedachten te verwoorden en te verantwoorden. Tot die mensen behoren zeker ook de studenten die ik aan de Universiteit Twente in colleges tref en mijn collega's in de vakgroep Systematische Wijsbegeerte aldaar.

Veel heb ik geleerd van de andere deelnemers aan de studiegroep 'theologie en natuurwetenschappen' en van mijn collega's van het Bezinningscentrum van de Vrije Universiteit. Hier zijn ook te noemen al die mensen binnen de Vrije Universiteit die ruimte geven voor een wat excentrische activiteit als deze bezinning op natuurwetenschap en geloof. Met name wil ik gedenken Maarten Maurice, die als hoogleraar wiskunde op een open en hartelijke wijze het doordenken van geloof en wetenschap steunde en bevroeg. Van collega's die ik heb ontmoet op conferenties over geloof en wetenschap in Amerika en Europa, heb ik veel geleerd.

Ik draag dit boek op aan het Nicolette Bruining Fonds. Het bestuur, voorgezeten door Ir J.C. de Koning, heeft mij de 'Nicolette Bruining-leerstoel voor natuur- en techniekfilosofie vanuit een vrijzinnig-protestants perspectief' aan de Universiteit Twente toevertrouwd. Moge dit boekje enkele lezers inspireren tot een open en verantwoordelijke omgang met de eigen wijsheden van geloof en van wetenschap.

Een scheppingsvertelling

*Om te beginnen was er een tijd
toen er geen tijd was,
toen tijd nog niet was.*

*Die tijd
die geen tijd was
is een horizon van niet-weten
een mist waar onze vragen verdwijnen
en geen echo komt ooit terug.*

*In het begin,
dat misschien geen begin mag heten,
in die eerste fractie van een seconde,
die misschien niet de eerste fractie
van de eerste seconde mag heten,
is ons heelal begonnen,
nog zonder ons.*

*Na het begin,
dat misschien geen begin mag heten,
na die eerste fractie van een seconde,
die misschien niet de eerste fractie
van de eerste seconde mag heten,
nadat ons heelal begonnen was,
nog zonder ons,
toen was het heelal als een ziedende zee,
zonder land en zonder lucht,
als een vuur
zonder hout en zonder kou.*

*Zo klein als het was,
op zichzelf aangewezen,
heeft het heelal
zich ruimte geschapen,
koelte en materie voortgebracht.*

*In miljarden melkwegstelsels
heeft het heelal zich uit stof sterren,
uit sterren stof gevormd.*

Veel later

*uit stof van sterren
van stof
van sterren van stof
wervelde zich onze Zon
en uit restjes
de Aarde, ons huis.*

*Zo, na tienmiljard jaar,
werd het avond en morgen:
de eerste dag.*

Leven

*een onooglijk begin
ongericht
een verhaal
van mislukken
en soms, een beetje
succes.*

*Een molecuul droeg informatie
van geslacht op geslacht,
zo werd doelgerichtheid
bij toeval tot stand gebracht.*

Het gif

*werd een gave,
zuurstof
een beschermend kleed.*

Miljarden jaren later

*cellen smelten samen,
sex, ouderdom en dood,
nieuwe vormen
nieuw bedrog.*

Een enkele

*langzame longvis
glibberde over de rand;
zo kwamen amfibieën tot stand.*

Succesvol leven

*een ramp
voorbij
een nieuw getij.*

Eergisteren

*een paar miljoen jaar geleden,
de East Side Story:
apen groepen
jagen, roepen.*

Stokken, stenen, vuur

*etend
van de boom der kennis
van de boom van goed en kwaad,
macht, vrijheid,
verantwoordelijkheid:*

Beesten bleven wij,

*meer werd geleverd dan besteld,
meer dan te dragen?*

Religie

*cement van de stam
machten van het woud
de bergen, de storm, de zee
geboorte en dood
meer dan het onmiddellijke
een moeten, behoren,
overmacht als goden zo groot.*

Gisteren tienduizend jaar geleden

*sloeg Kaïn Abel dood,
wij boeren eten beschaamd brood,
de aarde roept, voor altijd rood?*

Een nieuwe tijd:

*een profeet waarschuwt
vorst en volk,
een timmerman vertelt
'een man geslagen door rovers
werd verzorgd
door een vijand'.*

Kijken

*meten en tellen
kennis toetsen
en gezag,*

Verlichting

uittocht uit onmondigheid.

Met ons kistje

*vol letters en verhalen
op weg
in deze tijd.*

Tussen hoop en vrees

*onze naasten
het leven
hier op Aarde,*

tussen hoop en vrees

*het grootse project
van denken
en mededogen,
op een weg
van vrijheid.*

Verantwoordingen

Thema 1. Toen tijd nog niet was

*Om te beginnen was er een tijd
toen er geen tijd was,
toen tijd nog niet was.*

Vanaf onze plaats, de Aarde, turen we naar de horizon, naar de verste verten. Sinds mensenheugenis zijn de Zon en de Maan, de planeten en de sterren gezien. De telescoop, uitgevonden in 1608 in Middelburg, toonde nieuwe details binnen ons zonnestelsel, zoals de kraters op de Maan en de manen van Jupiter. Ook verruimde de telescoop ons wereldbeeld: we leefden niet langer in een zonnestelsel maar in een wereld van sterren. De zon was een ster te midden van vele. Zo'n honderd jaar geleden werd onze horizon nog verder verruimd: de sterren die wij zagen bleken met elkaar een melkwegstelsel te vormen, een platte schijf waarbinnen de meeste sterren samen enkele spiraalarmen vormen. En ons melkwegstelsel bleek niet het enige, maar één van de vele miljarden melkwegstelsels, met ieder miljarden sterren. Nieuwe technieken hebben onze horizon steeds verder verlegd. De Rotterdamse dichter Jules Deelder zei terecht eens over het heelal:

Hoe verder men keek, hoe groter het leek.

In 1676 bepaalde Ole Rømer de snelheid van het licht door te kijken wanneer de manen rond Jupiter achter en voor de planeet langs gingen. De snelheid van het licht bleek ongeveer driehonderdduizend kilometer per seconde te zijn. Dat is voor ons een grote snelheid, maar afstanden in het heelal zijn ook groot. Licht van de Zon doet er acht minuten over om de Aarde te bereiken. Licht van de eerstvolgende sterren doet er enkele jaren over om ons te bereiken.

Op 23 februari 1987 zagen astronomen de ontploffing van een ster in een nabij gelegen melkwegstelsel, de Grote Magelhaense Wolk. Het was oud nieuws; de ontploffing had zo'n tweehonderdduizend jaar geleden plaats gehad. Licht van andere melkwegstelsels doet er nog

langer over; met de huidige techniek neemt men zelfs objecten waar die zo ver weg staan dat het licht er miljarden jaren over gedaan heeft om ons te bereiken. Maar juist daarom is hetgeen we zien ook heel interessant: we zien het heelal zoals het vroeger was.

Een eeuwig heelal?

Is er een grens? Of kijken we alsmaar verder weg, en daardoor alsmaar verder terug in de tijd? Wat we kunnen is natuurlijk afhankelijk van de technische mogelijkheden. Maar is er in principe een grens of zijn er voorbij onze huidige horizon nog meer sterrenstelsels?

Tegenwoordig wordt niet gedacht dat men altijd verder kan gaan. Om dat vast te stellen heb je geen telescoop nodig; het is genoeg om te weten dat het 's nachts donker is. Stel je voor dat je in een bos staat. Sommige bomen staan dichtbij; andere ver weg. We staan vlak bij een boom die ons zicht in die richting beperkt. Als het een klein bos is, met maar een paar bomen, dan kunnen we tussen de bomen door ook het bos uit kijken, naar plekken waar geen bomen staan. Maar in een groot bos lukt het je niet om naar buiten te kijken; overal zie je boom. Zo zou het ook in een oneindig oud en groot heelal moeten zijn: overal zou je steroppervlak zien. De hele hemel zou dag en nacht zo helder zijn als de zon. Maar het is 's nachts donker. Dus is het heelal niet tot in het oneindige gevuld met sterren. Dit argument kwam al aan het eind van de zeventiende eeuw op; het wordt Olbers' paradox genoemd. Iedere donkere nacht toont dat ons heelal in deze vorm niet oneindig oud en uitgestrekt is.

De oerknal-theorie bevestigt dat. Op grond van waarnemingen en beproefde theorieën maakt de kosmologie een reconstructie van de geschiedenis van ons heelal. De beschreven periode omvat circa vijftien miljard jaar. Dat getal is niet zo erg precies, omdat het lastig is om afstanden te bepalen. Maar of het twaalf of twintig miljard jaar is, de gangbare kennis over ons heelal geeft aan dat ons heelal met alle melkwegstelsels die we nu zien miljarden jaren geleden begonnen is. We komen straks terug op de latere ontwikkeling van het heelal. Nu zullen we eerst even stilstaan bij dat 'beginnen'.

Een begin in de tijd?

Je kan proberen om je dat begin van het heelal voor te stellen zoals je je het begin van een kunstwerk voorstelt. Op een bepaald moment *in* de tijd is het gemaakt. Tijd stellen we ons voor als het continu tikken van de klok, als een oneindige uitgestrektheid van momenten. Op een van die momenten is mijn leven begonnen, ruim een miljard seconden geleden. Op een veel eerder moment is de Aarde gevormd. En nog weer eerder, zo'n vijftien miljard jaar geleden, het heelal. Als het op dat moment in de tijd begon, wat was er dan voorafgaand aan ons heelal?

Deze vraag is, in een andere vorm, al in de oudheid gesteld. Zo besprak de kerkvader Augustinus rond het jaar 400 de vraag wat God deed voordat God de wereld had geschapen. Immers, als je je de schepping als het begin van de wereld voorstelt, wat was de Eeuwige dan aan het doen gedurende die oneindige hoeveelheid eeuwen voordat de wereld er was? Augustinus geeft eerst een antwoord dat niet serieus bedoeld is; hij zegt zoiets als: 'Toen maakte God de hel voor mensen die dit soort vragen stellen.' Maar daarna wordt hij serieus.

De vraag is volgens Augustinus verkeerd gesteld. De vraag wat God deed *voordat* God de wereld schiep, is alleen zinvol als we kunnen spreken over iets voordat er een wereld was. En dat veronderstelt dat tijd los staat van de wereld. Maar tijd is verbonden met beweging: de slinger van een klok, de draaiing van de Aarde, de frequentie van een trilling. Als er geen klok is die tikt, geen Aarde die draait, hoe zouden we dan kunnen zeggen dat de tijd verstrijkt? Tijd is verbonden met beweging en dus met de materie. Tijd is, in religieuze termen, een deel van de schepping en niet een attribuut van God. Augustinus trekt de conclusie:

Indien er evenwel vóór de hemel en de aarde helemaal geen tijd was, waarom dan de vraag waar Gij toen aan bezig waart? Want waar geen tijd was, was geen 'toen'.

Een begin van de tijd?

Als je probeert om je het begin van het heelal voor te stellen zoals je ook het begin van je eigen leven kan beschouwen, als een gebeuren op

zijn wel een beetje te toetsen; een goede theorie moet verklaren hoe het komt dat het heelal zich zo heeft ontwikkeld als het gedaan heeft.

Misschien wordt de grens van ons weten verlegd. Misschien blijken bijna alle theorieën onhoudbaar en is er over enkele decennia slechts één algemeen aanvaarde theorie over de allereerste fractie van de eerste seconde van ons heelal. Zoals het er nu naar uitziet, spreken we daarbij over 'een tijd toen tijd nog niet was', een fase van het heelal waarin ons begrip 'tijd' nog niet toepasbaar was. En als 'tijd' niet bruikbaar was, dan hebben we te maken met een 'begin dat misschien geen begin mag heten', 'een eerste fractie van een seconde die misschien niet de eerste fractie van de eerste seconde mag heten'. De kosmologie daagt ons uit om los te komen van een wijze van denken die voor ons zo vanzelfsprekend is, namelijk de gedachte dat alles in de tijd gebeurt.

Thema 2. Mysterie

Die tijd

*die geen tijd was
is een horizon van niet-weten
een mist waar onze vragen verdwijnen
en geen echo komt ooit terug.*

In het begin,

*dat misschien geen begin mag heten,
in die eerste fractie van een seconde,
die misschien niet de eerste fractie
van de eerste seconde mag heten,
is ons heelal begonnen, nog zonder ons.*

Zullen nooit alle vragen over het vroege heelal beantwoord zijn? Naar mijn mening kan de wetenschap de horizon verschuiven; we zullen verder gaan zien en daardoor ook zaken anders zien. Maar wetenschap kan de 'horizon van niet-weten' niet opheffen; er blijft 'een mist waar onze vragen verdwijnen, en geen echo komt ooit terug'.

De scheppingsvertelling begint bij het eerste begin. Maar wij kennen de werkelijkheid niet als een film die we vanaf het begin te zien krijgen. Onze situatie lijkt op die van schatgravers en archeologen: we vinden sporen, aanwijzingen – en op grond daarvan proberen we het verleden te begrijpen. Daarbij, zo zou je kunnen zeggen, worden telkens vragen doorgegeven.

De architect die een gebouw ontwerpt, besluit beton te gebruiken. Daarbij heeft hij, hopen wij, kennis over de krachten die dat beton kan verdragen. Als iemand zou vragen waarom die krachten zo zijn als ze zijn, dan zou de architect kunnen verwijzen naar een ingenieur die materialen onderzoekt. Die materiaal-onderzoeker kan vertellen over het empirische onderzoek en over de theorie, over de treksterkte en de kans op breuk, en hoe die samenhangen met de chemische bindingen tussen de verschillende betrokken stoffen. Ook zou de ingenieur misschien weten uit welke geologische lagen het gebruikte cement en zand afkomstig zijn. Als je vraagt hoe die lagen daar in de aarde terecht gekomen zijn, dan zal verder verwezen worden naar een geoloog. Die houdt een verhaal over het afslijten van gebergten

(erosie) en het afzetten van zand en grind door rivieren (sedimentatie); zo hebben zich op Aarde lagen gevormd. Misschien kan de geoloog aangeven dat het gebruikte zand eerder deel uitmaakte van een bepaalde bergketen, en misschien zelfs dat dat materiaal daarvoor ook al eens was afgezet op een zeebodem. Maar als je blijft zeuren en vraagt waar het silicium en de zuurstof, de chemische elementen waar het zand uit bestaat, vandaan komen, dan zal de geoloog moeten zeggen dat dat er al was bij het begin van de Aarde; we hebben dat meegekregen bij het begin van ons zonnestelsel. Daarom wordt voor een antwoord op de vraag waar de elementen vandaan zijn gekomen verwezen naar een sterrenkundige. Die kan uitleggen hoe door kernfusie-processen in sterren en bij explosies van sterren zich uit waterstof en helium de verschillende zwaardere elementen hebben gevormd; we komen daar straks op terug (thema 4). Maar dan kan weer gevraagd worden waar de waterstof-atomen vandaan zijn gekomen. Uiteindelijk kom je op het terrein van de theorieën over de vroegste stadia van ons heelal.

Zo, in een notendop, geven wetenschappers telkens antwoord op vragen die op hun terrein liggen – en schuiven ze andere vragen door. Een ander moet het materiaal waar zij mee beginnen maar verklaren. Uiteindelijk blijven er twee soorten vragen over. Er zijn vragen over de fundamentele regels: Waarom gedraagt de materie zich zoals die zich gedraagt? Waarom zijn de natuurwetten zoals ze zijn? En er zijn vragen van historische aard: Waar komt het uiteindelijk vandaan? Dergelijke vragen duiken telkens weer op. Het zijn vragen 'aan de grens' van de wetenschap, 'een horizon van niet-weten'. Wetenschappers kunnen veel verklaren, maar daarmee verdwijnen dit soort vragen niet. De horizon verschuift, en komt dan iets verderop te liggen.

De laatste jaren heeft een aantal mensen geprobeerd om dergelijke vragen op een andere manier te beantwoorden, namelijk door te verwijzen naar ons eigen bestaan. Het heelal is zoals het is, omdat dit het soort heelal is waarin wij kunnen bestaan. Als het heelal een beetje anders zou zijn geweest, dan had leven zoals wij dat kennen niet kunnen ontstaan. Dit laatste lijkt te volgen uit allerlei gedachten-experimenten. Als je een wetenschappelijk model maakt, dan kan je ook bezien hoe zich dat zou ontwikkelen als je de voorwaarden een

beetje anders maakt. Iets meer massa, of een iets grotere snelheid bij het begin van de expansie. Of een elektron dat ietsje zwaarder is dan het huidige. Of een elektrische kracht die iets sterker, of juist iets zwakker, is ten opzichte van de zwaartekracht. Of een ruimte met twee dimensies (richtingen) in plaats van drie. En ga zo maar door. Het blijkt dat kleine veranderingen vaak grote gevolgen hebben.

Een voorbeeld. Het heelal waarin wij leven lijkt veel groter dan nodig is voor ons soort leven. Eigenlijk hebben we niet veel meer nodig dan ons eigen zonnestelsel. En als we erg royaal zijn, dan lijkt ons eigen melkwegstelsel met zo'n honderdmiljard sterren toch echt groot genoeg. Had het niet een beetje minder gekund? Zo gezien lijkt de zinloos-gigantische omvang van het heelal te pleiten tegen de gedachte dat er een schepper is die leven, en met name bewust en verantwoordelijk leven tot stand zou willen brengen. Maar is die enorme omvang echt zo zinloos? Als er voldoende tijd moet zijn voor de vorming van zware elementen (thema 4) en voor de evolutie van leven (thema 5, 6), dan moet het heelal ook groot zijn. Immers, hoe langer een heelal bestaat, hoe verder het licht heeft kunnen reizen. En om groot te zijn, moet het heelal ook voldoende massa bevatten. Een heelal met de massa van één melkwegstelsel zou slechts één maand uitdijen voordat het weer zou instorten. Leven zou zich niet hebben kunnen ontwikkelen.

Laten we aannemen dat het heelal inderdaad 'precies goed' is voor ons soort leven. Steekt daar dan iets achter, bijvoorbeeld een bewuste keuze voor die eigenschappen die mensen mogelijk maken? Hebben we hier een aanknopingspunt voor geloof in een schepper die mensen wilde? In de discussie over de eigenschappen van het heelal wordt wel gesproken van 'antropische principes'. Dat is niet zo'n gelukkige term. Het gaat immers niet alleen om een heelal waarin de mens (antropos) kan bestaan, maar om een heelal waarin een planeet als de onze met de juiste materialen voldoende tijd heeft om door evolutie leven voort te brengen; het zou beter 'biotisch' kunnen heten. En het gaat niet om een helder principe maar om het signaleren van een voor ons gelukkige combinatie van eigenschappen. Wat daar achter zou kunnen steken, dat is juist de vraag.

Misschien is het niet meer dan selectieve waarneming. Als we in een trein leven, en we kijken uit het raam, dan zullen we constateren dat de spoorbomen bij de overwegen altijd gesloten zijn. Wat zielig voor de mensen die daar staan te wachten; nooit zullen die mensen over kunnen steken. Maar dat is onzin; dat wij telkens dichte overwegen zien, komt omdat wij de wereld vanuit de trein bekijken. Dat de omstandigheden in (onze hoek van) het heelal precies goed zijn, is misschien net zo iets, een gevolg van selectieve waarneming. Daar waar de omstandigheden anders zijn, kunnen wij niet bestaan en dat zien wij dus ook niet.

Misschien ook dat veel van wat nu 'keuze' lijkt, toch volgt uit een verder uitgewerkte theorie. Dat is, sinds de discussie over 'antropische coïncidenties' opkwam, al gebeurd met sommige eigenschappen van het heelal. Zo werd er een nieuwe theorie ontwikkeld, de inflatie-theorie. Volgens deze theorie is er in het begin van het heelal een periode met supersnelle uitdijning geweest. Deze theorie sluit goed aan bij huidige inzichten over materie en bij de oerknal-theorie, en verklaart onder meer waarom de materie en straling in het voor ons waarneembare heelal zo gelijkmatig verdeeld zijn – een zaak waarvoor men eerder een 'antropische' verklaring had geprobeerd te geven.

Ook ten aanzien van de eigenschappen van ons heelal schuiven we vragen door. Misschien kan er veel verklaard worden, maar ook dan doemen er weer andere vragen aan de grens van de wetenschap op.

Er blijven zelfs vragen indien de kosmologie en natuurkunde op een gegeven moment met een complete theorie zouden komen, een theorie die alle bekende verschijnselen op een samenhangende manier zou verklaren. Stel je voor: in één artikel, in één enkele formule staat het antwoord op al onze vragen. Maar dat artikel staat op een stuk papier; de formule bestaat uit symbolen. Daarom blijft er een niet-beantwoorde vraag: Waarom is er een werkelijkheid die zich gedraagt zoals die formules beschrijven? Het is als met een beroemde prent van de Belgische schilder Magritte. Hij heeft heel nauwkeurig een pijp getekend, zo'n pijp waarmee tabak gerookt wordt. Er onder staat echter 'Ceci n'est pas une pipe', 'Dit is geen pijp'. En dat is waar ook. Het is immers een afbeelding van een pijp. Je kan er geen tabak instoppen. En wanneer je de afbeelding zou aansteken, gebeurt er iets

anders dan wanneer je een pijp opsteekt. Er blijft een verschil tussen een afbeelding, hoe goed ook, en de werkelijkheid. Zo is het ook met een goede wetenschappelijke theorie. Hoe goed de theorie ook zal zijn, de vraag blijft waarom de werkelijkheid zich zo gedraagt als de theorie beschrijft.

Er is de oude filosofische vraag: Waarom is er iets en niet niets? En er zijn soortgelijke filosofische vragen die samenhangen met de wetenschap, maar die niet door de wetenschap opgelost worden. Waarom is wiskunde zo effectief bij het beschrijven van de werkelijkheid? Waarom laat de werkelijkheid toe dat we met onjuiste theorieën toch heel succesvol kunnen werken? Gary Zukav schreef een populair boek over quantum-natuurkunde, *De dansende Woe-Li meesters*. Daarin legt hij verband tussen paradoxen in het Zen-boeddhisme en problemen met de interpretatie van de quantum-natuurkunde. Rudy Kousbroek had in het voorwoord bij de Nederlandse vertaling naast waardering voor de uitleg van de natuurkunde terecht kritiek:

Wat de mystieke zoeker naar mysterie karakteriseert is dat hij ook *mysterie wil vinden*. Wat mij interesseert is de oplossing. (...) Maar misschien is dat eigenlijk het uiteindelijke mysterie: dat dat kan, dat dat steeds weer mogelijk is.

Het is onjuist om problemen en puzzels binnen de wetenschap op te blazen tot mysteries. Een dergelijke levenshouding wordt telkens weer gedwongen tot een verdere terugtocht. Maar juist het succes van de wetenschap kan tot vragen leiden. Hoe kan wetenschap zo succesvol zijn? Wat zegt dat over mensen en over de werkelijkheid?

Je kunt op verschillende manieren omgaan met dat soort hardnekkige vragen. Van de Amerikaanse president Truman wordt wel gezegd dat hij een bordje op zijn bureau had staan met de tekst 'The buck stops here'. In een organisatie kan men moeilijke beslissingen doorschuiven, naar hoger geplaatste personen. Maar de president kan dat niet doen; die moet beslissingen nemen, knopen doorhakken. Natuurwetenschappers hoeven geen knopen door te hakken. Ze horen te leven met de onzekerheid van open vragen. Een politieke beslissing of een dogmatisch antwoord is niet nodig en niet passend. Ook geloof hoeft hier

geen knoop door te hakken, maar kan erkennen dat ons verklaren een open eind heeft. De natuurkundige Charles Misner zei het als volgt:

Te zeggen dat God het heelal geschapen heeft, verklaart noch God noch het heelal, maar het houdt ons open voor geheimen van ontzagwekkende majesteit die we anders misschien zouden veronachtzamen.

Misschien dat we nooit tot een definitieve verklaring komen. Tenslotte werken we altijd binnen de grenzen van onze ideeën en van ons bestaan. Wij kunnen het heelal nooit 'van buiten' bekijken, vanuit het perspectief van de eeuwigheid. Dat is ook een probleem bij het spreken over God: we zitten in het heelal en suggereren te spreken over iets daarbuiten.

Hoe meer we weten, des te beter we kunnen beseffen dat er grenzen zijn aan ons weten. *De docta ignorantia* (Aangaande de geleerde onwetendheid), dat was de titel van een boek van Nicolaas van Cusa, een theoloog en kardinaal uit de vijftiende eeuw. De natuurwetenschappelijke weg naar kennis is een zeer succesvolle gebleken. Maar daaraan hoeft niet de arrogantie gekoppeld te worden dat we op deze manier alles restloos kunnen verklaren. Integendeel; we kunnen zo des te meer voor vragen over de aard en grond van onze werkelijkheid gesteld worden. Waarom is ze er? Waarom is ze zoals ze is? Het onweer is geen stem van de goden en ook geen mysterie. Maar dat betekent niet dat wij ons niet meer zouden kunnen verwonderen over de werkelijkheid waar wij en het onweer deel van uit maken. Integendeel, uiteindelijk blijft het bestaan een mysterie.

Thema 3. Integriteit

Individuele

Na het begin,

dat misschien geen begin mag heten,

na die eerste fractie van een seconde,

die misschien niet de eerste fractie

van de eerste seconde mag heten,

nadat ons heelal begonnen was,

nog zonder ons,

toen was het heelal als een ziedende zee,

zonder land en zonder lucht,

als een vuur

zonder hout en zonder kou.

Zo klein als het was,

op zichzelf aangewezen,

heeft het heelal

zich ruimte geschapen,

koelte en materie voortgebracht.

Er blijven altijd vragen; het bestaan verklaart zichzelf niet ('mysterie'). Aan de andere kant dienen we ook de integriteit van het heelal niet uit het oog te verliezen. Het is niet zo dat er ieder moment iets onbegrijpelijks gebeurt. Integendeel, het heelal blijkt in haar ontwikkeling zeer goed te voldoen aan regelmatigheden (natuurwetten). Als je de werkelijkheid ziet als een geschenk, een gave, dan is dat geschenk compleet, het heeft een eigen integriteit. Het is geen marionet waar nog iemand aan de touwtjes trekt, of een halfbakken product, dat af en toe moet worden bijgestuurd.

Vroeger leek dat anders. Newtons theorie over de zwaartekracht verklaarde de beweging van de planeten in ons zonnestelsel, maar niet volledig. Het systeem leek na verloop van tijd uit de pas te gaan lopen. Zo af en toe was er een speciale actie van de schepper nodig om de zaak in het gareel te houden. De Franse wiskundige Pierre Simon Laplace (1749-1827) liet zien dat de afwijkingen niet uit de hand liepen. Dat wordt tot uitdrukking gebracht in een anekdote, waarvan

de historische juistheid overigens ernstig kan worden betwijfeld. Laplace presenteerde een exemplaar van zijn boek over de banen van de planeten aan Napoleon. Napoleon zou daarbij opgemerkt hebben dat Newton in zijn werk naar God verwees, maar dat Laplace dat in zijn boek niet deed. Waarop Laplace gezegd zou hebben: 'Majesteit, die hypothese heb ik niet nodig'.

Zo is het inderdaad voor de hedendaagse kosmologie: gegeven dat er een werkelijkheid is met bepaalde eigenschappen, kunnen we de verdere ontwikkeling van die werkelijkheid begrijpen zonder nog externe invloeden aan te nemen. Het is zelfs niet nodig dat er 'in het begin' materie of energie wordt geleverd. Dat is verbazend, want als we om ons heen kijken, dan zien we toch een heleboel materie – ons lichaam, het huis, de hele Aarde, de Zon, al die sterren. Dat is er toch niet zomaar?

Voor natuurkundigen is materie een vorm van energie. Energie kan bestaan als beweging, warmte en massa. Ook kan iets energie hebben omdat je het hebt opgetild; als je een steen laat vallen, dan komt die energie vrij. Sommige zaken hebben ook een negatieve energie; het kost energie om een steen uit de kelder omhoog te brengen tot het grond-niveau. Het kost ook energie om een raket te lanceren zodat die vrij komt van de Aarde. Het vraagt nog meer energie om een raket zoveel vaart te geven dat die vrij komt van ons zonnestelsel. En nog meer indien je de raket uit ons melkwegstel wilt laten ontsnappen.

Hoeveel energie zou het kosten om een raket te lanceren die niet alleen aan de Aarde, de Zon en ons melkwegstel ontsnapt, maar zelfs aan het heelal? Dat vraagt heel veel; ook alle massa-energie die de raket vertegenwoordigt. Maar als de raket helemaal 'opgebrand' is, dan blijft er niets over wat ontsnappen zou.

Dit gedachten-experiment kan ook op andere wijze gebruikt worden. Misschien is ons heelal, als geheel gezien, qua energie wel 'niets'. Er is wel veel massa, en die staat gelijk aan een gigantische hoeveelheid energie, maar die massa is ook onderhevig aan de zwaartekracht, en dat betekent een even grote hoeveelheid negatieve energie. Hetzelfde geldt voor elektrische lading. Bij een onweer hebben de wolken en de grond een verschillende lading, maar samen zijn ze neutraal. Niemand heeft het heelal hoeven voorzien van energie of lading.

Die zelfvoorzienendheid betekent niet dat er niets nodig is. Er is een werkelijkheid nodig die zich zo gedraagt dat er positieve en negatieve ladingen kunnen ontstaan. Er is een werkelijkheid nodig waarin zich materie kan vormen. De quantum-natuurkunde beschrijft dat proces. Volgens deze theorie kan er een korte flikkering zijn waarin zich twee tegenpolen vormen, bijvoorbeeld een positieve en een negatieve lading. Een lege ruimte is volgens de quantum-natuurkunde als een ziedende zee, waarin telkens golven opkomen en weer samensmelten met dalen. En nadat zich materie heeft gevormd, is het heelal nog steeds een ziedende zee, waarin combinaties van materie zich vormen en weer uiteenvallen.

Als materie zich vormt in de ruimte, waar komt dan de ruimte vandaan? Als we, zoals de oerknaltheorie aangeeft, ons bevinden in een heelal dat uitdijt, steeds groter wordt, dan betekent dat toch dat er een omgeving is waarin het heelal zich uitbreidt? Op z'n minst is er toch ruimte nodig als iets dat 'van buitenaf' aan het heelal ter beschikking wordt gesteld?

Ook op de vraag naar de oorsprong van de ruimte hebben de kosmologen een verrassend antwoord gegeven. Het heelal dijt uit, en schept daarbij zelf ruimte. Het beeld van de oerknal als een explosie, ooit en ergens, waarna brokstukken alle kanten op vliegen, is misleidend. Er is geen centrum en er is geen omgeving waarin de brokstukken zich verplaatsen.

Laat ik dit proberen duidelijk te maken met een beeld. Een ballon met stippen wordt opgeblazen. Een mier op één van de stippen ziet alle stippen van zich af bewegen. En hoe verder de andere stip weg is, hoe sneller dat gaat. Maar de stip van de mier is niet het centrum; vanaf iedere stip zie je de rest zich verwijderen. Als we alleen letten op het oppervlak, dan zien we hier een beetje wat er bedoeld wordt: het oppervlak wordt groter, maar niet doordat er materiaal aan wordt toegevoegd. Het is de ruimte (van dat oppervlak) die zelf wordt opgerekt. De stippen bewegen niet over het oppervlak van de ballon, maar het opblazen van de ballon toont zich als een toenemende afstand tussen de stippen.

Het is lastig voor ons voorstellingsvermogen, maar het heelal kan – volgens de huidige theorieën – vanuit een klein, 'compact' begin

- zichzelf ruimte hebben geschapen. Bij die uitdijning is het heelal afgekoeld, waardoor er structuren konden ontstaan die bij hogere temperaturen niet stabiel zouden zijn geweest.

Het heelal heeft een eigen integriteit; het staat op eigen benen, zonder dat ergens massa, energie of ruimte het heelal binnenstroomt. De ontwikkeling van het heelal beschrijven wij met behulp van natuurwetten. Er is geen dictator die af en toe die wetten terzijde stelt en iets anders beslist. Nee, het heelal ontwikkelt zich op eigen wijze.

Over die integriteit wordt heel verschillend gedacht. Sommigen zien het als de basis voor atheïsme, het geloof dat er geen god is. Dat doet naar mijn mening geen recht aan de vragen die we hiervoor hebben besproken (thema 2). De integriteit van het heelal betekent niet dat alles verklaard is; het is wat anders dan zelfgenoegzaamheid.

Anderen zien de integriteit als basis voor deïsme, de opvatting dat een god de zaak op de rails heeft gezet maar verder geen actieve rol speelt. Maar de vragen die we hiervoor aan de orde stelden, gaan ook over het bestaan als zodanig. De vraag wat het heelal zo doet zijn als het is, wordt niet alleen beantwoord door 'omdat het gisteren was zoals het was'. Het is ook nodig dat de natuurwetten *op ieder moment* zo werkzaam zijn als ze zijn, dat de werkelijkheid op ieder moment bestaan heeft.

Zodra we in termen van oorzaak en gevolg praten, dan hanteren we de gewone begrippen van tijd en ruimte. God kan dan gedacht worden als de schepper van het eerste moment: toen, daar is de lont aangestoken. Maar juist doordat tijd en ruimte zulke lastige begrippen zijn wanneer we over het heelal als geheel spreken, kunnen we ook afstand nemen van de voorstelling van God als een ingenieur die de zaak ooit in gang heeft gezet. In de theologische traditie is wel over God gesproken als de 'eerste oorzaak', die de oorzaak is van de 'secundaire oorzaken', d.w.z. de natuurlijke processen. Misschien dat we beter nog meer afstand kunnen nemen van onze noties van tijd, ruimte en oorzaak. Zelf ben ik geneigd om in dit verband te spreken van God als dragende grond van het bestaan, die ook de grond is van de natuurlijke orde met haar integriteit.

Thema 4. Afhankelijkheid

duidelijk

*In miljarden melkwegstelsels
heeft het heelal zich uit stof sterren,
uit sterren stof gevormd.*

*Veel later
uit stof van sterren
van stof
van sterren van stof
wervelde zich onze Zon
en uit restjes
de Aarde, ons huis.*

*Zo, na tienmiljard jaar,
werd het avond en morgen:
de eerste dag.*

Pas na tienmiljard jaar, tweederde deel van de geschiedenis van ons heelal tot nu toe, vormden zich de Aarde en de Zon. Wat de Aarde betreft was het toen de eerste dag. Als we in levensbeschouwing geïnteresseerd zijn, in een verantwoorde visie op ons menselijk bestaan, dan lijken de eerste tienmiljard jaar niet zo belangrijk. Immers, de uiterste grens hebben we al besproken, terwijl mensen met hun culturen nog lang niet op het toneel verschenen zijn. Echter, door aandacht te besteden aan deze lange periode zonder mensen kan duidelijk worden hoezeer wij verbonden zijn met de rest van het heelal. We zijn voor ons bestaan afhankelijk van dat grote heelal waarin wij leven.

In de eerste paar minuten van zijn bestaan (gerekend binnen de oerknaltheorie) was het heelal zo heet als het binnenste van sterren. Voortdurend vormden zich atoomkernen die door nieuwe botsingen weer uiteen vielen. Aan het eind van die 'eerste drie minuten' bestond de gewone materie in ons heelal vooral uit elektronen, protonen (die de kernen van waterstofatomen gingen vormen) en de kernen van enkele lichtere elementen waaronder vooral helium. Een paar honderd-duizend jaar later was de temperatuur voldoende gedaald voor de

volgende grote stap; uit kernen en elektronen vormden zich atomen. Bij die temperatuur werd het heelal doorzichtig; licht werd niet meer voortdurend verstrooid door de aanwezige materie.

De materie was zeer gelijkmatig verdeeld, maar er waren kleine onregelmatigheden. De beschrijving en verklaring daarvan is een van de lastigste onderzoeksterreinen in de kosmologie. Voor ons is het in elk geval een gelukkige zaak; deze kleine concentraties trokken meer materie aan, en zo vormden zich groepen melkwegstelsels.

Binnen zo'n melkwegstel zijn er grote wolken waterstof-gas. Door de zwaartekracht stort zo'n wolk langzaam in. Na miljoenen jaren vormt zich een dichte en hete gasbol. De temperatuur loopt hoog op en kernfusie komt op gang. Door de kernfusie komt er energie vrij. Op dat moment is er een ster geboren. De ster stort niet verder in; kern-energie zorgt voor voldoende tegendruk.

Een ster is – weinig romantisch misschien – te beschouwen als een grote kernfusie-reactor, zonder betonnen omhulling, bijeengehouden door de zwaartekracht. In de kern smelten waterstofkernen samen tot helium, met een massa van vier waterstofkernen. In de Zon kan dit proces, in het binnenste van de ster, zo'n tienmiljard jaar volgehouden worden. In grotere sterren zijn de temperatuur en dichtheid in de kern hoger, en daardoor gaat de omzetting sneller.

Wanneer alle in het binnenste van een ster beschikbare waterstof is omgezet, dan dreigt de ster te doven. Er wordt geen energie meer geproduceerd in het binnenste, en de ster zal verder instorten. Daarbij worden de temperatuur en druk in het inwendige nog hoger. En onder die omstandigheden gaan de heliumkernen samensmelten tot zwaardere kernen, zoals koolstof en zuurstof. Ook dat proces levert energie op, zodat de ster weer een tijd in een stabiele toestand kan verkeren. Totdat de beschikbare helium is omgezet. Maar na verder samentrekken start een volgende omzetting. Zo worden in het binnenste van een ster zwaardere elementen gevormd. Totdat ijzer gevormd wordt. Daarna levert het samensmelten van kernen geen energie meer op. Dan zou juist het splitsen van kernen energie gaan opleveren.

Wanneer de 'brandstof' in het binnenste van de ster is omgezet, dan zal de ster onder zijn eigen gewicht instorten. Daarbij wordt een enorme hoeveelheid hitte ontwikkeld, wat van de weeromstuit tot een explosie leidt. De ster kan voor enkele weken zeer helder stralen, alsof

er een nieuwe ster aan de hemel verschijnt; zo'n ster wordt wel een supernova genoemd. Tijdens de explosie ontstaan zwaardere elementen, zoals goud en lood. Door de explosie worden de buitenste lagen van de ster weggeblazen. Het restant zal in veel gevallen achterblijven als een compacte 'dwergster'; indien er voldoende massa over is, dan kan zich ook een zeer compacte neutronenster vormen, of misschien een zwart gat, een zo compacte hoeveelheid materie dat zelfs het licht gevangen blijft door de zwaartekracht.

Wij mensen hebben vooral belang bij het materiaal dat wordt weggeblazen tijdens zulke explosies. De zo gevormde stoffen verrijken het gas dat zich tussen de sterren bevindt. Waar in de eerste minuten van het heelal zich vooral waterstof en helium hadden gevormd, bevat het interstellair gas nu ook sporen van andere elementen. En die worden opgenomen in sterren van de tweede generatie, die zich vormen uit de gaswolken. En ook de sterren van de tweede generatie verrijken aan het eind van hun loopbaan het stof in de omringende ruimte.

Onze ster, de Zon, is een ster van een latere generatie. In 1814 maakte de Duitse opticien Joseph Fraunhofer een spectrum van het licht van de Zon. (Een spectrum is een plaatje waarbij de kleuren gespreid zijn, zoals de kleuren van de regenboog.) Fraunhofer ontdekte donkere lijnen in het spectrum van de Zon. Ieder stel lijnen in het spectrum hoort bij een bepaald element. Zo ontdekte men in de negentiende eeuw dat de Zon naast waterstof onder meer ijzer, calcium, magnesium, natrium, nikkel en chroom bevatte. In 1868 vond men in het spectrum van de Zon een nog onbekend element. Dat element werd helium genoemd; in 1895 werd het ook op Aarde geïsoleerd.

Toen onze Zon ontstond, moet het interstellair gas al rijk zijn geweest aan zwaardere elementen. Niet alleen de Zon bevat sporen van die zwaardere elementen, maar ook vormen ze de basis van sommige planeten waaronder de Aarde. En de basis van al het leven op Aarde. Want het leven gebruikt koolstof, zuurstof, fosfor en nog veel meer: allemaal elementen die gevormd zijn door kernfusie in eerdere sterren. De enige uitzondering zijn de waterstof-atomen die o.a. in watermoleculen aanwezig zijn. Wij kunnen bestaan dankzij sterren die we nooit hebben gezien. Wij zijn niet alleen stof van de aarde (Genesis 2:7), maar stof van sterren van stof van sterren van stof.

Thema 5: Doelgerichtheid

Leven

een onooglijk begin

ongericht

een verhaal

van mislukken

en soms, een beetje

succes.

Een molecuul droeg informatie

van geslacht op geslacht,

zo werd doelgerichtheid

bij toeval tot stand gebracht.

Aan het eind van de vorige eeuw gebruikte Mark Twain één van de wonderen van de techniek om het belang van de mens aan te geven.

Mensen zijn hier 32 000 jaar. Dat het honderdmiljoen jaar duurde om de wereld voor hen voor te bereiden, bewijst dat het daarom gedaan is. Ik neem aan dat het zo is. Kweenie. Als de Eiffeltoren de tijd van de wereld voorstelt, dan stelt het verlaagje op de knop op de top het deel van de mens daarin voor; en iedereen zou inzien dat dat laagje verf was waarom de toren gebouwd was. Ik vermoed dat zij dat zouden; kweenie.

De tijdschaal van het leven op Aarde wordt nu, aan het eind van de twintigste eeuw, nog groter geacht dan toen, maar daarmee is het zojuist geschetste beeld van de verhoudingen alleen maar passender geworden: de tijd van de mens is als een laagje verf op de bovenste knop van de Eiffeltoren. Als we naar de uitgebreidheid van onze soort in de ruimte of in de tijd kijken, dan relateert natuurhistorische kennis het belang van het menselijk bestaan in hoge mate.

Vanuit biologisch perspectief is het doel van de evolutie niet de mens; het is ook niet verscheidenheid, complexiteit of intelligentie. De evolutie gebeurt, zonder doel. Daarbinnen is echter doelgerichtheid ontstaan. Immers, het oog is er om te zien en de nieren zijn er om het

bloed te zuiveren. Die hebben een doel, een functie. Hoe kunnen we ons dat denken, dat doelgerichtheid is ontstaan in een doelloos proces?

Zolang je de wereld alleen maar beziet op het niveau van oorzaak en gevolg, zoals in natuur- en scheikunde, dan is er geen plek voor functie, laat staan voor doel. De dingen gebeuren zoals ze gebeuren. Dat is ook het uitgangspunt van de evolutionaire ontwikkeling: dingen gebeuren. Mutaties, kleine veranderingen in de eigenschappen van een organisme, gebeuren. Daaronder zijn mutaties die schadelijk zijn en mutaties die gunstig zijn – voor dat organisme in die omgeving. Ook gebeurt er van alles in de omgeving – de een vindt het juiste voedsel; de ander verhongert; de een wordt opgegeten, de ander ontsnapt. Ook daarbij is er geen doel-gerichtheid; het gaat de omgeving er niet om dat er een bepaalde ontwikkeling tot stand komt.

X Maar de combinatie van toeval (in mutaties) en toeval (in selectie) levert meer op dan toeval. Iedere volgende generatie zal eigenschappen hebben die iets beter passen bij het leven in die omgeving. Immers, de selectie door de omgeving is niet gericht op een bepaald doel (zoals kunstmatige selectie wel gericht kan zijn, bij het fokken van honden of duiven of het kweken van rozen), maar de natuurlijke selectie maakt wel onderscheid. Die individuen die toevallig iets gunstigere eigenschappen hebben, zullen het gemiddeld iets beter doen in het leven dan organismen met iets minder gunstige eigenschappen. En dat kan van alles zijn: betere weerstand tegen droogte, grotere alertheid, scherpere klauwen, een hogere boomstam zodat meer licht wordt opgevangen, of juist een beperking tot het hoogst noodzakelijke, zoals bij kroos. En van die iets beter bedeelde individuen zullen dus ook, gemiddeld, meer afstammelingen komen. Eigenschappen die gunstig zijn voor het leven van bepaalde individuen worden dus bevoordeeld in de geschiedenis van het leven.

← Doordat geschiedenis een rol gaat spelen, ontstaat doelgerichtheid. Een boom heeft een lange stam *omdat* hij dan meer licht kan opvangen. (Terzijde: beseffen bomenliefhebbers en -aanbidders dat bomen door hun lange stam asociale planten zijn? Bomen vangen immers zoveel mogelijk licht op, ten koste van mede-planten.) Een konijn heeft ogen aan de zijkant *omdat* het dan eerder roofdieren kan zien aankomen. Waarom-vragen kunnen terecht gesteld worden bij leven dat een product van geschiedenis is. Organen hebben een doel; ze

vervullen voor het organisme een belangrijke rol. En dat is evolutionair te begrijpen, want juist omdat hun voorlopers die rol behoorlijk goed vervulden zijn die organen in de evolutie ontwikkeld.

De basis voor doelgerichtheid in individuele organismen is dus gelegen in het feit dat er informatie van generatie op generatie wordt doorgegeven.

Doelgerichtheid in levende wezens ontstaat uit een niet-doelgerichte evolutie, doordat er geschiedenis is, informatie van generatie op generatie wordt overgedragen. Deze geschiedenis is de basis voor onze gaven, maar ook voor onze beperkingen. Immers, we maken geen blanco start, maar zitten vast aan de geschiedenis. Een aardig voorbeeld is het menselijk oog. De zenuwen die van het netvlies komen, vertrekken niet van de achterzijde van het netvlies, maar van de voorkant. Als bundel worden ze vervolgens door het netvlies heen richting hersenen geleid. Daardoor hebben wij een 'blinde vlek', waar we echter zo aan gewend zijn dat we dat meestal niet merken. Een verstandige ingenieur zou de bedrading echter anders leggen; aanvoer van licht en afvoer van signalen kunnen beter gescheiden worden. Maar nu het menselijke oog zo is, is het niet waarschijnlijk dat de evolutie ooit nog de andere, betere oplossing zal kunnen vinden. Dat we te maken hebben met geschiedenis blijkt duidelijk bij de minder goede oplossingen, ontwikkeld uit aanpassingen die gunstig waren in eerdere stadia. Er is geen anticipatie, geen vooruitziende blik waarbij in een stadium dat dat nog niet gunstig was alvast een bepaalde route werd gekozen omdat dat later beter zou uitpakken.

Ook is er geen anticipatie in de evolutie op grootschalige veranderingen. Dinosaurussen waren misschien wel zeer goed aangepast aan hun omgeving. En misschien was het evolutionaire ontwerp ook flexibel genoeg om veranderingen in de loop van vele generaties te verwerken. Maar ze waren niet voorbereid op de inslag van een grote meteoriet of komeet en de gevolgen die dat plotseling voor het klimaat had. De evolutie heeft geen vooruitziende blik. Meer nog dan op andere momenten is het ten tijde van dat soort plotselinge gebeurtenissen een kwestie van geluk en pech welke levensvormen de fakkel van het leven verder dragen.

Thema 6. Gelukkige transformaties

Het gif

*werd een gave,
zuurstof
een beschermend kleed.*

Miljarden jaren later

*cellen smelten samen,
sex, ouderdom en dood,
nieuwe vormen
nieuw bedrog.*

Een enkele

*langzame longvis
glibberde over de rand;
zo kwamen amfibieën tot stand.*

Succesvol leven

*een ramp
voorbij
een nieuw getij.*

De Aarde vormde zich ongeveer viereneenhalfmiljard jaar geleden. De Aarde had toen nog geen atmosfeer met zuurstof. Ook de ozon-laag hoog in de atmosfeer was er nog niet. Dat is, gezien vanuit ons belang, een groot gemis, want juist de ozon-laag filtert veel destructief ultraviolet licht weg. De geschiedenis van de atmosfeer bevestigt hoezeer ons bestaan afhankelijk is van veel van datgene wat er aan ons vooraf is gegaan.

In het begin was de Zon nog beduidend minder fel. De Aarde was koud; water was meestal stevig bevroren. Er vormde zich een atmosfeer van kooldioxide en stikstof. Daardoor ontstond een broeikas-effect; de Aarde hield meer warmte vast en de temperatuur steeg. Het water smolt, waardoor de eerste oceanen konden ontstaan. Kooldioxide is goed oplosbaar in water. Regen, rivieren en oceanen namen CO_2 uit de lucht op, en zetten dat af als kalkgesteente. Zo werd op Aarde het

broeikas-effect geleidelijk ongedaan gemaakt, juist toen de lichtsterkte van de Zon toenam.

Bij onze naaste buur, de planeet Venus, liep het net even anders. De temperatuur was iets hoger, waardoor zich geen oceanen vormden maar het water als waterdamp in de atmosfeer terecht kwam. Daardoor bleef er een atmosfeer met veel kooldioxide. Toen de Zon feller ging schijnen, escaleerde het broeikas-effect nog verder, zodat het nu een planeet is met een zeer dichte atmosfeer (duizend keer de druk op Aarde) en een zeer heet oppervlak.

Wij hebben geluk gehad met de temperatuur. Ook met zuurstof hebben we geluk gehad. Zuurstof is een schadelijke stof. Niet alleen doet het ijzer roesten, maar ook andere stoffen worden aangetast door oxydatie. Daarom is het gelukkig dat er in het begin op Aarde geen vrije zuurstof was. Anders waren de eerste complexe moleculen misschien al snel afgebroken. Zuurstof is later in de atmosfeer gekomen door eencellige algen die foto-synthese ontwikkelden. Zij vingen energie van de Zon op, waarbij zuurstof als een (voor hen giftig) afval-product ontstond. Eerst werd er nog veel zuurstof gebruikt voor de oxydatie van ijzererts en andere mineralen, maar vervolgens begon ruim twee miljard jaar geleden het zuurstofgehalte van de atmosfeer merkbaar te stijgen. Het huidige niveau werd zo'n 1,5 miljard jaar geleden bereikt. Door de aanwezigheid van zuurstof konden organismen ook een andere stofwisseling ontwikkelen, die veel effectiever was dan de eerdere stofwisseling die geen zuurstof gebruikte. Overigens zijn er nog steeds eencelligen die geen zuurstof gebruiken en die er ook niet tegen kunnen. Dat geldt onder andere voor soorten die bij hete bronnen in oceanen voorkomen, maar ook voor soorten die in ons inwendige leven.

Zuurstof maakte een efficiëntere stofwisseling mogelijk. Het had bovendien nog andere grote gevolgen. Uit de zuurstof (O_2) in de atmosfeer vormde zich ook een laag met ozon (O_3), die effectief het ultraviolet filterde. De Aarde nam minder warmte op, juist toen de Zon feller ging stralen. En de ozonlaag maakte leven op het land mogelijk; tot die tijd was leven onder water vanwege de UV-straling veel veiliger. 'Het gif werd een gave, zuurstof een beschermend kleed'.

De atmosfeer is een gave. Zij is – maar dat loopt vooruit op het verhaal – thans voor mensen ook een opgave. Wij mensen beïnvloeden

dit soort systemen op een dramatische wijze. Dat leidt tot veranderingen die veel sneller verlopen dan daarvoor door natuurlijke oorzaken gebeurde. De gevolgen van ons handelen zijn overigens niet eenduidig, omdat er zo ontzettend veel verschillende mechanismen dooreen werken, ten dele versterkend en ten dele verzwakkend. Wij zijn afhankelijk van deze gave, en hebben de opgave – voor onze kinderen en kleinkinderen, maar ook voor alle andere leven op Aarde – om de door ons veroorzaakte wijzigingen te vertragen en mede daardoor de gevolgen hanteerbaar te maken.

Wij zijn geneigd om bij leven vooral te denken aan dieren: katten en leeuwen, vogeltjes en vissen. Ook bomen en andere planten zijn in ons beeld belangrijk. Echter, miljarden jaren lang waren er alleen maar eencelligen. Zo'n 3 1/2 miljard jaar geleden ontstonden de bacteriën en, als een andere levensvorm, de archae-bacteriën. Zo'n 2 1/2 miljard jaar geleden ontstonden de eukaryoten. Op het niveau van de eencelligen is de verscheidenheid gigantisch. Zo is de genetische afstand tussen verschillende soorten bacteriën groter dan die tussen een mens en een plant.

Bij de eukaryoten vinden we het genetische materiaal gebundeld in een kern. Daar vinden we ook 'orgaantjes' met een eigen functie, opgenomen binnen de cel. Misschien zijn het afstammelings van zelfstandige cellen die zijn opgenomen in de eukaryotische cel, en die zich daarin samen met de rest van de cel hebben ontwikkeld.

Binnen de eukaryotische stroom ontstaat, ongeveer 1 miljard jaar geleden, het meercellige leven – aan de ene kant de planten, aan de andere kant de schimmels en de dieren. Met de meercelligen komt er een grotere complexiteit. Daar begint ook geslachtelijke voortplanting; genetisch materiaal van twee ouders wordt gecombineerd als basis voor een individu in de volgende generatie. Bacteriën en andere eencelligen vermenigvuldigen zich door celdeling. Dat maakt een verschil ten aanzien van de dood. Bij geslachtelijke voortplanting is een nieuw individu, een kind, duidelijk onderscheiden van ieder van de beide ouders. Ouders kunnen oud worden en doodgaan, terwijl de evolutionaire lijn doorgaat. Bij celdeling is dat niet duidelijk; de cel heeft zich gedeeld, maar er is geen sprake van oud worden en doodgaan. Althans, er is geen 'natuurlijke dood'; bacteriën kunnen natuurlijk wel

vernietigd worden, bijvoorbeeld door verhitting of anti-biotica, maar ze verouderen niet vanzelf. Bij de meercelligen beginnen de existentiële problemen die mensen zo bezig kunnen houden: sex, ouderdom en dood.

Hoe vanzelfsprekend is de uitkomst van de evolutie? Stel je voor dat vanuit eenzelfde beginsituatie nog eens leven zou ontstaan, bijvoorbeeld op een andere planeet. Als we, om een metafoor uit het videotijdperk te gebruiken, de band terug zouden spoelen, zouden we dan hetzelfde te zien krijgen? Loopt de ontwikkeling weer uit op intelligente wezens, zoals wij, die ons 'wijze wijze mensen' (*homo sapiens sapiens*) hebben genoemd? Zijn er elders ook intelligente en morele personen in het heelal?

Een eerste vraag is of er elders ook planeten zijn die een geschikte voedingsbodem voor leven zouden kunnen zijn. Planeten zijn donker en klein, vergeleken met hun ster. Daarom zijn ze op grote afstand niet goed te zien. Toch heeft men recent, sinds oktober 1995, bij enkele sterren in onze omgeving planeten ontdekt. Men heeft zelfs de massa en de afstand tot de ster (en daarmee de vermoedelijke temperatuur) kunnen bepalen. Vermoedelijk zijn er in het heelal planeten in overvloed. Ze zijn een bijproduct bij de vorming van een ster uit een wolk van gas of stof.

Zou op andere planeten ook leven zijn ontstaan? Op Aarde zijn de eerste simpele vormen van leven al vroeg ontstaan, binnen een paar honderdmiljoen jaar na het ontstaan van de aardkorst. Is dat elders ook gebeurd? Sinds augustus 1996 wordt gedacht dat ook op Mars simpele vormen van leven zijn ontstaan. In een meteoriet die in 1984 op Antarctica is gevonden zijn bepaalde organische stoffen (polycyclische aromatische koolwaterstoffen) gevonden, zoals wij die op Aarde vinden in aardolie, steenkool en gegrild vlees. Een product van bacteriën? Ook andere stoffen lenen zich voor een dergelijke interpretatie. Héél misschien zijn er ook fossielen aanwezig van zeer kleine bacteriën, een tienduizendste millimeter lang. De meteoriet lijkt van Mars te komen. De steen is van vulkanische oorsprong, zo'n 4,5 miljard jaar oud. Ongeveer vijftien miljoen jaar geleden zou de steen door inslagen van grotere stukken ruimte-puin (asteroïden) zijn gelanceerd. De interpretatie van deze vondst staat nog ter discussie.

Sceptici denken aan Aardse vervuiling, opgepikt in de dertienduizend jaar dat de meteoriet op Antarctica heeft gelegen, en aan andere verklaringen voor de gevonden organische stoffen. En zelfs als het echt sporen van leven zijn, dan is het de vraag of deze vondst bewijst dat leven zich in ons zonnestelsel twee keer heeft ontwikkeld. Immers, het kan zijn dat er eerder ook 'kruisbestuiving' tussen de Aarde en Mars (of omgekeerd) heeft plaats gehad. Als de oorspronkelijke interpretatie bevestigd wordt, dan levert deze meteoriet echter de eerste directe aanwijzing voor leven elders.

De ontdekking kreeg veel aandacht in kranten en op televisie. Dat is ongetwijfeld gunstig bij het werven van geld voor verder ruimte-onderzoek. De publieke aandacht ging echter niet alleen over eventuele bacteriën van een tienduizendste millimeter. Cartoons en commentaren richtten zich meteen op de vraag naar hogere vormen van leven, en met name op intelligent leven. Intelligente wezens bevolken heel wat films voor kinderen en volwassenen. Als er eenmaal een begin van leven is, hoe waarschijnlijk is het dat zich dan hogere levensvormen ontwikkelen? Op Mars is het kennelijk niet gebeurd.

De specialist in fossielen Stephen J. Gould acht de kans dat de geschiedenis enigszins hetzelfde zou hebben opgeleverd minimaal. Al zouden we een miljoen keer opnieuw beginnen, dan nog blijft het onwaarschijnlijk dat er ooit nog een wezen zoals de mens zou ontstaan. Gould kiest daarbij het beginpunt in het begin van het Cambrium, de geologische periode waarin meercellig leven is ontstaan. In een rotsformatie in Canada zijn fossielen uit die periode, zo'n 530 miljoen jaar geleden, gevonden. Daaronder zijn wel vijftientig zeer verschillende levensvormen die ieder tot een eigen type dieren hadden kunnen leiden, zoals de insecten en de gewervelden. Maar slechts vier van die vijftientig typen hebben nu nog representanten. Het had, volgens Gould, zeer wel anders kunnen lopen in de ontwikkeling van meercellig leven.

Ook bij de gewervelde dieren had het anders kunnen lopen. Er was een kleine en onbelangrijke groep longvissen die botten in hun vinnen hadden die ook beweging op het land mogelijk maakten; als die er niet geweest waren, waren de gewervelden misschien niet verder gekomen dan vissen.

En als aan het eind van het Krijt, zo'n 65 miljoen jaar geleden, de inslag van een meteoriet of komeet geen einde had gemaakt aan de dinosaurussen, dan domineerden die misschien nu nog de Aarde; bewustzijn zou dan niet ontstaan zijn. Zij waren een succesvolle vorm van leven; door een ramp was het voor hen voorbij en ontstond ruimte voor nieuwe levensvormen. Niet in astrologische zin maar in biologische zin danken we ons bestaan aan de stand van de sterren.

Nog zo'n voor ons gelukkige transformatie: als er bij de mensapen in Afrika zich niet een rechtoplopende variant had ontwikkeld, dan zouden de mensapen ondanks hun interessante mogelijkheden misschien beperkt zijn gebleven tot ecologisch gezien marginale soorten zoals de chimpansee, de bonobo (dwerg-chimpansee) en de gorilla. De mens, *homo sapiens*, is volgens Gould

een kleine twijg aan een onwaarschijnlijke loot van een toevallige tak van een gelukkige boom.

Het toevallige schuilt niet in een fundamenteel proces, zoals misschien bij de quantum-mechanica, of in het toevallige van genetische mutaties, maar in het samenlopen van verschillende van elkaar onafhankelijke ketens van oorzaak-en-gevolg gebeurtenissen. Zo noemen we het toeval dat je iemand op de markt treft, ook al hebben beide personen, onafhankelijk van elkaar, redenen om op dat moment op die plaats te zijn. De uitkomst van de evolutie is het gevolg van een lange geschiedenis, een verhaal van vele opeenvolgende stapjes, die ieder op zich te begrijpen zijn, maar die in hun verscheidenheid niet te overzien en niet voorspelbaar zijn.

Over de mate waarin alles toeval is, is discussie mogelijk. Misschien speelt convergentie in de evolutie wel een serieuze rol. Een praktische oplossing kan meer dan eens worden ontdekt. Zo is op Aarde vliegen als vorm van voortbewegen een paar keer uitgevonden, onder andere door de insecten, maar ook bij (de voorouders van) de vogels en bij de zoogdieren (vleermuizen). En in het dierenrijk zijn zo'n veertig keer ogen uitgevonden; verschillend van bouw, maar functioneel in hoge mate equivalent. Dan lijkt het redelijk te verwachten dat dergelijke zintuigen ook bij een iets ander verloop van de geschiedenis

gevonden zouden zijn. En dat ze ook op andere planeten ontstaan zouden zijn als er meercellig 'dierlijk' leven is.

Dat goede trucs op Aarde meer dan eens gevonden zijn pleit niet voor maar tegen de gedachte dat intelligentie een vanzelfsprekend product van de evolutie is. Immers, intelligentie, in hogere vorm, is slechts in één van de meer dan een miljard soorten tot stand gekomen. Ergens één van de vele wissels in een andere stand, en ons soort bewust leven zou hier nooit ontstaan zijn.

Er zijn heel veel sterren: zo'n honderdmiljard per melkwegstelsel, en er zijn binnen onze horizon zo'n honderdmiljard melkwegstelsels. Zelfs als de evolutie zelden een weg naar intelligentie ontdekt, dan nog (denk ik) zal dat in dit grote heelal ook elders wel gebeurd zijn. Maar het is niet waarschijnlijk dat dat 'om de hoek' gebeurd is; daarvoor lijkt de opkomst van ons soort intelligentie een te toevallige gebeurtenis. Het opvangen van signalen van intelligente wezens uit onze omgeving, zeg van honderd of duizend lichtjaar afstand, acht ik dan ook uiterst onwaarschijnlijk (en zelfs bij dergelijke afstanden is 'communicatie' behoorlijk traag), om maar niet te spreken van gedachten over ontmoetingen met buitenaardse intelligenties.

De toevalligheid, de kwetsbaarheid van ons bestaan maakt het tot iets bijzonders. De mens staat in het kader van een biologische ontwikkeling, maar de mogelijkheid van bewustzijn, van reflectie op ons eigen gedrag en op nog niet gerealiseerde mogelijkheden, van spelen met ideeën is ontwikkeld tot een hoogte die elders op Aarde niet voorkomt. Dat is een basis voor vrijheid en verantwoordelijkheid, want het bevestigt de rol van kleine, plaatselijke invloeden op het gebeuren; de uitkomst ligt niet vast in een onafwendbaar, alleen door wetten bepaald proces maar is een product van geschiedenis.

Thema 7. Menswording

Eergisteren

een paar miljoen jaar geleden,

de East Side Story:

apen groepen

jagen, roepen.

Stokken, stenen, vuur

etend

van de boom der kennis

van de boom van goed en kwaad,

macht, vrijheid,

verantwoordelijkheid:

Beesten bleven wij,

meer werd geleverd dan besteld,

meer dan te dragen?

Opkomst en ondergang van de derde chimpansee is een boek over mensen. Wij zijn zo nauw verwant aan de gewone chimpansee en de bonobo (dwerg-chimpansee), dat de aanduiding 'de derde chimpansee' op z'n plaats is. Maar er zijn ook grote verschillen. De mensapen zijn bijna uitgestorven, terwijl mensen met taal, wetenschap en techniek over de hele Aarde heersen. Hoe zijn wij ontstaan in de loop van de evolutie? Wat kunnen we leren van onze geschiedenis?

Ook op dit terrein zijn details, en soms ook hoofdzaken, omstreken. De gegevens zijn incompleet, en soms weten we ook niet zeker of de puzzelstukjes wel bij dezelfde puzzel horen, of dat we fossiele resten van verschillende lijnen door elkaar hebben liggen. Maar onzekerheid is geen reden om niet na te denken over onze geschiedenis.

X Binnen de grote superfamilie van de apen heeft zich dertig miljoen jaar geleden de familie van de mensapen gevormd. Daartoe horen thans de gibbons, de orang outans, de gorilla's, de chimpansees en bonobo's, en de mensen. Bestudering van onze levende (achter)neven en nichten kan meer licht op de mens werpen. Al moet dat ook niet overdreven worden. Bij de chimpansees zijn mannetjes dominant; veel conflicten

worden door vechten of dreigen beslecht. Daaruit is de conclusie getrokken dat de sociale dominantie van mannen bij mensen een natuurlijk gegeven is, waarbij hun status af zou hangen van de bereidheid om geweld te gebruiken of daarmee te dreigen. Maar bij de ook nauw verwante bonobo's blijken de verhoudingen binnen de groep heel anders bepaald te worden. Vrouwtjes zijn daar dominant, en conflicten worden vaker met sex dan met geweld tot een einde gebracht. Kortom, een eenduidige les over 'de menselijke aard' is uit vergelijkingen met mensapen niet te trekken.

Evolutie van de moderne mens

Misschien kunnen we wat leren door te kijken naar de geschiedenis van de menswording, sinds de laatste voorouders die we met de chimpansees gemeenschappelijk hadden. Slechts vijf of zes miljoen jaar geleden trad de scheiding op tussen onze voorouderlijke lijn en die van de chimpansees en bonobo's. Fossiele resten uit de periode daarna wijzen nog niet op grotere hersenen of op rechtop lopen. Wel wijzen de kleine tanden met een stevige laag glazuur op een gevarieerd dieet. Het gaat kennelijk om wezens die zich aan konden passen aan verschillende omstandigheden.

Zo'n 2,5 miljoen jaar geleden werd het klimaat koeler. In Oost-Afrika veranderde regenwoud in open grasland; aan de westzijde van de Grote Slenk (de Rift Valley, waarin tegenwoordig een aantal grote meren liggen) handhaafde zich het regenwoud. De ontwikkeling van onze soort is in deze periode een 'East Side Story'. De savanne vroeg om aanpassingen. Uit deze periode dateren verschillende fossielen, zowel van zwaargebouwde ('robuuste') individuen als van lichter gebouwde ('graciele') individuen. Er ontstonden verschillende soorten. Op grond van fossielen onderscheiden onderzoekers o.a. *paranthropus robustus*, *paranthropus boisei* en *australopithecus africanus*, en ook *homo habilis*. Voor het leven op de savanne was rechtop lopen en jagen in groepen gunstig. Uit deze periode lijken de oudste stenen werktuigen te dateren (uit Hadar in Ethiopië, zo'n 2,6 miljoen jaar geleden).

Andere lijnen zijn uitgestorven, maar in de homo-lijn ontwikkelde zich zo'n 1,8 miljoen jaar geleden de rechtopgaande mensachtige, de *homo erectus*. Deze heeft zich vanuit Afrika verspreid over Europa en

X Azië. Individuen van deze soort ontwikkelden een dubbelzijdige
X handbijl met gebogen oppervlakken, met scherpere randen (Acheu-
lische cultuur). Ook gebruikten zij vuur. Dat wijst op een verdere
toename van mentale vermogens.

X De volgende grote stap betreft het ontstaan van *homo sapiens* uit
X *homo erectus*, honderd- of tweehonderdduizend jaar geleden. Is dat een
ontwikkeling die in één bepaalde groep in Afrika plaats heeft gehad,
waarna de nieuwe soort zich over Afrika, Europa en Azië verspreid
heeft, waarbij de eerdere *homo erectus* het heeft afgelegd? Volgens
deze theorie heeft Afrika twee keer een belangrijke rol gespeeld in de
ontwikkeling van de moderne mens. Er is echter ook de gedachte dat
X *homo erectus* zich op verschillende plaatsen verder heeft ontwikkeld.
Door onderlinge uitwisseling zou de nieuwe soort, *homo sapiens*, zich
gevormd hebben.

In de discussies over de evolutie van de mens is veel aandacht besteed
aan Afrika. Misschien hebben echter ook Europa en Azië een rol
gespeeld in de ontwikkeling van *homo erectus* naar *homo sapiens*. Dat
benadrukt William Calvin, een neuroloog, in *De opkomst van het*
X *intellect*. De verviervoudiging van de hersenen (vergeleken met de
X chimpansees) begon zo'n 2,5 miljoen jaar geleden, tegelijk met de
ijstijden. Tijdens de ijstijden, die tienduizenden jaren duurden, waren
er ook opmerkelijke veranderingen die zich binnen enkele jaren
doorzetten. Als het klimaat aantrekkelijker werd, dan was er met name
bij de bewoners van grensgebieden een bevolkingsexplosie mogelijk
doordat zij nieuwe gebieden konden benutten; bij een volgende ijstijd
werd de grens weer naar het zuiden gedreven, en dus de mensen ook.
Door die volksverhuizingen kwamen aanpassingen die waren ontstaan
in gematigde streken terecht in de genetische en culturele erfenis van
X alle hominiden.

X Tot de 'noordelijke' aanpassingen kan behoord hebben het nauw-
keurig en gericht werpen, want juist in koude streken zal men in de
winter afhankelijk zijn geweest van de jacht op grote dieren; in
warmere streken kan men meer rekenen op zaden en vruchten. Een
snelle beweging zoals het werpen van een 'steenbijl' (die misschien
meer een frisbee dan een bijl was), vraagt coördinatie van allerlei
X spieren; een coördinatie die van te voren plaats moet hebben aangezien

bijsturen tijdens de beweging alleen gaat bij een langzame beweging. Dit vooraf coördineren zou ook een factor kunnen zijn in de ontwikkeling van taal, met name van taal als het hanteren van geordende klanken en woorden (syntax).

In Europa leefden veertigduizend jaar geleden twee ondersoorten van *homo sapiens*, namelijk *homo sapiens sapiens* en *homo sapiens neanderthaliensis*. De Cro Magnon-mensen, onze voorouders (horend bij *homo sapiens sapiens*), maakten kunstige rotstekeningen van dieren en fijne handgesneden voorwerpen; hun cultuur wordt de Aurignacische cultuur genoemd. Naar hun cultuur te oordelen waren ze in staat tot abstract denken en hadden ze gevoel voor schoonheid. Zij hadden waarschijnlijk ook religieuze gevoelens; zij begroeven hun doden op een speciale wijze, waarbij offergaven in het graf werden meegegeven.

De andere ondersoort, de 'Neanderthaler', wordt vaak met aapachtige trekken afgebeeld. Maar ook de Neanderthalers hadden een cultuur, de Mousterische cultuur. En als wij op dezelfde wijze hun cultuur bekijken, dan komen we tot de conclusie dat ook zij gevoel voor schoonheid hadden en in staat waren tot abstract denken. Ook zij begroeven hun doden met rituelen. En ook zij kenden hoog ontwikkeld sociaal gedrag. Zo zijn bij La Chapelle aux Saints de resten gevonden van een man die relatief oud werd, zo'n dertig jaar, hoewel hij een groot deel van zijn leven zwaar gehandicapt moet zijn geweest. De Neanderthalers zijn verdwenen. Wat er zo'n dertigduizend jaar geleden met ze gebeurd is, is niet duidelijk. Misschien zijn ze vervangen door *homo sapiens sapiens*. Maar misschien zijn ze ook in die groep geïntegreerd.

Al te stellige conclusies zijn voorbarig, maar de menswording lijkt vele stadia te hebben gekend. Het begon met het vermogen tot aanpassing aan verschillende omgevingen, gevolgd door rechtop lopen en het gebruik van werktuigen (*homo habilis*). Mentale vermogens ontwikkelden zich verder met het gebruik van vuur en het toepassen van nauwkeurig gecoördineerde bewegingen bij de jacht (*homo erectus*). Relatief recent is de ontwikkeling van culturen met ritueel en sociaal gedrag (*homo sapiens*).

Evolutie van morele cultuur

Mensen zijn in de loop van de evolutie ontstaan. Dat vinden wij niet erg wanneer het gaat om het verlies van beharing. Maar het is gevoeliger wanneer het gaat om 'geestelijke' zaken. Zou een door evolutie gevormde moraal wel echt moreel zijn?

Sociaal gedrag ten opzichte van kinderen, neven en nichten is vanuit de evolutie goed te begrijpen; genen die dat bevorderen, zorgen voor zichzelf (in volgende generaties). Ook steun aan een partner volgt uit de theorie; door de gezamenlijke investering in kinderen zijn er gemeenschappelijke belangen. En als je een redelijk geheugen hebt, dan is burenhulp ook te begrijpen. Immers, een andere keer kan ik een beroep doen op de hulp van een buurvrouw. Voor een onbekende iets goeds doen, is misschien te begrijpen met de notie van 'indirecte wederkerigheid'. Door sociaal gedrag kan mijn status stijgen, en zo wordt ik indirect beloond. Ook zijn er verklaringen in termen van groepsbelang; door iets ten gunste van mijn groep (stam, dorp) te doen, is de groep beter af dan concurrerende groepen, en daar profiteren mijn kinderen en ik ook van. Een definitieve evolutionaire verklaring voor het ontstaan van moreel gedrag, en van de gewoonte om het gedrag van anderen in morele termen te beoordelen, is er nog niet, maar er zijn verschillende ideeën die samen waarschijnlijk een heel eind komen.

Wordt gedrag dat we kunnen begrijpen daardoor minder waardevol? Wij trekken onze hand weg van een vlam. Zij die dat niet deden, werden gehandicapt of kregen last van een ontsteking; zij produceerden minder vaak nakomelingen. Maar op de vraag 'Waarom trek jij je hand terug?' is het antwoord niet 'Om meer kinderen te krijgen', maar 'Omdat het pijn doet'. Dat pijn-voelen en de reflex van het terugtrekken een evolutionaire geschiedenis heeft, maakt de pijn niet minder echt. En zo is het ook met moraal: dat er een evolutionaire verklaring is voor dergelijk sociaal gedrag wil niet zeggen dat we niet gemotiveerd zijn door morele overwegingen en principes. Integendeel.

Wanneer groepen mensen tegenover elkaar staan, dan blijken mensen soms weinig meer dan beesten. Is onze moraal inderdaad niet meer dan de vorm die onze 'aangeboren intuïties en emoties' hebben aangenomen? Kunnen we afstand nemen van de reactie-patronen zoals die in het Stenen Tijdperk van de ijstijden zich hebben gevormd? We

zijn bedeed met aanzienlijke intellectuele gaven; is dat meer dan wij moreel kunnen dragen?

'Meer werd geleverd dan besteld.' Middelen kunnen voor nieuwe doeleinden gebruikt worden. De vingers zijn niet ontstaan om piano te spelen, maar ze kunnen daar wel voor worden gebruikt. In de evolutie zijn telkens nieuwe toepassingen van oude organen aan te treffen. Intelligentie en communicatie, hersenen en taal, zullen ongetwijfeld ook gebruikt zijn wanneer het niet direct ging om voedsel verwerven, vrijen, vluchten of verdedigen, in de 'vrije tijd'.

Juist dat 'meer' dat werd geleverd, maakt dat moraal ook moreel kan zijn. Immers, door onze intelligentie kunnen we nadenken over ons gedrag. Wij kunnen, bijvoorbeeld, constateren dat we 'van nature' geneigd zijn om vrouwen en mannen ongelijk te behandelen. Juist door ons daar bewust van te worden, kunnen we de vanzelfsprekendheid van het 'natuurlijke' doorbreken. Ook de onderlinge communicatie heeft daaraan bijgedragen. Ooit heeft een hominide in een groep aan een mede-hominide gevraagd: 'Waarom doe je zo tegen mij?' Degene die aangesproken werd, kon zich niet alleen beroepen op emoties ('Daar had ik zin in') of eigenbelang. Door de aanwezigheid van omstanders werd hij (of zij) uitgedaagd om zich te verantwoorden op een wijze die herkenbaar en aanvaardbaar was voor de anderen.

Moreel gedrag gaat niet vanzelf; het kost moeite. Dat heeft haar basis in de rijkdom van onze evolutie. We zijn bedeed met intuïties en emoties. Dat is al een mix van cultuur en natuur. Verder zijn we, soms, een beetje gevoelig voor redenen, voor argumentatie. Doordat gedachten zich sneller verspreiden dan genen (die alleen maar op het eigen nageslacht worden overgedragen), kan cultuur zich sterk ontwikkelen. Er is geen enkele reden om aan te nemen dat de biologische basis altijd de invloeden van de cultuur zou overvleugelen. Dankzij de vorming van cultuur als een tweede soort 'erfenis', naast de genetische, en dankzij het vermogen tot reflectie en de drang tot publieke verantwoording zijn we niet uitgeleverd aan onze evolutionaire erfenis. We zijn biologisch bepaald, maar juist dankzij onze biologische structuur ook vrij, verantwoordelijk.

Thema 8. Profetisch verlangen

Religie

*cement van de stam
machten van het woud
de bergen, de storm, de zee
geboorte en dood
meer dan het onmiddellijke
een moeten, behoren,
overmacht als goden zo groot.*

*Gisteren tienduizend jaar geleden
sloeg Kaïn Abel dood,
wij boeren eten beschaamd brood,
de aarde roept, voor altijd rood?*

Een nieuwe tijd:

*een profeet waarschuwt
vorst en volk,
een timmerman vertelt:
'een man geslagen door rovers
werd verzorgd
door een vijand'.*

Religies zijn opgekomen in de geschiedenis van de mens. Gegevens over geloof zijn indirect; je vindt fossiele botten die wijzen op rechtoplopen of hersengrootte, maar overtuigingen laten niet zulke eenduidige sporen na. Grafresten zijn een belangrijke bron. Ritueel begraven gebeurde al tienduizenden jaren geleden, ook bij de Neanderthalers; misschien geloofden ze toen in een voortleven na de dood.

Religies zijn misschien niet alleen bijverschijnselen, maar een essentieel bestanddeel van de menselijke evolutie geweest. In onze evolutie ontwikkelen genetische en culturele informatie zich samen; naar mate de cultuur meer vraagt, wordt hersencapaciteit ook van groter belang. Die heeft zich ontwikkeld in groepen hominiden. Het samenleven van dergelijke groepen is een uitdaging geweest. Bij de mieren is het samenleven van grote groepen mogelijk doordat die

individuen genetisch zeer nauw verwant zijn. Maar bij mensen zal dat niet het geval geweest zijn. Hoe slaagden groepen er in om samen te leven? Misschien dat daarbij rituelen en mythen nodig waren. Immers, door rituelen zoals die waarmee iemand tot krijger wordt, wordt ieders plaats in de groep bevestigd. En de mythische verhalen dragen de waarden over van generatie op generatie. Religies, of de voorlopers daarvan, zijn misschien ontstaan als 'cement van de stam'; zonder religies waren mensen misschien niet ontstaan.

Religies zijn ook opgekomen in de omgang met de 'machten van het woud, de bergen, de storm, de zee'. Als we te maken hebben met grillige gebeurtenissen, vervallen wij soms in animistische taal, alsof de dingen bezielde zijn. Dat doen wij zelfs ten aanzien van technische producten: de auto 'wil' niet starten en de computer 'begrijpt ons niet'. Animistisch spreken lijkt een achterhaalde projectie; blijksems worden niet meer door toornige goden naar beneden geslingerd. Maar mensen spreken nog steeds zo, al is het dan tegenwoordig soms wat lieflijker, in de vorm van spreken met bomen of het onderkennen van een 'plan' en het ontkennen van zinloos toeval.

Religies kunnen mede zijn ontstaan vanwege de confrontatie met het toevallige, met dat wat ons overkomt, in een omgeving die we niet overzien. Te denken is, ook in onze tijd, aan crisis-situaties rond geboorte en dood. Religieuze taal is onder meer een manier van spreken in de menselijke omgang met aspecten van de werkelijkheid die wij niet overzien, niet begrijpen en niet beheersen.

Zo'n tienduizend jaar geleden is de landbouw begonnen. Meer mensen konden in kleinere gebieden, en met name in de vruchtbare rivierdalen samenwonen. Er was meer gelegenheid voor een kleine elite om de oogst te beheersen; samenlevingen werden meer hiërarchisch.

Er zullen zich conflicten tussen landbouwers en nomaden met hun vee hebben voorgedaan. In de Hebreeuwse bijbel, het Oude Testament, vinden we daar ook sporen van. Zo trekken de nomadische zonen van Jakob vanwege het voedsel naar het landbouwgebied Egypte. Een van de meest sprekende verhalen over de clash tussen landbouwers en nomaden vind ik de confrontatie tussen Kaïn en Abel. Abel is getekend als schaapherder; Kaïn in eerste instantie als iemand die de akker bewerkt. De broers zitten elkaar in de weg; de nomade wordt

vermoord. De scheiding tussen nomade en boer is echter nog vloeiend. Kaïn gaat zwerven, en wordt de stamvader van veehouders, reizende muzikanten en rondtrekkende smeden. Zo, uit een broedermoord, tekende men de herkomst van rondtrekkend volk, zoals in Israël de Kenieten. Uit deze half-nomadische bevolkingsgroep zou onder meer de schoonvader van Mozes, Jetro, afkomstig zou zijn.

De overgang naar een landbouw-cultuur leidde tot het samenwonen van grotere groepen en de opkomst van steden doordat boeren meer kunnen produceren dan voor eigen gebruik nodig is. Het was niet alleen een economische verandering; ook waardensystemen moesten zich aanpassen. De nieuwe omstandigheden zullen tot stress hebben geleid; stress die een uitweg vond in zich wijzigende rituelen. Ieders plaats en taak in de sociale structuur moest duidelijk worden aangegeven. Dat is dan ook een van de functies van de geboden die in het Oude Testament worden ingeprent, waaronder geboden die in algemene termen nog steeds de onze zijn (zoals de 'Tien geboden') als ook geboden die wij eerder terzijde leggen als regels uit een andere tijd.

Al deze millennia waren godsdiensten niet gericht op verandering of verlossing, maar op het voortbestaan van de sociale en kosmische orde. Priesters en machthebbers staan aan dezelfde kant. In het kader van hun geloof interpreteerden en accepteerden mensen hun leven, met alle mee- en tegenvallers. De sociale orde leek vanzelfsprekend en onwrikbaar. In het kader van de gemeenschap beaamde men het leven, de eigen positie daarbij inbegrepen, en aanvaardde men de dood.

Enige eeuwen voor het begin van onze jaartelling kwam er een nieuwe houding op, en daarmee een nieuw soort religie. Karl Jaspers, die deze schematisering van de cultuurgeschiedenis invoerde, noemde dit de 'Achsenzeit', de 'spiltijd'. Deze periode wordt daarmee aangeduid als een scharnier, een draaipunt in de geschiedenis. In verschillende gebieden is deze periode, zo tussen 800 en 200 jaar voor het begin van onze jaartelling, van groot belang geweest. In Griekenland waren er de grote filosofen, zoals Socrates, Plato en Aristoteles. In de geschiedenis van Israël treden profeten op, zoals Jesaja, Jeremia, Amos en Hosea. In Perzië was er Zoroaster, in India waren er Gautama (Boeddha) en Mahavira, de stichter van het jainisme. En in

China Confucius en Lao Tze (taoïsme). Naast de stamreligies ontstonden de wereldreligies.

Het is riskant om al te veel over gemeenschappelijke elementen te spreken; daarvoor zijn de ontwikkelingen in de verschillende culturele tradities ook te zeer verschillend. Maar tot de ontdekkingen van deze periode behoort een groter besef van individuele verantwoordelijkheid. Niet de continuering van de gemeenschap met haar vaste posities en rolverwachtingen staat voorop, maar het individu en dat wat hij (of zij) zou kunnen worden. Het huidige bestaan wordt onbevredigend geacht. In de religieuze mythen wordt het geconfronteerd met iets beters. In het hindoeïsme wordt gedacht aan bevrijding uit de kringloop der aardse bestaansvormen en in het boeddhisme aan Nirvana en verlichting. In het jodendom ontwikkelt zich de verwachting van een komend rijk van God; in het christendom komt dat meer individueel terug als verwachtingen omtrent verlossing en eeuwig leven.

Waar religie eerder vooral aanzette tot het aanvaarden van je plaats in het gebeuren, voedde nu religie ook het profetische protest. De profeten in Israël waren geen waarzeggers die de toekomst voorspelden. Eerder waren het aanzeggers, individuen die uit de gemeenschap stapten om vorst en volk aan te spreken op hun handel en wandel. Profetische teksten hebben dan ook iets dreigends; ze kondigen een oordeel aan over hen die niet juist leven. Maar ook spreken ze hoop uit, daar waar men de moed dreigt te verliezen. Het profetische verlangen dat in deze eeuwen in de geschiedenis van de mens is opgekomen uit haar stamgebonden religieuze tradities combineert kritiek en verlangen. In geloof gaat men niet langer alleen om met machten die we niet overzien, niet begrijpen en niet beheersen, maar ook de confrontatie aan met situaties die we niet willen aanvaarden.

Eens werd aan Jezus gevraagd naar het allerbelangrijkste, het grootste gebod. Jezus speelde de bal terug: 'Wat denk je daar zelf van?'. Waarop de vragensteller zei 'God liefhebben met heel je ziel, met heel je hart en met heel je verstand. En je naaste liefhebben als jezelf.' Maar vervolgens werd Jezus gevraagd wie tot je naasten hoort. Hoe ver moet je gaan? Toen vertelde Jezus een verhaal over 'een van ons' die onderweg was overvallen door rovers. Een priester ging voorbij. Een tempeldienaar ging voorbij. En een man uit Samaria kwam

voorbij. De eerste hoorde bij ons, maar deed niets. En de tweede hoorde bij ons, maar ook hij deed niets. De derde hoorde niet bij ons; de Samaritanen waren geen vrienden van de joden. Maar deze 'vreemde' stopte en verzorgde de gewonde man, bracht hem naar een herberg, en liet zelfs nog geld voor hem achter toen hij verder moest.

Jezus vertelde verhalen. Over hem worden verhalen verteld. Die verhalen hebben doorgewerkt in mirakel-geloof en in complexe theologische constructies, bijvoorbeeld over de relatie tussen Jezus en God. Maar meer dan dergelijke speculatieve interpretaties van Jezus lijken mij de gelijkenissen, de Bergrede en al die andere verhalen van het grootste belang. In de aandacht voor hen die waren buitengesloten en de uitnodiging aan hen die geen toekomst meer voor zich zagen, zoals de 'verloren zoon', spreekt tot ons het profetische protest en verlangen. Grenzen worden opgeheven; de vreemdeling verzorgde de gewonde.

Thema 9. Kritiek

Kijken

meten en tellen

kennis toetsen

en gezag,

Verlichting

uittocht uit onmondigheid.

De opkomst van de moderne natuurwetenschappen is, achteraf gezien, een van de grootste overgangen in de menselijke geschiedenis, misschien alleen te vergelijken met de opkomst van de landbouw. Het is een hoogtepunt van zelf-kritisch nadenken. Wat hoorde allemaal bij de opkomst van wetenschap? Nieuwe instrumenten zoals de telescoop en de microscoop openden nieuwe werelden. Wiskunde werd toegepast op de werkelijkheid. In experimenten werden ideeën getoetst. Vaak ging het in experimenten om simpele situaties: ballen die langs hellende vlakken rolden, slingers die regelmatig bewogen. De theorieën die werden ontwikkeld en beproefd in die vereenvoudigde werkelijkheid bleken ook daarbuiten toepasbaar. En ze werden steeds beter toepasbaar naar mate we met steeds meer aspecten rekening gingen houden. Nu bestudeert men complexe systemen. Die zijn zo complex dat men wel kan begrijpen hoe het systeem werkt, maar niet uit de vergelijkingen de verdere ontwikkeling van het systeem in detail kan voorspellen. Het weer is een voorbeeld: allerlei mechanismen zijn begrepen, maar tegelijk weten we ook waarom we geen betrouwbare voorspellingen voor het weer over drie weken kunnen doen.

Natuurwetenschap heeft niet alleen nieuwe werelden geopend. Onze kennis heeft zich niet alleen uitgebreid. Wetenschap leidt ook tot het loslaten van ideeën, ook van ideeën die heel goed aansluiten bij onze ervaring. Een bal die we weggooien komt tot stilstand tenzij er moeite wordt gedaan om die in beweging houden. De 'natuurkunde' van Aristoteles spoorde precies met die ervaring. Maar de leraar natuurkunde op de middelbare school leert je de eerste wet van Newton: een voorwerp houdt z'n beweging, tenzij er moeite wordt gedaan om het af te remmen. Een massief voorwerp heeft geen holte binnenin, maar

volgens de atoomtheorie bestaat ook een massief voorwerp voor het grootste deel uit lege ruimte tussen de kernen en de elektronen. Niet alleen zijn telkens nieuwe aspecten van de werkelijkheid onderzocht, maar ook worden de ideeën over bekende gedeelten gecorrigeerd. Zo zijn we niet alleen verder gegaan in de ruimte en verder terug in de tijd, maar zijn ook ideeën over ruimte en tijd veranderd (zie de thema's 1 en 3).

Natuurwetenschap is niet alleen een training in kennis, in informatie over hoe de werkelijkheid nu in elkaar zou zitten. Het is ook een training in flexibiliteit, in het openstaan voor tegenspraak, in de bereidheid los te laten als ideeën niet blijken te sporen met de werkelijkheid.

Het belangrijkste boek van de negentiende eeuw is Charles Darwins boek *The Origin of Species*, over het ontstaan van de soorten door natuurlijke selectie (1859). Soorten worden sindsdien gezien als product van een lange 'natuurlijke historie'. Naast de opkomst van de natuurwetenschappen is oog voor de historische ontwikkeling een van de nieuwe verworvenheden van de Europese cultuur in de voorafgaande eeuwen. Dat werkte niet alleen door in een visie op de natuur (in geologie, biologie en in deze eeuw ook in de kosmologie), maar ook op het denken over cultuur.

Ook de Bijbel werd voorwerp van historisch onderzoek. De teksten waren het werk van mensen. Wanneer waren ze opgetekend? Door wie? Waarom zeiden die het zo en niet anders? Is de tekst wel een eenheid, of meer een mozaïek, met stukjes van verschillende aard? Wat is legende en wat is betrouwbaar? De christelijke traditie werd de eerste religieuze traditie die gedwongen werd tot kritisch zelf-onderzoek. Wat pretenderen we? Op welke basis kan dat rusten?

Het kritisch denken toonde zich niet alleen in wetenschap en historisch onderzoek, maar ging ook samen met een andere maatschappij-visie. In de loop der eeuwen is de kring van personen steeds verder uitgebreid. De burgerij kreeg politieke rechten, leidend tot algemeen kiesrecht. Ook vrouwen gingen tellen. Slavernij werd afgeschaft. De veranderende politieke opvattingen manifesteerden zich onder meer in de Franse Revolutie met haar leuze van vrijheid, gelijkheid en broeder-

schap (1789) en in de Verklaring van de Rechten van de Mens (1948). De idealen zijn nooit volledig gerealiseerd, maar ze markeren wel een ontwikkeling, ook op politiek en sociaal terrein. Een steeds groter verzet tegen wrede behandeling van dieren markeert een verdere verbreding van onze horizon in dit opzicht.

De filosoof Immanuel Kant noemde aan het eind van de achttiende eeuw de Verlichting de uittocht van mensen uit onmondigheid, en wel uit onmondigheid die zij aan zichzelf te danken hebben. Dat laatste weet ik niet zo zeker; onmondigheid was meer een erfenis van de geschiedenis. Maar een uittocht uit onmondigheid, dat is deze periode inderdaad. Mensen zijn nooit eerder zich zo bewust geweest van de mogelijkheid om kennis te toetsen en gezag ter verantwoording te roepen. Samen hebben deze eeuwen een mix opgeleverd die vanuit de westerse cultuur over de hele wereld invloed heeft gekregen. Ik zie dat als een groot goed. Wij hebben iets ontdekt wat de moeite waard is. Er is natuurlijk veel onrecht gedaan in de naam van 'beschaving' en 'rede'. Maar we hoeven niet uit schuldbesef te doen alsof er niet iets belangrijks gebeurd is in deze eeuwen. Met name de opkomst van de natuurwetenschappen, van historisch besef, van het politieke gelijkheids- en vrijheidsideaal en van de sociale rol van de democratische staat zijn niet zomaar cultuurverschijnselen, naar wens in te ruilen voor producten uit andere culturen en andere tijden. Het zijn moreel geïnspireerde momenten in de ontwikkeling van een kritische attitude ten opzichte van kennisclaims en morele claims, in de ontwikkeling van verzet tegen totalitaire regimes en tegen macht op basis van autoriteit en geweld. Wetenschappen de daardoor gevormde cultuur zijn een belangrijke etappe op de weg naar 'hogere' vormen van leven, waarbij 'hoger' niet in een of andere biologische zin bedoeld wordt. Het is bedoeld in geestelijke zin, als groei in moraal en kritische zin ten opzichte van ons en anderen.

Openheid voor de zelf-kritische effecten van wetenschap en historisch besef werkt met name door in vrijzinnige vormen van geloof. Reacties zijn niet uitgebleven. In plaats van reageren met openheid, in de bereidheid te leren en te veranderen, trekken sommigen zich terug op een eigen bastion van zekerheden. Fundamentalisme is niet zozeer

de voortzetting van een oude traditie, als wel een vorm van ingraven in een eigen stelling, die soms zelfs met geweld wordt verdedigd.

De christelijke zelfkritiek is ook gepaard gegaan met openheid voor de wijsheid die aanwezig is in andere culturen. Meditatie-technieken uit Azië hebben een brede verspreiding gekregen. Daar is veel voor en niets tegen, tenzij het gecombineerd gaat met naïeve pretenties zoals de claim dat meditatie maatschappelijke problemen zomaar zou doen verdwijnen; voorbijgaand aan de rol van machtsverschillen. Er is helaas ook erg veel goedgelovigheid, waarbij de morele en intellectuele zelf-kritische houding die binnen de westerse cultuur is opgekomen, weer verlaten lijkt. Met de vermeende wijsheid van engelen, bomen, en sterren lijken mensen telkens weer op zoek naar de veiligheid van een eerdere, naïevere levensvisie.

Thema 10. Verantwoordelijkheid

*Met ons kistje
vol letters en verhalen
op weg
in deze tijd.*

*Tussen hoop en vrees
onze naasten
het leven
hier op Aarde,
tussen hoop en vrees
het grootse project
van denken
en mededogen,
op een weg
van vrijheid.*

In het kinderboek *De zoon van de woordbouwer* van Frank Herzen wordt een jongen, Kleine Woord, op pad gestuurd. Van zijn vader krijgt hij op zijn levensreis een kistje met letters mee. Gaandeweg ontdekt Kleine Woord de betekenis van de letters. Ook wij zijn op ons levenspad voorzien van een kistje met letters en verhalen.

Tot onze erfenis, in ons 'kistje', behoort het materiaal waaruit wij bestaan, stof van sterren (zie thema 4). Uit natrium en chloor vormt zich keukenzout. Maar uit atomen koolstof, waterstof en ijzer ontstaat niet zomaar hemoglobine, de zuurstofbindende stof in onze rode bloedlichaampjes. Dat vraagt een uitgebreid recept, informatie die opgeslagen is in onze genen, in het DNA (zie thema's 5 en 6). Keukenzout vormt zich, ook zonder geschiedenis; leven met stoffen als chlorofyl (in groene planten) en hemoglobine is een product van een geschiedenis waarin de erfenis voortdurend is beproefd en aangevuld.

Ons lichaam, onze hersenen met hun mogelijkheden, onze reacties: alles is een product van geschiedenis. Telkens hebben we te maken met onze biologische erfenis. Dat is geen last, maar de basis van ons bestaan. Juist door die biologische basis voelen en denken wij.

Ook de vruchten van de culturele geschiedenis horen bij onze erfenis. Menselijke talen bevatten kennis over de wereld. Varianten van recht, politiek en etiquette tonen hoe mensen kunnen samenleven. Tot de culturele erfenis behoren ook de religies met hun mythen en verhalen. In 'ons kistje' horen ook de kritische tradities, de sociale van de profeten (thema 8) en de politieke en intellectuele van de moderne wetenschap en het moderne denken (thema 9).

Onze lichaamsbouw en onze cultuur bevatten beproefde wijsheid, wijsheid die al veel generaties mee gaat. Dat wil niet altijd zeggen dat ze ook nu als wijsheid kan gelden. Immers, omstandigheden zijn anders. Een onbeperkt 'gaat heen en vermenigvuldigt u' is geen wijsheid meer in deze tijd met miljarden mensen die vrijwel overal de aarde beheersen. Wijsheid is gebonden aan omstandigheden, en die kunnen veranderen. Wijsheid is ook gebonden aan een doel; de wijsheid die natuurkunde bieden kan, is vrij onbetekenend bij het verwerken van de dood van een vriend.

In deze thema's ging het over een lange ontwikkeling. Telkens zijn er nieuwe mogelijkheden opgekomen: leven met doelgerichtheid, mensen met bewustzijn, wetenschap met dieper gravende kennis. Is daarmee de wereld beter geworden?

In de twintigste eeuw zijn er door mensen onder mensen massale slachtingen aangericht. Op zich is het uitroeien van andere groepen niet iets nieuws; het is een deel van onze geschiedenis van de laatste miljoenen jaren en komt ook voor bij chimpansees. En de sterfte onder gorilla-baby's is voor 38% het gevolg van infanticide, kindermoord. Ook al is de frequentie van moordpartijen misschien niet toegenomen, de efficiëntie is dat helaas wel. Een relatief recente stap is de ontwikkeling van kernwapens die hele steden tegelijk kunnen verwoesten.

Wij mensen met al onze macht en aantallen zijn ook een bedreiging voor allerlei andere soorten leven. Dat is al lang aan de gang. Wanneer mensen een nieuw gebied bereikten, dan werden de makkelijkste prooidieren eerst bejaagd. Als die bijna uitgestorven waren, dan gingen mensen over op andere soorten. De grote zoogdieren in Amerika zijn 11000 jaar geleden uitgeroeid door de toen arriverende voorouders van de indianen. Vogelsoorten op Hawaii stierven uit toen het ontdekt werd door de Polynesiërs, 1500 jaar geleden. Verschillende soorten

niet-vliegende vogels werden door de Maori's van Nieuw Zeeland uitgeroeid. En voor de dodo op Mauritius was het afgelopen toen daar in 1507 Europese zeilschepen kwamen. Ook andere diersoorten dan de mens hebben dit gedrag vertoond. Europese katten en vossen hebben in Australië het merendeel van de kleine buideldieren verorberd. Zelf worden ze daar niet door bedreigd; het zijn roofdieren die makkelijk van prooi veranderen. Ook mensen blijken zo flexibel.

Er zijn ook dieren die zichzelf de das om hebben gedaan. In 1944 werden 29 rendieren overgebracht naar het eiland St Matthews in de Beringstraat. De kudde groeide fantastisch: 1350 in 1957; 6000 in 1963. Ze aten het mos sneller op dan het groeide. Na de strenge winter van 1963-1964 waren er nog 41 vrouwtjes en 1 steriel mannetje. In het begin van deze eeuw werden konijnen ingevoerd op Lisianski, een eiland ten westen van Hawaï. Binnen tien jaar hadden ze vrijwel alle planten op het eiland opgegeten, waarna ze daar zijn uitgestorven.

Op het eiland Aarde als geheel volgen wij ook zo'n scenario. We hebben geen natuurlijke vijanden die de omvang van de bevolking beperken. De sterfte door infectieziekten is aanzienlijk verminderd. We wisselen makkelijk van prooi c.q. bestaansmiddelen, en door moderne technieken heeft de groei zich versneld door kunnen zetten. Maar ook wij kunnen tegen de grenzen van ons 'eiland' aanlopen, net als de rendieren van St Matthews en de konijnen van Lisianski.

Een ecologische crisis zal niet alle mensen op dezelfde wijze treffen. En dus kunnen ecologische problemen tot grootschalige conflicten leiden over water, olie, warmte, en voedsel. Een voorbeeld. Het leven in Europa is afhankelijk van de 'warme golfstroom' die vanuit het Caraïbische gebied de Atlantische Oceaan schuin oversteekt, naar het noord-westen van Europa. Stel je voor dat er door het broeikas-effect meer regen valt in het noordelijk gedeelte van de Atlantische Oceaan. Daardoor zou de warme golfstroom weg kunnen vallen. Dan zou het klimaat in Europa vergelijkbaar worden met dat in Canada; tenslotte ligt New Foundland zuidelijker dan Nederland. Canada bergt en voedt 28 miljoen inwoners; Europa meer dan 500 miljoen op een vergelijkbaar oppervlak. Zouden honderden-miljoenen mensen op pad gaan naar zuidelijkere streken? Een dergelijke verandering kan zich vrij abrupt, in enkele jaren, doorzetten – met gigantische consequenties voor de verhoudingen tussen landen.

Of het wegvallen van de golfstroom en het afkoelen van Europa het juiste scenario is, is niet te zeggen. Misschien zijn andere effecten van het broeikas-effect belangrijker. Maar de ecologische veranderingen kunnen tot geopolitieke spanningen van ongekende omvang leiden.

Terugkijkend op de ontwikkeling zien we allerlei fasen, zoals het ontstaan van de Aarde, het ontstaan van leven met doelgerichtheid, en later met bewustzijn. Weer later ontstaan culturen die landbouw bedrijven, en daarmee bewust hun omgeving naar hun hand zetten. Wetenschap en techniek hebben onze mogelijkheden wat dat betreft enorm vergroot. Er rust op de mens een toenemende verantwoordelijkheid. Kunnen wij die aan? Zijn wij wezens die verantwoordelijkheid kunnen dragen?

Als mensen product zijn van de evolutie, kunnen ze dan ook zelf initiatief tonen, keuzes maken? Of liggen onze keuzes vast in het verre verleden, en is vrijheid slechts een illusie? Over de 'vrije wil' zijn boekenkasten vol geschreven. Hier wil ik kort aangeven waarom de gedachte van een vrije wil naar mijn idee wel te combineren is met een natuurwetenschappelijke kijk op de werkelijkheid (en op mensen).

Verantwoordelijkheid vooronderstelt dat bepaalde oorzaken ook bepaalde gevolgen hebben. Anders kan je geen plannen maken en geen rekening houden met gevolgen van je keuzes. Vrijheid is niet het tegendeel van determinisme, maar is *zelf*-determinatie. Van vrijheid is sprake wanneer mijn overwegingen, mijn principes, mijn karakter mede bepalen wat ik doe. Indien mijn handelen volledig door anderen buiten mij zou worden bepaald, dan ontbreekt verantwoordelijkheid. Politieke vrijheid kan je omschrijven door telkens wat weg te strepen: van vrijheid is sprake wanneer je niet bepaald bent door de staat, niet bepaald bent door de kerk, en zo voorts. Maar persoonlijke vrijheid is niet op deze wijze te definiëren, alsof vrijheid er in zou bestaan dat jij je niet laat leiden door je karakter, niet laat leiden door je principes, niet laat leiden door je levensplan.

Principes en idealen komen niet uit de lucht vallen; het zijn producten van je opvoeding en je genen. Ben je niet vrij omdat het verleden bepaalt hoe jij nu kiest? Dit bezwaar verwacht de relatie van oorzaak-en-gevolg (de inbreng van het verleden) met die van controle. Stel je een robot voor die de ruimte in wordt gestuurd. Vanuit het

vluchtleidingscentrum wordt het handelen van de robot gecontroleerd. Dan is er geen sprake van vrijheid. Maar goede controle vereist wel dat men de situatie waarin de robot zich bevindt telkens kent. Wanneer een verkennersnaar naar andere planeten wordt weggezonden, dan is controle op Aarde niet verstandig. Immers, er kan een klein rotsblok komen aanvliegen. Wanneer het wordt opgemerkt, is het al dichtbij. Terwijl de informatie naar de Aarde wordt gezonden, wacht de verkennersnaar minutenlang op instructies – en wordt ondertussen getroffen. De ontwerpers dienen te delegeren; computers in de verkennersnaar worden zo geprogrammeerd dat zij de situatie kunnen analyseren en op grond daarvan de eigen koers kunnen bijstellen. Het ruimteschip krijgt een zekere mate van zelf-controle. De werking van de boordcomputer is bepaald in het verleden, door de ontwerpers. Maar die ontwerpers kenden niet de omgeving waar de computer in terecht zou komen. Daarom hebben de ontwerpers ingebouwd dat informatie over de omgeving invloed heeft op de besturing; de robot heeft een eenvoudige vorm van zelf-controle.

Ouders weten ook niet in welke situaties hun kinderen terecht zullen komen. Opvoeden tot zelfstandigheid betekent het vervangen van controle door zelf-controle. Dat de wijze waarop die zelf-controle wordt uitgeoefend mede is beïnvloed door de ouders, doet aan de zelfstandigheid niet af. Deze overgang is geen alles of niets kwestie; eerst mag het kind naast mij fietsen, dan mag het zelfstandig naar school, en weer later mag het zelf bepalen wanneer het langs welke weg naar welke bestemming zal fietsen.

Mensen zijn behoorlijk flexibel. Op veel manieren kunnen wij ons leven inrichten. We worden daarbij beïnvloed door onze familie, school, vrienden, de televisieprogramma's die we zien, en nog veel meer. Maar ook kiezen we tot op zekere hoogte zelf welke vriendschappen we ontwikkelen en welke programma's we gaan zien. We kiezen de omgeving waardoor wij ons willen laten beïnvloeden.

Soms gaat het mis in een mensenleven. Iemand raakt verslaafd; 'ik zou wel willen stoppen, maar ik kan niet'. De keuzes die van dag tot dag gemaakt worden – weer een sigaret opsteken – sporen niet met het levensplan dat die persoon voor zich zou willen kiezen. In zo'n geval is de vrijheid verminderd; het handelen is dwangmatig. Hoe meer mijn

handelen in overeenstemming is met het levensplan dat ik heb, hoe meer het te beschouwen is als handelen dat ik uit vrije wil verkies.

Over 'vrije wil' is het laatste woord nog niet gezegd. Naar mijn idee is menselijke vrijheid niet onbepaaldheid, maar betekent het dat wij mensen ons kunnen laten leiden door een levensplan, door idealen. We kunnen de onmiddellijke behoeften en reacties overstijgen, daar nog eens op terug kijken, over nadenken, de kring van betrokkenen overzien, ons corrigeren. Daarin bestaat vrijheid. Dat is geen onaantastbaar gegeven; we kunnen ook nalaten na te denken, ons verliezen in een verslaving, afzien van onze analytische mogelijkheden. De evolutie garandeert geen 'happy end'. Het grootse project van denken en mededogen, op een weg van vrijheid, is een project dat wij aan moeten pakken, telkens weer. Een loflied op de schepping past, maar de schepping leidt niet tot een rustdag waarop de verworven rijkdommen in vitrines tentoongesteld kunnen worden.

Reflecties

In de voorafgaande thema's spraken wij over de geschiedenis van de wereld, 'van niets tot nu'. In drie afsluitende beschouwingen bied ik enige reflecties op de aard van wetenschap, geloof en theologie.

1. Theologie als bestaansinterpretatie

Theologie als wetenschap over God

Biologie is kennis over het levende, psychologie is kennis over de psyche, sociologie gaat over sociale processen. Is theologie dan kennis over God? Maar hoe komen we aan kennis over God? Op basis van persoonlijke ervaringen? Wonderen? Wetenschap? Een heilig boek?

Persoonlijke ervaringen leveren volgens mij geen goede basis voor een leer over God; menselijke ervaringen reiken niet zo ver. Een uitzonderlijke ervaring, bijvoorbeeld de beleving van stilte en verlatenheid, of juist van wilde extase, of een diepgaande ontmoeting met een ander, blijft een menselijke ervaring, gekleurd door onze achtergrond, opvoeding en situatie. Wij kunnen er andere mensen door worden en we kunnen de wereld anders gaan zien door wat we hebben meegemaakt, maar de intense persoonlijke ervaring is geen basis voor wetenschap, ook niet voor een 'wetenschap over God'.

Wat zeldzaam is, valt nog niet buiten ons natuurwetenschappelijke wereldbeeld. De integriteit van de werkelijkheid (zie thema 3) is keer op keer bevestigd. 'Wonderen', onverwachte gebeurtenissen, zijn niet het einde van onze gewone kennis, maar een aanleiding tot verder onderzoek. Wonderen zijn geen basis voor theologie als wetenschap.

Het is voor het geloof, volgens mij, een goede zaak als we wonderen géén plaats geven in ons wereldbeeld. Wonderen suggereren te veel dat geloof een verklaring zou zijn van dat wat wetenschappelijk niet verklaard is. Een dergelijk geloof loopt het risico een geloof in een 'God van de gaten' te worden, zich terugtrekkend op een kleiner wordend terrein. Het levert ook een vreemd godsbeeld: God laat de besturing meestal over aan de automatische piloot, maar heeft soms de behoefte over te schakelen op handbediening, om zo foutjes in het eigen ontwerp handmatig te corrigeren.

Geloof dat de nadruk legt op wonderen is ook pastoraal en moreel niet gelukkig. Als God *af en toe* wonderen doet, waarom dan niet vaker? Waarom niet bij deze zieke, bij mijn vriend, mijn kind? Waarom heeft God dan niet bij een Oostenrijks ouderpaar aan het eind van de negentiende eeuw een andere zaadcel een duwtje gegeven, zodat hun zoon Adolf een dochter zou zijn geweest? En als God door in te grijpen toch kwaad kan afwenden, waarom moeten wij mensen dan zelf verantwoordelijkheid nemen?

In plaats van te bouwen op wonderen en ervaringen kan ook houvast worden gezocht in een boek, zoals de Bijbel. Maar waarom dan niet de Koran of een andere eerbiedwaardige tekst? Men kan ook vertrouwen geven aan personen, zoals martelaren, kerkvaders, pausen en bisschoppen, leraren en moeders die ons het geloof hebben doorgegeven. Of goeroes, meesters en spirituele media. Maar waarom deze en niet die andere persoon? Wanneer ik in India geboren zou zijn, zou ik dan niet andere overtuigingen hebben gehad? Zelfs binnen één traditie lopen de meningen soms ver uiteen. Ook de bijbelse geschriften zelf zijn geen eenheid, zoals bleek toen men ook die aan historisch onderzoek ging onderwerpen (zie thema 9). Er zijn verhalen die aan het hof of in de tempel werden verteld, en andere die de ronde deden bij herders en boeren. Ook wij maken uit deze 'bibliotheek' ons eigen pakket: bepaalde gedeelten vinden we belangrijk, andere teksten laten we liever in de schaduw staan of leggen we 'creatief' uit. Wij kunnen niet blind varen op boeken of mensen. Telkens weer komen we de vraag tegen: 'En *waarom* vind jij dat wijsheid?'

Exacte wetenschappen lijken meer houvast te geven. Nadat de leraar wiskunde de stelling van Pythagoras (over de lengte van de schuine zijde van een rechthoekige driehoek) heeft bewezen, lijkt de leerling geen keus te hebben: begrepen of niet, maar 'het zal wel waar zijn'. Ook voor de theologie is houvast gezocht in de natuurwetenschappen. Misschien levert de kosmologie wel een godsbewijs: er was een begin, en dat begin moet een oorzaak gehad hebben, dus er is een oorzaak die het heelal te boven gaat. Maar zo'n bewijs is niet steekhoudend. Zoals we zagen is de notie van een begin van de tijd problematisch (thema 1). Dergelijke redeneringen lopen ook vast omdat ze van domein veranderen, van verklaringen binnen de werkelijkheid naar een uitspraak over de grond van de werkelijkheid. Naar mijn idee wijzen

X de wetenschappen ons wel op grensvragen, maar kunnen ze ons niet over die grens heen helpen (zie thema 2).

Het verhaal gaat dat er ooit een hoogleraar in de theologie was die colleges gaf over 'de onkenbare eigenschappen Gods'. Mij is kennis over het onkenbare niet gegeven; onze kennis reikt niet zo hoog en diep. Dat is een goede zaak. De pretentie precies te weten wat God van ons wil, loopt gemakkelijk uit op onverdraagzaamheid. Juist de gedachte dat God, de Grond van het bestaan, het absoluut goede, buiten ons bereik is, kan ons behoeden voor fanatisme.

Negatieve theologie

< Wanneer we God 'mysterie' noemen, dan erkennen wij dat we geen kennis van God hebben, maar tegelijk duiden we God aan. Dat het heilige niet te meten is met onze maat, is bij uitstek een religieus besef. De pretentie God te kennen, leidt tot afgodendienst.

In de Bijbel komt het verborgene van God telkens aan de orde. Zo worstelde Jakob met een onbekende bij het oversteken van de Jabbok (Genesis 32). In de nacht; de onbekende kan niet in het daglicht gezien worden en diens naam wordt niet prijs gegeven. De godsnaam die Mozes bij de brandende braamstruik hoort, 'Ik zal zijn die ik zijn zal' (Exodus 3:14), is geen beschrijving, maar een uitdrukking van een verwachting. Bij de berg Sinaï is sprake van een 'diepe donkerte waar God was' (Ex. 20:21). In Israël werd géén beeld van God geaccepteerd. De ene helft van een stuk hout wordt gebruikt om een vuur te stoken en het eten te bereiden; zou men dan van de andere helft een beeld van God maken en zich daarvoor in aanbidding neerwerpen en bidden 'Red mij, want Gij zijt mijn god' (Jesaja 44: 15-18)? Definitieve wijsheid is niet bij mensen te vinden; 'Alleen God kent haar wegen; Hij weet haar verblijfplaats' (Job 28: 23; vgl. Spreuken 8: 22-31). Job slaat de hand voor de mond en zwijgt (Job 39: 37v.). Een menselijk antwoord schiet tekort; God is niet overeenkomstig menselijke voorstellingen. Job erkent geen morele schuld, maar hoogmoed voortgekomen uit morele onschuld.

X Ook in Jezus is Gods aanwezigheid verborgen en omstreden: is deze het wel? 'Is dit niet de timmerman, de zoon van Maria en de broer van Jacobus, Jozef, Judas en Simon? En behoren zijn zusters hier niet bij ons?' (Marcus 6: 3). Hij blijkt niet eens zichzelf van het kruis te

kunnen redden. Maar dan is er de hoofdman die zegt: 'Waarlijk, deze mens was een zoon Gods' (Mc. 15: 39). De menselijkheid blijkt dubbelzinnig. Voor de bijbelse God geldt 'dat Hij ook als Heer knecht kan zijn, ook in kleinheid groot, ook in de vernedering majesteitelijk'.

Uit deze en andere voorbeelden blijkt dat er veel 'negatieve' momenten in de Bijbel te vinden zijn. Het gaat om besef van Gods onkenbaarheid, mysterie en heiligheid, en ook, met name bij de profeten, om verontwaardiging, 'zo kan het niet Gods bedoeling zijn'. De latere traditie leeft niet van een heilige plaats waar God is, maar van heilige tijden van gedenken en verwachten. De Sabbat herinnert aan de schepping en loopt vooruit op voleinding. In synagoge en kerk worden Gods grote daden in gedachtenis geroepen met het oog op de toekomst. Voor joden en christenen werd de presentie van God een zaak van herinnering en hoop, en daarmee ook een zaak van innerlijk vertrouwen, van geloof. Het leven richtte zich op God die afwezig aanwezig is.

De latere Europese godsdienstkritiek en negatieve theologie kan ook teruggrijpen op de Griekse filosofen. Xenophanes († 470 v. Chr.) stelde dat de paarden en de ossen, als ze het konden, zich de goden als paarden en ossen zouden voorstellen. Daarmee geeft hij aan dat onze voorstellingen cultureel bepaald zijn. Mythologische verhalen over de goden zijn niet adequaat. Het goddelijke principe is onsterfelijk, anders dan sterfelijke wezens. Volgens Plato's *Apologie* zou Socrates veroordeeld zijn omdat hij de goden van de stad niet erkende. Bij stellige overtuigingen stelde Socrates vragen.

Plato doet een extra stap. Het kritisch bevragen van alles leidt bij hem tot de gedachte dat er een bron, een archè aan alles ten grondslag moet liggen. Dat thema is ook te vinden in het neo-platonisme van Plotinus. Het Ene is verheven boven het zijn. Wij kunnen alleen over het Ene spreken in negatieve predikaten, als grenzeloos en onbewust. Philo van Alexandrië, een joodse denker rond het begin van onze jaartelling, identificeert 'het Ene' met de bijbelse God.

De negatieve theologie bereikt in het christendom een hoogtepunt aan het eind van de vijfde eeuw bij een auteur die aangeduid wordt als (pseudo-)Dionysius Areopagus. Hij wil opklimmen van het beeld via het gestalteloze tot het goddelijke. De weg naar God is niet die van extrapolatie, maar die van negatie, van het loslaten van onze beelden

en beschrijvingen. Ten aanzien van het goddelijke zijn ontkenningen waar, bevestigingen ontoereikend. De weg richt zich via negatie van alle posities op een positie voorbij alle negaties. Dionysius veronderstelde een hiërarchisch wereldbeeld. Telkens was er weer een hoger niveau, bereikbaar door het lagere niveau af te wijzen.

Zoals in de 'negatieve theologie' geen antwoord ooit afdoende is, zo geldt dat ook voor de natuurwetenschappen. Bij ieder antwoord kunnen we nieuwe vragen stellen (zie thema 2 en ook hierna). Zo tasten wij naar een open plaats in ons wereldbeeld; een plaats die niet gevuld wordt door onze kennis. Met die open plaats moeten we zorgvuldig mee omgaan; indien we deze vullen met beelden uit onze godsdienstige traditie (God als 'schepper'), dan kan het lijken alsof we toch claimen allerlei kennis 'voorbij de grens' te hebben. Dat konden de neo-platoonse theologen omdat zij uitgingen van een kader dat, naar hun mening, vanzelfsprekend was. Wij hebben geen vanzelfsprekend metafysisch kader; de grensvragen leiden niet meer tot een redelijke basis voor geloof.

Theologie als godsdienstwetenschap

Als 'wetenschap over God' niet haalbaar is, dan blijft als taak voor de theologie de bestudering van godsdienst als menselijk verschijnsel. Dat kan wetenschap zijn, een wetenschap van godsdiensten. Zo kan je bestuderen hoe rituelen en godsdienstige feesten het leven ordenen – rond zaaien en oogsten, geboorte, volwassenheid en dood. Men kan aangeven hoe Romeinse keizers hun macht vergrootten door zich als goddelijk te laten aanbidden. Of bezien hoe verzoening binnen een stam vorm krijgt in rituelen. Antropologen en godsdienstwetenschappers hebben de culturen van allerlei volkeren bestudeerd. Ook voor onze cultuur kan sociaal-wetenschappelijk bestudeerd worden hoe mythen en rituelen functioneren.

Als mythen worden gezien als beschrijvingen van hetgeen ooit zou zijn voorgevallen, dan rest slechts de prullenbak of het museum. De mythen en maskers zijn dan curiosa uit een tijd toen men nog niet beter wist. Als vastgehouden wordt aan de feitelijke waarheid van de mythe, dan dreigt een conflict met de wetenschap.

Cultureel-antropologen, godsdiensthistorici en literatuurwetenschappers signaleren dat een scheppingsverhaal niet om feiten gaat, maar

uitdrukking is van menselijke angsten, van hartstocht en agressie, van macht en orde. Mythen vervullen een normatieve rol; ze geven oriëntatie aan de enkeling en structureren de samenleving. In die zin is mythe dat wat de Bijbel *torah*, essentiële onderrichting, noemt. Zo ziet de antropoloog Clifford Geertz religies als systemen van symbolen die mensen diepgaand motiveren; dat doen die symbolen door een beeld van de fundamentele orde van het bestaan op te roepen. Welnu, als het niet om de feitelijke inhoud maar om de oriënterende, het leven structurerende functie van het verhaal gaat, dan hoeven we niet te vragen naar de zeewaardigheid van de ark van Noach en resten van de ark te gaan zoeken. Het verhaal van de Grote Vloed is niet belangrijk als verhaal over een gebeurtenis uit het verleden; het is nu nog belangrijk als een verhaal over het kwaad dat mensen elkaar aandoen.

Polemisch atheïsme

Betekent een godsdienstwetenschappelijke benadering dat we religie alleen nog maar bezien als een illusie? Sommige denkers menen dat indien de traditionele theologie achterhaald is, de discussie is afgelopen. Wie een andere omgang met de bijbelse verhalen nastreeft, is volgens de Leidse filosoof Herman Philipse 'een crypto-atheïst'. Wie meent dat we de laatste vragen niet kunnen beantwoorden, die durft niet te kiezen. Zo zei Paul Cliteur, namens de humanistische organisatie Socrates bijzonder hoogleraar wijsbegeerte te Delft: 'Ik heb wel sympathie voor iemand die in geloofszaken een scherp gemarkeerde positie inneemt. Voor mensen die zeggen te geloven dat er 'iets' is en die zich daarom religieus noemen, heb ik minder sympathie. Zulke mensen denken nauwelijks na. Zij zijn intellectuele luiwammessen'.

De tweedeling alles of niets, orthodox geloof of atheïsme is aantrekkelijk voor een debat. Maar een debat is niet hetzelfde als nadenken. Een meer terughoudende, agnostische benadering komt niet per se voort uit luiheid of onverschilligheid. Zij kan ook voortkomen uit de grenzen die opdoemen indien we de werkelijkheid waar wij deel van uitmaken proberen te begrijpen. En zij kan ook voortkomen uit het besef dat religieuze tradities wijsheid bevatten, niet in wetenschappelijke zin maar als levenswijsheid die in vele generaties beproefd is.

Volgens Cliteur en Philipse moeten wij kiezen tussen alles of niets. Als de kaarten zo liggen, dan kies ik ook voor 'niets'. 'Alles' is te

veel; het heeft te vaak tot godslasterlijke pretenties en godsgruwelijk gedrag geleid. Maar is het zo zwart-wit, 'niets' of 'alles'?

Ik vind dat we wetenschap serieus dienen te nemen. Je kan wel zeggen dat theorieën voorlopig zijn, maar het periodiek systeem van de elementen en een evolutionaire geschiedenis van mensen en andere dieren zal niet verdwijnen. Daarop hopen doet tekort aan de samenhang in onze kennis. Het gaat ook voorbij aan de intellectuele en morele waarde van het grote menselijke project van kennisverwerving en toetsing. Voor de theologie zie ik dan twee invalshoeken.

Wetenschap verklaart de situatie vandaag uit de situatie gisteren, en zo voort. Wetenschap verklaart de verschijnselen uit wetmatigheden, en die weer uit meer omvattende theorieën – de gloeilamp wordt mede verklaard door de wet van Ohm, en die weer door de theorie van het elektromagnetisme. Telkens zijn er ook nieuwe vragen te stellen, over eerdere toestanden en fundamentele wetten. Reflectie op dat proces van verder vragen kan tot de conclusie leiden dat er vragen zijn die aansluiten bij wetenschap, maar die niet binnen de wetenschap beantwoord kunnen worden (zie thema 2). Er is een serieuze reflectie mogelijk op dat soort vragen; zo valt theologie min of meer samen met wijsgerige reflectie, 'metafysica'.

Bij deze 'grensvragen' is de afstand tot godsdienst zoals die beleefd wordt erg groot. Wij kunnen ook uitgaan van godsdiensten zoals wij die aantreffen. Zijn die alleen maar illusie, zo snel mogelijk af te leren? De engelse evolutie-bioloog en polemisch atheïst Richard Dawkins noemde godsgeloof 'een virus'. Geloof geeft de opdracht tot verspreiding (door te dreigen met hel e.d.), zonder dat de drager er belang bij heeft. Dat laatste volgt echter niet uit de evolutionaire achtergrond. Alles heeft een geschiedenis; ook de rechtsstaat, de taal, de moraal, het denken, de landbouw en de techniek, en de wetenschap. Landbouw en techniek zijn doorgegeven omdat ze praktisch waardevol waren. Wetenschap is het product van selectie op grond van precisie en coherentie. Dat is belangrijk maar niet het enige; gezondheid is meer gediend met lichaamsbeweging dan met bewegingsvergelijkingen. Moraal en recht hebben zich ontwikkeld en gehandhaafd omdat ze vorm gaven aan het samenleven van mensen. Al die menselijke bezigheden zijn op eigen wijze van belang. In dat licht is ook naar godsdiensten te kijken. Hun bijdrage in de geschiedenis is van velerlei

aard geweest. Door mythen en rituelen waren godsdiensten belangrijke dragers van morele en sociale orde, maar ook van sociale kritiek. Die functie is in belangrijke mate zelfstandig geworden. Zo kan je nu verwijzen naar de Universele Verklaring van de Rechten van de Mens, zonder dat je daarbij een bepaalde religieuze traditie hoeft te veronderstellen. Religieuze tradities waren ook belang voor individuen, juist wanneer het leven niet gemakkelijk is of visie nodig is. En dat is nog steeds nodig; mensen leven niet van brood en kennis alleen.

Tradities staan ter discussie. Chaim Potok heeft een aantal romans geschreven over het joodse leven. In zijn boeken ontmoet ik een wereld met rijke tradities, met fascinerende gebruiken. Het roept een soort heimwee op; het lijkt veilig om in zo'n verband te zijn opgenomen. Maar tegelijk word ik bang voor het benauwde, het gesloten karakter van de gemeenschappen die hij beschrijft. In ieder boek van Potok is er dan ook een figuur die de grenzen van de traditie doorbreekt. Asher Lev wordt schilder, schildert als jood zelfs een kruisiging. Telkens zijn er figuren die zich open stellen voor nieuwe gebruiken, voor inzichten van heidenen. Zij laten het oude en vertrouwde los. Maar toch, telkens blijven zij ook 'cirkelen rond het geheim'. Ik meen dat we de notie van een geheim vast kunnen houden, ook in het licht van het succes van de natuurwetenschappen (zie hiervoor, over 'grensvragen').

Bestaansinterpretatie

Theologie als wetenschap over God is te hoog gegrepen. Maar beperking tot godsdienstwetenschap heeft ook een belangrijk nadeel: het kan eigen overtuigingen buiten schot laten. Je kan wel de opvattingen van een christelijke kerkvader uit de derde eeuw van onze jaartelling, van een boeddhist, of van een Amerikaans indianenopperhoofd analyseren, maar de vragen die theologie de moeite waard maken, zijn gericht op jezelf: Hoe kijk jij tegen het bestaan aan? Wat heeft voor jou de hoogste waarde? Adam, waar ben je? En, minder individualistisch: Wat voor cultuur, wat voor samenleving willen we zijn? Aandacht voor het eigen mens-zijn maakt theologie tot meer dan culturele antropologie. Ik zie theologie als interpretatie van het mens-zijn met behulp van een bepaalde religieuze overlevering. In zo'n 'bestaans-

interpretatie' worden feitelijke en normatieve elementen verbonden, zoals dat ook gebeurde in scheppingsverhalen en andere mythen.

Bij de verwoording en verantwoording van een bestaansinterpretatie gaat het om waarheid en waarde. De discussie over de waarheid van een bepaalde overtuiging overschrijdt de grenzen van de godsdienstwetenschap maar speelt zich nog wel op het academische terrein af. Met de vraag naar de waarde van een bepaalde overtuiging verlaat de theologie het reguliere domein van de wetenschappen, al bevindt het zich daarbij in het goede gezelschap van normatieve ethiek, sociale filosofie en esthetica.

De academische filosofie dient argumentatief en analyserend bezig te zijn. Maar als mensen vertellen we ook verhalen. Zo scheppen we werelden die als onze scheppingen voor ons werkelijk zijn, onze identiteit en onze levensstijl vorm geven. In het management van bedrijven schijnt het belang van missies en zelfbeelden de laatste jaren steeds meer erkend te worden; ons geestelijk leven leeft van ouds van verhalen, van voorstellingen. Ook populair-wetenschappelijke boeken functioneren als mythe; ze plaatsen de mens in een groter verband.

Moderne mensen leven met mythen, maar ook met kritische analyse. Wij ontwerpen telkens nieuwe wijzen van toetsing in experiment en waarneming. Volgens de wetenschapsfilosoof Bas van Fraassen hoort bij wetenschap constante beoordeling en zelf-kritiek; wij gebruiken de theorieën die er zijn, maar als we die ideeën los moeten laten, dan doen we dat. Zo wil ik ook omgaan met de religieuze verhalen: er mee leven, maar ook toetsen en bevragen, en waar nodig loslaten. Kritische reflectie verstandig hanteren is intellectuele volwassenheid (thema 9).

Wanneer vergeten wordt dat de mythe een menselijk verhaal is, dan kan een gevaarlijke verabsolutering optreden. Wanneer een mythe letterlijk wordt genomen als verklaring, dan wordt de zeggingskracht gemist. Het gaat om de poëtische kracht van een mythe, de kracht om iets op te roepen, iets te maken. Waarbij we uiteindelijk echter niet kunnen blijven bij de wereld van de mythe; de verantwoording door analyse en argumentatie is onvermijdelijk, ook om te bezien wat de mythe oproept, ten goede of ten kwade.

2. Wetenschap als uitdaging

Conflicten over nieuwe kennis

Wetenschap levert nieuwe kennis. De Aarde bleek niet het middelpunt van het heelal maar een planeet die rond de Zon draait. Fossielen toonden leven waar de bijbelschrijvers niet van wisten. De evolutietheorie van Darwin (1859), verder ontwikkeld met genetica en moleculaire biologie, verklaart eigenschappen van levende wezens. De tijdschaal was veel grandiozer dan voorheen werd gedacht. Terwijl in het begin van de negentiende eeuw de overeenkomst tussen de afstemming van radertjes in een uurwerk en de afstemming van organen in levende wezens een basis vormde voor geloof in God als ontwerper, werd in het nieuwe evolutionaire perspectief de geschiedenis tot verklaring, ook van de relaties tussen levende wezens en hun omgeving. De evolutietheorie plaatste ook de mens in het dierenrijk. Nieuwe kennis betekende keer op keer een uitdaging voor gevestigde geloofs-overtuigingen. Althans, zo wordt de geschiedenis vaak geschetst.

Conflicten gaan niet alleen over de inhoud van wetenschap en geloof. Indien je, bijvoorbeeld, de veroordeling van Galileo Galileï in 1633 bestudeert, dan blijkt de veroordeling van Galileo niet alleen te gaan over de plaats en beweging van de Aarde. De conflicten gaan ook over het recht om de Bijbel uit te leggen. Na de Reformatie, waarbij de protestantse kerken in het spoor van Luther en Calvijn hun eigen weg gingen, waren in de Rooms-Katholieke Kerk de regels aangescherpt. De ware uitleg was die van de kerkvaders, en daar waar onduidelijkheid bestond, kon dat worden opgehelderd door de paus en de bisschoppen. Het ging bij de controverses rond Galileo ook om macht in de wetenschap; bleef deze in handen van de meer scholastieke natuurfilosofen die zich op Aristoteles oriënteerden? Of ging die macht over op de 'nieuwe' natuurfilosofen die zich richtten op waarneming, experiment en wiskundige behandeling? Dat alles speelde een rol. Ook spanningen tussen verschillende katholieke orden, zoals Dominicanen en Jezuïeten, waren van belang, en die tussen verschillende politieke centra, zoals Rome en Florence, en zelfs tussen de Habsburgse landen (Spanje, Duitsland en Oostenrijk) en een coalitie van katholieke en protestantse tegenstanders zoals Frankrijk en Zweden.

Nieuwe visie op kennis

Naast nieuwe kennis betekende de wetenschap ook een nieuwe houding ten opzichte van kennis (zie ook thema 9). Wetenschap is niet alleen een uitdaging voor geloof vanwege bepaalde inzichten, bijvoorbeeld over de plaats van de mens in de evolutie. Het is ook een uitdaging omdat we anders zijn gaan denken over de wijze waarop betrouwbare kennis tot stand komt.

Als iemand iets beweert over een nieuw medicijn, een UFO, of een techniek die de uitstoot van roet door dieselmotoren halveert, dan wordt ook gevraagd naar de gronden voor die kennis. 'Wat heb je gezien?' en 'Hoe weet je dat?'. En bij vragen zoals 'Hoe weet je dat?' of 'Hoe test je dat?' vinden we een antwoord als 'Dat denk ik zo' of 'Dat vind ik zo' weinig overtuigend. In dat geval gaan we al gauw aan de beweerde ontdekking voorbij. Sommige antwoorden zijn maar een tussenstap: 'Ik heb het in de krant gelezen', of 'Ik heb het van Marietje gehoord'. Dan komt de vraag: Hoe weet die dat dan? En dan gaan we verder op zoek. Wij geloven het niet op gezag van een persoon of boek, maar toetsen aan ervaring en experiment.

Komen we zo bij iets wat absoluut zeker is? Nee, ook dan moeten we voorzichtig blijven. Immers, ik kan wel gemeend hebben dat ik een UFO zag, maar ik kan me vergist hebben – en dus gaan we op zoek naar andere getuigen die het verhaal steunen en naar andere verklaringen. Enkele jaren geleden was er een melding van lichten die boven de stad Amsterdam leken te zweven; ook betrouwbare, 'neutrale' waarnemers van de verkeerstoren van Schiphol bevestigden het, maar het zicht was niet zo erg helder. Naar mate meer mensen het gezien hebben, wordt het getuigenis sterker – ze zullen echt wel iets gezien hebben. Vervolgens wezen enkele sterrenkundigen erop dat enkele heldere planeten dicht boven de horizon in de richting van Amsterdam gezien konden zijn. Die verklaring deed het 'm; de mensen hadden echt iets gezien, maar het was geen UFO maar een samenstel van planeten. Absolute zekerheid is er nooit, maar zo gaat men tegenwoordig te werk: bij een claim hoort het kritisch beoordelen van de bronnen waarop een uitspraak is gebaseerd, van de wijze van toetsing, en een overweging van mogelijke andere interpretaties van de waarnemingen. Wij vinden dat wij niet lichtgelovig moeten zijn, niet in de wetenschap, en ook niet in de rechtspraak of de politiek; ze kunnen je zoveel

op de mouw spelden. De kritische houding, het vragen naar 'hoe weet je dat', is niet zo maar een aardigheidje van onze tijd; wij zien het als een morele plicht om niet op zwakke gronden mensen te veroordelen of beweringen over medicijnen te doen.

Die kritische instelling werkt niet alleen door via de natuurwetenschappen, maar ook door via historische studies. Zo menen sommige bijbelgeleerden dat de volgorde waarin het Oude Testament als een soort geschiedenis van Israël voor ons ligt, van de schepping via de uittocht uit Egypte en het koningschap van David en zijn afstammelingen naar de ballingschap van een deel van het volk in Babylonië ons op het verkeerde been zet. De verhalen kunnen het beste, zo menen zij, gelezen worden vanuit de periode rond de Babylonische Ballingschap. Toen ging men bij elkaar zitten en verzamelde verhalen over vroeger, waarbij die verhalen over vroeger zo verteld werden dat ze relevant waren voor de vertellers van die latere tijd. Andere onderzoekers wijzen op verschillende stijlen binnen een enkel bijbelboek; misschien is het niet als één geheel ontstaan maar een samenvoeging van verschillende flarden traditie. Weer andere onderzoekers wijzen op overeenkomsten en verschillen met verhalen uit andere culturen. Dergelijke historische en culturele analyses zouden niet alleen moeten worden toegepast op de bronnen van het christelijk geloof; al te vaak gebruiken New Age-auteurs ideeën van andere culturen of uit de Westerse esoterische tradities als een grabbelton, zonder daarbij te vragen naar historische en sociale context of naar de gronden van die ideeën.

Samenhang

Naast de uitdaging van de verantwoording ('Hoe weet je dat?') is ook de samenhang van de wetenschappen een uitdaging. De wetenschap is geen puzzel waarin alles op z'n plaats ligt; wetenschap is onaf. Maar het is ook niet zo dat we met allerlei verschillende puzzels bezig zijn, althans zo lijkt het niet. Verschillende stukjes kennis houden verband met elkaar. Zo zijn er verbanden tussen biologie en scheikunde, maar ook van biologie met geologie, van geologie met sterrenkunde, en langs weer andere lijnen van biologie met hersenonderzoek en zo met psychologie. Sinds Galileï en zijn tijdgenoten in de zeventiende eeuw hemelmechanica en aardse natuurkunde met elkaar verbonden

zijn er steeds meer dwarsverbanden ontdekt en in kaart gebracht. Dat is zo succesvol geweest dat de samenhang van kennis een toetssteen is geworden voor nieuwe kennisclaims. Als iemand met een nieuwe theorie in de geologie komt, dan wordt niet alleen gevraagd hoe die theorie binnen de geologie functioneert, maar ook op welke wijze dat inwerkt op ideeën over biologische evolutie. En als iemand beweert dat de stand van de sterren ten tijde van de geboorte of bevruchting invloed op iemands levenslot of karakter heeft, dan wordt dat met grote scepsis bezien aangezien niet duidelijk is op welke wijze deze invloed zou aansluiten bij onze verdere kennis over beïnvloeding op afstand, zoals die tot uitdrukking is gebracht in theorieën over de zwaartekracht en het elektromagnetisme.

Toetsing aan de hand van de vraag of iets past in het moderne wereldbeeld is niet slechts een kwestie van vooroordeel, maar is, zo heeft de ervaring van de laatste paar eeuwen geleerd, een uiterst zinnige toets. Ook dat is bedreigend voor goedgelovige claims, of die nu gaan over huilende mariabeelden of paranormale genezing; zowel het verschijnsel (Was het er wel echt?) als de verklaring (Is het geen hars?, Is het niet te begrijpen als suggestie of een placebo-effect?) worden extra tegen het licht gehouden. Soms zullen nieuwe kennisclaims stand houden doordat elders in de puzzel zaken anders gelegd worden, en vaak zal een verschijnsel wat op zichzelf lijkt te staan anders geïnterpreteerd worden zodat het bij het maken van de puzzel betrokken kan worden.

Wetenschap leidt dus tot uitdagingen van verschillende aard. Naast nieuwe kennis hebben we ook te maken met de vraag naar verantwoording, ook van geloofsuitspraken: hoe weet je dat? En daarbij vragen we ook hoe geloofsovertuigingen aansluiten bij onze verdere kennis, en ook bij onze morele intuïties, bijvoorbeeld over mensenrechten.

3. Geloof

Wij denken verschillend over God: als schepper, grond van het bestaan, een ondoorgrondelijk geheim of juist als degene die Zich bekend heeft gemaakt in Jezus Christus. En we denken verschillend over 'gelooven'. Wat is dat? Iets voor absoluut waar houden? Iets vermoeden maar niet zeker weten? Of gaat het niet om kennis, maar om een levenshouding: vertrouwen dat het bestaan ten diepste goed is?

Geloof kan een antwoord zijn op ervaringen met zaken die we niet willen aanvaarden. Geloof dat zich daarop oriënteert zou je 'profetisch' kunnen noemen. Immers, de profeten klaagden de vorst en het volk aan wanneer zij zich niet rechtvaardig gedroegen, wanneer zij afweken van 'Gods bedoelingen'. Om een dergelijk geloof uit te drukken gebruiken we een contrast tussen dat wat is en dat wat zou moeten zijn. Dat kan gaan om het contrast hemel-aarde, of om hier-en-nu en het Koninkrijk van God, of dat tussen het heden en het paradijs, tussen natuur en genade (zie ook thema 8).

Geloof kan ook een antwoord zijn op de ontmoeting met aspecten van de werkelijkheid die we niet begrijpen of beheersen, maar waar we dankbaar voor zijn, ons positief mee verbonden voelen. Deze dimensie van geloof zou je 'mystiek' kunnen noemen, aangezien het te maken heeft met het besef verbonden te zijn met een groter geheel. Dat kan het karakter van een ontmoeting hebben, waarbij je wordt teruggewezen naar je eigen plaats en verantwoordelijkheid. Het kan ook gaan om het besef deel uit te maken van een groter geheel; een 'opgaan in' in plaats van een 'ontmoeten van' – ook dan zie ik mystiek echter niet als het 'terugtrekken uit' de werkelijkheid en het opgeven van individualiteit maar als het intensief beleven van de werkelijkheid waaruit men is voortgekomen en waarbinnen men als verantwoordelijk individu handelt (zie thema's 1-7).

Ik denk dat geloof iets van beide heeft, van de kritiek en het verlangen maar ook van vertrouwen en verbondenheid. Die twee invalshoeken gaan echter niet gemakkelijk samen. Immers, profetische kritiek veronderstelt dat je de situatie kan vergelijken met een gebod, een norm, een ideaal, een wenselijke situatie. Terwijl verbondenheid juist de nadruk legt op samenhang in plaats van onderscheid.

De spanning tussen de twee genoemde invalshoeken is ook te vinden in de vrijzinnige beweging in de twintigste eeuw. Een tijd lang is er binnen die stroming onderscheid gemaakt tussen links- en rechts-modernisme. Het links-moderne denken zette in bij de samenhang van de werkelijkheid; het neigde tot monisme en optimisme. Van wonderen die de natuurlijke gang doorbreken, moest men niets hebben. Het rechts-modernisme vreesde dat een monisme dat voorrang geeft aan het natuurwetmatige, geen recht zou doen aan zonde, vrijheid, en ethiek. Deze spanning tussen een monistisch denken dat de samenhang van wereldbeeld en ethiek centraal stelt in een als causaal compleet geziene werkelijkheid (zoals in allerlei varianten van 'holisme') en een ethisch denken dat juist het onderscheid tussen het wenselijke en het gangbare probeert te articuleren, is ook nu relevant; het is ook mijn probleem. Een bestaansinterpretatie zal ook dienen aan te geven hoe de spanning tussen ideaal en werkelijkheid en daarmee het eigene van vrijheid en verantwoordelijkheid een plaats heeft in relatie tot natuurwetenschappelijke kennis. Het gaat om de wijze waarop het feitelijke en het normatieve als twee verschillende perspectieven in één werkelijkheid mogelijk zijn; het gaat er niet om het normatieve af te leiden uit feitelijke inzichten; dat zou geen recht doen aan de eigen aard van het ethische.

Hoe denk ik in het verband van de hier geschetste visie op onze werkelijkheid over geloof in God?

Godsgeloof heeft te maken met de grensvragen die eerder zijn besproken (thema 2). De werkelijkheid waar wij deel van uitmaken is niet vanzelfsprekend. Onze verklaringen zijn goed binnen de werkelijkheid, maar ze verklaren daarmee nog niet waarom er een werkelijkheid is die we zo kunnen beschrijven. Het beeld van God als schepper past daarbij. Maar het woord 'schepper' kan leiden tot een antropomorf, mens-vormig beeld. Wij vullen het te gemakkelijk in door te denken aan zoiets als een pottenbakker, kunstenaar of ingenieur. Ook wordt te vaak bij het woord 'schepper' gedacht aan een 'eerste oorzaak', die de zaak in gang heeft gezet, waarna het proces verder ongestoord verder is gegaan. Dat past slecht bij onze inzichten over tijd (thema 1). Het past ook niet bij de aard van de grensvragen, die niet alleen gaan over het begin van de werkelijkheid maar over het bestaan als zodanig.

Daarom vind ik de uitdrukking 'dragende grond' beter. Daarmee zijn we minder gebonden aan de tijd; in een logische redenering zijn de gronden waarvan de conclusie afhangt niet zozeer 'eerder' als wel 'fundamenteler' van aard. Of, met een beeld ontleend aan de schrijver John Fowles, zoals de stilte die een sonate mogelijk maakt en het witte papier dat de tekening draagt, zo is God de grond van het bestaan. Een dergelijk godsbeeld haalt onze verbondenheid met het geheel naar voren; onze afhankelijkheid van de hele voorafgaande geschiedenis (thema's 4-7) en onze verwondering over de samenhang van het bestaan (1-3).

Religieuze taal is niet alleen een wijze van omgaan met dergelijke grensvragen. Godsgeloof is ook een waarderend spreken. Wanneer ik iemand 'mijn broeder' noem, dan is dat geen feitelijke uitspraak, maar het geeft aan hoe ik die ander wil zien en benaderen, 'als een broeder'. Geloof drukt uit hoe wij de werkelijkheid willen zien en beleven.

Door onze hoogste idealen in religieuze termen aan te duiden, maken we ook zichtbaar dat ze niet definitief bereikbaar zijn. We geven de pretentie op om een lijstje klaar te hebben, een meetlat waaraan we anderen definitief zouden kunnen afmeten en beoordelen of veroordelen; dat komt ons niet toe. Tegelijk is de religieuze taal, bijvoorbeeld de gelijkenissen, een voertuig dat ons het hoogste goed voor ogen kan stellen, ons dat in hoofd en hart kan inprenten, ons kan aansporen en bemoedigen. Juist door hier over God te spreken en de religieuze symboliek te laten meeklinken, kunnen wij aangesproken worden.

De traditie is een bron van beelden, een erfenis, 'beproefde wijsheid'. Maar die dient wel kritisch gebruikt te worden. Niet alles wat ooit zinvol was is dat nu nog; veel van wat in de Bijbel staat over mannen en vrouwen, over geweld tegen andere volkeren, over de omgang met dieren, is voor ons niet meer aanvaardbaar. Een traditie kan alleen maar vruchtbaar zijn wanneer er ruimte is om te vernieuwen, te veranderen. Wij kunnen niet blanco beginnen, maar evenmin kunnen wij blijven staan bij wat vroeger was.

Omdat religieuze wijsheid uit het verleden komt, is zij tot op zekere hoogte onafhankelijk van de concrete situatie van dit moment. Daardoor kan de religieuze erfenis werken als een 'tegenover', een

gegeven buiten ons. In relatie daarmee kunnen wij menselijk gedrag in de situatie van dit moment beoordelen. De 'profetische' wijsheid die in de traditie aanwezig is overstijgt de huidige situatie, maar is verbonden met een eerdere. Daarom kan de les uit het verleden ook ongeschikt zijn; blinde toepassing is nooit terecht.

Het profetische element wordt ook gevoed door onze verbeeldingskracht, een van de gaven van de evolutie. Wij kunnen onze situatie vanuit een ander perspectief bezien. Wij kunnen ons, enigszins, inleven in een ander, ook in een tegenstander of buitenstaander. Deze vaardigheid heeft als spits het ideaal van een onpartijdige visie die alle beperktheden overstijgt. Het besef dat zo'n 'goddelijk gezichtspunt' voor ons niet is weggelegd, is goed; dat behoedt ons voor de pretentie de definitieve antwoorden te hebben.

De traditie en de verbeelding kunnen ons confronteren met het contrast tussen ideaal en werkelijkheid, en daarmee de profetische dimensie van het geloof voeden. De bezinning op de werkelijkheid als geheel kan ons voeden met verwondering over en dankbaarheid voor de werkelijkheid die ons heeft voortgebracht. Wij kunnen denken en spreken over dat wat ons overstijgt en draagt, maar terwijl wij zo boven ons uitreiken is het zo dat, met een variant op Handelingen 17: 28, wij in de werkelijkheid leven, daar ons bewegen en zijn; aan de toekomst daarvan dragen wij met ons leven bij.

Aantekeningen en literatuursuggesties

Algemeen

Mijn opvattingen heb ik verantwoord in studies over interpretaties van de kosmologie, *Beyond the Big Bang: Quantum Cosmologies and God* (La Salle: Open Court, 1990), en over geloof en wetenschap, *Religion, Science and Naturalism* (Cambridge University Press, 1996). *Heelal, mens en God: Vragen en gedachten* (Kampen: Kok, 1991; 1996³) is ook voor een breder publiek.

Er zijn veel lezenswaardige boeken over geloof en natuurwetenschappen. De biochemicus en anglicaans priester S.L. Bonting beschreef, uitgebreider dan hier gebeurt, de geschiedenis van onze werkelijkheid in *Schepping en evolutie* (Kampen: Kok, 1996). De Leuvense filosoof Jan Van der Veken pleit in *Een kosmos om in te leven* (Kapellen: DNB Pelckmans en Kampen: Kok, 1990) voor integratie van geloof en wetenschap op basis van de procesfilosofie van Alfred N. Whitehead. De Delftse natuurkundige A. van den Beukel stelt zich defensiever op; hij benadrukt de beperkingen van wetenschap in zijn *De dingen hebben hun geheim* (Baarn: Ten Have, 1990) en verzet zich tegen de gangbare biologie in *Met andere ogen* (Baarn: Ten Have, 1994). Van de engelse biochemicus en theoloog Arthur Peacocke verschenen een aantal opstellen in vertaling als A.R. Peacocke, *Van DNA tot God – een begaanbare weg?* (Kampen: Kok, 1996). Van harte beveel ik ook aan Peacocke's *Theology for a Scientific Age: Being and Becoming – Natural, Divine and Human* (Enlarged edition; London: SCM, 1993) en *Creation and the World of Science* (Oxford: Clarendon Press, 1979). Een betrouwbare gids acht ik ook Ian Barbour, *Religion in an Age of Science* (London: SCM, 1990). Over monotheïsme in relatie tot evolutie biedt de nieuw-testamenticus Gerd Theissen een boeiend betoog (*Biblischer Glaube in evolutionärer Sicht* (München: Kaiser, 1984); *Biblical Faith: An evolutionary Approach* (London: SCM, 1985)). De evolutie van mensen en culturen is ook uitgangspunt van de theoloog Philip Hefner in *The Human Factor: Evolution, Culture and Religion* (Minneapolis: Fortress, 1993).

Andere interessante, veelomvattende theologische voorstellen acht ik o.m. John Hick, *An Interpretation of Religion: Human Responses to the Transcendent* (Basingstoke: Macmillan, 1989), die verschillende religies ziet als verschillende reacties op één Werkelijkheid; Gordon Kaufman, *In Face of Mystery: A Constructive Theology* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1993), die de creativiteit van het evolutionaire proces en regulatieve idealen centraal stelt; en Charley Hardwick, *Events of Grace: Naturalism, Existentialism, and Theology* (Cambridge: Cambridge University Press, 1996), die het waarderende (i.p.v. verwijzende) karakter van religieuze taal centraal stelt. Een inspirerende en goed gepresenteerde bijbelse theologie vind ik S. Terrien, *The Elusive Presence: Toward a New Biblical Theology* (San Francisco: Harper & Row, 1978).

Blz **Ter inleiding**

- 2 Andere hedendaagse verwoordingen en verbeeldingen van onze plaats in de werkelijkheid bieden liederen van Bernard Huybers in *Eerder dan woorden: Zingen van zijn. 33 bestaansliederen voor vierstemmig gemengd koor, volk en piano* (Baarn: Gooi en Sticht, 1995) en de roman van Franco Ferrucci, *De Schepping: Autobiografie van God* (Amsterdam: Wereldbibliotheek, 1989). Ook zijn er zeer begaafde natuurwetenschappers-dichters, zoals Dick Hillenius (o.a. *Verzamelde gedichten* (Amsterdam: G.A. van Oorschot, 1991)) en Leo Vroman. Matthew Fox, *Schepping en spiritualiteit: Gaven tot bevrijding* (Zoetermeer: Meinema, 1993) combineert vertelling en betoog, waarin overigens de natuurwetenschappen minder een rol spelen.
- 3 Buitenlandse reizen: Met name heb ik veel gehad aan consultaties georganiseerd door het Center of Theological Inquiry in Princeton (USA) en aan een serie conferenties georganiseerd door het Center for Theology and the Natural Sciences in Berkeley (USA) en de sterrenwacht van het Vaticaan. De European Society for the Study of Science And Theology (ESSSAT) is een Europese vereniging die elke twee jaar een open conferentie organiseert waar wetenschappers, filosofen en theologen uit heel Europa elkaar treffen.

Thema 1. toen tijd nog niet was

- 9 Geschiedenis van de sterrenkunde o.a. in John North, *The Fontana History of Astronomy and Cosmology* (London: Fontana Press, 1994). Informatief en leesbaar, met een aardige historische inleiding, is Heinz Pagels, *Perfect Symmetry: The Search for the Beginning of Time* (New York: Simon and Schuster, 1985).
- 10 Olbers paradox: zie o.a. het genoemde boek van North.
- 11 *De Belijdenissen van Aurelius Augustinus*, vertaald door Gerard Wijdeveld (Utrecht: De Fontein, z.j.), 356 (Elfde Boek, XIII, 15). De verbinding van tijd met beweging is overigens niet exclusief voor Augustinus; zo is ze al eeuwen eerder aan te treffen bij Aristoteles.
- 12 S. Hawking, *Het heelal* (Amsterdam: Bert Bakker, 1988). Zie ook J.D. Barrow, *De oorsprong van het heelal* (Amsterdam: Contact, 1994). Informatieve, maar niet eenvoudige uiteenzettingen over tijd in de quantum-kosmologie biedt C.J. Isham in *Physics, Philosophy and Theology: A Common Quest for Understanding*, red. R.J. Russell, W.R. Stoeger, G.V. Coyne (Vaticaanstad: Vatican Observatory, 1988), 375-408, en in *Quantum Cosmology and the Laws of Nature: Scientific Perspectives on Divine Action*, red. R.J. Russell, N. Murphy, C.J. Isham (Vatican Observatory & Berkeley: Center for Theology and the Natural Sciences; distributie door Univ. of Notre Dame Press, 1993), 49-89. In dat laatste boek (331-365), in *Beyond the Big Bang*, 41-75, en in *Heelal, mens en God*, 25-46, heb ik over deze thematiek geschreven.

Thema 2. Mysterie

- 14/15 Het beeld van het doorgeven van vragen is ontleend aan de fysicus C.W. Misner, *Cosmology and theology*, in *Cosmology, History, and Theology*, red. W. Yourgrau, A.D. Breck (New York: Plenum Press, 1977), 97; het wordt ook gebruikt door S. Weinberg, *Dromen over een alomvattende theorie* (Amsterdam: Contact, 1993), 223; *Dreams of a Final Theory* (New York: Pantheon Books, 1992), 242.
- 15/17 Een grote studie over de antropische principes is J.D. Barrow, F.J. Tipler, *The Anthropic Cosmological Principle* (Oxford: Clarendon Press, 1986). Een heelal met de massa van een melkwegstelsel wordt besproken op blz. 384 e.v. Mijn bezwaren tegen het bouwen op antropische coincidenties geef ik in *Beyond the Big Bang*, 78-89.
- 18 R. Kousbroek, Voorwoord bij de Nederlandse vertaling. In G. Zukav, *De dansende Woe-Li meesters* (Amsterdam: Bert Bakker, 1983), 26.
- 19 Misner (zie aantekening bij bladzij 14), 96.

Thema 3. Integriteit

- 21/22 Dat de totale energie van het heelal nul zou kunnen zijn, is o.a. naar voren gebracht door E.P. Tryon, *Is the Universe a vacuum fluctuation?* *Nature* 246 (1973), 396-397. Zie ook mijn *Heelal, mens en God*, 41.

Thema 4. Afhankelijkheid

- 24 S. Weinberg, *De eerste drie minuten*. (Maastricht: Natuur en Techniek, 1983, oorspr. 1977). Dit boek benadrukt de samenhang van kosmologische vraagstukken (over het vroege heelal) en theorieën over elementaire deeltjes (de aard van materie).

Thema 5. Doelgerichtheid

- 27 Het citaat van Mark Twain ontleen ik aan S.J. Gould, *Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History* (New York: Norton, 1989), 45; vertaald als *Wonderlijk leven* (Amsterdam: Contact, 1991).
- 28 Het onderscheid tussen causale en functionele verklaringen is overtuigend (maar moeilijk) geanalyseerd door Ruth G. Millikan, *Language, Thought and Other Biological Categories* (Cambridge, Mass: MIT Press, 1984) en in *White Queen Psychology and Other Essays for Alice* (Cambridge, Mass: MIT Press, 1989); zie ook A.R. Mackor, *The alleged autonomy of psychology and the social sciences*, in *Logic and Philosophy of Science in Uppsala*, red. D. Prawitz, D. Westerståhl (Dordrecht: Kluwer, 1994).

Thema 6. Gelukkige transformaties

- 30/31 Owen Gingerich van Harvard-Smithsonian wees mij op de gelukkige samenloop in zuurstofgehalte en zonnestraling; data zijn voor het merendeel ontleend aan C.J. Allègre, S.H. Schneider, 'The evolution of the earth', *Scientific American* 271 (4, October 1994), 44-51. Dit is

- een themanummer over 'Life in the Universe' dat ook verder voor ons onderwerp uiterst relevante en informatieve artikelen bevat.
- 32 Informatie over de variatie bij eencelligen is ontleend aan de geneticus Francisco Ayala, Univ. of California, Irvine, mondeling (juni 1996).
- 33/34 Over de aanwijzingen voor leven op Mars verscheen een toegankelijk artikel uit *The Economist* in vertaling in *Intermediair* 32 (33, 16 augustus 1996), 25-27. Het spraakmakende artikel van MacKay e.a. verscheen in *Science* 273 (5277, 16 August 1996): 924-930; de conclusie dat het gaat om aanwijzingen voor leven is controversieel. Over planeten bij andere sterren o.a. J.R.P. Angel, N.J. Woolf, Searching for life on other planets, *Scientific American* 274 (4, April 1996): 46-52.
- 35/36 Contingentie (toevalligheid) in de evolutie wordt zeer benadrukt door S.J. Gould, *Wonderful Life*; het citaat komt van blz. 291. Overigens is de (her)classificatie van fossielen uit de Burgess-schalie waar Gould zich op beroept, weer herzien; misschien is er minder verscheidenheid (D.C. Dennett, *Darwins gevaarlijke idee* (Amsterdam: Contact, 1995), 318-327; *Darwin's Dangerous Idea: Evolution and the Meanings of Life* (New York: Simon and Schuster, 1995), en verwijzingen daar). Dennett benadrukt convergentie, het ontstaan van soortgelijke aanpassingen in verschillende lijnen. Ernst Mayr, *Toward a New Philosophy of Biology: Observations of an Evolutionist* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1988), 72, benadrukt dat convergentie in combinatie met het feit dat ons soort intelligentie zich op Aarde slechts één keer heeft ontwikkeld pleit voor een *lage* waarschijnlijkheid voor de ontwikkeling van intelligentie op andere planeten met leven. In de tekst sluit ik me daarbij aan (al zou ik het uiterst fascinerend vinden indien we ooit informatie over intelligent buitenaards leven zouden vinden). Hoewel ik contact praktisch onwaarschijnlijk acht dienen we principieel rekening te houden met de mogelijke ontwikkeling van intelligentie (en moraal, gevoeligheid etc.) elders. In W.B. Drees, Theologie over buitenaardse personen, *Tijdschrift voor Theologie* 27 (1987): 259-276, in hoofdstuk 7 van *Heelal, mens en God* en in *Intermediair* van 27 september 1996 ben ik daar verder op ingegaan; in mijn inaugurele rede *Buitenaards leven en aardse techniek: Over evolutie, techniek en vrijzinnigheid* (Universiteit Twente, sept. 1995) heb ik het denken over buitenaards leven gebruikt als spiegel voor het denken over ons eigen gedrag.

Thema 7. Menswording

- 37 De titel uit de eerste zin is die van Jared Diamond, *The Rise and Fall of the Third Chimpanzee* (London: Random House, 1991).
- 37/38 Over bonobo's en chimpansees en lessen uit gedragsvergelijkingen o.a. F.B.M. de Waal, Bonobo sex and society, *Scientific American* 272 (3, March 1995): 58-64, en F. de Waal, *Good Natured: The Origins of*

- Right and Wrong in Humans and Other Animals* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1996).
- 38/40 Veel heb ik ontleend aan Camilio Cela-Conde, *The Hominid Evolutionary Journey*, te verschijnen in *Biological Evolution: Scientific Perspectives on Divine Action*, red. R.J. Russell, W.R. Stoeger, F. Ayala (Vaticaanstad: Vatican Observatory en Berkeley: Center for Theology and the Natural Sciences; verspreiding via University of Notre Dame Press; voorlopige titel), te verschijnen eind 1997. Verder o.a. William Calvin, *De opkomst van het intellect: Een reis naar de ijstijd* (Amsterdam: Bert Bakker, 1994). Ten aanzien van de capaciteiten van Neanderthalers volg ik Cela-Conde; Diamond benadrukt meer het verschil met de Cro Magnon-mens/onze voorouders. De Waal, *Good Natured*, benadrukt dat voorbeelden van het overleven van gehandicapte individuen vergelijkbaar met de hominide gevonden in La Chapelle aux Saints ook bij andere diersoorten voorkomen. De term 'East Side Story' is ontleend aan Y. Coppens, *East Side Story: The Origin of Human Kind*, *Scientific American* 270 (5, May 1994): 62-69.
- 41/42 Over indirecte wederkerigheid o.a. R. Alexander, *The Biology of Moral Systems* (New York: De Gruyter, 1987); groepselectie is recent opnieuw verwoord en verdedigd door D.S. Wilson, E. Sober, *Reintroducing group selection to the human behavioral sciences*, *Behavioral and Brain Sciences* 17 (1994), 585-654. Zie ook De Waal, *Good Natured* en artikelen van M. Ruse, F. Ayala en E. Sober in *Biology, Ethics and the Origins of Life*, red. H. Rolston (Boston: Jones and Bartlett, 1995), en de essays in *Evolutionary Ethics*, red. M.H. Nitecki, D.V. Nitecki (Albany: SUNY 1993). Over de rol van reflectie en publieke verantwoording o.a. de filosofen P. Kitcher, *Vaulting Ambition: Sociobiology and the Quest for Human Nature* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1985) en P. Singer, *The Expanding Circle: Ethics and Sociobiology* (Oxford: Clarendon Press, 1981). Overigens dienen daarbij emoties en rede niet tegen elkaar uitgespeeld te worden; de menselijke rede heeft emoties nodig; zo o.a. A. Damasio, *Descartes' Error: Emotion, Reason and the Human Brain* (New York: Putnam, 1994). Mijn eigen opvattingen heb ik o.a. in *Religion, Science and Naturalism*, 199-221, verwoord.

Thema 8. Profetisch verlangen

- 43 Ralph W. Burhoe, *Towards a Scientific Theology* (Belfast: Christian Journals, 1981) heeft krachtig verdedigd dat religie een wezenlijk element in de evolutie van de mens is geweest omdat religie het samenleven van niet-verwanten mogelijk maakt. Deze 'bioculturele' benadering van religie is met name in het tijdschrift *Zygon* prominent; zie ook het boek van de huidige hoofdredacteur, Philip Hefner (zie

- hiervoor, 'algemeen') en zijn bijdrage in *Denken over de mens*, red. W.B. Drees (Kampen: Kok, 1997; voorlopige titel).
- 44 Diamond, *The Rise and Fall of The Third Chimpanzee*, behandelt de ontdekking van landbouw als een ambivalente zaak (hoofdstuk 10).
- 45 Kaïn als stamvader van veehouders, straatmuzikanten en reizende smeden: zie Genesis 4: 20-22. De Kenieten worden o.a. genoemd in Richteren (1:16, 4:11). D. Ritschl, *Zur Logik der Theologie* (München: Kaiser, 1984), 34, constateert dat de opkomst van georganiseerde religies samenvalt met het begin van de landbouw, en ziet religies dan ook mede als een antwoord op de stress, afhankelijkheid en gezagsverhoudingen verbonden met de nieuwe levensstijl.
- 45/46 De spiltijd is o.a. benadrukt door John Hick (zie hiervoor, 'algemeen') en door K. Armstrong, *Een geschiedenis van God: Vierduizend jaar jodendom, christendom en islam* (Baarn: Anthos, 1995).
- 46 De gelijkenis van de barmhartige Samaritaan is te vinden in het evangelie volgens Lucas 10, 25-37. Een boeiende interpretatie van Jezus in het kader van de ontwikkeling van het monotheïsme, met royaal gebruik van evolutionaire metaforen (o.a. Jezus als een 'mutatie' in onze culturele geschiedenis) biedt Gerd Theissen, *Biblischer Glaube aus evolutionärer Sicht* (München: Kaiser, 1984).

Thema 9. Kritiek

- 48 Een analyse van verklaringen van de opkomst van de moderne natuurwetenschappen biedt H. Floris Cohen, *The Scientific Revolution: A Historiographical Inquiry* (Chicago: University of Chicago Press, 1994). Eerdere ontwikkelingen worden beschreven door David C. Lindberg, *The Beginnings of Western Science: The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious and Institutional Context, 600 B.C. to A.D. 1450* (Chicago: University of Chicago Press, 1992; ook als *Pioniers van de westerse wetenschap*, Amsterdam: Boom, 1995).
- 50 De omschrijving van I. Kant komt uit het artikel 'Beantwortung der Frage: Was ist Aufklärung?' uit 1784.

Thema 10. Verantwoordelijkheid

- 52 F. Herzen, *De zoon van de woordbouwer* (Leiden: Sijthoff, 1970); Antonio Damasio, *Descartes' Error* (zie hiervoor, thema 7) benadrukt dat ons lichamelijk, biologisch bestaan de basis is voor voelen en denken.
- 53/54 De dubbelzinnigheid van het bestaan is voor mij mede een theologisch thema geworden door een van mijn leermeesters, R. Hensen; zie o.a. zijn *Houtskoolschetsen: Theologische duidingen in een wankel bestaan* (Utrecht: De Ploeg, 1991). Genocide door mensen en door mensapen wordt behandeld door Diamond (zie thema 7), hoofdstuk 16. Over gewelddadigheid bij mensapen en de moeite die onderzoekers hebben

- om dat te aanvaarden gaat de roman *Brazzavillestrand* van William Boyd (Amsterdam: Ooievaar/Prometheus en Bert Bakker, 1991).
- 53/54 De ecologische thematiek is ook aan de orde bij Diamond (hfdst 17-19); de voorbeelden betreffende de uitroeiing van soorten door mensen en de ecologische zelf-vernietiging door rendieren en konijnen zijn aan hem ontleend. Een voorbeeld van ecologische schade uit eerdere tijden biedt C.N. Runnels, *Environmental degradation in ancient Greece*, *Scientific American* 272 (3, March 1995): 72-75. Het eventuele wegvallen van de warme golfstroom wordt o.a. besproken in W. Calvin, *De opkomst van het intellect*, 22-27; zie ook W.S. Broecker, *Chaotic Climate*, *Scientific American* 273 (5, Nov. 1995): 44-50, over de invloed van grote zeestromen op het mondiale klimaat. Volgens Broecker is het klimaat de laatste tienduizend jaar opvallend stabiel; daarvoor tref je in periodes van tien jaar soms temperatuurdalingen of -stijgingen van wel tien graden Celsius.
- 55/57 Over vrije wil is e.e.a. ontleend aan D.C. Dennett, *Elbow Room: The Varieties of Free Will Worth Wanting* (Cambridge, Mass: MIT Press, 1984); zie ook Mary Midgley, *The Human Primate: Humans, Freedom and Morality* (London: Routledge, 1994).

Theologie als bestaansinterpretatie

- 58 De antropoloog J. van Baal gaat in *Boodschap uit de stilte/ Mysterie als openbaring* (Baarn: Ten Have, 1991) uit van de beleving van stilte; voor reacties, zie A.F. Droogers, red., *Boodschap uit het Mysterie: Reacties op de visie van J. van Baal* (Baarn: Ten Have, 1996).
- 60 De godsdienstfilosoof John Hick (zie hiervoor, 'algemeen') heeft de ambiguïteit van onze kennis, juist ten aanzien van overtuigingen over God, een grote plaats gegeven, met name in een gedeelte over 'The religious ambiguity of the universe'. Dat de nadruk op transcendentie ons kan behoeden voor fanatisme heb ik ontleend aan S.R. Sutherland, *God, Jesus and Belief: The Legacy of Theism* (Oxford: Basil Blackwell, 1984), 110.
- 60/62 S. Terrien, *The Elusive Presence* (zie algemeen) behandelt uitgebreid de verschillende genoemde passages. De beschouwing over negatieve theologie is, bekort, ontleend aan mijn bijdrage *Natuurwetenschap, mysterie en kritiek*, in *Denken over God en wereld*, red. W.B. Drees (Kampen: Kok, 1994). De zin over 'als Heer knecht zijn, ...' komt van H.G. Hubbeling, *Denkend geloven: Inleiding tot de wijsbegeerte van de godsdienst* (Assen: Van Gorcum, 1976, 50). Hubbeling gebruikte deze formule als karakterisering van de visie van de theoloog Karl Barth. Over Xenophanes, zie H. Diels, *Die Fragmente der Vorsokratiker*, 2.Aufl. (Berlin: Weidman, 1906-1910), I, 15 & 23. Over de nabijbelse negatieve theologie: J. Hochstaffl, *Negative Theologie* (München: Kösel Verlag, 1976), 82-155.

- 63 De definitie van religie van Geertz luidt als volgt: '(1) a system of symbols which acts to (2) establish powerful, pervasive, and long-lasting moods and motivations in men by (3) formulating conceptions of a general order of existence and (4) clothing these conceptions with such an aura of factuality that (5) the moods and motivations seem uniquely realistic', uit 'Religion as a cultural system', in C. Geertz, *The Interpretation of Cultures* (New York: Basic Books, 1973), 90 (eerder verschenen in 1966). Voor een exemplarische studie betreffende de morele functie van scheppingsmythen, gesitueerd in historische of mythische tijden, zie R.W. Lovin, F.E. Reynolds, eds., *Cosmogony and Ethical Order: New Studies in Comparative Ethics* (Chicago: University of Chicago Press, 1985). Een voorbeeld van een godsdienstwetenschappelijke benadering van religies biedt Th. van Baaren, L. Leertouwer, *Doolhof der goden* (Groningen: Wolters Noordhoff, 1980).
- 63 H. Philipse, *Atheïstisch Manifest* (Amsterdam: Prometheus, 1995), 48; zie ook zijn bijdrage in *Filosofie Magazine* 5 (2, Maart 1996): 28-30. Het citaat van P. Cliteur is ontleend aan een interview in *Wetenschap, Cultuur en Samenleving* 25 (5, mei 1996), 10-15.
- 64 R. Dawkins, *Het zelfzuchtigerfdeel* (Utrecht/Antwerpen: Bruna, 1977), 224, 229-230 (oorspr. *The Selfish Gene*, 1976); een analyse en reactie, ook op soortgelijke ideeën van E.O. Wilson en anderen, in J. Bowker, *Is God a Virus? Genes, Culture and Religion* (London: SPCK, 1995).
- 65 Tot de romans van Chaim Potok in vertaling verschenen bij BZZTôH, Den Haag, behoren *Uitverkoren*, *De belofte*, *Mijn naam is Asher Lev*, *Davita's harp*, *In den beginne*, *De gave van Asher Lev* en *Het boek van het licht*. *Cirkelen om een geheim* was de titel van een boek van H. Faber (Meppel: Boom, 1972).
- 65/66 Ook Nicolette Bruining, de theologe naar wie mijn leerstoel genoemd is, schijnt theologie gezien te hebben als bestaansinterpretatie. Aldus F. Dröes, Dr. Nicolette Bruining. De ontwikkeling van een 'kritisch' theologe, in *Proeven van vrouwenstudies theologie, Deel II*, red. J. Bekkenkamp et al. (Zoetermeer: Meinema, 1991), 72. Zij ontleent de door haar gehanteerde omschrijving van deze theologie-opvatting aan H.J. Adriaanse, H.A. Krop, L. Leertouwer, *Het verschijnsel religie: Over de wetenschappelijke status van de theologie* (Meppel: Boom, 1987), 57: 'de opvatting van theologie als hermeneutiek van het mens-zijn met behulp van een bepaalde religieuze overlevering. Theologie draagt dan het karakter van een bestaansinterpretatie, waarbij God niet meer het eigenlijke voorwerp van wetenschap vormt, maar een soort grensbegrip waarover niets meer uit te maken is'. Adriaanse c.s. werken, in het kader van een discussie over de wetenschappelijke status van theologie, deze theologie-opvatting verder niet uit, al is, gezien de context van deze definitie, duidelijk dat zij het mogelijk achten dat deze vorm van theologie niet lijdt aan de problemen die klassieke theologie in de academische context heeft. H.M. Kuitert,

Filosofie van de theologie ('s-Gravenhage: Nijhoff 1988), 36-37, spreekt van een dergelijke opvatting van theologie als 'hermeneutiek van het bestaan'; hij vreest dat daarbij het criterium van relevantie ten koste gaat van waarheid; ik beoog hier een opvatting van theologie neer te zetten die relevantie serieus neemt maar wel binnen het kader van wat als waarheid een reële optie is. Ik acht mijn visie hier ook verwant aan die van een van mijn leermeesters, H.G. Hubbeling, die stelde 'dat de godsdienstwijsbegeerte daarin van de godsdienstwetenschap verschilt, dat hierin wél de waarheidsvraag (en de vraag naar de waarde van een bepaalde godsdienst) kan worden gesteld' (*Denkend Geloven: Inleiding tot de wijsbegeerte van de godsdienst* (Assen: Van Gorcum, 1976), 11; zie ook zijn *Principles of the Philosophy of Religion* (Assen: Van Gorcum, 1987), 3). Als het gaat om interpretatie van het mens-zijn, dan is het werkveld van de theoloog ook niet beperkt tot de kerk, tot het predikantschap. Zo nam Nicolette Bruining – die in die tijd als vrouw géén predikante kon worden in haar kerk, de Nederlandse Hervormde Kerk – het initiatief tot de Vrijzinnig Protestantse Radio Omroep, de V.P.R.O., waarvan ze dertig jaar voorzitter was (1926-1956).

- 66 Het onderscheid van argumentatief en verhalend bezig zijn is ontleend aan J. Bruner, *Actual Minds, Possible Worlds* (Cambridge, Mass.: Harvard U.P., 1986), 11.
- 66 Bas C. van Fraassen, The world of empiricism, in J. Hilgevoord, ed., *Physics and Our View of the World* (Cambridge: Cambridge University Press 1994), 133: 'What is the alternative to reifying the content of science? The alternative is to accept the challenge of intellectual maturity: to let your faith be not a dogma but a search, not an answer but a question and a quest, and to immerse yourself in a new world-picture without allowing yourself to be swallowed up. Science allows perfectly well the sceptical discipline that accepts the appearances alone as real, and all the rest as a unifying myth to light our path.'

Wetenschap als uitdaging

- 67 Over de controverses rond Galileo en rond Darwin meer in *Religion, Science and Naturalism*, 54-77. Ook de spanningen rond de evolutietheorie zoals de confrontatie tussen Thomas Huxley and Samuel Wilberforce, bisschop van Oxford, hadden een belangrijke sociale component, in dit geval i.v.m. de professionalisering van wetenschap. De meest uitgesproken conflict-interpretatie is A.D. White's *A History of the Warfare of Science with Theology in Christendom* (New York: Macmillan, 1896); ook dit boek staat in een eigen context, namelijk die van de strijd om de onafhankelijkheid van Cornell University als een niet-kerkelijke, maar wel christelijke instelling; zie *Religion, Science and Naturalism*, en verwijzingen aldaar.

- 68/70 Hier heb ik passages verwerkt uit mijn uitleiding 'Intellectuele eerlijkheid, wetenschap en geloof' bij Arthur R. Peacocke, *Van DNA tot God – een begaanbare weg?* (Kampen: Kok, 1996). Dat er ondanks een bescheidener kennisbeeld (van 'zeker' naar 'voorlopig') toch sprake is van vooruitgang in wetenschap wordt m.i. overtuigend verdedigd door Philip Kitcher, *The Advancement of Science* (New York: Oxford University Press, 1993). Ph. Kitcher, *Abusing Science: The Case Against Creationism* (Cambridge, Mass.: MIT Press, 1982) is een van de meest veelzijdige weerlegging van creationistisch misbruik van moderne opvattingen over kennis.

Geloof

- 71 Over mystiek en messiaanse praktijk: Robert Hensen, *Houtskoolschetsen: Theologische duidingen in een wankel bestaan*. Een keuze uit zijn werk, ingeleid door W.B. Drees. (Utrecht: De Ploeg, 1991), 65-112.
- 72 De Beginselverklaring van de Linker-werkgroep van moderne theologen, o.a. afgedrukt in J.G. Jacobs, *Kroniek van het vrijzinnig protestantisme van de reformatie tot heden* (Arnhem: Van Loghum Slaterus, 1957), 127, formuleerde als vooronderstelling o.a. die 'van een wetmatige en organische wereldsamenhang, niet door bovennatuurlijke willekeur verbroken, zonder daarmee het transcendente en bovenzinnelijke karakter van de laatste werkelijkheid, waarheid en waarde, die wij in den naam van God erkennen, voorbij te zien'. Deze passage is ook te vinden in het genoemde artikel van Dröes over Nicolette Bruining (1991, 116).
- 73 Dat wij niet blanco beginnen maar ook niet kunnen blijven staan bij de traditie is uitgedrukt in de titel van een boek van de Leidse godsdienstfilosoof H.J. Adriaanse, *Vom Christentum aus* (Kampen: Kok Pharos, 1995). De oproep niet stil te staan bij het verleden is ook te vinden in de Bijbel, bijvoorbeeld Jesaja 43: 18-19; een tekst die door H. Oosterhuis tot een canon is bewerkt ('Blijf niet staren').
- 74 John Fowles, *The Aristos* (1980), 27: 'The ubiquitous absence of 'God' in ordinary life is this sense of non-existing, of mystery, of incalculable potentiality; this eternal doubt that hovers between the thing itself and our perception of it; this dimension in and by which all other things exist. The white paper that contains a drawing; the space that contains a building; the silence that contains a sonata; the passage of time that prevents a sensation or object continuing forever; all these are 'God'.' In *Religion, Science and Naturalism*, 274-283, zijn de hier besproken perspectieven uitgebreider aan de orde geweest.

Register

- Abel 45
- Adriaanse, H.J. 82, 84
- Alexander, R. 79
- Allègre, C.J. 77
- Angel, J.R.P. 78
- antropische principe 15-17
- Aristoteles 48, 76
- Armstrong, K. 80
- atheïsme 23, 63-65
- atmosfeer 30-32
- Augustinus 11, 76
- Ayala, F. 78, 79

- Baal, J. van 81
- Baaren, Th. van 82
- Barbour, I. 75
- Barrow, J.D. 77
- Barth, K. 81
- Beukel, A. van den 75
- Bonting, S.J. 75
- Bowker, J. 82
- Boyd, W. 81
- Broecker, W.S. 81
- broeikas-effect 30-32, 54
- Bruining, N. 82, 83, 84
- Bruner, J. 83
- buitenaards leven 33-36, 78
- Burhoe, R. 79

- Calvin, W. 39, 79, 81
- Cela-Conde, C. 79
- Cliteur, P. 63, 82
- Cohen, H.F. 80
- Coppens, Y. 79
- creationisme 2, 84
- Cusa, N. van 19

- Damasio, A. 79, 80
- Dawkins, R. 64, 82
- Darwin, C. 49, 67, 83
- deïsme 23
- Dennett, D.C. 78, 81
- Diamond, J. 78-81

- Dionysius Areopagus 61-62
- Droës, F. 82, 84
- Droogers, A.F. 81

- ecologie 53-55
- energie 21-22

- Faber, H. 82
- Ferrucci, F. 76
- Fowles, J. 73, 84
- Fox, M. 76
- Fraassen, B.C. van 66, 83

- Galileo Galileï 67, 69, 83
- Geertz, C. 63, 82
- Gingerich, O. 77
- God 11, 23, 71-74
- godsdienstwetenschap 62-63, 65
- Gould, S.J. 34, 35, 77, 78
- grensvragen 15, 17-18, 61, 64, 72

- Hardwick, C. 75
- Hawking, S.W. 12, 76
- Hefner, P. 75, 79
- Hensen, R. 80, 84
- Herzen, F. 52, 80
- Hick, J. 75, 80, 81
- Hillenius, D. 76
- Hochstaffl, J. 81
- Hubbeling, H.G. 81, 83
- Huxley, T. 83
- Huybers, B. 76

- Isham, C.J. 76

- Jacobs, J.G. 84
- Jakob 44, 60
- Jaspers, K. 45
- Jezus 46-47, 60-61, 71, 80
- Job 60

- Kaïn 45, 80
- Kant, I. 50, 80

- Kaufman, G. 75
 Kitcher, P. 79, 84
 Kousbroek, R. 18, 77
 Krop, H.A. 82
 Kuitert, H.M. 82-83
- Laplace, P.S. 20
 Leertouwer, L. 82
 Lindberg, D.C. 80
 Lovin, R.W. 82
- Mackay, D. 78
 Mackor, A.R. 77
 Mars 33-34, 78
 materie 21-22, 25
 Mayr, E. 78
 Midgley, M. 81
 Millikan, R.G. 77
 Misner, C.W. 19, 77
 menswording 37-43
 milieu 53-55
 moraal 41-42, 50, 72
 mysterie 14-19
 mystiek 71
 mythe 1, 62-63, 66
- Napoleon 21
 natuurwetten 20-23
 Neanderthaler 40
 negatieve theologie 60-61
 Newton, I. 20, 48
 North, J. 76
- oerknal-theorie 10, 12, 24
 Oosterhuis, H. 84
- Pagels, H. 76
 Peacocke, A.R. 75, 84
 Philipse, H. 63, 82
 Philo van Alexandrië 61
 Plato 61
 Plotinus 61
 Potok, C. 65, 82
 profeten/profetisch 46, 71-74
- Reynolds, F.E. 82
 Ritschl, D. 80
 Runnels, C.N. 81
 Ruse, M. 79
- scheppingsverhalen 1, 62-63
 Schneider, S.H. 77
 Singer, P. 79
 Sober, E. 79
 Socrates 45, 61
 spiltijd 45
 Sutherland, S.R. 81
- Terrien, S. 75, 81
 Theissen, G. 75, 80
 theologie 58-66
 tijd 9-13
 Tipler, F.J. 77
 toeval 35
 Tryon, E.P. 77
 Twain, Mark 27, 77
- Veken, J. Van der 75
 verantwoordelijkheid 52-57
 vragen: zie *grensvragen*
 vrijheid/vrije wil 36, 55-57, 72
 vrijzinnig 72, 84
 Vroman, L. 76
- Wilson, D.S. 79
 Waal, F.B.M. de 78-79
 Weinberg, S. 77
 wetenschap 2, 14-15, 48-49, 67-70
 White, A.D. 83
 Whitehead, A.N. 75
 Wilberforce, S. 83
 wonderen 58-59
 Woolf, N.J. 78
- Xenophanes 61, 81
- Zukav, G. 18
 zuurstof 30-31

INTERACTIES

In de reeks INTERACTIES komt de interactie van levensbeschouwing en wetenschap in de moderne samenleving aan de orde. INTERACTIES is een initiatief van het Bezinningscentrum van de Vrije Universiteit. De reeks staat onder redactie van prof.dr W.B. Drees, prof.dr E. Ibsch, prof.dr S. Miedema, prof.dr A.W. Muschenga, prof. E.J. Tuininga, drs C.J. Visser, prof.dr H.M. Vroom en prof.dr P.J.I.M. de Waart.

In het najaar van 1996 verschenen ook in de reeks INTERACTIES:

P.J.I.M. de Waart, *Mensenrechten mensenwerk*
W. Haan e.a. (red.), *Jeruzalem: Beeld en realiteit*

Over de verhouding van geloof en wetenschap (breed genomen) zijn in de reeksen INTERACTIES en STUDIES ondermeer verschenen:

- Arthur Peacocke, *Van DNA tot God – een begaanbare weg?*
Willem B. Drees, *Heelal, mens en God: vragen en gedachten.*
Willem B. Drees (red.), *Denken over God en wereld: Theologie, natuurwetenschap en filosofie in wisselwerking.* (Studies)
Willem B. Drees (red.), *Theologie en natuurwetenschap: Op zoek naar een Snark?* (Studies)
Wim Haan e.a. (red.), *Mulisch en de wetenschap: Naar aanleiding van 'De ontdekking van de hemel' van Harry Mulisch.*
C. Sanders, *Geloof – zin en on-zin: over geloofskennis en werkelijkheid.*
C.A. van Peursen, *De Naam die geschiedenis maakt: het geheim van de bijbelse godsnamen.*
Anton van Harskamp (red.), *Verborgene God of lege kerk? Theologen en sociologen over secularisatie.* (Studies)
H. Looren de Jong, *Naturalism and Psychology.* (Studies)

Verder zijn in de reeks INTERACTIES ondermeer verschenen

- Wim Haan, Anton van Harskamp (red.), *Haat en religie*.
Hijme Stoffels, *Als een briesende leeuw: Orthodox-protestanten in de slag met de tijdgeest*.
Anja de Feyter, Aron Kibédi Varga (red.), *Dichters brengen het te weeg: Metafysische vraagstellingen in de moderne Europese poëzie*.
Han F. de Wit, *De verborgen bloei: Over de psychologische achtergronden van spiritualiteit* (Kok Agora, 1993).
H.M. Vroom, *Geen andere goden: Christelijk geloof in gesprek met boeddhisme, hindoeïsme en islam*.
C. Anbeek, J. van Bragt, E. Cornélis, *Voorbij goed en kwaad: christendom en Boeddhisme*.
L.J. Menges, *Over pijn gesproken*.
C. van der Meer, *Omgaan met ernstig zieken*.

In de ook van het Bezienningscentrum uitgaande reeks STUDIES zijn ondermeer verschenen:

- H.C.Stoffels, *'Wandelen in het licht': waarden, geloofsovertuigingen en sociale posities van Nederlandse evangelischen*.
R. van Riessen, *Erotiek en dood met het oog op transcendentie in de filosofie van Levinas*.
A.W. Musschenga, F.C.L.M. Jacobs (red.), *De liberale moraal en haar grenzen*.
A. van Harskamp (red.), *Om de Toekomst van een Traditie: opstellen over geloofsoverdracht*.
C.W. Anbeek, *Denken over de dood: De boeddhist K. Nishitani en de christen W. Pannenberg vergeleken*.
J.C. Noordzij, *Religieus Concept en Religieuze Ervaring: Proeve van een psychologie van de spirituele ontwikkeling*.
S. Stoppels, *Gastvrijheid: Het inloopcentrum als vorm van kerkelijke presentie*.

Leden van de vereniging 'Bezienningscentrum' kunnen nieuw te verschijnen en vrijwel alle genoemde boeken aanschaffen voor een ledenprijs. Aan het lidmaatschap is geen contributie verbonden. Voor nadere informatie, ook over het kwartaalblad *In de Marge*:

Bezienningscentrum Vrije Universiteit
De Boelelaan 1115, 1081 HV Amsterdam.