

De harmonie van
Woord en wetenschap

Een verrassing

G. A. Blaauw

Enschede, 17 Oktober, 2011

INHOUD

Voorwoord	v
Verantwoording	vi
1. De Studie van het Heelal als Opdracht van God	1
Gods Opdracht	1
Gods Beloning	3
2. Het Begin van het Heelal	5
Het Begin van het Heelal volgens het Woord	5
Het Begin van het Heelal volgens de Wetenschap	6
3. Vrije Wil in het Heelal	9
Vrije Wil volgens het Woord	9
Onzekerheid in de Wetenschap	10
4. Het op de Mens Gerichte Heelal	12
Het Doel van het Heelal volgens het Woord	12
Het Anthropisch Principe in de Wetenschap	12
5. Leven in het Heelal	15
Eenheid en Diversiteit van het Leven volgens het Woord	15
Eenheid van het Leven volgens de Genetische Wetenschap	15
Diversiteit van het Leven volgens de Evolutionaire Wetenschap	16
De Verrassing van de Evolutie	17
De Aard van de Harmonie	19
6. Het Woord Verkeerd Begrepen	21
Wat Men in het Woord heeft Gelezen	22
a. De Ouderdom van het Heelal	22
b. Biologische Evolutie	23
c. Biochemische Evolutie	23
Wat Men in het Woord kan Lezen	24
Het Ontwerp van het Heelal	26
7. De Wetenschap Verkeerd Begrepen	27
Het Woord Verworpen	27
God Verworpen	28
a. Extrapolatie	28
b. Reductie	29
Wat er nog Meer te Zeggen is	30
8. Conclusie	33
Psalm 111	34
Bibliografie	35
Index	41

VOORWOORD

Onlangs ontmoette ik een christelijke gepensioneerd professor. Hij vroeg wat mij zoal bezighield. In plaats van het gebruikelijke ‘van alles en nog wat’ te zeggen, dacht ik ‘laat ik het eens proberen.’ Dus gaf ik hem een sterk gereduceerd verslag van dit boekje, *De harmonie van Woord en wetenschap*. Nadat ik zoveel had gezegd als de beleefdheid toeliet, zei hij heel vriendelijk: ‘Wel, ik denk dat ik toch maar blijf bij het *Conflict* van Woord en wetenschap.’ Spijtig, maar waarom niet? Als je een goed leven met een veronderstelling hebt gehad, waarom zou je dan veranderen?

Daarom is deze samenvatting in de eerste plaats bedoeld voor studenten. Zo is hij ook in de loop van veertig jaar tot stand gekomen. Beginnend vanuit een verondersteld conflict, is door veel gesprekken geleidelijk de verrassende overtuiging van harmonie ontstaan. Studenten (van alle leeftijden en elke overtuiging) zijn gewoonlijk bereid om met een schone lei te beginnen door een onderwerp op zijn inhoudelijke waarden te beoordelen en niet vanuit een vaststaande mening een alternatief te bekritisieren. Zo’n vaststaande mening is namelijk niet noodzakelijk weloverwogen.

Ik werd christen als student van 23 jaar. De wetenschap heb ik als ingenieur twintig jaar in praktijk gebracht door computers te maken in laboratoria en in de industrie. Nog eens twintig jaar heb ik studenten geleerd computers te ontwerpen. Dat is de achtergrond van waaruit ik aan christenstudenten en andere geïnteresseerden probeer te vertellen wat er gezegd mag worden over de relatie die Gods Woord (de bijbel) heeft met de wetenschap.

De afgelopen jaren zijn veel boeken beschikbaar gekomen, waarin experts de resultaten van de wetenschap voor geïnteresseerde leken samenvatten. In deze tekst verwijs ik naar een aantal daarvan. In de bibliografie worden zij, met een kort commentaar, vermeld. Deze boeken zijn vaak geschreven omdat experts graag de rijkdom van hun ervaring met anderen delen. Ook trachten zij de kloof tussen hun kennis van de wetenschap en die van het grote publiek te overbruggen. Dat is nodig omdat wetenschap duur kan zijn. Soms is zij extreem duur. In 2009 is de grote deeltjesversneller – op de grens van Zwitserland en Frankrijk gebouwd – in gebruik genomen. Daardoor kan onze kennis van de aard van de materie vergroot worden. Er was een plan een nog grotere versneller in de Verenigde Staten voor acht miljard dollar te bouwen. Twaalf jaar en twee miljard dollar van voorbereiding waren al geïnvesteerd, maar het Amerikaanse Huis van Afgevaardigden in Washington heeft dat plan in 1993 verworpen. Dat kan een wijs besluit geweest zijn, of niet. In ieder geval toont het hoe belangrijk het is dat het grote publiek begrijpt wat de inspanningen en kosten van de wetenschap zijn.

Deze tekst is geen nieuw inzicht. Ik heb alleen de vele argumenten die over woord en wetenschap de ronde doen in een eenvoudig kader geplaatst, dat als verrassend kan worden beschouwd en op zijn beurt weer verrassingen inhoudt. Ik maak daarbij dankbaar gebruik van de bijdragen van de schrijvers naar wie ik verwijs. Mijn hoop is dat dit de lezer zal stimuleren die bijdragen zelf te lezen.

Het verband van Woord en wetenschap is niet het belangrijkste probleem dat we op ons levenspad ontmoeten. Dit verband is een kwestie van het verstand. Het kernprobleem van ons leven is een kwestie van de wil. Toch wordt het verstand vaak als middel gebruikt om Gods beroep op onze wil te ontcrachten. Ik hoop daarentegen dat deze tekst laat zien dat de relatie van woord en wetenschap juist een beroep doet op onze wil om God te gehoorzamen.

VERANTWOORDING

Ik dank Willemjan Barzilay, David Blaauw, Esther Blaauw, Frederick P. Brooks, Jr., Guus Kessler, Jaap Ketel †, Heidi Lemmerhirst, David Lines, Gerard Nienhuis, Aaldert van der Vegt en Johan Visser voor hun bemoedigende en opbouwende kritiek. Uiteraard ben ik alleen verantwoordelijk voor alle onvolkomenheden.

In 2009 heeft Guus Kessler een Spaans vertaling van deze tekst gemaakt die door het Bijbel Genootschap van Costa Rica is uitgegeven.

De grondige boekbeoordelingen van de *American Scientist* zijn nuttig gebleken om op de hoogte te blijven van wetenschappelijke literatuur. Ook de verslaggeving van wetenschappelijke resultaten en publicaties in *The Economist* hebben mij geholpen.

De bijbelteksten zijn uit de *Nieuw Bijbelvertaling* (2004) van het Nederlands Bijbelgenootschap, waarbij een enkele keer de nummering van de verzen afwijkt van andere vertalingen.

1. DE STUDIE VAN HET HEELAL ALS OPDRACHT VAN GOD

Volgens het woord (de bijbel) zijn Gods 'onzichtbare eigenschappen – zijn eeuwige kracht en goddelijkheid – vanaf de schepping van de wereld voor het verstand waarneembaar in zijn werken' (Romeinen 1: 20). De wetenschap heeft dit in het verleden beaamd. Ook nu is er een opmerkelijke harmonie van Gods woord en de wetenschap, zoals wij in hoofdstukken 2-5 constateren. Die harmonie van woord en wetenschap kan alleen gevonden worden waar die twee gebieden elkaar inhoudelijk overlappen. Er bestaat echter het gevaar dat een van die twee hun eigenlijke domein te buiten gaat. Dat leidt onvermijdelijk tot misverstand. Daar komen we in hoofdstukken 6 en 7 op terug.

We beginnen onze behandeling van de harmonie van woord en wetenschap door in dit hoofdstuk te stellen dat de wetenschap – de studie van het heelal en al dat het omvat – als een opdracht van God gezien mag worden en ook een beloning mag ontvangen. Daarna bespreken we in de hoofdstukken 2 tot en met 5 de opmerkelijke harmonie die geconstateerd kan worden betreffende: het begin van het heelal, vrije wil in het heelal, het op de mens gerichte heelal en leven in het heelal.

Gods Opdracht

Wij krijgen kennis van de Heer door zijn woord, door zijn schepping en door zijn Heilige Geest. Wij verkrijgen die kennis echter op heel verschillende manieren. Zo is het woord 'door God geïnspireerd en kan gebruikt worden om onderricht te geven, en om dwalingen en fouten te weerleggen' (2 Timotheüs 3: 16). Wetenschap, echter, is de door mensen proefondervindelijk verkregen systematische kennis van de schepping. De wetenschap kan daarmee een vorm zijn waarin God zich nader openbaart en ons denken helpt onder leiding van de Heilige Geest.

Volgens Genesis 2: 15 plaatst God de mens, Adam, in de hof van Eden 'om die te bewerken en te bewaren'. Daarna brengt de Heer de dieren naar Adam: 'om te zien welke namen hij ze zou geven'. De naam geeft in de Hebreeuwse denkwereld het wezen van het benoemde weer. Wanneer in de bijbel een naam wordt gegeven, wordt vaak de betekenis daarvan vermeld. Zo noemt Jozef zijn oudste zoon *Manasse* (doen vergeten) 'omdat God hem al zijn ellende heeft doen vergeten' (Genesis 41: 51). Gods opdracht aan Adam betekent dus dat hij de dieren moet bestuderen om de kern van hun aard te ontdekken. Adams taak is ook gezaghebbend. Er staat namelijk 'zoals hij elk levend wezen zou noemen, zo zou het heten.' Dit gebeuren is te zien als het begin van wetenschappelijke arbeid – een arbeid die duidelijk de aandacht van de Heer heeft (Genesis 2: 19). Gods aandacht betreft ook de beoefenaar van de wetenschap, zoals Salomo, die schreef over 'de ceder van de Libanon tot [en met] de majoraan die uit de muur groeit' en die leerde over 'de lopende dieren, de vogels, de kruipende dieren en de vissen' (1 Koningen 5: 13).

Niet elke bewering wordt als wetenschap aanvaard. Richard Swinburne (1996, pg.26) stelt dat de wetenschap een voorgestelde natuurwet alleen aanvaardt indien deze wet: a. alle van toepassing zijnde waarnemingen voorspelt; b. eenvoudig is; c. aansluit bij bestaande kennis; en d. de van toepassing zijnde gebeurtenissen niet anderszins eenvoudiger voorspelbaar zijn. Voor de wetenschap betreffende de *kosmos* (het heelal) vervalt regel c., omdat er geen kosmos ter vergelijking is. De overige regels kunnen dan samengevat worden als: de eenvoudigste theorie die alle waarneembare feiten verklaart. Wetenschap is op waarnemingen gefundeerd.

Wetenschap is alleen mogelijk wanneer de schepping niet volledig willekeurig, maar, zoals Psalm 111: 2 zegt, 'te onderzoeken' is. De Heer is betrouwbaar en consequent. Deze eigenschappen vinden we in zijn schepping terug en maken wetenschap mogelijk. Zo zijn

dezelfde beginselen overal en op elk moment in het heelal werkzaam, is een veelheid van verschijnselen compact in natuurwetten samen te vatten en moeten wetenschappelijke beweringen door experimenten worden geverifieerd (Nienhuis, 1995, hoofdstuk 8).

Albert Einstein (1879-1955) stelde dat het meest onbegrijpelijke van het heelal is, dat het te begrijpen is. Gerard Nienhuis wijst hierbij op de gelaagdheid van de schepping (Nienhuis, hoofdstuk 6). Deze gelaagdheid maakt het ‘onderzoeken’ van Gods werken (Psalm 111: 2) voor elk van ons mogelijk. In het dagelijkse leven ontmoeten en hanteren wij de door Isaac Newton (1642-1727) beschreven werkelijkheid, met afstanden in meters en massa's in kilogrammen. Vanuit deze werkelijkheid zijn de astronomen in staat de door Einstein beschreven macroscopische werkelijkheid te ontdekken. In die werkelijkheid worden afstanden gemeten in *lichtjaren* (de afstand die het licht in één jaar aflegt) en vormen massa's *zwarte gaten* (extreem compacte sterren). Vanuit Newtons werkelijkheid kunnen de natuurkundigen anderzijds ook zien naar de submicroscopische werkelijkheid met zijn voor ons soms ongewone gedrag.

De wetenschap tracht haar kennis systematisch te vermelden. Zo heeft Carl Linnaeus (1707-1778) het planten- en het dierenrijk naar soort gerangschikt. Het woord vermeldt haar gegevens echter in een volgorde die door historie en openbaring bepaald is. Verder zegt het woord in de eerste plaats *wat* de Heer laat gebeuren, terwijl de wetenschap nu juist wil weten *hoe* dat gebeurt. Wanneer we woord en wetenschap samen bezien moeten we dit in aanmerking nemen.

In tegenstelling tot de wetenschap moet het woord verstaanbaar zijn voor alle mensen van de afgelopen 4000 jaar. Het woord nuanceert daarbij waarheden door *nevenstelling*. Zo moet in Psalm 121: 3 de verzekering ‘Hij zal je voet niet laten wankelen’ begrepen worden door het te stellen naast Psalm 37: 24 ‘al komt hij ten val, hij blijft niet liggen, want de Heer richt hem op’ en Spreuken 24: 16 ‘een rechtvaardige komt zeven maal ten val, maar telkens staat hij op’. In plaats van lange zinnen met veel uitzonderingen, vermeldt het woord de hoofdwaarheid kort, terwijl de nuancering blijkt door andere teksten daarnaast te plaatsen.

Omdat wetenschap een taak van mensen is zal zij niet volmaakt zijn. Zij maakt gebruik van onvolmaakte mensen die in een onvolmaakt netwerk samenwerken (van den Beukel 1990, hoofdstuk 2). Zo bleef het werk van Johann Mendel (1822-1884) dertig jaar onbekend omdat Mendel, als monnik, geen deel was van het toenmalige wetenschappelijke ‘circuit.’ Zijn publicaties werden pas in 1900 door Hugo de Vries (1848-1935) en anderen gevonden waarbij men daarin de genen herkende. De ontdekking van die genen was een enorme stap vooruit voor de biologie. De erfelijkheid bleek niet het mengen van eigenschappen, zoals woordblindheid, te zijn, maar het onveranderd doorgeven daarvan, zodat zij direct, of pas in een volgend geslacht tot uiting komen.

Mendels ontdekking werd niet opgemerkt, maar het boek van Alfred Wegener (1880-1930) uit 1915 wel degelijk. Het stelde dat de continenten, of *aardschollen*, zoals Afrika of Amerika, ten opzichte van elkaar bewegen. Velen vonden dat ronduit belachelijk. Wegener heeft zijn boek herhaaldelijk verbeterd, maar pas 30 jaar na zijn dood is zijn veronderstelling aanvaard. Toen constateerde men de spreiding van de Atlantische oceaan – waardoor Amerika steeds verder van Afrika komt – uit de magnetische patronen die de wisseling van het aardmagnetisme over de eeuwen heen op de oceanobodem heeft nagelaten (Oreskes, 2001, pg.31).

Tenslotte worden drastische veranderingen in de wetenschap maar al te vaak pas door een nieuwe generatie onderzoekers geaccepteerd. Zo is de theorie, die de overgang van de geologische periode Krijt naar het Tertiair door een meteorietinslag verklaart, heftig omstreden (Powell, 1998). Luis en Walter Alvarez, vader en zoon, ontdekten een dunne laag iridium op de

grens van Krijt naar Tertiair. Dit deed hen vermoeden dat een enorm buitenaards object, dat veel iridium bevatte, de aarde had getroffen en dat de gevolgen van die inslag de dinosaurussen hadden doen uitsterven. Dat was wel even slikken voor de geologen. Zulk een plotseling gebeuren is uitzonderlijk voor de geologie, waar veranderingen normaal miljoenen jaren nemen. Daarbij komt dat Luis Alvares geen geoloog was. Hij had de Nobelprijs ontvangen voor zijn natuurkundige werk. Ook irriteerde, dat hij er plezier in had een ingeslapen gemeenschap wakker te schudden. Toch zijn de voorstellen van Alvares uiteindelijk aanvaard.

Gelukkig zijn er ook voorbeelden van wetenschappelijke alertheid. De Nederlandse natuurkundige Hendrik Lorentz (1853-1928) begreep Einsteins revolutionaire relativiteitstheorie onmiddellijk en stuurde hem een felicitatie. Einstein bedankte Lorentz voor zijn brief en stelde voor dat Lorentz een algemene beschrijving van de theorie zou publiceren. Lorentz dacht echter dat Einstein daarvoor toch de beste persoon zou zijn (Pais, 1982, pg.271).

Gods Beloning

De gelovige beoefenaar van de wetenschap mag zijn werk als een opdracht van de Heer zien. Door zijn kennis van de Heer wordt hij bovendien gesterkt in zijn overtuiging dat dit werk zinvol en mogelijk is. Voor de niet-gelovige beoefenaar van de wetenschap geldt dit voordeel uiteraard niet en is de wetenschap de hoogste autoriteit.

De onderzoeker wordt beloond door de rijkdom van de kennis van Gods schepping die hij ontdekt. Daarnaast helpt de wetenschap de mens zijn plicht te doen in het bewerken en bewaren van de schepping, terwijl zij bovendien de mens helpt om gezondheid en welzijn te herstellen en te verbeteren – helaas met tekortkomingen.

Het kan een grote beloning zijn om te ervaren hoe Gods schepping werkt. Einstein werkte acht jaar (1907-1915) aan het opstellen van de algemene relativiteitstheorie. Toen die theorie in november 1915 voltooid was, gebruikte Einstein hem om de beweging van het perihelium van de planeet Mercurius te bepalen. Een *perihelium* is de plaats waar een planeet in zijn omloop rond de zon het dichtst bij de zon komt. Deze plaats verandert in de loop der tijd. Die beweging van het perihelium van Mercurius was belangrijk, omdat al zestig jaar bekend was dat de theorie van Newton niet de juiste waarde gaf. Op de 18^e november 1915 constateerde Einstein dat zijn relativiteitstheorie wél de juiste waarde gaf. Abraham Pais, die het leven van Einstein heeft beschreven, zegt: ‘deze ontdekking was naar ik meen de grootste emotionele ervaring in Einsteins wetenschappelijke leven – misschien in zijn hele leven. De natuur had tot hem gesproken. Hij móést op het juiste pad zijn en zei: “Voor een paar dagen was ik buiten mezelf van blijde opwinding.”’ (Pais, 1982, pg.253, aangehaald door Polkinghorne, 1998, pg.3).

De kennis van de wetenschap verandert voortdurend – dat is haar aard. Wanneer we zeggen ‘wij weten’ zouden we eigenlijk moeten zeggen ‘wij menen te weten.’ Toch is er voortgang in de wetenschap. Veel kan als vaststaand worden beschouwd, ook al wordt het door nieuwere inzichten in een ruimer kader gezet, of verfijnd. Alleen, pas op: de wetenschap kan ook radicaal van opinie wijzigen. Zij excuseert zich daarvoor niet. Zij kent geen liefde of genade. Zij lacht een ieder uit die zijn, of haar, geestelijke leven op het spel zet door haar te geloven.

Wij mogen het begrip wetenschap ruim opvatten. Genesis 1: 27 vermeldt met Hebreeuwse nadruk: ‘en God schiep de mens als zijn evenbeeld; als het evenbeeld van God schiep hij hem,’ De Engelse theologe en schrijfster van detectiveverhalen, Dorothy Sayers (1893-1957), wijst er op dat het beeld van God, voor zover dat tot op dat moment in Genesis geopenbaard is, in de eerste plaats het beeld van een schepper is (Sayers, 1941, hoofdstuk 2). Welke andere inhoud de

uitdrukking 'het evenbeeld van God' dan ook ongetwijfeld heeft, in elk geval kunnen we verwachten dat de mens scheppend vermogen heeft. Hiermee wordt direct vanaf het begin van de bijbel de techniek en de kunst als een wezenlijk deel van het menselijk bestaan verklaard. De Heer waardeert de techniek bovendien, wanneer Christus de technische (en soms artistieke) producten, brood en wijn, als beeld van de eenheid van Hem en Zijn gemeente gebruikt.

De wetenschap is een opdracht van God, maar kan geen bewijs leveren voor het bestaan van God. Een bewijs veronderstelt immers een kader dat boven de te bewijzen bewering staat. Maar als God bestaat, dan is hij het hoogste kader dat er is, en is er geen hoger kader van waaruit een bewijs geleverd kan worden. De 'Godsbewijzen' van de middeleeuwse scholastiek zijn daarom principieel niet meer dan *argumenten* – zoals zij ook bedoeld waren. Stephen Gould zegt het op zijn karakteristieke manier: 'Om het voor al mijn collega's en voor de zoveel miljoenste keer te zeggen: De wetenschap kan eenvoudig met haar geldige methoden geen oordeel geven terzake van Gods mogelijke ingrijpen in de natuur. We bevestigen het niet en ontkennen het niet; we hebben er vanuit de wetenschap eenvoudig niets over te zeggen. Als sommigen van ons ongeoorloofde opmerkingen hebben gemaakt, waarbij zij beweren dat het Darwinisme bewijst dat God niet bestaat, dan zal ik juf McInerney (Goulds lerares, derde klas, lagere school) erbij halen die hen daarvoor op de vingers zal tikken.' (aangehaald door Collins, 2006, pg.165).

De wetenschap kent God niet. Er is *geloof* nodig om te zeggen dat God bestaat. Er is ook geloof nodig om te zeggen dat God *niet* bestaat. In de volgende hoofdstukken kunnen christenen zien dat God actief is op het allerhoogste niveau van de wetenschap door de wetten van, onder andere, de natuurkunde en de biologie te ontwerpen en vast te stellen. De Heer bedenkt en doet wat wij uiteindelijk hopen te begrijpen. De wetenschap begint pas na de allereerste scheppingsacties van de Heer. Wat daaraan voorafgaat kent de wetenschap niet.

Het zal in de volgende vier hoofdstukken blijken dat de harmonie van het woord van God en de wetenschap, die hij ons heeft opgedragen, overduidelijk is. Dat zouden we ook verwachten. Dan moeten we echter ook verwachten dat de wetenschap die harmonie niet altijd onmiddellijk vindt. Gods schepping is namelijk opmerkelijk verrassend. Zij blijkt soms heel anders te zijn dan wij, of onze voorouders, dachten. Ook dat zal in de volgende hoofdstukken duidelijk worden. Tenslotte mogen wij verwachten dat wij wellicht hier en daar ons verstaan van het woord moeten verbeteren. Daarbij kan het nuttig zijn te lezen wat Aurelius Augustinus (354-430) en Thomas Aquinas (1225-1274) ons te zeggen hebben.

Augustinus waarschuwt naar aanleiding van Genesis 1: '... indien wij iets in de Heilige Schrift vinden, dat op meer dan een wijze verklaard kan worden zonder schade te brengen aan het geloof, moeten wij niet overhaast de een of andere mening aanhangen. Want, wanneer de mening die wij aanvaard hebben fout blijkt te zijn, dan zou ons geloof met die mening verloren gaan en zou blijken dat wij niet zo zeer voor de leer van de Heilige Schrift ijverden als wel voor onze eigen mening. Dan zouden wij onze leer tot die van de Schrift maken, in plaats van de leer van de Schrift tot de onze te maken' (*De genesi ad litteram*, circa 410, geciteerd in Gedney, 1950, pg. 57).

Evenzo waarschuwt Thomas Aquinas: '... in vragen als deze moeten twee zaken in acht worden genomen. Ten eerste moet de waarheid van de Schrift onvoorwaardelijk gehandhaafd blijven. Ten tweede, indien de Schrift meer dan één interpretatie toelaat, moet men een bepaalde uitleg niet hardnekkig volhouden, als ware het de leer van de Schrift. Want, wanneer dit achteraf duidelijk onjuist blijkt te zijn en men dit desondanks volhoudt, dan wordt de Heilige Schrift belachelijk in de ogen van ongelovigen en de weg ten eeuwige leven voor hen gesloten' (*Summa Theologiae*, circa 1270, geciteerd in Gedney, 1950, pg. 57).

2. HET BEGIN VAN HET HEELAL

De wetenschap is nog nooit zo zeer in harmonie geweest met het woord als nu. Zo heeft het woord altijd gesteld dat het heelal een begin had, terwijl de 19^e eeuwse wetenschap dat ontkende. Door de verbeterde kennis van de wetenschap, weet zij nu echter dat het heelal een begin heeft gehad. Ook zullen we in de volgende drie hoofdstukken zien dat andere belangrijke bronnen van conflict door de voortschrijdende kennis van de wetenschap zijn opgelost.

Toen in 1900 het begin van de nieuwe eeuw werd gevierd veronderstelde Lord Kelvin (William Thomson, 1824-1907) dat onze kennis van de natuurkunde in principe vrijwel compleet was. Er waren nog maar een paar losse eindjes die opgelost moesten worden. Zo demonstreerden Albert Michelson (1852-1931) en Edmund Morley (1838-1923), dat de lichtsnelheid op aarde in alle richtingen gelijk is, ondanks de beweging van de aarde om haar as en rond de zon. Verder klopte, zoals we in hoofdstuk 1 zagen, de baan van de planeet Mercurius rond de zon niet met wat Newton voorspelde. Ook was de vorm van genetische code nog onbekend.

Een ander onopgelost probleem was dat de energie van de warmtestraling van een hete oven, zoals in de praktijk gemeten, theoretisch niet kon worden verklaard. Al in het jaar 1900 vond Max Planck (1858-1947) echter een formule voor de energie van straling die de metingen uit de praktijk wél verklaarde. Hij nam daarbij aan dat de energie van straling niet in willekeurige hoeveelheden, maar alleen als veelvouden van een kleine eenheid, het *kwantum*, voorkomt. Het rekenen met deze kwantums heet daarom *kwantummechanica*.

Verder gaf in het jaar 1905 Albert Einstein nog drie antwoorden op onopgeloste problemen. De antwoorden van Planck en Einstein waren echter zo verrassend dat de natuurkunde van de twintigste eeuw een geheel eigen karakter kreeg.

Naast al deze theoretische verrassingen waren er ook verrassingen, die onmiskenbaar uit experimentele waarnemingen volgden. Zulk een waargenomen wetenschappelijke verrassing is het begin van het heelal, dat we in dit hoofdstuk bespreken.

Het Begin van het Heelal volgens het Woord

Het joods-christelijke geloof en de islam¹ zijn de enigen onder de wereldgodsdiensten, die nadrukkelijk een begin van het heelal vermelden. Zo staat aan het begin van de bijbel (Genesis 1: 1): ‘In het begin schiep God de hemel en de aarde.’ Dit begin is echter geen losstaande gebeurtenis. Het is verbonden met het heden door geschiedenissen en genealogieën. Ook dat is uniek voor het joods-christelijke geloof. Op deze wijze wordt Gods bedoeling met zijn heelal zichtbaar – een bedoeling die kan worden samengevat als *de weg*. De weg heeft een begin en een einddoel. De weg staat in contrast tot de eindeloze cyclische opeenvolgingen van de seizoenen, zoals die in de vruchtbaarheidsrites van Baäl en Ashera gevierd werden. De weg is ook fundamenteel anders dan de oosterse gedachten over reïncarnatie. De bijbel zegt namelijk duidelijk: ‘Eens moeten mensen sterven en daarna volgt het oordeel.’ (Hebreeën 9: 27). Tenslotte, wordt de weg geïllustreerd door: de roeping die Abraham kreeg om naar het beloofde land te gaan; de exodus van zijn nakomelingen uit Egypte terug naar dat land; de vestiging van een volk met de kennis van God in dat beloofde land, zodat zij in staat zijn de Messias te ontvangen (Hebreeën 1: 1,2); en uiteindelijk, de komst van Jezus, die zegt dat hij de weg is tot het koninkrijk van God (Johannes 14: 4-6).

¹ De God van Abraham, Izaäk en Jacob spreekt – uiteindelijk door mens te worden in Jezus. De God van Ismaël spreekt niet – Mohammed spreekt als zijn profeet. Met ‘het woord’ bedoelen wij daarom de bijbel.

Het woord formuleert het begin van het heelal heel absoluut door te stellen, dat ‘het zichtbare is ontstaan uit het niet-zichtbare,’ dus dat het heelal niet uit iets waarneembaars is geschapen (Hebreeën 11: 3). Oude mythen vertellen dat het heelal uit weer iets anders (een schildpad, een olifant, of het zaad van een god) gemaakt is. Het woord gebruikt het begrip *schepping* echter in zijn eigenlijke betekenis.

Nu wij meer weten over de moderne natuurkunde bezien we allereerst de alomvattendheid van de schepping vanuit dat standpunt. Uiteraard heeft de door God geïnspireerde schrijver van Genesis die moderne wetenschappelijke interpretatie niet gekend.

Na de allereerste schepping van het vormloze heelal, wordt door een aantal scheppingsacties vorm aan dit heelal gegeven, die als een aantal dagen worden vermeld. Dat betreft allereerst de krachten die in het heelal heersen. Zo wordt op dag één (Genesis 1: 3) het licht geschapen. Dit is niet het zonlicht, dat op dag vier aan de orde komt, maar het *begrip* licht, de elektromagnetische trillingen, die bij de juiste frequenties zichtbaar licht geven. Omdat Gods uiteindelijke doel met de schepping de mens is, is er materie nodig en wel materie in de vorm van gas – zoals de atmosfeer, die beschermt tegen ultraviolet licht en meteorieten – in de vorm van vloeistof – zoals het essentiële water – en in de vorm van vaste stof – zoals de koolstofverbindingen, die de bouwstoffen van het leven zijn. Zo kunnen we dag twee en het begin van dag drie (Genesis 1: 6-10) lezen als Gods keuze van de natuurkundige wetten die deze vormen van materie mogelijk maken. Dag drie vermeldt verder de noodzakelijke omgeving voor het leven – aarde en zee – en de aard van het leven zelf – groei (groen) en voortplanting (zaad). De mogelijkheden, die genoemd worden voor de eerste drie dagen, worden in de laatste drie dagen benut. Zo vermeldt dag vier dat de aarde een plaats krijgt in het zonnestelsel. De nacht is donker met daarin ‘het kleinere licht om over de nacht te heersen en ook de sterren’ (Genesis 1: 16). Op dag vijf worden het water en de lucht bevolkt door vissen en vogels en op dag zes het land door wild en vee. Nadrukkelijk wordt daarbij vermeld, dat ook de mens op dag zes geschapen wordt.

Genesis 1 is echter geen wetenschappelijk verslag, want het zegt *wat* de Heer wil, niet *hoe* dat gebeurt. Daarentegen is Genesis 1 een overrompelende monotheïstische inleiding (Sarna, 1970). Van alle goddelijk veronderstelde machten wordt gezegd dat zij schepselen zijn, door de enige en almachtige God bedoeld en veroorzaakt: licht, duisternis, hemel, zee, zon, maan, sterren (ondanks alle wichelarij), dieren (ondanks hun mummificatie) en tot slot de mens (ook al menen sommige koningen een goddelijke herkomst te hebben). Genesis 1 is ook een antwoord op de polytheïstische mythe *enuma elish*,² (Sarna, 1970). De door God geïnspireerde schrijver van Genesis zal dit heel goed begrepen hebben. Wij komen in hoofdstuk 6 op Genesis 1 terug.

Het Begin van het Heelal volgens de Wetenschap

Pas in de twintigste eeuw kon de wetenschap een uitspraak doen over het begin van het heelal. Voordien veronderstelde men een ‘statisch’ heelal, dat er altijd geweest was en er ook wel altijd zou zijn. Daarom heeft Einstein zijn relativiteitstheorie uitgebreid met een ‘kosmologische constante’ om een statische kosmos te beschrijven. De Nederlandse astronoom Willem de Sitter (1872-1936) ontdekte echter al in 1917 dat de relativiteitstheorie zonder deze constante een uitdijend heelal beschrijft. Ook ontdekte de Russische meteoroloog Alexander Friedman (1888-1925) in 1922 dat weer een ander soort uitdijend heelal mogelijk was. Deze mogelijkheden werden echter genegeerd, totdat Edwin Hubble (1889-1953) in 1929, door zijn observaties met de sterkste telescoop van die tijd, aantoonde dat het heelal inderdaad uitdijt en dus een begin

² Dit betekent ‘in de hoogte’ en is het begin van die mythe, zoals ook ‘genesis’ het begin van het betreffende boek is.

moet hebben gehad. Einstein erkende in 1931 dat zijn kosmologische constante een vergissing was (Pais, 1982, pg.288). Helaas was Friedman toen al overleden.

Fred Hoyle (1915-2003) heeft nog lang geprobeerd een statisch heelal te verdedigen in plaats van de *'big bang'* ('grote knal' of 'oerknal,' zijn spotnaam voor het begin van het heelal, die hij in radiopraatjes tijdens de 2^e wereldoorlog gebruikte). Desondanks, wordt het begin van het heelal als een van de best verdedigbare verworvenheden van de wetenschap beschouwd (Ross, 1989, pg.79). Deze conclusie is gerechtvaardigd, omdat men de straling van dit begin nog kan zien. In 1965 ontvingen Arno Penzias en Robert Wilson van het toenmalige Bell laboratorium met een experimentele antenne signalen die niet van de aarde en zelfs niet van het zonnestelsel konden komen. Tegelijkertijd maakte Robert Dicke in de nabijgelegen universiteit van Princeton een antenne waarmee hij de straling van het begin van het heelal wilde ontvangen. Hij hoorde van de Penzias-Wilson signalen en vertelden hen dat die signalen afkomstig waren van het begin van het heelal. Penzias en Wilson kregen daarvoor in 1978 de Nobelprijs (Hawking, 1998). Met de COBE (COsmic Background Explorer, kosmische achtergrondstraling ontvanger) satelliet heeft men die straling verder onderzocht.

De wetenschap veronderstelt, evenals het woord, dat het heelal niet uit iets waarneembaars is ontstaan. Dat zou door een kwantumfluctuatie gebeurd kunnen zijn. Een *kwantumfluctuatie* is een gebeurtenis waarbij spontaan deeltjes ontstaan tegelijk met de bijbehorende *antideeltjes* (die tegengestelde elektrische en magnetische eigenschappen hebben). Zulk een gebeurtenis komt vaak voor en die deeltjes verdwijnen weer snel. Arvind Borde, Alan Guth en Alex Vilenkin publiceerden in 2003 hoe vanuit een kwantumfluctuatie het heelal zou kunnen ontstaan (Vilenkin, 2006). Het is maar een voorstel en zal niet gemakkelijk te bewijzen zijn. Wel bewezen ze dat volgens de wetten van de natuurkunde het begin van het heelal niet nogmaals kan gebeuren – het is eenmalig. Vilenkin merkte daarbij op dat er een eerdere wetenschappelijke publicatie was die de schepping van tijd en materie uit niets veronderstelde. De auteur van dat voorstel was Aurelius Augustinus, bisschop van Hippo, Noord Afrika, in zijn boek *Belijdenissen* (400).

De energie van het allereerste begin van het heelal heeft zich vervolgens uitgebreid. Volgens de *inflatie* hypothese van Alan Guth heeft die energie zich herhaaldelijk verdubbeld en is daardoor in een duizendste seconde exponentieel vermeerderd tot een enorme hoeveelheid energie (Guth, 1997). Deze hypothese, die stamt uit 1981, is in 2005 bevestigd door de zorgvuldige metingen van WMAP (Wilkinson³ Microwave Anisotropy Probe, ongelijke microstraling tester), de opvolger van COBE.

De natuurkrachten, zoals elektromagnetisme, ontstonden een fractie van een seconde na de inflatiefase van het allereerste begin. Guth gebruikt hierbij het beeld van de Mexicaanse hoed, de *sombrero*. Aan het eind van de inflatiefase was de energie van het heelal figuurlijk in een deuk op de top van de bol van de sombrero. Wegens de enorm hoge temperatuur kon er nog geen sprake zijn van natuurkundige wetten. Daarna begon het heelal uit te dijen en koelde af. De energie kon figuurlijk niet meer op de top van de bol blijven, maar moest een plaats op de rand van de sombrero vinden. Die rand geeft de vele mogelijkheden van natuurkundige wetten en hun constanten weer. De plaats, die de natuurkunde van het heelal kreeg, maakt elektromagnetisme, en daarmee licht, mogelijk. Zulk een proces heet 'het breken van de symmetrie.' Bovenop de sombrero is er een symmetrie, die op de rand van de sombrero niet meer bestaat. Er moet een keuze uit de verschillende mogelijkheden gemaakt worden (Guth, 1997, pg.168).

³ David Wilkinson nam het initiatief voor deze satelliet, maar stierf helaas voordat deze werd gelanceerd.

Na verdere afkoeling van het heelal werd de kosmische achtergrondstraling zichtbaar, die WMAP heeft gemeten. Men denkt dat de kleine onregelmatigheden van die straling door kwantumfluctuaties zijn veroorzaakt. Zij zijn uiteindelijk sterrenstelsels geworden.

Volgens de laatste wetenschappelijke inzichten zijn de eerste sterren circa 400.000 jaar na het begin van het heelal verschenen. In de sterren worden telkens vier waterstofatomen tot een heliumatoom samengevoegd. De energie die daarbij vrijkomt geeft het licht waarmee de ster straalt. Door de uitbreiding van het heelal is de nacht donker met daarin de sterren als herkenbare lichten (Barrow, 2000, pg.130). Wanneer de waterstof opraakt worden zwaardere atomen tot en met ijzer gemaakt, daarna kan er een supernova ontploffing ontstaan waarbij nog zwaardere atomen ontstaan. Die atomen zijn dan weer te vinden in een tweede generatie van sterren en in de planeten die ze begeleiden. Een van deze tweede of derde generatie van sterren is onze zon met haar planeten (Rees, 1999, pg.43).

De schepping is het begin van de tijd. Volgens de bijbel is er een einde aan het heelal, en daarmee aan de tijd: 'de aarde en de hemel . . . zullen vergaan' (Hebreeën 1: 10-12). Wij hebben de belofte dat de Heer voordien terugkomt.

Ook de wetenschap stelt dat er een einde is aan het heelal. Het heelal zal 'verdampen', door voort te gaan zich uit te breiden zodat de sterrenstelsels elkaar niet meer kunnen zien en daarna ook de sterren van die stelsels elkaar uit het oog verliezen. Het kan ook zijn dat het heelal door de zwaartekracht ineenstort in een *big crunch* (grote ineenstorting) (Rees, 1999, hoofdstuk 6). Al veel eerder dan deze mogelijkheden – zo'n vijf miljard jaar van nu – is de zon echter opgebrand. De zon zwelt dan op tot een *red giant* (rode reus), die zo groot is dat zij de aarde bereikt en vernietigt. Misschien heeft echter, nog eerder, een meteoriet het leven op aarde beëindigd. Woord en wetenschap zijn dus ook hier in harmonie. Geen van beide geeft echter het tijdstip van het einde van onze wereld.

Het bovenstaande toont dat de wetenschap van oordeel is veranderd, door te aanvaarden dat het heelal een begin heeft gehad. Die aanvaarding is na een uitvoerige discussie tot stand gekomen, waarbij de experimentele gegevens, die door Hubble en de COBE satelliet geobserveerd zijn, de doorslag hebben gegeven. Er zijn natuurlijk nog veel vragen die men zich bij deze schets kan stellen. Het belangrijkste gegeven is echter dat woord en wetenschap het eens zijn dat het heelal een begin heeft gehad.

3. VRIJE WIL IN HET HEELAL

In ons dagelijks leven gaan wij er van uit dat we een vrije wil hebben. Ook het sociale leven en onze rechtspraak veronderstellen dat we verantwoordelijk zijn voor de keuzen die we maken. Een tegenvoorbeeld kan dit duidelijk maken. Rond 1924 bedachten twee jonge mannen, Nathan Leopold en Richard Loeb, hoe je een moord kan begaan zonder ervoor gepakt te worden. Wellicht een aardig idee voor een detectiveroman. Ze waren echter zo dom dat idee in praktijk te brengen door inderdaad een moord te plegen. Daarbij zagen zij twee omstandigheden over het hoofd. Ten eerste waren ze zenuwachtig – ze waren toch nog menselijk! Daardoor verloor een van de twee zijn bril. Dat kon een belangrijke aanwijzing voor de politie zijn, maar het recept van de bril was te algemeen om ergens toe te leiden. De tweede onverwachte omstandigheid was de grilligheid van de samenleving. De firma, waar die bril vandaan kwam, had juist de scharnieren van hun brillen gewijzigd. Pas enkele van die brillen waren verkocht en die waren gemakkelijk te achterhalen. Wat een ramp! Alle plannen voor de toekomst liggen in duigen – de doodstraf lijkt onvermijdelijk. De wanhopige families doen een beroep op de beroemde advocaat Clarence Darrow (1857-1938). Met een pleidooi voor de jury van twee dagen, dat in totaal acht uur duurde, slaagt hij er in de doodstraf te veranderen in levenslang. Zijn argument was dat er geen vrije wil is. Deze twee ‘jongens,’ Nat en Dicky, *konden* niet anders handelen. Als dat argument, het *determinisme*, navolging zou krijgen, dan zou dat het einde van de rechtsstaat zijn.

Vrije Wil volgens het Woord

De vrije wil is een sleutelbegrip in de bijbel. Al in hoofdstuk drie van Genesis staan Adam en Eva voor de keus om God te gehoorzamen, of niet. Helaas kiezen ze verkeerd. Die keus komt telkens weer aan de orde. Mozes daagt in zijn afscheidsrede het volk Israël uit om God te gehoorzamen: ‘die geboden zijn heel dichtbij, u kunt ze in u opnemen en ze u eigenmaken, u kunt ze volbrengen’ (Deuteronomium 30: 14). Zijn opvolger Jozua zegt vervolgens na de verovering van het beloofde land heel duidelijk: ‘Kies dan nu wie u wilt dienen . . . In ieder geval zullen ik en mijn familie de Heer dienen’ (Jozua 24: 15). Wanneer later Saul koning is, kiest hij uiteindelijk verkeerd. Zijn opvolgers, David en Salomo, kiezen voor God. Daarna splitst het land zich in een noordelijk deel, Israël, en een zuidelijk deel, Juda. Alle noordelijke koningen besluiten de afgoden Baäl en Ashera te volgen. Alleen een minderheid van de zuidelijke koningen kiest voor God.

Ook in het nieuwe testament staat de keuze voor of tegen God centraal. Jezus zegt: ‘Ga door de nauwe poort naar binnen. Want de brede weg, die vele volgen. en de ruime poort, waar vele door naar binnen gaan, leiden tot de ondergang. Nauw is de poort naar het leven, en smal is de weg er naar toe, en slechts weinigen weten die te vinden’ (Matteüs 7: 13-14). In deze voorbeelden moet telkens een duidelijke keuze gemaakt worden. Wat iemand kiest verandert niet alleen het eigen leven, maar ook het aanzien van de wereld.

Het woord vertelt ons verder, dat we onze vrije wil mogen gebruiken om tot God te spreken in gebed. Het woord zegt ons ook dat de Heer tot ons kan spreken. Zo kwam de Heer bij Samuel staan en riep: ‘Samuel, Samuel. En Samuel antwoordde: Spreek, uw dienaar luistert.’ (I Samuel 3: 10). Ook bad de apostel Paulus drie keer dat een ernstige belemmering verwijderd zou worden. Toen zei de Heer tot hem: ‘Je hebt niet meer dan mijn genade nodig, want kracht wordt zichtbaar in zwakheid’ (2 Korintiërs 12: 9).

Het woord spreekt ook over het handelen van de Heer in de schepping. Een bekende gebeurtenis is de doortocht van het volk Israël door de Rietzee, waarbij ‘de Heer de zee liet terugwijken gedurende de hele nacht door een krachtige oostenwind te laten waaien, zodat de Israëlieten konden doortrekken,’ terwijl Farao en zijn leger vastliepen en verdronken. (Exodus 14: 21, 28 en Psalm 136: 15). Een ander voorbeeld is het stillen van de storm door Jezus (Markus 4: 36-41).

Zoals we in hoofdstuk 2 al zagen, handelt God ook in het leven van mensen. Hij maakt een nieuw begin in zijn omgang met de mens, door Abraham te roepen, zodat zijn volk kan ontstaan. Dan roept hij Mozes om zijn volk te leiden. Daarna spreekt hij door Jesaja en andere profeten om het volk tot zich terug te roepen. Tenslotte roept hij Maria, zodat hij zich zelf op aarde aan de mens kan tonen.

Juist dit handelen van God is voor veel mensen onaantrekkelijk. Want als God handelt in zijn schepping zou hij dat ook kunnen doen in ons leven. En dat doet hij ook bij de christen. Maar, dat is precies wat de bewuste niet-christen wil voorkomen. ‘Er komt een ogenblik waarop mensen, die met godsdienst bezig zijn (‘de mens op zoek naar God!’) plotseling terugdeinzen. Stel dat we hem werkelijk vonden? *Dat* was niet de bedoeling! Nog erger, stel dat hij ons vond?’ (Lewis, 1947, einde hoofdstuk 11).

Onzekerheid in de Wetenschap

In de negentiende eeuw stelde de wetenschap dat de toekomst geheel door het verleden bepaald was. Bij een vaakaangehaalde ontmoeting feliciteert Napoleon (1769-1823) de wiskundige Pierre-Simon de Laplace (1749-1827) met zijn nieuwe boek. Daarna vraagt Napoleon naar de bekende weg door op te merken dat God in dat boek niet genoemd wordt. Laplace antwoordde: ‘Je n'ai pas besoin de cette hypothèse là,’ dat is: ‘ik heb die veronderstelling (dat er een God is die handelt) niet nodig. Geef mij de gegevens, dan kan ik het verloop van de wereld uitrekenen.’ Als beroemde wiskundige was dat rekenen hem wel toevertrouwd. Die gegevens kunnen hem echter niet worden verschaft. Sinds zijn tijd is het namelijk duidelijk geworden dat de precieze berekening van, bijvoorbeeld, het pad van een orkaan, al snel een onhandelbare hoeveelheid gegevens van enorme nauwkeurigheid vereist, welke zelfs een wereld vol computers niet kan verwerken. De Amerikaanse meteoroloog Edward N. Lorenz (1917-2008) stelde in 1960 dat het fladderen van de vleugels van een vlinder in Brazilië een orkaan in Texas kan veroorzaken⁴ – het begin van de chaostheorie. Ook dat fladderen van de vleugels van die vlinder is echter niet te voorspellen, zoals wij hieronder zullen zien. Dit toont dat wat in de tijd van Laplace wetenschappelijk als mogelijk en onmogelijk werd geacht, door de moderne wetenschap heel anders wordt gewaardeerd.

In de twintigste eeuw heeft de wetenschap haar kennis van de materie radicaal verbeterd. Aan het begin van de eeuw twijfelde men nog of atomen en moleculen werkelijk bestonden. In 1905 publiceerde Einstein echter twee artikelen over de *brownbeweging* (de microscopische beweging van kleine deeltjes in een vloeistof) waaruit het aantal moleculen per gewichtseenheid valt af te leiden. Mede daardoor heeft men nu aanvaard dat atomen en moleculen niet denkbeeldig zijn, maar dat ze echt bestaan.

⁴ Luchtstromingen worden beschreven door differentiaalvergelijkingen waarvan de oplossing in hoge mate afhankelijk is van hun beginvoorwaarden. Een kleine wijziging in deze beginvoorwaarden maakt dat de daardoor voorgestelde luchtstroming totaal anders verloopt.

Zoals we in hoofdstuk 2 zagen, veronderstelde Planck dat straling is opgebouwd uit kwantums. Deze simpele aanname heeft enorme consequenties. Immers, hoe zal een extreem kleine hoeveelheid straling zich gedragen? Soms kan één kwantum te veel zijn en geen kwantum te weinig. Wat er dan gebeurt, is onzeker. Het is als bij de munt die aan het begin van een voetbalwedstrijd wordt opgeworpen om te bepalen welk elftal de aftrap mag leveren. We weten niet wat de uitkomst is. Wel weten we dat, als er vaak een wedstrijd wordt gespeeld, de kans voor beide elftallen gelijk is. Deze populair gestelde overwegingen zijn in de natuurkunde, uiteraard exacter, vastgelegd als de *onzekerheidsrelatie* van Werner Heisenberg (1901-1976). Volgens de kwantummechanica is het gedrag van een natuurkundige eenheid dus soms niet bepaald. De natuurkunde volgt in dat geval niet meer het causaliteit principe, waarbij elke oorzaak een eenduidig gevolg heeft. Anders gezegd, er is geen determinisme. Wel is de waarschijnlijkheid voor de toestand van die eenheid precies bepaald.

Einstein kon met deze onzekerheid geen vrede hebben. In plaats daarvan zocht hij, te vergeefs, een onderliggend verband dat de kosmos toch weer geheel causaal zou maken. Hij zei: ‘der Alte würfelt nicht’ (de Heer dobbelt niet). Zijn collega en vriend, Niels Bohr (1885-1962), zei echter: ‘wie is Albert Einstein, dat hij de Heer kan vertellen wat hij wel of niet mag doen?’⁵

Op het laagste natuurkundige niveau zijn de processen dus niet deterministisch (Nienhuis, hoofdstuk 4). Hoewel de werking van onze hersenen wetenschappelijk nog lang niet volledig verklaard is, achten Swinburne (1996, pg.93) en Polkinghorne (1998, hoofdstuk 3; 2005b, pg.40) het in principe mogelijk dat door de natuurkundige onzekerheid onze vrije wil tot uiting kan komen. Een verdere speculatie is dat de Heer de vrijheid, die de natuurkundige onzekerheid geeft, bij zijn handelen in de schepping gebruikt (Miller, 1999, pg. 214, en Russell in Miller, 2003, hoofdstuk 15). Hierdoor is de wetenschap weer in harmonie met het woord, dat spreekt over de verantwoordelijke mens en de God die handelt en zegt ‘Wat mijn hand doet, wie maakt het ongedaan?’ (Jesaja 43: 13).

Zo kon God wellicht de onzekerheidsrelatie, of de chaostheorie, of beide tezamen gebruiken om op het juiste moment ‘een krachtige oostenwind te laten waaien,’ zodat de Israëlieten konden doortrekken over de bodem van de Rietzee. Het wonder wordt daardoor niet minder. Wel zou het extra licht werpen op de wijsheid en macht van de Heer. Veel wonderen die de natuur betreffen zouden door dit hanteren van de schepping begrepen kunnen worden. Natuurlijk kan men stellen dat God als schepper de wetten van zijn schepping kan overtreden. Men zou echter eerder kunnen verwachten dat God zijn schepping zo gemaakt heeft dat hij daarin kan handelen. Naast deze wonderen zijn er andere, zoals de opstanding van Jezus, die wijzen op een diepere en nog onbekende aard van de schepping die dit essentiële gebeuren mogelijk maakt.

De consequenties van de kwantummechanica en de chaostheorie hebben niet alleen de aard van de natuurkunde in hoge mate veranderd, zij hebben ook de relatie van woord en wetenschap zodanig veranderd, dat we van harmonie kunnen spreken, waar vroeger een conflict dreigde.

In hoofdstuk 5 komen we terug op de onzekerheid die in het heelal heerst.

⁵ Einstein had op twaalfjarige leeftijd een godsdienstige periode. Het is spijtig dat hij toen niet zijn Bar Mitswah (zoon der wet) vierde. Anders zou hij wellicht beseft hebben dat volgens de bijbel het heelal een begin heeft en de mens een vrije wil.

4. HET OP DE MENS GERICHTE HEELAL

Gedurende de 19^e eeuw beschouwde de wetenschap het heelal als een gegeven dat niet speciaal geschikt gemaakt was voor het leven van de mens. Het heelal was er nu eenmaal en de vraag of het ook anders kon zijn werd niet aan de orde gesteld. Pas in het midden van de 20^e eeuw is de wetenschap zich bewust geworden dat het heelal weldegelijk heel anders had kunnen zijn. Men heeft zich toen verbaasd hoe precies het heelal is afgestemd om het leven van de mens mogelijk te maken.

Het Doel van het Heelal volgens het Woord

Het is al vanaf de eerste hoofdstukken van Genesis duidelijk dat Gods bedoeling voor het heelal is dat er mensen zullen zijn met wie hij kan spreken en die hij kan liefhebben. Elke scheppingsdag wordt beëindigd met de conclusie dat het ‘goed’ is. Wanneer God echter op de zesde dag de mens scheidt volgt de conclusie dat het ‘heel goed’ is.

Dat het heelal bijzonder is komt in sommige psalmen tot uiting. Zo zegt Psalm 19: ‘De hemel verhaalt van Gods majesteit, het uitspansel roemt het werk van zijn handen.’ Of, Psalm 8: ‘Zie ik de hemel en het werk van uw vingers, de maan en de sterren door u daar bevestigd, wat is dan de sterveling dat u aan hem denkt, het mensenkind, dat u naar hem omziet?’

Het bijzondere van het heelal wordt in het oude testament ook geschetst door het beeld van de wijngaard waarvoor wij mogen zorgen, maar waarvoor we ook onze erkentelijkheid moeten tonen (Jesaja 5: 1-5). In het nieuwe testament wordt dat beeld herhaald (Matteüs 21: 33-41; Marcus 12: 1-9; Lukas 20: 9-14). De toewijding waarmee de wijngaard is gemaakt – de verzorging van de grond, het planten van de wijnstokken, het graven van een kuil voor de wijnpers, het bouwen van de uitkijktoren, het maken van een omheining – wordt nadrukkelijk vermeld. De bedoeling van dit beeld was oorspronkelijk dat Israël erkentelijkheid voor Gods aandacht en zorg zou tonen. Maar, naast Israël, kunnen allen nu beamen dat het heelal inderdaad heel bijzonder is gemaakt.

De Heer zou mogen verwachten dat de mens met zijn vrije wil zich tot hem zou wenden. Tenminste zou men God kunnen bedanken voor al het goede, zoals leven, voedsel, bescherming en de mooie natuur. Dat werd evenwel een teleurstelling. God ‘kwam naar wat van hem was, maar wie van hem waren hebben hem niet ontvangen’ (Johannes 1: 11).

Het Anthropisch Principe in de Wetenschap

Einsteins algemene relativiteitstheorie is een van de grootste intellectuele prestaties van de afgelopen eeuw. Einstein begon in 1907 met ‘de gelukkigste gedachte van mijn leven’ (Pais, pg.178), dat iemand in een lift in vrije val geen zwaartekracht voelt. Dit leidde tot de theorie die zegt dat massa de ruimte vervormt en daarmee objecten tot zich lijkt te trekken. Deze theorie is nog niet af. Er is nog zogenaamde ‘donkere massa’ en ‘donkere energie’ in het heelal, die de rotatie van sterrenstelsels beïnvloeden, maar waar nog maar weinig van bekend is. Ook moet er nog een verband gevonden worden tussen de zwaartekracht enerzijds en de elektromagnetische en nucleaire krachten anderzijds. Deze toekomstige theorie wordt wel de ‘theorie van alles’ genoemd of beter *kwantumzwaartekracht theorie* (Nienhuis, hoofdstuk 7).

Het wordt steeds duidelijker dat de aarde een bijzondere plaats in het heelal inneemt zoals beschreven in het boek *Rare Earth* (Zeldzame Aarde, Ward en Brownlee, 2000). Zo is de afstand van de aarde tot de zon zodanig dat er, anders dan bij Mars en Venus, water in oceanen is. De levensduur van de zon is iets meer dan gemiddeld zodat leven van een hogere orde kan ontstaan. De grote planeet Jupiter beschermt de aarde voor de meeste meteorieten, waardoor de ontwikkeling van hogere levensvormen in de laatste 65 miljoen jaren niet door een grote meteorietinslag zijn verstoord. De massa van de aarde is voldoende voor het ontstaan van een atmosfeer, van aardschollen en van aardmagnetisme. Verder is de baan van de aarde rond de zon vrijwel een cirkel, wat de jaarlijkse temperatuur verschillen beperkt. De opmerkelijke maan bevindt zich precies op die afstand van de aarde, dat getijden ontstaan, terwijl zij ook de stand van de aardas stabiliseert, waardoor de seizoenen regelmatig blijven. Verder maken de juiste hoeveelheden koolstof en zuurstof een planten- en dierenrijk mogelijk.

Met de satelliet Kepler is het nu mogelijk de planeten van andere sterren te ontdekken. Tot dusver blijkt geen van de ruim duizend gevonden planeten ook maar enigszins aan de voorwaarden voor hoger leven te voldoen. Wij zijn nog steeds alleen in het heelal (Smith, 2011). Behalve de bijzondere plaats die de aarde in het zonnestelsel inneemt, is ook de plaats van het zonnestelsel in het sterrenstelsel, de Melkweg, uitermate gunstig. Het bevindt zich op een tak van dat sterrenstelsel, ver van het drukke en gevaarlijke centrum en is voorlopig buiten bedreiging van een ander sterrenstelsel.

Het meest bijzondere van het heelal is echter de samenstelling daarvan als geheel. Collins (2006, pg.71-77) noemt vijftien onafhankelijke natuurwaarden, zoals de snelheid van het licht, de sterke en de zwakke nucleaire kracht en de zwaartekracht. Deze natuurwaarden, die de aard van de kosmos bepalen, moeten precies de juiste waarde hebben wil er een heelal ontstaan dat voor de mens bewoonbaar is. Het boek *Just Six Numbers* (Maar zes getallen, Rees, 1999) geeft hiervan voorbeelden. Zo heeft de nucleaire efficiëntie, die bepaalt welk deel van de nucleaire massa in energie kan worden omgezet, de waarde 0,007. Zelfs een iets afwijkende waarde, zoals 0,008 of 0,006 maakt het bestaan van het huidige heelal onmogelijk (Rees, pg.48). Toch zijn er geen wetten bekend, waaruit deze waarde is af te leiden.

Een ander vereiste voor ons heelal is dat koolstof uit helium gevormd wordt. Eén koolstof atoomkern ontstaat daarbij uit drie helium atoomkernen. Fred Hoyle ontdekte dat dit een opmerkelijk gebeuren is. Die drie heliumkernen kunnen niet ineens worden samengevoegd – dat moet één voor één gebeuren. Eerst worden twee heliumkernen gecombineerd tot een berylliumkern. Die berylliumkern is echter instabiel en zal weer uiteen vallen voordat de derde heliumkern erbij komt. Daarom veronderstelde Hoyle dat de koolstofkern een speciale trillingstoestand heeft. Door die toestand wordt vlug de derde heliumkern gepakt voordat de berylliumkern uiteen valt, terwijl die toestand anderzijds voorkomt dat ook een vierde heliumkern gebonden wordt, zodat zuurstof in plaats van koolstof zou ontstaan. Deze veronderstelling van Hoyle is experimenteel bevestigd. Daarbij bleek, dat de kernkracht, die dit mogelijk maakt, niet meer dan vier procent van zijn waarde mag afwijken, wil dit proces werken (Rees, pg.50).

De eigenschappen van de atomen worden door de kernfysica verklaard, zodat indertijd de aard van de nog niet gevonden elementen correct voorspeld kon worden. Men hoopte dat op overeenkomstige wijze door de theorie van de kwantumzwaartekracht de diverse natuurconstanten berekend konden worden. Tot nu toe zijn echter geen regels gevonden die deze constanten bepalen.

Dat de natuurkundige constanten precies de juiste waarden hebben om het heelal voor de mens bewoonbaar te maken noemt men het *anthropisch principe* (mens gerichte beginsel). Stephen Hawking (1988, hoofdstuk 8) zegt dat het niet zo verbazend is dat de natuurconstanten de correcte waarde hebben. Immers, waren de waarden anders geweest, dan zouden wij er ook niet geweest zijn om dat te constateren. Swinburne (1996, pg.67) acht dat een redeneerfout. Het bijzondere is niet dat wij de juiste waarden constateren. Het bijzondere is dat ons heelal er is.

Een van de natuurkundige constanten die een speciale waarde moet hebben is de kosmologische constante. We vermeldden in hoofdstuk 2 dat Einstein die constante invoerde om een statisch heelal te beschrijven. Voor het uitdijende heelal, dat Hubble ontdekte, was die constante niet nodig en kon dus nul zijn. Een verdere ontwikkeling van de kwantummechanica leidt er echter toe dat de kosmologische constante weer is ingevoerd als maat van de *kwantumvacuüm* energie. Deze vacuümenergie is niet nul – zoals men zou verwachten – omdat kwantumfluctuaties optreden.

De kwantumdeeltjes, die fluctueren, geven positieve of negatieve energiebijdragen, die opmerkelijk in grootte verschillen. Toch moet hun som tot en met 120 decimale cijferplaatsen achter de komma gelijk aan nul zijn. Dit is nodig opdat het heelal zich uit kan breiden op de door de Sitter voorgestelde gematigde wijze, zonder vroegtijdig te exploderen of in elkaar te storten. Men zou kunnen stellen dat de inflatie, die er in het begin van het heelal is geweest, deze gunstige waarde veroorzaakte, maar dan verplaatst het probleem zich naar de vraag hoe de inflatie die juiste waarde leverde. Leonard Susskind concludeert daarom, dat wanneer bij de optelling van ‘een aantal getallen, die niet bijzonder klein zijn, de som vrijwel nul is, dat zo toevallig is, dat er een speciale reden moet zijn’ (Susskind 2005, pg.78).

Na veertig jaar theoretische natuurkunde is er echter nog geen oorzaak of wet gevonden die vereist dat de kosmologische constante bijna nul is. De enige reden waarom die zo klein moet zijn is dat er anders geen mensen waren. Susskind noemt dit ‘de moeder van alle natuurkunde vraagstukken.’ Het wordt ook wel het ‘hiërarchie’ probleem genoemd, omdat getallen van heel verschillende grootte nauwkeurig moeten worden opgeteld om uiteindelijk een heel kleine som te leveren.

Hoe hebben de theoretische natuurkundigen op dit probleem gereageerd? Sommigen hebben dat natuurlijk aan hun collega’s ter oplossing overgelaten. Susskind en Vilenkin hebben de uitdaging van het anthropisch principe echter zonder meer aanvaard. Zij veronderstellen dat de inflatie die ons heelal gemaakt heeft daarna niet is gestopt, maar is doorgedaan met het maken van andere heelals. Elk van deze heelals is een apart geheel – het is onmogelijk om van het ene heelal naar het andere te gaan of daar ook maar iets van te merken. Susskind (2006, pg. 198) en Vilenkin noemen hun verzameling van heelals een *megaverse* (een naam afgeleid van het enkelvoudige ‘universe’). Zij veronderstellen dat dit megaverse bestaat uit een extreem groot aantal delen – wel 10^{500} – die elk enigszins verschillende natuurconstanten hebben. Ons heelal zou dan door toeval juist de goede waarden hebben gekregen. De Duve (2002, pg.290) beschouwt dit als het ‘verdrinken van vissen’ (een Franse uitdrukking, die een onbegonnen werk aanduidt). Bovendien is het voorstel nauwelijks wetenschappelijk te noemen omdat het niet door waarneembare feiten te verifiëren is. Ook de atheïst wordt niet geholpen, want het voorstel zegt niet waar het megaverse vandaan komt.

Natuurlijk veronderstelt geen enkele onderzoeker dat de Heer maar één heelal heeft geschapen met daarin de juiste waarden. Dat zou niet wetenschappelijk zijn. Het *is* ook geen wetenschap. Maar, het is wel eenvoudig. We komen in hoofdstuk 7 hierop terug.

5. LEVEN IN HET HEELAL

In de twintiger jaren van de vorige eeuw verschenen verschillende boeken die door onderzoekers waren geschreven om leken beter te informeren over de voortgang van de wetenschap – zoals ook nu gebeurt. Toen ik, een generatie later, sommige van mijn vaders boeken las trof het mij dat een van die onderzoekers (waarschijnlijk was het Eddington, 1885-1944), nadat hij de grote vooruitgang van de natuurkunde had uitgelegd, de hoop uitsprak dat eens de biologie een soortgelijke grote sprong vooruit zou maken. Die sprong is inderdaad gemaakt. In 1953 hebben James Watson (1928) en Francis Crick (1916-2004), gebruik makend van de Röntgenfotos van Rosalind Franklin (1920-1958), uitgelegd hoe de genetische code – achteraf in het werk van Mendel te vinden – in DNA is opgeslagen. In de daaropvolgende vijftig jaar zijn de enorme mogelijkheden van die ontdekking zichtbaar geworden. De biologie bestaat niet langer uit het verzamelen van een ongelooflijke hoeveelheid feiten. Er is nu een kader dat met bijna wiskundige exactheid een verband tussen die vele feiten legt en dat men langs diverse wegen kan benaderen. Daarbij komt de eenheid en diversiteit van het leven tot uitdrukking.

Eenheid en Diversiteit van het Leven volgens het Woord

Op de scheppingsdagen vijf en zes worden de verschillende schepselen in de zee, in de lucht en op het land tot leven geroepen. Elke keer staat in Genesis dat God zegt ‘er moet zijn’ gevolgd door ‘en zo gebeurde het.’ Zoals al in hoofdstuk 1 gesteld, zegt het woord *wat* geschapen werd en niet *hoe* het ontstond. De tekst spreekt over de dierenwereld als één geheel en veronderstelt daarmee dat het leven een eenheid vormt. Anderzijds wordt een grote diversiteit van het leven gesuggereerd, wanneer het woord spreekt over ‘alle soorten levende wezens, waarvan het water wemelt en krioelt en ook alles wat vleugels heeft’ (Genesis 1: 21).

Aan het einde van de 18^e eeuw dachten velen dat de Heer de dieren één voor één geschapen had. Hoewel de tekst dat niet vermeldt, is die gedachte wel begrijpelijk omdat de ambachtslieden van die tijd ook maar één rijtuig of één klerenkast tegelijk maakten. Toen ik dit met een collega-ingenieur besprak, was hij het er mee eens, en zei ‘jij zou dat niet zo doen.’ Inderdaad, en hij ook niet. Dezer dagen ontwerpt men een hele familie auto’s of wasmachines als een geheel. Omdat Genesis ook over hele groepen van wezens spreekt, ligt het voor de hand dat ook die als een eenheid ontworpen zijn. Als we die gedachte verder vervolgen zou de Heer het hele dierenrijk, zowel als het plantenrijk en de overige levende wezens als een eenheid hebben geschapen. Geen eenvoudige taak, maar beter gepast voor de Koning van het leven dan het voortdurend herhalen van wat overwegend hetzelfde is. De uitwerking van dit verrassende proces met al zijn diversiteit duurt tot op heden voort. Volgens het woord mogen we dus verwachten dat eenheid en diversiteit bij de levende wezens gevonden wordt.

Eenheid van het Leven volgens de Genetische Wetenschap

De wetenschap heeft een grote vooruitgang geboekt toen Carl Linnaeus de biologische dubbele-naam notatie invoerde, waarbij de eerste naam verwijst naar het geslacht en de tweede naam naar de soort van het organisme. Desondanks kwam de eenheid van dit leven in deze namen nauwelijks naar voren. Het verband van *Octopus vulgaris* met *Elephas maximus* is niet uit deze namen af te leiden.

Door de kennis van de genetische code is de eenheid van het leven een naspeurbare realiteit geworden. Wij kennen nu de totale genetische code van de mens. Ook kennen we de genetische

code van andere lievelingen van de biologie, zoals de darmbacterie, *Escherichia coli*, de nematode (het aaltje), *Ceanorhabditis elegans*, de fruitvlieg, *Drosophila melanogaster*, de muis en de chimpansee. De overeenkomst van deze codes blijkt veel groter dan verwacht. Zo toont De Duve aan het begin van zijn boek (2002) een stuk van de genetische code van de darmbacterie, de graanplant, de fruitvlieg, het paard en de mens, die in grote mate overeenkomen omdat ze aan elkaar verwant zijn. Wij kunnen nu ook de verwantschap van Octopus en Elephas bepalen. Daarvoor zoeken we eerst vanuit de genetische codes hun laatste gemeenschappelijke voorouder en bepalen vandaar de afstamming van elk afzonderlijk. Zo is de eenheid van het leven tot uitdrukking gekomen in de genetische code.

De genetische code stelt ons bijvoorbeeld in staat de verplaatsingen van de mens over de aarde te volgen. Men veronderstelt dat de mens, *Homo sapiens*, omtrent 150.000 jaar geleden in Oost Afrika is ontstaan uit een groep gemeenschappelijke voorouders van de chimpansee, de bonobo en de mens. Een groep mensen verliet Afrika omstreeks 80.000 jaar geleden en trok door het Arabisch schiereiland 5.000 jaar later naar Indonesië, om vandaar 70.000 jaar geleden, via Timor, Australië te bereiken. Ondertussen ging een andere groep vanuit Indonesië naar centraal Azië dat 40.000 jaar geleden bereikt werd. Daarnaast werd de Bering landbrug 15.000 jaar later bereikt. Vandaar kon de mens op een geschikt moment oversteken naar het Amerikaanse continent. Vervolgens bereikten mensen 15.000 jaar geleden Pennsylvania in Noord Amerika en 12.500 jaar geleden Chili in Zuid Amerika. Weer een andere groep ging vanuit Zuid Arabië 50.000 jaar geleden naar Centraal Europa (Oppenheimer, 2003, omslag).

De genetische code helpt ons ook om de embryonale ontwikkeling van levende wezens te volgen. Elk levend wezen ontstaat uit een enkele cel, die een vrouwelijke eicel met een manlijke spermaceel verenigt. Dan gaat, heel opmerkelijk, die enkele cel zich herhaaldelijk delen, zodat een embryo ontstaat. Naarmate het embryo groeit gaan verschillende cellen zich specialiseren en vormen het begin van beenderen, aderen, hart, longen, haren, nagels, enzovoort. Toch blijft in elke cel de oorspronkelijke genetische code bewaard. Eerst groeit het embryo volgens een algemeen patroon, waarbij de hoofdas van het lichaam wordt vastgelegd. Dan wordt de plaats van belangrijke lichaamsdelen zoals armen en benen gemarkeerd. Deze merktekens worden gekozen uit een zogenaamde 'gereedschapkast,' waarbij die keuze wordt vastgelegd door 'schakelaars' aan of uit te zetten. Zo wordt het oorspronkelijke algemene embryo geleidelijk meer bijzonder. Deze ontwikkeling noemt men *evo devo* (*evolutionary development*, evolutionaire ontwikkeling). Die tak van de wetenschap ontwikkelt zich naarmate de betekenis van de verschillende genen van DNA begrepen wordt. Zo is een heel onderzoekterrein tot bloei gekomen (Nüsslein, 2002; Carroll, 2005).

Diversiteit van het Leven volgens de Evolutionaire Wetenschap

Op de lange termijn heeft de biologische wereld ertoe geleid dat de mens ontstond. Omdat het heelal niet volledig deterministisch is moet de biologische wereld zo robuust zijn, dat het de veranderingen van het milieu kan verwerken. Die biologische wereld kan ook in positieve zin bijdragen aan de veranderingen van het milieu. Zo heeft de ontwikkeling van de plantenwereld bijgedragen aan het overgaan van een waterstof atmosfeer tot een atmosfeer met 21% zuurstof, zoals we nu normaal vinden. Dat heeft het mede mogelijk gemaakt dat wezens van hoger niveau ontstaan (De Duve, 2002, hoofdstuk 10). Aan deze vereisten voldoet de biologische evolutie.

Het biologische evolutie beginsel is een teken van de genialiteit van de Schepper. Menselijke scheppingen, zoals het wiel, de klok, het spinnewiel, de telefoon, het vliegtuig, of de computer, zijn niet te vergelijken met Gods schepping. Zij leven niet, zij reproducen zich niet, zij repareren zich niet en zij passen zich niet (echt) aan, want zij zijn deterministisch. Daarom vallen

deze technische ontwikkelingen in het niet vergeleken met het algemene beginsel dat Charles Darwin (1809-1882) in de schepping ontdekt heeft: het beginsel dat organismen zich aanpassen naar mate van hun voortplantingssucces, de *biologische evolutie door natuurlijke selectie*.

Wanneer wij nu in Genesis lezen over ‘alle levende wezens waarvan het water wemelt en krioelt’, dan krijgen we nog meer ontzag voor de Schepper die al deze levende, zich reproducerende, reparerende, adapterende en differentiërende wezens mogelijk heeft gemaakt.

De Verrassing van de Evolutie

De evolutie is een verrassing, maar zij roept wel vragen op. Is dat fenomenale planten en dierenrijk werkelijk door evolutie ontstaan? We beschouwen enige bezwaren.

We nemen eerst een stapje terug en kijken naar het ongelooflijk uitvoerige DNA dat een deel is van het leven. Kan dat werkelijk door toeval zijn ontstaan?

Een geliefde analogie is Thomas Huxley's apenbrigade: een stel apen dat ongecoördineerd en fanatiek op schrijfmachines timmert. Daar kan toch nooit een stukje Shakespeare uit voortkomen? Dat kan ook niet, want die apen vertegenwoordigen volledige willekeur. De grote bijdrage van Darwin betrof echter niet evolutie zonder meer – die was al door zijn grootvader Erasmus Darwin (1731-1802) en anderen voorgesteld. Darwin's inzicht betrof evolutie *door natuurlijke selectie*. En die natuurlijke selectie ontbreekt bij de apenbrigade.

Een betere parallel voor de ontwikkeling van het DNA via spontane modificaties van de genen (de zogenaamde *mutaties*) is een enkele geautomatiseerde aap, zoals een computer, die telkens een willekeurige letter toevoegt aan een bestaand woord of daar een letter van verandert. Als resultaat worden echter alleen bestaande woorden geaccepteerd, zoals na te gaan in de Concise Oxford Dictionary (1977), die toevallig in mijn kast staat. Zo ontstaat een verzameling woorden, die tot geldige zinsneden en vervolgens zinnen kunnen worden samengevoegd. Deze woorden en zinnen zijn met de genen van het DNA te vergelijken.

We beginnen met een lege verzameling. Tijdens de eerste ronde vinden we dus alleen woorden die uit een enkele letter bestaan. In het Engels – het zijn altijd Engelse apen – zijn dat bijvoorbeeld het onbepaalde lidwoord *a* (een) en het persoonlijke voornaamwoord *I* (ik). Tijdens de tweede ronde vinden we *am, as, ma, in, is, it*, etc. In de derde ronde behalve *bas, his*, etc., door verandering, ook *me*. Langere woorden kunnen in opeenvolgende ronden ontstaan, zoals *base, ease, easel, weasel*, of *lit, lie, like*, dan wel *his, this, thin, think, thinks*. Daarna kunnen we zinsneden samenstellen, zoals *it is* en *a weasel*. Tenslotte ontstaan hele zinnen, zoals *me thinks it is like a weasel* (Shakespeare: Hamlet, Act III, Scene II). Zo kunnen ook mutaties aan genen vorm geven.

Ayala illustreert de frequentie van mutaties door een voorbeeld uit de praktijk. In primitief leven, zoals dat van bacteriën, kan reproductie elke 20 minuten plaatsvinden. Daarbij is de kans op een mutatie in de genen van die bacteriecellen één op de honderd miljoen. In een cultuur van 20 tot 30 miljard gekweekte bacteriën kunnen we dus verwachten dat 200 of 300 daarvan resistent zijn tegen een nieuw bestrijdingsmiddel. Wanneer we dat middel toevoegen zijn dat dan de enige bacteriën die overleven. Na een of twee dagen hebben die zich echter door hun snelle reproductie weer vermeerderd tot de omvang van de oorspronkelijke populatie.

Als tweede experiment kunnen we deze cultuur nu overbrengen naar een omgeving waarin een bestanddeel ontbreekt, dat nodig is voor voedsel of reproductie. De meeste bacteriën sterven dan. Toch zullen er na een of twee dagen weer miljarden bacteriën zijn. Dat komt omdat enkele bacteriën – gemiddeld, vier op de 100 miljoen – spontaan ontstaan, die zich zonder dat bestanddeel wél kunnen voortplanten. Als de cultuur dus de eerder genoemde omvang van gemiddeld 25 miljard had, zullen er 1000 bacteriën overleven. Die zullen zich dan weer vermeerderen tot de oorspronkelijke omvang (Ayala, 2007, pg.61).

Het resultaat van de biologische ontwikkeling is afhankelijk van de gebeurtenissen die zich voordoen. Gould (1990, pg.14) speculeert daarom dat de evolutie *divergeert* (uiteenloopt). Hij stelt: 'draai de band van het leven terug naar de beginjaren . . . laat hem opnieuw opnemen vanaf het zelfde beginpunt en de kans dat er zoiets als het menselijk verstand te zien zal zijn is te verwaarlozen.' Als er al leven van hogere orde is, dan zouden die wezens zeker niet op mensen lijken.

Simon Conway Morris (2003) observeert echter dat de ontwikkeling van het leven *convergeert* (naar elkaar toe loopt). 'Alles mag,' maar 'niet alles kan.' Zo is een oog, zoals dat van een zoogdier, minstens zesmaal onafhankelijk ontstaan. Een voorbeeld daarvan is het oog van de octopus, dat echter niet de blinde vlek heeft die bij mensen voorkomt (Ayala pg.283). Blijkbaar is dat type oog het enige dat voor grotere dieren geschikt is. Conway Morris meent daarom dat, als de band van het leven weer opnieuw gedraaid zou worden, de uitkomst niet wezenlijk zou verschillen van wat we nu in de wereld zien.

Conway Morris stelt zich voor dat een buitenaards ruimteveer op aarde land (in Engeland, natuurlijk). Wanneer het ruimteveer opent schramt een lid van de bemanning zijn hand. Er komt een rode vloeistof te voorschijn. 'Ik veronderstel hemoglobine?' Er wordt geknikt. We geven elkaar een hand. Die voelt warm aan. Het is eigenlijk overbodig om nog te vragen, maar het kloppen van hun aderen wijst op het onvermijdelijke tweedelige circulatiesysteem (2003, hoofdstuk 12; zie ook Polkinghorne, 2007, pg.106).

Soms doet men een beroep op de wetten van de thermodynamica (de natuurkundige leer van de warmte en de daarbij optredende krachten) om de onmogelijkheid van de evolutie aan te tonen. Als een kopje van de tafel valt en in scherven op de vloer terecht komt zegt de natuurkunde dat de energie van dit 'systeem' gelijk blijft, maar dat een deel van die energie niet meer bruikbaar is. Die onbruikbare energie wordt *entropie* genoemd en is dus door het vallen van het kopje toegenomen. Het tegengestelde, dat de scherven door te vallen weer een kopje vormen, gebeurt niet: entropie neemt niet af. Ook zijn de scherven minder complex dan het kopje. De entropie is daarom ook een maat voor verloren complexiteit – het meet verval.

Is dan voor het ontstaan van de vele planten en dieren op de aarde – elk met hun enorm complexe DNA – geen bovennatuurlijke ingreep nodig? Die bovennatuurlijke ingreep is echter niet nodig. De Heer gebruikt de zon. Vanaf het ontstaan van de aarde heeft de zon een enorme stroom energie in de vorm van licht op de aarde losgelaten. Die energie maakt het mogelijk dat het leven op aarde, met al zijn complexiteit, kan ontstaan en zich kan ontwikkelen. Wanneer dat leven uiteindelijk weer vergaat, neemt de entropie daardoor toe.

Sommige bezwaren tegen de evolutie zijn eigenlijk alleen een denkfout. Zo heeft Herbert Spencer (1820-1903) 'natuurlijke selectie' samengevat als 'survival of the fittest' (overleven van de geschiktste). In het Nederlands werd dat soms slordig vertaald als 'het recht van de sterkste.' Alleen betekent 'fit' niet 'sterk,' maar 'goed aangepast,' of, in deze context, 'succesvol in reproductie.' De evolutie geeft namelijk ook levensruimte aan duiven en konijnen.

Ook is het feit dat de dieren elkaar opeten niet veroorzaakt door de evolutie. Zonder evolutie gebeurt dat ook. We komen daar in hoofdstuk 7 op terug.

Een andere denkfout is dat de Heer niet in de evolutie zou kunnen ingrijpen. Zoals we in hoofdstuk 3 zagen, is niets minder waar. De Heer kan voorkomen dat 'zelfs één mus dood neervalt' (Mattheus 10: 29).

Tenslotte was naar de mening van de geoloog Charles Lyell (1797-1875) een directe eenmalige schepping van de mens waardiger dan die lange weg langs bacteriën, wormen en apen. Dit is een negentiende-eeuwse gedachte. Sindsdien is meer bekend geworden over Gods handelen bij het ontstaan van het heelal. Al die opzienbarende handelingen en wetten, die uiteindelijk de mens

hebben mogelijk gemaakt, hebben een grootsheid en diepte die onze eerbied volledig waard is, terwijl de waardigheid van de steeds weer falende mens ons minder ontzag inboezemt.

Biologische evolutie werkt, maar is niet het enige dat werkt. Het ontstaan van hogere ordes van leven in de natuur blijkt een proces van horten en stoten te zijn (Gould, 1990). Vandaar dat men de ontwikkeling in de natuur mede toeschrijft aan crisissituaties. Zo blijkt plotseling een groot aantal soorten te ontstaan in het Cambrische tijdperk, de zogenaamde Cambrische explosie (Conway Morris, 1998). Anderzijds is minstens vijf maal plotseling een groot aantal soorten uitgestorven, waardoor andere soorten een kans krijgen zich te ontwikkelen (Erwin, 2006). Zo zagen we in hoofdstuk 1 dat door de inslag van een grote meteoriet aan het einde van de krijtperiode, eventueel gepaard gaande met vulkanische uitbarstingen, de meeste dinosaurussen uitstierven. Daardoor konden de zoogdieren, en daarmee de mens, zich beter ontplooien. Zulke crisissituaties zouden een handelen van de Heer in zijn schepping kunnen zijn, dan wel het resultaat van eeuwenlange natuurlijke processen.

Deze voorbeelden tonen dat men een gebeurtenis op verschillende manieren kan begrijpen. De wetenschap begrijpt dat meteorieten de aarde kunnen treffen. Vanuit het woord begrijpen we dat de Heer een aarde met mensen bedoelde en niet met grote dinosaurussen. Een handelen van de Heer, zoals in hoofdstuk 3 besproken, zou men dan kunnen veronderstellen. Hoe dan ook, woord en wetenschap zijn hier in harmonie, zonder dat de een de ander iets afdwingt.

Is er desondanks toch niet een conflict ontstaan tussen de uitspraken van het woord en de ontdekkingen van de wetenschap? Volgens Genesis 1 zegt de Heer telkens wat er moet gebeuren. En als dat gebeurt dan is de conclusie: het is ‘goed,’ ja, op de zesde dag zelfs ‘heel goed.’ De wetenschap daarentegen noteert een opeenvolging van veranderingen, die afhankelijk van hun voortplantingssucces geaccepteerd, dan wel verworpen worden. Daarbij komen tal van gebreken aan het licht. Zo hebben onze darmen een appendix, die kan ontsteken. Ook zijn er tal van ongeneeslijke ziekten, om niet te spreken van natuurrampen, zoals aardbevingen. Is dat goed? Kunnen deze uitspraken van woord en wetenschap wel tegelijk waar zijn?

Het antwoord is: Ja, die uitspraken zijn tegelijk waar. Dit is een voorbeeld van de nevenstelling die het woord gebruikt, zoals we in hoofdstuk 1 bespraken. Gods bedoeling met de schepping was dat er mensen zouden zijn die uit vrije wil tot hem zouden komen en waarmee een band van liefde mogelijk zou zijn. Dat die schepping ontstond kan volmondig ‘goed’ genoemd worden, terwijl ook de wetenschap het begin van het heelal kan bewonderen. Maar daarnaast is het woord het ook met de wetenschap eens, wanneer zij stelt dat de schepping veel gevaren inhoudt, welke de mens moet trachten te beheersen. Vanaf Genesis 3 komt dat dan ook voortdurend in het woord aan de orde. Een samenvatting daarvan is dat ‘de schepping zelf nog altijd als in barensweeën zucht en lijdt’ (Romeinen 8: 21).

Zo is tenslotte de evolutie de grote verrassing van de biologie. Sommigen hebben hem zonder meer aanvaard. Anderen hebben daar moeite mee gehad, zoals we in hoofdstuk 6 zullen zien.

De Aard van de Harmonie

De voorbeelden van harmonie van woord en wetenschap in de laatste vier hoofdstukken illustreren de aard van die harmonie. Allereerst is het duidelijk dat de overlap van de betrokken kennisgebieden alleen algemene begrippen betreft – de bijbel is gelukkig geen natuurkundeboek. Ten tweede hebben die gemeenschappelijke begrippen voor elk gebied een eigen invulling. Voor het woord bevat ‘het begin’ de belangrijke verwijzing naar ‘de weg’ – Gods plan voor de schepping. Voor de wetenschap opent het besef dat het heelal een begin heeft heel andere perspectieven, zoals het ontstaan van sterren uit oermaterie, het ontstaan van atomen in sterren en het ontstaan van het leven uit deze materie. Tenslotte illustreren deze voorbeelden dat,

wanneer de wetenschap niet vindt wat het woord zegt, we dit kunnen constateren en laten rusten totdat de wetenschap, dan wel de kennis van het woord, tot een betere uitspraak komt.

Verder merken we op dat zowel wetenschappelijke onderzoekers, als zij die het woord interpreteren, de neiging hebben onbegrepen gebieden te specifiek in te vullen. Toen de wetenschap nog niets kon zeggen over het begin van het heelal, heeft zij dit ingevuld met een statisch heelal, omdat dat het eenvoudigste leek. Toch is, toen de waarnemingen beschikbaar kwamen, die verkeerde invulling door de wetenschap zonder pardon overboord gezet – afgezien van wat achterhoede gevechten, zoals dat van Hoyle. Bij de interpretatie van het woord kunnen we iets dergelijks opmerken. De bijbel zegt niet *hoe* de Heer de biologische wereld geschapen heeft. Het één voor één scheppen van de individuen van het dieren- en plantenrijk is een 18^e eeuwse invulling, geïnspireerd door het vakmanschap van vóór de industriële revolutie. Door dit beeld hardnekkig vast te houden begaan we precies de fout waar Augustinus en Aquinas ons in hoofdstuk 1 voor waarschuwden. Verder is de gedachte dat de Heer de door convergentie en concurrentie beperkte onvoorspelbaarheid niet zou mogen gebruiken al door Niels Bohr beantwoord, zoals we in hoofdstuk 3 zagen.

Zijn nu in de laatste vier hoofdstukken alle mogelijke conflicten beantwoord? Zeker niet. We zullen in hoofdstuk 7 nog bespreken dat het woord de mens op een goed aantal punten meer uitzonderlijk beschouwt dan de wetenschap geneigd is te erkennen. Verder vermeldt het woord een aantal historische gebeurtenissen waarvoor de wetenschap geen eensluitende verklaring heeft, zoals de zondvloed (Genesis 6-8) en de Egyptische plagen (Exodus 8-10).

Het woord beschrijft ook tal van individuele genezingen en wonderen. Alleen komen we dan op het terrein waar het gaat om incidentele gebeurtenissen door Gods handelen. Het woord heeft daar geen moeite mee, terwijl de wetenschap daar niets over kan zeggen omdat ze niet over God spreekt. Dat valt dus buiten ons kader voor conflict of harmonie.

Tenslotte kunnen we stellen dat de wetenschap voor de oorzaak van het allereerste begin van het heelal geen antwoord kan hebben. Voor de keuzen van de natuurwetten en constanten, die uiteindelijk menselijk leven mogelijk maken, is nog geen verifieerbare theorie beschikbaar. Het tot uitdrukking komen van de menselijke wil is wetenschappelijk nog niet goed begrepen, maar de mogelijkheid daarvan is onomstreden.

In al deze gevallen mogen we, vanuit het woord, direct of indirect de hand van de Heer zien. Zouden de handelingen van de Heer zo overduidelijk kunnen zijn dat een ongelovige waarnemer wel gedwongen is het bestaan van God te erkennen? Dat is niet te verwachten. De Heer dringt zich aan niemand op – ook niet door onomstotelijke bewijzen. Hij ‘staat voor de deur en klopt aan. Als iemand zijn stem hoort en de deur opent zal hij binnenkomen en hij zal met hem eten’ (Openbaring 3: 20).

6. HET WOORD VERKEERD BEGREPEN

In de vorige vier hoofdstukken zagen wij dat het woord telkens een uitgesproken mening had over een relevant onderwerp. De moderne wetenschap begon echter vaak met een tegengestelde of een neutrale positie. Naar mate de wetenschap meer kennis verwierf, veranderde zij evenwel haar positie tot die van het woord. Dit bevestigt onze stelling dat er een toenemende harmonie is tussen woord en wetenschap. Natuurlijk zijn er nog wel conflicten tussen die twee te vinden. In dit hoofdstuk beschouwen we als oorzaak van zulk een conflict, dat het woord verkeerd begrepen is. In hoofdstuk 7 bespreken we waar, naar we menen, de wetenschap verkeerd begrepen is.

We beginnen met een kort historisch overzicht. Als eerst noemen we voor de volledigheid het conflict van Galileo Galilei (1564-1642) met het Vaticaan. Bij deze controversie verdedigde Galileo het standpunt van Nicolaus Copernicus (1473-1543), dat de aarde om zijn as en rond de zon draait, waardoor de beweging van de planeten eenvoudiger is te verklaren.⁶ Daarbij is het middelpunt van het heelal echter niet langer de aarde, maar de zon, als er al een middelpunt is. Het standpunt van het Vaticaan was theologisch en wel dat de Heer Jezus op aarde kwam, daar leefde, leed, stierf en opstond. Daarom moest de aarde wel centraal zijn, zoals ook Aristoteles stelde. Volgens de bijbel vernederde de Heer zich echter door op aarde te komen en moeten wij diezelfde nederige gezindheid hebben (Filippenzen 2: 5-8). Daar werd het toenmalige Vaticaan, met al zijn pracht en praal, niet graag aan herinnerd. Zo heeft men het woord verkeerd begrepen. Overeenkomstig de toenmalige tijdgeest was de controversie echter niet tussen woord en wetenschap, maar tussen theologie en wetenschap. Ook was het geen debat, maar een verhoor. De theologie, die het Vaticaan vertegenwoordigde, was per definitie doorslaggevend.

Aan het einde van de negentiende eeuw ontstond naar aanleiding van Darwins boek: *On the Origin of Species* (De oorspong van de soorten, 1859) een conflict, waarbij sommigen zich kritisch tegenover de wetenschap opstelden omdat zij meenden dat Darwins leer de bijbel tegensprak. Voor het Victoriaanse publiek was ook de gedachte dat nette dames en heren van die vieze apen zouden afstammen zonder meer weerszinwendend. Koningin Victoria heeft (waarschijnlijk legendarisch) verklaard: 'als dat zo is, zorg dat niemand het te weten komt.'

Een ander gebeuren wordt verteld over Samuel Wilberforce (1805-1873), bisschop van Oxford. Op 30 juni, 1860 zou hij een zeer negatieve beoordeling van Darwin's boek hebben gegeven. Daarna zou hij aan Thomas Huxley (1825-1895), de actieve verdediger van Darwin, gevraagd hebben of hij via zijn grootvader of via zijn grootmoeder van een aap afstamde. Huxley had daarop geantwoord dat als er een keuze was tussen een aap en een mens, die zijn gaven misbruikt om serieuze wetenschap te bespotten, hij altijd de aap zou kiezen.

Niets van dien aard is gebeurd. Het is allemaal 30 jaar achteraf verzonnen. In feite was Wilberforce heel goed op de hoogte van Darwin's werk en had een beoordeling geschreven die Darwin 'uitzonderlijk goed' vond en die 'een aantal duidelijk zwakke punten' noemde die Darwin in zijn boek van 1868 corrigeerde (McGrath, 2004, pg.82).

In de Verenigde Staten heeft het conflict over de evolutie nog meer verwarring en verharding van standpunten opgeleverd. Zo was het rond 1920 in de staat Tennessee verboden om op school de evolutietheorie te leren. Deze wet werd aangevochten in de zogenaamde *Monkey Trial* (apenrechtszaak) van 1925. De leraar John Scopes had opzettelijk in zijn klas de evolutie behandeld. Hij werd daarvoor vervolgd door William Jennings Bryan (1860-1925), een bekende spreker, die driemaal Democratisch presidentskandidaat was geweest. Scopes werd verdedigd door Clarence Darrow, die een jaar eerder Leopold en Loeb had verdedigd. Darrow was zo zeer

⁶ Een echt bewijs voor het draaien van de aarde om zijn as is pas door de slingerproef van Foucault (1851) geleverd.

bij de zaak betrokken dat hij Scopes *pro deo* (gratis) verdedigde. Dertig jaar later was er een film, die wel andere namen gebruikte, maar in feite Darrow als de held ten koste van Bryan afbeeldde. In werkelijkheid waren de volgelingen van Bryan best tevreden over de rechtszaak. Bryan sprak niet over een schepping in zes onmiddellijk opeenvolgende letterlijke dagen en kon zich tegenover Darrow redelijk goed verdedigen. Desalniettemin moet hij uitgeput zijn, want hij stierf vijf dagen later. De rechtszaak sloot zonder conclusie – beide partijen beschouwden zich de winnaar (Ruse, 2005, pg.164). Pas in 1967 mocht evolutie in de schoolboeken van Tennessee genoemd worden.

Wat Men in het Woord heeft Gelezen

De laatste jaren is het gesprek over de relatie van woord en wetenschap weer op gang gekomen. Zo was er in 1999 een schriftelijk debat, dat de theologische school Regent College, Vancouver, Canada, publiceerde (Johnson *et al*, 1999). Verder was er in juni 2000 een debat waar 26 voor- en tegenstanders van de evolutie de moeite namen om de wederzijdse argumenten zorgvuldig te bespreken (Dembski en Ruse, 2004).

Ook gaat Kenneth Miller in zijn boek: *Finding Darwins God* (Hoe vinden we Darwins God, 1999) uitvoerig in op de creationistische argumenten. Hij onderscheidt daarbij drie standpunten: a. het heelal is kort geleden geschapen; b. evolutie geeft geen verandering van soort tot soort; c. op het moleculaire niveau werkt de evolutie niet, daar moet een intelligente ontwerper bezig zijn geweest. We behandelen deze standpunten achtereenvolgens.

a. De Ouderdom van het Heelal.

Exodus 20, vers 11, zegt: ‘in zes dagen heeft de Heer de hemel en de aarde gemaakt.’ De creationisten begrijpen hieruit dat de schepping in zes *onmiddellijk opeenvolgende* dagen heeft plaatsgevonden. Als men daarbij de leeftijdstabel van de oudvaders (Genesis 5 en 11) als volledig beschouwt, kan men het jaar van de schepping berekenen. James Usher (1580-1656), aartsbisschop van Armagh, komt zo tot een schepping in het jaar 4004 voor Christus. John Lightfoot (1602-1675), vice-president van de universiteit te Cambridge, verfijnt dit tot de week van 18-24 oktober van dat jaar, waarbij Adam op 23 oktober om 9 uur ’s ochtends geschapen zou zijn, met de tijd gerekend volgens de 55^e meridiaan (Ramm, 1954, pg.174).

De wetenschap verkrijgt haar tijdschattingen op een aantal onafhankelijke wijzen. Zij ontleent ze bijvoorbeeld aan het verval van radioactieve materialen, de depositie van aardlagen, de gegevens ontleend aan ijsboringen in Groenland en Antarctica (Mayewski en White, 2002), en de spreiding van de oceaanbodem, zoals in hoofdstuk 1 vermeld, terwijl deze weer met andere gegevens, zoals jaarringen van bomen, stuifmeelanalyse, fossielen, klimaatveranderingen, aardmagnetisme (Fortey, 2005), zon- en sterrenactiviteit vergeleken worden. Al deze metingen sluiten op elkaar aan en bevestigen elkaar. Kenneth Miller behandelt in hoofdstuk 3 van zijn boek (1999) de radioactieve atoomkernen en hoe, onder andere, uit de verhouding van de hoeveelheden rubidium en strontium die zich in een steen bevinden, de ouderdom van die steen wordt afgeleid.

Met behulp van deze methoden stelt de kosmologie het ontstaan van het heelal op 13,7 miljard jaren geleden (Haarsma in Miller, 2003, pg.106), beschouwt de geologie de aarde als 4,5 miljard jaar oud (Ward, 2000, hoofdstuk 3), en acht de biologie het leven op aarde 3,5 miljard jaar geleden ontstaan (Knoll, 2003, hoofdstuk 4), waarbij de mens (*homo sapiens*) ruwweg 150.000 jaar geleden ontstond (Oppenheimer, 2001, proloog). Het is niet te verwachten dat de verschillen van meer dan zes orden van grootte met de berekeningen van Usher, door verdere ontwikkelingen van de wetenschap geëlimineerd zullen worden. Wij moeten ons dus afvragen of het Woord wel goed gelezen is.

b. Biologische Evolutie.

Darwin zag zelf ernstige problemen met zijn evolutieleer. Zo betwijfelde hij, of er wel voldoende tijd was om alle veranderingen van de evolutie te doen plaatsvinden (Knoll, 2003, hoofdstuk 1). Sinds zijn tijd blijkt echter de periode waarover evolutie kan werken veel groter dan hij dacht, omdat in de zon kernreacties plaats vinden en geen gas wordt verbrand, zoals verondersteld. Ook vroeg Darwin zich af of een ingewikkeld orgaan, zoals het oog, wel door evolutie kan ontstaan. Hij bespreekt daarom hoe het oog zich stapsgewijs kan ontwikkelen.⁷ Ten derde vroeg Darwin zich af, of er wel genoeg mutaties zouden zijn om de veelheid van levende wezens te doen ontstaan. De moderne biologie weet inmiddels dankzij de genetische code, dat deze mutaties voldoende vaak zijn opgetreden, en wanneer dat is geweest. Ook is er de fundamentele vraag, of de evolutietheorie te verifiëren is. De jaarlijkse griepvrij – nodig, omdat de griepbacil evolueert – en de verandering van de samenstelling van het rattengif – nodig, omdat de rat evolueert – tonen dit aan vanuit het dagelijks leven. Bovendien kan de afkomst van de mens nu door middel van DNA gevolgd worden, zodat we ruwweg kunnen zien op welk moment de mens ontstaat uit zijn voorouders. Tenslotte is ook de vraag naar een *missing link* (de overgang van één soort naar een andere) beantwoord door het vinden van een fossiel dat de overgang van vissen naar vierpotige amfibieën aantoont. Neil Shubin vertelt hoe hij eerst bepaalde waar de aardlagen, uit de tijd van die overgang, aan het oppervlak van de aarde te vinden zijn. Daarna koos hij een gebied dat minimaal verstoord was door menselijke activiteiten, zoals noordelijk Canada. Dit doelgerichte zoeken leverde het gewenste resultaat. (Shubin, 2008).

c. Biochemische Evolutie.

Van de drie door Miller genoemde standpunten, is het laatste, dat het moleculair niveau betreft, het sterkste. Michael Behe voert voor dat standpunt een pleidooi in zijn boek *Darwin's Black Box* (Darwins zwarte doos, 1996). Behe heeft geen problemen met de ouderdom van de aarde, of de evolutietheorie, maar stelt dat op zijn vakgebied, de moleculaire biologie, de evolutie niet werkt. Er is op dat gebied niets over evolutie gepubliceerd. Ook zijn er *irreductibel* (niet uit delen op te bouwen) complexe constructies, zoals het draaiende *flagellum* (de 'staart' van sommige bacteriën), die niet door evolutie zouden kunnen ontstaan.

Kenneth Miller heeft zijn boek drie jaar na dat van Behe geschreven. En hier geldt Spreuken 18: vers 17: 'wie als eerste pleit, lijkt zijn recht te krijgen, maar dan komt zijn tegenstander en die vecht het aan.' Vooral in een nieuw en zich snel ontwikkelend onderzoeksgebied kan dit verrassende resultaten geven. Miller noemt wél publicaties (1999, hoofdstuk 5; zie ook Ayala 2007, pg.152) en tussenvormen (in Dembski en Ruse, 2004, hoofdstuk 5). Verder zou, volgens Behe, vier miljard jaren geleden op het celniveau zijn ingegrepen, waarna deze ingreep enige miljarden jaren onbenut bleef, voordat hij gebruikt werd. Deze gang van zaken is echter strijdig met de biochemische ontwikkeling, die Behe zelf accepteert (Miller, 1999, pg.162). Terry Gray bespreekt (in Keith Miller, 2003, hoofdstuk 13) hoe, door mutaties van de genetische code, toch irreductibel complexe constructies kunnen ontstaan.

Op het biochemische niveau is dus geen ingreep van een intelligente ontwerper nodig, zoals de *Intelligent Design* (intelligente ontwerp) beweging voorstelt. Op het alomvattendhoogste niveau is dat wel nodig, zoals we zullen zien aan het eind van dit hoofdstuk.

⁷ Michael Behe beschrijft in *Darwin's Black Box* (1996, pg.31) Darwins redenering. Creationisten noemen ook graag de *bombardier beetle* (bomkever) als een wezen, dat te ingewikkeld zou zijn om door evolutie te ontstaan, maar Behe beschrijft in zijn boek, hoe dat toch mogelijk is.

De woordenstrijd tussen Michael Behe en Kenneth Miller illustreert de fout, die de *God of the gaps* (God van de gaten) genoemd wordt. In het verleden werden de gaten, die onze kennis van de natuur heeft, erkend met een opmerking, zoals ‘zo heeft God het nu eenmaal gemaakt.’ Er is niets mis met die uitspraak, maar het gevaar bestaat dat wanneer we te weten komen *hoe* God dat gemaakt heeft – bijvoorbeeld door evolutie te gebruiken – we besluiten dat God niets meer te doen heeft. Dit is een voorbeeld van de reductie, die we in hoofdstuk 7 behandelen.

De creationisten denken ongetwijfeld oprecht dat de Heer de hemel en de aarde 4004 jaar voor Christus heeft geschapen. En als we met die constatering vrede krijgen, zonder de ander een mindere christen te vinden, kunnen we een verdere discussie beter achterwege laten. Waar dit onderwerp hier echter aan de orde is, wijzen we op een belangrijk bezwaar van een schepping anno 4004 voor Christus.

Een creationistische schepping zou, onder meer, bovengenoemde verhoudingen van rubidium en strontium in de stenen op aarde moeten bevatten, evenals de magnetische patronen van de oceaanvloer, de lagen van Groenlands ijs en de fossielen van uitgestorven dieren. Miller (1999, hoofdstuk 4) geeft het voorbeeld van de olifant. Wij kennen nu de Afrikaanse en de Indische olifant. Maar van die twee soorten zijn er minstens twaalf voorlopers geweest die inmiddels zijn uitgestorven. Als er geen evolutie is hoe komen de fossielen van die voorlopers dan in de aarde? Heeft de Heer ons willen misleiden over de ouderdom van een jong heelal en over een evolutie die niet bestaat, door deze fossielen in de aarde te verbergen? Natuurlijk niet. Zulk een gedrag zou volledig vreemd zijn aan de betrouwbaarheid van de Heer. Als we uitgenodigd worden de werken van de Heer te onderzoeken (Psalm 111: 2), dan zou dit toch heel inconsequent zijn. Dus blijft de waarschuwing van Thomas Aquinas, die we in hoofdstuk 1 zagen, nog steeds actueel: Door een opinie over secundaire kwesties hardnekkig vol te houden, wordt het woord belachelijk in de ogen van ongelovigen en de weg ten eeuwig en levend voor hen gesloten.

Wat Men in het Woord kan Lezen

Uit het bovenstaande volgt dat het conflict tussen creationisten en de wetenschap zich toespitst op de interpretatie van het woord ‘dag’ in Genesis 1. Waar de creationisten 24 uur zien ziet de wetenschap miljarden jaren. Ook is het duidelijk dat in één dag geen evolutie plaats kan vinden. We moeten dus nagaan of het woord ‘dag’ wel goed gelezen is.

Het verslag van de eerste dag van de schepping in Genesis 1, vers 5, eindigt met: ‘Het werd avond en het werd morgen. De eerste dag.’ Wat is hier de betekenis van het woord ‘dag’? ‘Het grote licht’ (de zon) wordt pas bij de vierde dag (vers 14) genoemd, zodat de aanname van een tijdsperiode van 24 uur niet voor de hand ligt. De tekst zelf helpt ons echter door ‘avond’ en ‘morgen’ te noemen. De Hebreeuwse dag begint namelijk bij zonsondergang. Hij bestaat uit het duister van de avond en de nacht en het daaropvolgende licht van de morgen en de dag. Met inachtneming van de bijbelse betekenis van duister en licht kunnen we dan zeggen, dat wanorde gevolgd wordt door de orde van de schepping. Zo is elke scheppingsdag een handeling van de Heer, die de door hem gewenste orde geeft. De schrijver van Genesis 1, die de Heer onder zijn inspiratie heeft gebruikt, zal daarom het begrip ‘dag’ niet letterlijk bedoeld hebben. Een figuurlijke interpretatie vereist echter voor hem en zijn lezers een begrijpelijk alternatief. Als in het boek Rechters Jotam de bomen laat spreken, dan weet iedereen dat met die bomen mensen bedoeld zijn (Rechters 9: 7-15). Maar als ‘dag’ geen gewone dag betekent, dan is niet duidelijk wat dan wel bedoeld wordt.

Er is echter een interpretatie van Genesis 1, die stelt dat dit hoofdstuk een stuk literatuur is. Het is een zorgvuldig geformuleerde *opsomming*, waarin de ‘dagen’ de structurerende elementen zijn, zoals dat met ‘ten eerste’ en ‘ten tweede’ het geval is. Ook bemerken we dat de dagen 1-3 – die verdelen en onbeweeglijkheid opleveren – parallel zijn met de dagen 4-6 – die vervullen en

bewegelijkheid opleveren. Anderzijds is dag 4 een hoogtepunt omdat het de (feest)tijden markeert. Tenslotte kent dag 7 geen ‘avond en morgen’ maar duurt nog steeds voort: Gods sabbat is het einde van zijn scheppingswerk. Al deze en nog meer geestelijke facetten van de schepping komen in deze literaire vorm tot uiting. Dit is in overeenstemming met de bedoeling van Genesis 1 dat, zoals we in hoofdstuk 2 zagen, een opsomming geeft van alle als goddelijk beschouwde machten, die duidelijk als schepselen van de (monotheïstische) Heer worden gepresenteerd. De opvatting van een opsomming wordt bevestigd doordat de woorden ‘onmiddellijk opeenvolgend,’ die bij de bespreking van de ouderdom van het heelal op pagina 22 cursief gedrukt zijn, niet in de bijbel staan. Ook ontbreekt in het Hebreeuws het lidwoord van ‘*de* eerste dag’. Men kan ook lezen ‘*een* eerste dag’, of gewoon ‘eerste dag’. Alleen bij de zesde dag staat het lidwoord er wel en benadrukt de voltooiing van de scheppingsdagen. Dat de ‘dagen’ een opsomming geven en geen chronologisch verslag is geen nieuwe gedachte. Henri Blocher (1984, pg.49) vermeldt dat Augustinus deze literaire opsomming al naar voren bracht⁸. Later hebben Noordtjij en Ridderbos⁹ in Nederland, maar ook Ramm, Payne en Thompson in de Angelsaksisch wereld de literaire opsomming verder ontwikkeld.

Uit het misverstand van de letterlijke ‘dag’ volgt een tweede misverstand. Zodra we aannemen dat elke scheppingsactie letterlijk één dag neemt en dat deze acties elkaar onmiddellijk opvolgen, moeten we wel aannemen dat Adam op één dag letterlijk ‘uit stof, uit aarde’ (Genesis 2: 7) gemaakt is. Bij de literaire opvatting van Genesis 1 is het echter niet nodig dat de dagen elkaar onmiddellijk opvolgen. We kunnen dan Genesis 2: 7 figuurlijk opvatten als een samenvatting van de vorming van het menselijke zoogdier als gevolg van een lange door God mogelijk gemaakte biologische ontwikkeling. Vervolgens vermeldt de tekst een essentieel gebeuren. Het zoogdier, dat rechtop kon lopen en misschien rotstekeningen kon maken, werd tot mens gemaakt door de ‘levensadem’ die God hem ‘in de neus blies.’ C.S. Lewis wijst er op dat deze figuurlijke manier van spreken onvermijdelijk is als we over de geestelijke wereld of voor ons alsnog onbegrepen zaken spreken, zoals de ontwikkeling van het ongeboren kind (Job 10: 9-11) of de natuurkunde van de twintigste eeuw (Lewis, 1947, hoofdstuk 10).

De literaire benadering van Genesis 1 laat de majestueuze uitspraken ‘God zei . . . en zo gebeurde het’ ongewijzigd. Op zijn minst zijn deze uitspraken nog meer adembenemend, nu we ons wetenschappelijk enigszins kunnen voorstellen wat het gevolg van Gods woord is geweest en hoe bij deze ontzagwekkende ontwikkelingen slechts een enkel bevel van God nodig was om zijn plan tot uitvoering te brengen. Daarbij blijft onverminderd gehandhaafd het voor de oorspronkelijke lezers en hoorders zo belangrijke gegeven, dat licht en duister, zowel als het grote en het kleine licht¹⁰, geen goden zijn, maar deel van Gods schepping.

We kunnen nu in het woord lezen, dat God het heelal schiep aan het begin van de big bang. In de daardoor ontstane kosmos handelde hij waar nodig op een aantal kritieke momenten. Zo ontstonden de natuurkundige wetten, ons zonnestelsel met aarde en maan en uiteindelijk het leven. Elk van deze handelingen behoefde maar kort te zijn. Daarna kon de ontwikkeling van de kosmos volgens de door God gestelde wetten verlopen (Lewis, 1947, hoofdstuk 8). Tussen die handelingen kunnen miljarden jaren liggen en is ingrijpen van God, zoals in hoofdstuk 3 gesteld, nog steeds mogelijk. Deze schets is geenszins nieuw, maar sluit aan bij de visie van bijvoorbeeld C.S. Lewis (1940, pg.65-69) of John Stott (1994, pg.162-166).

⁸ Augustinus veronderstelde echter dat de schepping niet in zes dagen, maar op één moment gebeurde.

⁹ drs. A. van der Vegt schrijft mij, op grond van zijn ervaring met analfabeten in Nigeria, dat in een orale traditie voor een opsomming een verhaal gemaakt wordt, waarbij als opsommingstekens dagen worden gebruikt. Ook Ridderbos zag de dagen van Genesis als een vertelschema en niet als een chronologisch verslag.

¹⁰ Het woord noemt opzettelijk niet de namen Zon en Maan waaraan sommigen goddelijke macht toeschreven.

Het Ontwerp van het Heelal

William Paley (1743-1805) zegt in zijn *Natural Theology* (natuurlijke theologie, 1802) dat als we een horloge vinden, we mogen veronderstellen dat dit door een horlogemaker gemaakt is. Dawkins zegt echter in zijn *Blind Watchmaker* (blinde horlogemaker, 1986) dat dit horloge (de natuur) door toeval is ontstaan. Swinburne (1996, pg. 57) antwoordt hierop dat Paleys veronderstelling zegt *wie* het horloge heeft gemaakt, terwijl Dawkins uitlegt *hoe* het horloge is gemaakt. Dat kan bijvoorbeeld in een blinde horlogefabriek (de evolutie) gebeurd zijn. Het horloge vereist echter nog steeds een intelligente ontwerper die deze manier van maken gekozen heeft.

Zoals in hoofdstuk 5 gesteld, dacht Paley waarschijnlijk dat de Heer elk van de dieren op hun beurt ontworpen had. Wij veronderstellen echter dat de Heer op het hoogste alomvattende natuurkundige niveau, de wetten van het heelal zo ontworpen heeft dat uit de oerenergie alle materie, sterren, planeten, zowel als primitief leven en het planten- en dierenrijk kan ontstaan, inclusief de robuuste ontwikkeling daarvan, die uiteindelijk de mens heeft voortgebracht (van Till, in Miller, 2003, hoofdstuk 14). Dat is een adembenemend ontwerp waar we best vol bewondering bij stil mogen staan. Immers als de Heer bestaat, is toch in ieder geval het heelal 'het werk van zijn handen' (Psalm 19: 2). Ook de atheïsten erkennen dat zij geen antwoord hebben op de vraag naar het allereerste ontstaan van het heelal (Ayala, in Dembski en Ruse, 2004, pg.68). Tenslotte mogen we – wat Einstein zo onbegrijpelijk vond – geleidelijk dat heelal begrijpen.

Wanneer de Intelligent Design beweging daarentegen de aandacht richt op zoiets als de staart van een bacterie, dreigt ze dat magnifieke ontwerp van het heelal, waar we nog lang niet op uitgekeken zijn, over het hoofd te zien. Onbedoeld veronderstelt ze bovendien een gebrekkige schepping: de staart lukte niet en moest apart geleverd worden. Dat *gat* zal ongetwijfeld vroeger of later gedicht worden,¹¹ de atheïst zal triomferen en helaas de grootsheid van het ontwerp van het heelal negeren.

De grondwet van de Verenigde Staten verbiedt het onderwijs van godsdienst op de openbare school. Vandaar dat de Intelligent Design beweging niet zegt *wie* die intelligente ontwerper is, ook al kan dat maar één Persoon zijn (Ayala, 2007, pg.150). Een gerechtshof in Dover, Pennsylvania, heeft op 20 december 2005 verklaard dat Intelligent Design een 'godsdienstige opvatting is, een nieuwe naam voor creationisme en geen wetenschappelijke theorie, en dat het absoluut geen plaats heeft in een wetenschappelijk schoolprogramma.' Bovendien, stelt het gerechtshof, maken veel aanhangers van deze theorie de foute veronderstelling dat de evolutietheorie strijdig is met het geloof in een Opperwezen. Voordat deze uitspraak er was, hadden al meer dan tienduizend Christelijke voorgangers die dezelfde positie innamen van zich laten horen (Carroll, 2006, pg.246).

We hebben in dit hoofdstuk besproken waar het woord verkeerd begrepen is. Daarnaast hebben we echter ook mogen zien dat veel gelovigen waar nodig hun denken hebben gewijzigd zonder dat dit hun geloof in God, of zijn woord, heeft aangetast. Deze verandering van opvatting betreffende secundaire, maar niet onbelangrijke, zaken heeft voor hen dit deel van het conflict van woord en wetenschap in harmonie veranderd.

¹¹ Wetenschappelijk is de irriductibele complexiteit van de staart al volledig weerlegt (Ayala, 2007, pg.152).

7. DE WETENSCHAP VERKEERD BEGREPEN

In het vorige hoofdstuk bespraken we de problemen die ontstaan wanneer we de ruimte die het woord ons laat te specifiek invullen. In dit hoofdstuk signaleren we een aantal gebieden waar de wetenschap niet over kan spreken, maar waar de verleiding om dat toch te doen maar al te groot blijkt. Op die gebieden is verkeerd begrepen wat wetenschap is en volgt de onverdedigbare conclusie het woord te verwerpen, of God te verwerpen.

Aan het eind van onze beschouwing vragen wij ons af wat er nog meer te zeggen is.

Het Woord Verworpen

Onze samenvatting verwijst naar het woord. Maar is het woord met al zijn wonderen in deze tijd nog wel ernstig te nemen en komt wat het zegt wel overeen met wat de wetenschap vindt?

Lewis schrijft in zijn boek *Miracles* (Wonderen, 1947) over het handelen van God in zijn schepping. Hij noemt zijn boek een ‘voorafgaande studie.’ Voordat we over wonderen kunnen spreken moeten we goed weten vanuit welke vóóronderstellingen we dit doen (hoofdstuk 1).¹² Volgens Lewis (hoofdstuk 7) is het meest voorkomende vóóroordeel het naturalisme, dat veronderstelt dat alleen het natuurlijke bestaat. Als iemand die vóóronderstelling heeft zal hij alles als een natuurlijk verschijnsel verklaren. Zo zal hij het begin van de christelijke gemeente op de dag van Pinksteren, waarbij ‘het aantal leerlingen zich uitbreidde met ongeveer drieduizend’ (Handelingen 2: 41) verklaren door het een massapsychose te noemen of door de tekst te verwerpen. Christenen zullen op grond van *hun* vóóronderstellingen Gods hand in dit gebeuren zien. We moeten dus eerst besluiten welke vóóronderstelling de juiste is.

Een goede hulp bij deze vragen is een betrouwbare serie commentaren, zoals de *Tyndale* serie, of de serie *The Bible Speaks Today*. Bij teksten die met het woord te maken hebben, is het immers absoluut noodzakelijk de vóóroordelen van de schrijvers te kennen.

De theoloog Rudolf Bultmann (1884-1976) stelde in 1942 dat het onmogelijk is elektrisch licht, een radio, of moderne medische ontdekkingen te benutten en tegelijk te geloven in de nieuwtestamentische wereld van geesten en wonderen (zoals begrepen door Bultmann). De moderne techniek is echter juist gebaseerd op de betrouwbaarheid van Gods schepping. Het is een van de grandioze mogelijkheden van de schepping, dat binnen die schepping weer schepping mogelijk is (uiteraard op een andere schaal). Daarom klopt Bultmann’s opmerking niet met de praktijk. De techniek wordt door gelovige mensen gebruikt om het evangelie te verkondigen (papier, boekdrukkunst, luchtvaart, radio, internet, etc.). Toen ik techniek studeerde ben ik tot geloof gekomen. Tijdens mijn technische werk heb ik collega’s tot geloof zien komen en zien groeien in geloof.

Nog steeds wordt gesteld dat de bijbelteksten pas lang na de vermelde gebeurtenissen zijn opgeschreven, waarbij de teksten die we nu hebben van nog weer veel latere datum zijn. Dit tijdsverloop geeft alle gelegenheid tot legendevorming, die de bijbel onbetrouwbaar zou maken.

¹² Lewis bespreekt in de aangegeven hoofdstukken: de aard van het natuurlijke en het bovennatuurlijke (2); dat het natuurlijke door het bovennatuurlijke geschapen is (3); dat ons verstandelijk inzicht niet past in het natuurlijke(4); en ons moreel besef ook niet (5); waarom het bovennatuurlijke niet vanzelfsprekend is (6); dat de vooruitgang van de wetenschap niets te maken heeft met de mogelijkheid van wonderen (7); dat in het natuurlijke altijd een bovennatuurlijke ingreep mogelijk is (8); dat een onafhankelijke eeuwige natuur niet mooier is dan een geschapen natuur (9); dat wonderen nodig zijn (10); waarom God wonderen doet (11); dat een bijbels wonder de kern van het evangelie betreft (12); dat een wonder mogelijk is (13). En pas hierna komt Lewis tot: het grootste wonder (de incarnatie) (14); wonderen van de oude schepping (15) en van de nieuwe schepping (16).

Paulus bespreekt echter het kerngegeven van het nieuwe testament, de opstanding van Christus (circa het jaar 30), al in zijn brief aan de Korintiërs uit het jaar 55. Hij stelt dat van de 500 broeders en zusters, die Christus na zijn opstanding hebben gezien, het merendeel nog in leven is (1 Korintiërs 15: 6). De delegatie uit Griekenland die met Paulus en Lukas naar Jeruzalem gaat heeft dus alle gelegenheid dit bij de ooggetuigen na te gaan (Lukas 1: 4, Handelingen 20: 4 en 21: 17).

In vergelijking met de klassieke Griekse en Romeinse geschriften zijn de nieuwtestamentische geschriften in veel grotere aantallen en van een veel vroegere datum beschikbaar. De oudste fragmenten van het nieuwe testament dateren vanaf de eerste eeuw na Christus. Complete teksten (codices) van het nieuwe testament dateren al vanaf het jaar 350. Bruce (1943) bespreekt deze data uitvoerig en vergelijkt ze met een klassieke tekst zoals Caesars *de Bello Gallico* (ca. 50 voor Christus) waarvan de oudste beschikbare kopie pas uit de negende eeuw stamt. Voor het oude testament beschikken wij, sinds de vondst van de *dode zee rollen* te Qumran in 1947, voor alle bijbelboeken, behalve Ester, over documenten uit 100 tot 300 voor Christus. Voordat deze gevonden waren, stamden de oudste documenten uit ca. het jaar 800. Nu we ze kunnen vergelijken met de vondsten uit Qumran, blijken zij door de eeuwen heen heel getrouw te zijn gekopieerd (Vermes, 2010).

God Verworpen

De wetenschap beperkt zich per definitie tot de waarneembare natuur (het natuurlijke). Zij heeft de taak hiervan een door wetten bepaald beeld te maken. Naarmate dit beeld vollediger wordt ontstaat de verleiding te denken dat dit beeld het enige is wat er bestaat en dat daarmee het bovennatuurlijke niet bestaat. Hiermee doet men een uitspraak over het bovennatuurlijke en gaat men de wetenschappelijke perken te buiten. Drie van zulke uitspraken zijn: a. God bestaat niet (atheïsme); b. God bestaat, maar kan niet in de natuur ingrijpen (deïsme); en: c. wij kunnen over God niets zeggen (agnosticisme) (Th. Huxley, 1869).

Deïsme was populair, toen men dacht dat het heelal deterministisch was, zoals Laplace dat stelde. Nu volgens de kwantummechanica het heelal niet geheel deterministisch is, is het deïsme minder interessant. Agnosticisme bevat een innerlijke tegenspraak, daar het wel degelijk iets over God zegt, namelijk dat God zich niet kan, of niet wil, openbaren. We behandelen daarom alleen het atheïsme, dat God verwerpt en daarmee ook zijn openbaring in het woord.

Twee misvattingen die in de wetenschap vaak voorkomen zijn: a. extrapolatie, waarbij de wetenschappelijke kennis buiten het eigen domein wordt toegepast; b. reductie, waarbij gebieden buiten het eigen terrein als onbelangrijk worden beschouwd en worden genegeerd.

a. Extrapolatie

Een van de beste hoofdstukken uit Kenneth Millers boek is hoofdstuk 6, waarin hij zich afvraagt waarom de creationisten zo vasthoudend hun standpunt verdedigen. Het kan niet de wetenschappelijke waarde van hun theorie zijn. Die wordt keer op keer weerlegd en dan toch weer onveranderd gepresenteerd (Miller, 1999, noot 9, pg.298). Volgens Miller is het de verkeerd toegepaste wetenschap waartegen de creationist zich keert – de wetenschap van sommige kosmologen en biologen die buiten hun vakgebied concluderen dat God niet bestaat.

Evolutie door natuurlijke selectie is een eenvoudig principe: bij verandering wint de best aangepaste versie. Dit principe werkt bevredigend in de biologie. De verleiding bestaat echter – ja, blijkt bijna onweerstaanbaar – om dit principe ook buiten de biologie toe te passen. Kenneth Miller signaleert dat evolutie zowel door kapitalisten, als socialisten, gebruikt wordt om hun doelstellingen te rechtvaardigen, zonder enig bewijs dat het op het terrein van de economie geldig is (Miller, 1999, pg.174-175). Ook bij de gedragswetenschappen is deze extrapolatie maar al te aantrekkelijk. Zo stelt de gedragsbioloog Edward Wilson, die beroemd is om zijn studies van mieren en bijen: ‘Godsdiensten zijn, net als andere menselijke instellingen, zodanig geëvolueerd, dat zij het welzijn van hun aanhangers bevorderen’ (Miller, 1999, pg.182). Hierbij wordt, heel onwetenschappelijk, het geloof tot een aangeboren gewoonte gereduceerd, zonder dat het verschil tussen mieren en mensen aan de orde komt, en zonder dat de schrijver schijnt te beseffen, dat zijn bewering ook een aangeboren gewoonte zou kunnen zijn. Het verzet van de creationisten tegen dit soort extrapolatie is terecht. Ook van den Beukel (1994, hoofdstuk 3) bestrijdt de onverantwoorde extrapolatie van de evolutie.

Toen de evolutietheorie nog nieuw was werd zij soms ten onrechte vereenzelvd met het vooruitgangsgeloof – het geloof dat beweert dat de maatschappij geleidelijk steeds beter wordt. Volgens Lewis (1967, pg.82) heeft dat geloof echter niets te maken heeft met de biologische evolutietheorie. Hij noemt het vooruitgangsgeloof een mythe, die lang voor Darwin’s boek (1859) is begonnen en begeleid werd door de muziek van Richard Wagner (1813-1889), de gedichten van John Keats (1795-1825) en de geschriften van Herbert Spencer, maar uiteindelijk is verworpen toen de tijden minder voorspoedig bleken dan men had geloofd.

b. Reduktie

Nu we de ‘big bang’ theorie hebben voor het ontstaan van het heelal lijkt het geloof in God voor velen overbodig. Deze opvatting, die we in hoofdstuk 6 als ‘de God van de gaten’ herkenden, rust op twee misverstanden. Ten eerste heeft Gods schepping ten doel dat er een band van liefde tussen Hem en de schepselen zal ontstaan. Daartoe worden wij in zijn Woord duidelijk uitgenodigd. Daarvoor is het niet nodig – maar wel een voorrecht – dat we enigszins mogen weten hoe Gods schepping zich heeft ontwikkeld.

Ten tweede geeft onze verbeterde natuurkundige kennis geen uiteindelijk antwoord op de vraag naar het doel van de schepping – het verplaatst die vraag alleen. De vraag: ‘waarom valt de appel uit de boom naar beneden?’ beantwoordt Newton met: ‘door de zwaartekracht.’ Maar dit leidt op zijn beurt tot de vraag: ‘wat is zwaartekracht?’ Einsteins relativiteitstheorie beantwoordt deze vraag, maar levert weer de vraag: ‘wat is het verband van de betreffende natuurkrachten?’ en als de kwantumzwaartekrachttheorie er zou zijn, dan levert die de vraag: ‘waarom is nu juist deze theorie van toepassing?’ en dan blijft het antwoord: ‘zo heeft God dat nu eenmaal gemaakt’ (Swinburne, hoofdstuk 3). Dat de Heer telkens op een hoger niveau blijkt te handelen dan we verwachten boezemt ons eerbied in. Het mag ons niet van hem vervreemden.

Alan Guth stelt (1997, pg.276) ‘als de schepping van de kosmos als een kwantumproces beschreven kan worden, blijft er nog één diep raadsel van de werkelijkheid: ‘wat bepaalde de wetten van de natuurkunde?’ Inderdaad, alleen is het niet ‘wat,’ maar ‘Wie.’

Een andere veel voorkomende vorm van reductie betreft de mens. Genesis 1 zegt op de dagen vijf en zes dat het levende zich ontwikkelt naar zijn soort. Van de mensen, op dezelfde dag als de hogere dieren geschapen, wordt daarentegen gezegd, dat zij Gods evenbeeld zijn. De mens is dus dier, maar meer dan dat. Zo zegt Blaise Pascal (1623-1662), dat het uitzonderlijke van de mens is,

dat hij ‘ellendig’ is (Pascal, *Pensée 403*, aangehaald door Kreeft, 2004). De mens beseft dat hij meer is dan een dier, maar ook dat hij niet is wat hij zou moeten zijn.

De opmerkelijke kwaliteiten van de mens worden maar al te vaak door de biologie over het hoofd gezien. Als tegenwicht noemt Polkinghorne daarom zeven opmerkelijke menselijke eigenschappen. Sommige zijn ook bij apen of dolfijnen te vinden, maar het verschil met de mens is altijd zodanig dat de mens veel meer begaafd blijkt dan het dier.

1. De mens kan over zich zelf nadenken in het heden, het verleden en in de toekomst.
2. De mens bezit taal en benut die op tal van wijzen – bijvoorbeeld, met humor.
3. De mens heeft een groot denkvermogen, dat de meest abstracte wetenschap kan begrijpen.
4. De mens heeft creatief vermogen, dat zich uit in muziek, beeldhouwen, schilderen, dans, toneel, literatuur en techniek.
5. De mens is een moreel wezen.
6. De mens is Godbewust, zij het op tal van wijzen.
7. De mens is zich bewust van *zonde* (theologisch gesteld). (Polkinghorne, 2005a, pg.41-46).

Wanneer we deze kwaliteiten niet in acht nemen hebben we aan Gods opdracht tot wetenschap niet echt voldaan.

Wat er nog Meer te Zeggen is

We hebben in onze overwegingen zorgvuldig een hek gehandhaafd op de dam die de wei van de theïsten verbindt met de wei van de atheïsten. Hebben zij elkaar dan niets te zeggen? Waar woord en wetenschap in harmonie naast elkaar kunnen bestaan, willen wij als slot van onze overwegingen het hek van die dam halen en zien welke bijdragen wederzijds worden aangeboden. We moeten ons uiteraard wel sterk beperken.

Neil Shubin komt aan het eind van zijn interessante boek (2008) tot de conclusie dat de mens niet het resultaat is van een ontwerp, maar door de evolutie toevallig is ontstaan, met alle beperkingen van dien. Zo kan het hoofd van een baby een voorspoedige bevalling belemmeren. Ook is de ruggengraat van de mens niet geschikt voor het zittende leven van een chauffeur. Maar de theïst zal opmerken dat het grote hoofd juist de extra hersenen bevat die, indien nodig, een ‘keizersnede’ mogelijk maken en die de chauffeur zullen bemoedigen meer aan sport te doen.

Howard Van Till geeft in zijn hoofdstuk het woord aan de atheïst Peter Atkins, die het geniale ontwerp van het heelal volledig onderschrijft, maar dan zonder de ontwerper. Volgens Atkins kan de natuur die ontwikkeling uit zichzelf ook leveren (van Till in Miller, 2003, hoofdstuk 14).

Zowel Shubin als Atkins negeren echter het in hoofdstuk 4 genoemde anthropisch principe, dat de voorwaarden voor het leven geeft. Vandaar dat Daniel Dennett, atheïst, filosoof en auteur van *Darwin's Dangerous Idea* (Darwins gevaarlijke gedachte, 1995) veronderstelt, dat een zwart gat weer een nieuwe kosmos maakt die van de kosmos, waar het toe behoort, enigszins afwijkt. Zo zouden door ontelbare herhalingen de waarden gevonden zijn die ons heelal mogelijk maken. Hij verwijst daarbij naar een suggestie van Stephen Hawking, de natuurkundige specialist op het gebied van zwarte gaten. Dennett noemt dit een andere mogelijkheid voor ‘het traditionele alternatief’ – waarmee hij God bedoelt. Inmiddels heeft Hawking echter zijn geopperde mogelijkheid weer teruggenomen (*The Economist*, 24 juli, 2004, pg.68). Het spijt hem voor zijn sciencefictionvrienden, maar het is niet mogelijk om met een zwart gat een andere kosmos te maken. (In tegenstelling tot de wetenschap, die geen excuses maakt, verontschuldigt hij zich wèl!) Dennett kan inmiddels naar Susskind's megaverse (2006) verwijzen. Volgens Lewis zal hij als

atheïst, wegens zijn vóóronderstellingen, ongetwijfeld dat natuurlijke alternatief kiezen, hoe ingewikkeld of onwaarschijnlijk ook.

Richard Swinburne wijst er op (1996, hoofdstuk 3) dat de veronderstelling dat er een God is, die de kosmos gemaakt heeft, aan de wetenschappelijke eis van eenvoud voldoet. Theïsme is eenvoudiger dan de veronderstelling dat alleen het natuurlijke bestaat. De opmerkelijke schepping, die het leven, inclusief de mens met een ziel en moreel besef, mogelijk maakt, is het eenvoudigst verklaard door het theïsme. Ook het anthropisch principe is eenvoudig verklaard door aan te nemen dat de Heer tijdens de schepping er voor zorgde dat de natuurwetten en constanten de juiste vorm en waarden kregen.

De Heer is echter niet alleen de geniale ontwerper die het probleem van het anthropisch principe oplost, maar boven alles de bron van goddelijke liefde. Dat blijkt uit zijn ontwerp van het leven, dat Gods liefde onafhankelijk kan beantwoorden. Bovenal blijkt dat echter uit zijn liefde voor de schepping, die hij niet aan haar lot overlaat, ook al keert ze zich tegen hem (Haught, in Dembski en Ruse, hoofdstuk 12). Ook voor de christen is het geloof in God niet in de eerste plaats een antwoord op de vragen van de wetenschap, maar het gevolg van een ontmoeting die heel diep en persoonlijk is.

We verlaten hierbij wel de exacte wetenschappen, door te verwijzen naar begrippen, zoals geloof, goedheid, rechtvaardigheid en liefde.

Stephen Gould geeft, wat betreft Gods liefde, echter enige biologische voorbeelden ter overweging. Hij beschrijft hoe bij een bepaalde kever de jongen binnen de moeder al uit het ei komen en zich voeden door de moeder van binnenuit op te eten. Een ander voorbeeld is de sluipwesp, die terwijl zij haar eieren in een rups legt deze verlamt, zodat de rups in leven blijft om vers opgegeten te worden wanneer de eieren uitkomen (Gould 1991, pg.96). En eet in de natuur ook niet alles elkaar op? C.S. Lewis stelt echter de essentiële vraag in hoeverre hier bewust pijn wordt geleden (Lewis, 1940, hoofdstuk 1 en 9).

Dan geeft de strijdvaardige atheïst, Richard Dawkins, het voorbeeld van de cheeta (jachtluipaard) en de antilope. De cheeta is perfect ontworpen met snelle poten en scherpe tanden om antilopen te vangen en te verscheuren. Dawkins vraagt dan verontwaardigd: ‘zou een liefhebbende God zoiets gruwelijks ontworpen hebben?’ Dawkins besluit dat dit belachelijk is (Ruse, 2003, pg.330).

Michael Ruse antwoord hierop dat de antilope op haar beurt zo ontworpen is, dat zij de cheeta te vlug af kan zijn. Dan stelt hij echter een diepere vraag. Zou het in een wereld met dieren van een hoge orde, ja, met mensen die een vrije wil hebben, niet *onmogelijk* zijn om pijn en lijden uit te sluiten (Ruse, 2003, pg.333)?¹³ Toch zeker niet, als die vrije wil verkeerd gebruikt wordt.

C.S. Lewis zegt dat God de pijn als megafoon gebruikt om tot ons te spreken: hij fluistert in ons geluk, hij spreekt tot ons geweten en schreeuwt in onze pijn (Lewis, *The Problem of Pain*, Het probleem van de pijn, 1940, pg.81).

Is dan een lijdende wereld Gods bedoeling geweest? Dat was zeker niet de oorspronkelijke bedoeling, maar een wereld, zonder pijn als waarschuwing, kan ook niet Gods bedoeling geweest zijn.

¹³ Een wereld zonder pijn en sterven is niet aantrekkelijk. Mensen die geen pijn voelen hebben waarschijnlijk lepra. Doordat ze voortdurend zichzelf bezeren, zonder dat te voelen, sterven geleidelijk ledematen, zoals vingers, af. Ook beschrijft Jonathan Swift, hoe Gulliver op zijn reis het eiland Luggnagg bezoekt waar sommige mensen, de Struldbrugs, niet sterven. Gulliver reageert verheugd: dat hebben we in ons land altijd al gewild. Maar zijn gids zegt dat ze beklagenswaardig zijn, want ze worden wel steeds ouder en gebrekkiger.

David Livingstone (1813-1872), de zendeling en ontdekkingsreiziger, vertelt hoe een leeuw hem aanviel. Op dat fatale moment voelde hij een verlamming en verdoving over zich komen, zodat er geen sprake was van doodsstrijd of zelfs doodsangst. Hij zag dit (nadat hij nog net op tijd gered was) als een voorziening van de Heer die de pijn van de gewelddadige dood verzacht (Munday in Miller, 2003, hoofdstuk 19). Livingstone's ervaring is niet universeel, maar wijst er wel op dat we voorzichtig moeten zijn met te oordelen over wat niet na te vertellen is.

'Het geloof in God na Auschwitz' wordt vaak ter discussie gesteld – hoewel 'het geloof in *de mens* na Auschwitz' eerder te betwijfelen valt. Men vraagt: 'Waar was God?' Die vraag over het onverdiende lijden wordt in de bijbel keer op keer aan de orde gesteld: 'wie heeft gezondigd, deze of zijn ouders, dat hij blind geboren is?' (Johannes 9: 2); 'Of die achttien die stierven doordat de Siloamtoren op hen viel . . . schuldiger?' (Lukas 13: 4). Paulus, die een intense ervaring met het lijden had (2 Korintiërs 11: 23-29), stelt desondanks dat 'het lijden van deze tijd in geen verhouding staat tot de luister die ons in de toekomst zal worden geopenbaard' (Romeinen 8: 18).

Ook in het bijbelboek Job krijgt de rechtvaardige Job geen antwoord op het 'waarom' van zijn onverdiende lijden. De Heer stelt Job de vraag 'zou je het beter kunnen?' De moderne lezer is geneigd te zeggen 'vast en zeker.' Maar als we de vele vereisten van een voor de mens geschikt heelal beschouwen blijkt dat antwoord niet zo vast en zo zeker te zijn.

De Heer nodigt Job echter uit voor een beschouwende wandeling langs zijn werken (Atkinson, 1991, pg.145). Hij staat met zijn liefde naast de lijdende mens. Het antwoord op de vraag van Auschwitz is dus volgens Gods woord: 'Hij was bij de gelovigen in Auschwitz.' Hij heeft immers *zelf* onverdiend voor de mens geleden en kan dus ten diepste meevoelen en troosten.

Tenslotte zullen de theïsten wijzen op de morele verantwoordelijkheid van de mens, met alle mogelijkheden, gevaren en conflicten die daarbij horen. Het is duidelijk dat niet alles wat door de wetenschap 'kan,' volgens ons moreel besef ook 'mag' (Polkinghorne, 2005a , hoofdstuk 9; Collins, 2006, Appendix). Daarbij is een oor dat luistert naar Gods woord toch onmisbaar.

Ruse zegt dat, hoe dan ook, de aanwezigheid van een scheppende en ondersteunende God betekenis geeft aan onze wetenschappelijke arbeid – de beloning van de wetenschap. Hij besluit zijn boek door de bioloog Raven aan te halen: 'Hier is schoonheid – wat de filosofen en kunstkenner, die nooit goed naar een vlinder hebben gekeken, ook mogen zeggen – vreugdevolle en stilmakende schoonheid . . . die een ware ontmoeting met God geeft.' Meer heeft Ruse daaraan niet toe te voegen (Ruse, 2003, pg.336).

Er *is* echter meer aan toe te voegen. Als we ons, door welke ervaring ook, openstellen voor de Heer, zijn genade aanvaarden en ons leven in zijn handen leggen, dan zal hij ons eeuwigheidsleven geven en mogen wij meewerken ten goede aan het begrijpen, bewerken en bewaren van zijn schepping.

CONCLUSIE

Hoewel het woord oud is, spreekt het toch over het heelal op zodanige wijze, dat het door de eeuwen heen verstaanbaar is. De wetenschap kwam soms tot andere conclusies dan het woord, maar veranderde – overeenkomstig haar aard – in de afgelopen eeuw zodanig dat zij nu opmerkelijk in overeenstemming is met het woord. Dit maakt de harmonie van woord en wetenschap beter dan ooit.

De fundamentele uitspraak van het woord, dat het heelal een begin heeft, wordt nu door de wetenschap erkend. Ook blijken de uitspraken van het woord, waaruit volgt dat de wetten die in het heelal gelden betrouwbaar zijn – hetgeen wetenschap bemoedigt en techniek mogelijk maakt – niet strijdig met de uitspraken van het woord, die zeggen dat de mens een vrije wil heeft en dat de Heer in het heelal kan handelen. Gods ontwerp van het heelal is bovendien herkenbaar aan de opmerkelijke nauwkeurigheid van de natuurconstanten – die leven van hogere orde mogelijk maken – en aan de eenheid en diversiteit van het leven – waardoor het planten- en dierenrijk zich kan ontwikkelen en aanpassen.

Ten aanzien van het woord kan de bron van conflict met de wetenschap teruggebracht worden tot het verkeerd lezen van enkele verzen en de uit dat lezen voortvloeiende onhoudbare conclusies. Wat betreft de wetenschap, moet er voor gewaakt worden dat zij niet buiten haar eigenlijke terrein treedt en door extrapolatie of reductie tot niet ter zake doende conclusies komt.

Tenslotte, met woord en wetenschap in een verrassende harmonie, kan elk op zijn gebied volledig aanvaard worden. Geen van beide behoort iets van de ander af te nemen of iets aan de ander voor te schrijven. Wel geldt uiteraard, dat als iets kan, dit nog niet betekent dat het mag.

Ik heb deze tekst als christen geschreven. Ik hoop daarbij het woord goed te hebben weergegeven. Voor wat betreft de wetenschap heb ik links en rechts geleend uit boeken die de wetenschap aan geïnteresseerden proberen uit te leggen.

Deze samenvatting verplicht uiteraard niemand een levende relatie met God te hebben. Wel bent u daartoe van harte uitgenodigd. Wat mij betreft ben ik dankbaar dat ik de Heer heb mogen ontmoeten.

PSALM 111

- | | |
|--------------|--|
| <i>alef</i> | 1. Halleluja! Ik wil de Heer loven met heel mijn hart, |
| <i>bêt</i> | in de grote kring van oprechten. |
| <i>gimel</i> | 2. Machtig zijn de werken van de Heer, |
| <i>dalet</i> | wie ze liefheeft, onderzoekt ze. |
| <i>hê</i> | 3. Zijn daden hebben glans en glorie, |
| <i>waw</i> | zijn rechtvaardigheid houdt stand, voor altijd. |
| <i>zajin</i> | 4. Hij stelde een gedenkdag in voor zijn wonderen, |
| <i>chêt</i> | genadig en liefdevol is de Heer. |
| <i>têt</i> | 5. Hij gaf voedsel aan wie hem vrezen, |
| <i>jôd</i> | eeuwig gedenkt hij zijn verbond. |
| <i>kaf</i> | 6. Hij toonde zijn volk de kracht van zijn daden |
| <i>lamed</i> | en gaf hun het land van andere volken. |
| <i>mêm</i> | 7. Waarheid en recht zijn het werk van zijn handen, |
| <i>nûn</i> | uit al zijn regels blijkt zijn trouw, |
| <i>samek</i> | 8. Ze zijn onwrikbaar voor altijd en eeuwig, |
| <i>ajin</i> | gemaakt volgens waarheid en recht. |
| <i>pê</i> | 9. Hij heeft aan zijn volk verlossing gebracht. |
| <i>sadê</i> | voor eeuwig zijn verbond ingesteld. |
| <i>qôf</i> | Heilig en ontzagwekkend is zijn naam. |
| <i>rêsj</i> | 10. Het begin van de wijsheid is ontzag voor de Heer, |
| <i>sjîn</i> | wie leeft naar zijn wet, getuigt van goed inzicht. |
| <i>taw</i> | Zijn roem houdt stand voor altijd. |

BIBLIOGRAFIE

Atkinson, David, 1991: *The Message of Job*.

Inter-Varsity Press, Leicester, England, 188 pg.

Deel van de serie bijbelcommentaren: *The Bible Speaks Today*. Een nuttig commentaar op een voor de moderne mens soms moeizaam te volgen bijbelboek.

Ayala, Francisco J., 2007: *Darwin's Gift to Science and Religion*.

Joseph Henry Press, Washington D.C., 237 pg.

Een goede beschrijving van de evolutie, door een Dominicaanse priester en universitair professor, waarbij echter de relatie van de Heer met de biologische schepping weinig aan de orde komt.

Barrow, John D. 2000: *The Book of Nothing*.

Vintage, Random House, London, 380 pg.

Bespreekt, met veel aanhalingen, de belangrijke begrippen: niets, nul, leeg en vacuüm.

Behe, Michael J., 1996: *Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution*.

Simon & Schuster, New York, 307 pg.

Behe is een christen biochemicus, die in zijn vakgebied het intelligente ontwerp van de Heer ziet.

Beukel, A. Van den, 1990: *De dingen hebben hun geheim. Gedachten over natuurkunde, mens en God*.

Ten Have, Baarn, 192 pg.

Van den Beukel is emeritus hoogleraar in de natuurkunde te Delft.

Beukel, A.. Van den, 1994: *Met andere ogen. Over wetenschap en het zoeken naar zijn*.

Ten Have, Baarn, 231 pg.

Bespreekt in hoofdstuk 3 de vooroordelen die soms bij de evolutie gebruikt worden.

Bible Speaks Today, The

Inter-Varsity Press, Leicester, England

Een serie van, inmiddels 32, zorgvuldige en leesbare bijbelcommentaren.

Blocher, Henri, 1984: *In the Beginning: The Opening Chapters of Genesis*.

Inter-Varsity Press, Leicester, England, 240 pg.

Vanuit het Frans van 1979 vertaald. Behandelt uitvoerig en grondig de twee scheppingsverslagen van Genesis 1:1-2:3 en 2:4-3:24 en hun onmiddellijke gevolg.

Bruce, F. F., 1943, revised 1960: *The New Testament Documents: Are They reliable?*

Eerdmans, Grand Rapids, Michigan, 120 pg.

Een grondige behandeling van vragen over de betrouwbaarheid van het Nieuwe Testament.

Carroll, Sean B., 2005: *Endless Forms Most Beautiful, The New Science of Evo Devo*.

W. W. Norton & Company, New York, 350 pg.

Bespreekt de ontwikkeling van een embryo, zoals door het DNA bepaald.

Carroll, Sean B., 2006: *The Making of the Fittest*

W. W. Norton & Company, New York, 301 pg.

Geeft veel inzichten, die uit de kennis van het DNA volgen.

Collins, Francis S., 2006: *The Language Of God: A Scientist Presents Evidence for Belief*. Free Press, New York, 294 pg.

Bevat zijn boeiende getuigenis als arts en als leider van het 'human genome project'. We merken op, dat 'evidence' 'bewijs materiaal' betekent en niet 'doorslag gevend bewijs.'

Conway Morris, Simon, 1998: *The Crucible of Creation: The Burgess Shale and the Rise of Animals*. Oxford University Press, Oxford, 242 pg.

Een christelijke bioloog die een andere opvatting over de evolutie geeft dan Gould (1990).

Conway Morris, Simon, 2003: *Life's Solution: Inevitable Humans in a Lonely Universe*. Cambridge University Press, Cambridge, 464 pg.

Conway Morris heeft een opmerkelijk geestelijk inzicht in de convergentie van de evolutie.

Dawkins, Richard, 1986: *The Blind Watchmaker*.

Penguin Books, 1988, 332 pg.

Heeft veel ophef gemaakt.

Dembski, William A., en Michael Ruse, editors, 2004: *Debating Design. From Darwin to DNA*. Cambridge University Press, Cambridge, 405 pg.

Bijdragen van voorstanders van Darwinisme, Complexe Zelf-organisatie, Theïstische Evolutie en 'Intelligent Design,' zoals Dembski, Miller, Polkinghorne, Ruse en Swinburne.

Dennet, Daniel, 1995: *Darwin's Dangerous Idea*.

Simon and Shuster, New York.

Geeft een atheïstische visie.

De Duve, Christian, 2002: *Life Evolving: Molecules, Mind, and Meaning*.

Oxford University Press, Oxford, 341 pg.

Een persoonlijk verslag van de moderne biologie en de vragen die het oproept.

Erwin, Douglas H., 2006: *Extinction: How Life on Earth Nearly Ended 250 Million Years Ago*.

Princeton University Press, Princeton, Oxford, 296 pg.

Behandeld de vele mogelijkheden die kunnen leiden tot het uitsterven van het leven.

Fortey, Richard, 2005: *The Earth: An Intimate History*.

Harper Perennial, London, 477 pg.

4550 miljoen jaar geologische geschiedenis van de aarde.

Gedney, Edwin K., 1950: *Geology and the Bible*.

in *Modern Science and the Christian Faith*.

Scripture Press, Wheaton, Illinois, 316 pg.

De behandeling is verouderd, de aanhalingen van Aurelius Augustinus en Thomas Aquinas zijn nog steeds actueel.

Gould, Stephen Jay, 1990: *Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History*.

Vintage, London, 2004, 347 pg.

Gould's theorie van schoksgewijze ontwikkeling en divergentie van de evolutie.

Gould, Stephen Jay, 1991: *Ever Since Darwin: Reflections in Natural History*. Penguin Books, 285 pg.

Een verzameling van artikelen van Gould.

Guth, Alan H., 1997: *The Inflationary Universe*.

Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 358 pg.

Een persoonlijk verslag van zijn formulering van de inflatie fase van de Big Bang.

Hawking, Stephen, 1998: *A Brief History of Time*.

Nederlandse vertaling van de tweede uitgave.: *Het Heelal*.

Bert Bakker, Amsterdam, 231 pg.

Een persoonlijke visie van een vooraanstaande natuurkundige.

Hawking, Stephen, 2004: 'Paradox lost'

The Economist, 24 juli, 2004, pg.68.

Stephen Hawking geeft een oplossing voor een probleem met zijn theorie over de zwarte gaten.

Johnson, Philip E., Denis O. Lamoureux, *et al*, 1999: *Darwinism Defeated? The Johnson-Lamoureux Debate on Biological Origins*.

Regent College Publishing, Vancouver, Canada, 174 pg.

Johnson, professor in de rechten, verdedigt het creationisme. De bioloog Lamoureux verdedigt de biologische evolutie.

Knoll, Andrew H., 2003: *Life on a Young Planet. The First Three Billion Years of Evolution on Earth*.

Princeton University Press, Princeton and Oxford, 277 pg.

Uitvoerige beschrijving van het eerste leven dat op aarde gevonden is.

Kreeft, Peter, 2004: *Christendom voor moderne beidenen. Pascals gedachten voor nu*.

Nederlandse uitgave van: *Christianity for Modern Pagans; Pascal's Pensées Edited, Outlined and Explained*. Navigator Boeken, Driebergen, 368 pg.

Een toegankelijke ordening van Pascal's fascinerende gedachten.

Lewis, C.S., 1940: *The Problem of Pain*.

Collins Fount Paperback, Glasgow, 1978, 145 pg.

Al Lewis' boeken zijn bij voorkeur in het Engels te lezen. Geeft halverwege hoofdstuk 5 een mogelijke schets van de schepping en val van Adam.

Lewis, C.S., 1947: *Miracles: A Preliminary Study*.

Collins Fontana Books, 1967, Glasgow, 216 pg.

Geeft einde hoofdstuk 4 zijn benadering van Genesis 1.

Lewis, C.S., 1967: *Christian Reflectons*.

William B. Eerdmans, Grand Rapids, MI: 176 pg.

Een postume verzameling van zijn artikelen, waaronder: *The Funeral of a Great Myth*.

Mayewski, Paul Andrew, en Frank White, 2002: *The Ice Chronicles: The Quest to Understand Global Climate Change*.

University Press of New England, Hanover en London, 233 pg.

Een verslag van de verwerving van wetenschappelijk unieke ijskernen.

McGrath, Alister, 2004: *The Twilight of Atheism: The Rise and Fall of Disbelief in the Modern World*. Rider, London, 306 pg.

Een interessant overzicht van de opkomst en ondergang van het georganiseerde atheïsme.

Miller, Keith B., Editor, 2003: *Perspectives on an Evolving Creation*.

William B. Eerdmans Publishing Company, Grand Rapids, Michigan, 528 pg.

Bespreekt wetenschappelijke resultaten en hun theologische consequenties. Twintig natuurkundigen en theologen dragen bij aan een christelijke visie op de wetenschap.

Miller, Kenneth R., 1999: *Finding Darwin's God: A Scientist's Search for Common Ground between God and Evolution*.

Cliff Street Books, New York, 338 pg.

Miller gaat als christen eerlijk in op de argumenten van de creationisten, de onverdedigbare extrapolatie van de evolutie en de vergaande implicaties van de quantumtheorie. Miller geeft weinig aandacht aan de bijbeltekst.

Nienhuis, Gerard, 1995: *Het gezicht van de wereld*.

Buijten en Schipperheijn, Amsterdam, 84 pg.

Als christen en hoogleraar natuurkunde geeft Nienhuis een moderne samenvatting van de relatie van geloof en wetenschap met opmerkelijke inzichten. Hij beantwoordt ook New Age en Astrologie.

Nüsslein-Vollhard, Christiane, 2006: *Coming to Life: How Genes Drive Development*.

Yale University Press, New Haven, London, 166 pg.

Beschrijft hoe een embryo zich onder controle van de genen ontwikkelt.

Oppenheimer, Stephen, 2003: *Out of Eden: The Peopling of the World*.

Constable, London, 440 pg.

Beschrijft de verspreiding van de mensheid over de wereld op grond van DNA gegevens.

Oreskes, Naomi, Editor, 2001: *Plate Tectonics: An Inside's History of the Modern Theory of the Earth*.

Westview Press, Boulder Colorado, 424 pg.

Een serie bijdragen over de wetenschappelijke aanvaarding van de aardchollen theorie.

Pais, Abraham, 1982: *'Subtle is the Lord...': The Science and Life of Albert Einstein*.

Oxford University Press, Oxford, 522 pg.

Een prachtige behandeling van het leven en denken van Einstein.

Polkinghorne, John, 1998: *Belief in God in an Age of Science*.

Yale University Press, New Haven, 133 pg.

Polkinghorne was theoretisch natuurkundige en is in 1979 theoloog geworden. Veltman (1931) zegt in *Facts and Mysteries in Elementary Particle Physics* (2003) dat Polkinghorne de Templeton prijs kreeg 'door de kloof tussen zin en onzin te overbruggen.'

Polkinghorne, John, 2005a: *Exploring Reality: The Intertwining of Science and Religion*.

Yale University Press, New Haven en London, 181 pg.

Behandelt geestelijk vragen vanuit een wetenschappelijk oogpunt.

- Polkinghorne, John, 2005b: *Science and Providence: God's Interaction with the World*. Templeton Foundation Press, Philadelphia en Londen, 128 pg.
Een recente herziening van een tekst uit 1989, die chaostheorie en kwantummechanica in verband brengt met God's handelen en onze vrije wil. Veel theologische termen.
- Polkinghorne, John, 2007: *Quantum Physics and Theology: An Unexpected Kinship*. Yale University Press, New Haven en Londen, 112 pg.
Een boeiende vergelijking van natuurkunde en theologie met verfrissende inzichten.
- Powell, James L., 1998: *Night Comes to the Cretaceous: Dinosaur Extinction and the Transformation of Modern Geology*. W.H. Freeman and Company, New York, 250 pg.
Boeiend verslag van de ontdekking van de meteorietinslag die dinosaurussen deed uitsterven en een enorme omkeer veroorzaakte in het geologisch denken.
- Ramm, Bernard, 1954: *The Christian View of Science and Scripture*. Wm. B. Eerdmans Publishing Company, Grand Rapids, MI, 368 pg.
Een zorgvuldige behandeling, uiteraard enigszins verouderd.
- Rees, Martin, 1999: *Just Six Numbers. The Deep Forces That Shape the Universe*. Basic Books, New York, 173 pg.
Behandelt zes natuurconstanten van belang voor een leefbaar heelal.
- Ross, Hugh, 1989: *The Fingerprint of God: Recent Scientific Discoveries Reveal the Unmistakable Identity of the Creator*. Reasons to Believe, Pasadena CA, 233 pg.
Ross besteed, als christelijke astronoom, veel aandacht aan het ontstaan van de kosmos.
- Ruse, Michael, 2003: *Darwin and Design: Does Evolution Have a Purpose?* Harvard University Press, Cambridge MA, 371 pg.
Een zorgvuldige beschouwing van het begrip 'ontwerp' in de biologie.
- Ruse, Michael, 2005: *The Evolution-Creation Struggle*. Harvard University Press, 327 pg.
Vertelt wat waar en niet-waar gebeurd is betreffende de strijd over evolutie.
- Sarna, Nahum M., 1970: *Understanding Genesis: The Heritage of Bilical Israel*. Schocken Books, 227 pg.
De text van Genesis bezien in contrast tot de polytheïstiscne *Enuma Elish* mythe en de latere Joodse moraal.
- Sayers, Dorothy L., 1941: *The Mind of the Maker*. Harper & Row, New York, 220 pg.
Beschouwt als christen het creatieve van de kunst. Zeer de moeite waard.
- Shubin, Neil, 2008: *Your Inner Fish: A Journey into the 3.5 Billion Year History of the Human Body*. Pantheon Books, New York, 229 pg.
Vermeldt zijn vondst van een fossiel dat de overgang van vissen naar viervoeters aantoont en bespreekt welke vis-elementen nog in de mens te vinden zijn.

Smith, Howard A., 2011: 'Alone in the Universe'.

American Scientist, Volume 99, pg 320-325.

Zoals de titel zegt verwacht Smith geen intelligent leven, dat te bereiken is.

Stott, John R.W., 1994: *The Message of Romans*.

Inter-Varsity Press, Leicester, England, 432 pg.

Deel van de serie bijbelcommentaren *The Bible Speaks Today*. Bespreekt de schepping van Adam naar aanleiding van Romeinen 5:12.

Susskind, Leonard, 2006: *The Cosmic Landscape: String Theory and the Illusion of Intelligent Design*.

Little, Brown and Company, New York, 404 pg.

Voorstel voor een megaverse. Een interessant verslag van moderne theoretische natuurkunde.

Swinburne, Richard, 1996: *Is There a God?*

Oxford University Press, Oxford, 144 pg.

Verkorte versie van: *The Existence of God*, 1979

Swinburne is godsdienstfilosoof te Oxford. Geeft een waardevol overzicht van relevante vragen en antwoorden.

Tyndale Bible Commentaries.

Inter-Varsity Press, Leicester, Engeland

Bijbel commentaren die meer op de letter van de text ingaan dan de serie: *The Bible Speaks Today*.

Vermes, Geza, 2010: *The Story of the Scrolls: The Miraculous Discovery and True Significance of the Dead Sea Scrolls*.

Penguin Books, London, 260 pg.

Een zorgvuldige beschrijving van de belangrijkste archeologische vondst van de twintigste eeuw.

Vilenkin, Alex, 2006: *Many Worlds in One: The Search for Other Universes*.

Hill and Wang, Straus and Giroux, New York, 235 pg.

Moderne cosmologie, met zijn successen en vragen.

Ward, Peter D., en Donald Brownlee, 2000: *Rare Earth: Why Complex Life is Uncommon in the Universe*.

Copernicus, Springer, New York, 333 pg.

Bespreeken achttien voorwaarden die nodig zijn voor hogere levensvormen in het heelal.

INDEX

- aap, 17, 21, 30
 aardchol, 2, 13
 Adam, 1, 9
 Abraham, 5, 10
 Afrika, 2, 7, 16, 24
 agnosticisme, 28
 Alvares, Luis and Walter, 2
 Amerika, 2, 16
 amfibie, 23
 Antarctica, 22
 antropisch principe, 13-14, 30-31
 antideeltje, 7
 antilope, 31
 appendix, 19
 Aquinas, Thomas, 4, 20, 24
 Arabië, 16
 archea, 8
 archeologie, 27-28
 Aristoteles, 21
 Armagh, 22
 Ashera, 5, 9
 atheïsme, 26, 28, 31
 Atkins, Peter, 30
 Atkinson, David, 32
 atoom, 8, 10, 13, 19, 22
 Augustinus, Aurelius, 4, 7, 20, 25
 Auschwitz, 32
 Australië, 16
 Ayala, Francesco, 17-18, 26
 Azië, 16

 Baäl, 5, 9
 bacterie, 8, 17, 23, 26
 Barrow, John D., 8
 begin (van het heelal), 5-7, 16, 20, 25, 33
 Behe, Michael, 23-24
 Bell laboratorium, 7
 Bering landbrug, 16
 beryllium, 13
 Beukel, Arie van den, 2, 29
 big bang, 7, 20, 25, 29
 big crunch, 8
 bij, 29
 biologie, 15-16, 18, 23, 29
 Blocher, Henri, 25
 boekdrukkunst, 27
 Bohr, Niels, 11, 20

 Borde, Arvind, 7
 Brazilië, 10
 brood, 3
 brownbeweging, 10
 Brownlee, Donald, 13
 Bruce, F. F., 28
 Bryan, William Jennings, 21-22
 Bultman, Rudolf, 27

 Caesar, Julius, 28
 Cambrium, 18
 Cambridge, 22
 Canada, 22-23
 Carroll, Sean, 16, 26
 cel, 8, 16
 chaostheory, 10-11
 Chili, 16
 cheeta, 31
 chimpansee, 16
 COBE, 7-8
 Collins, Francis, 13, 32
 computer, v, 16-17
 Conway Morris, Simon, 18
 Copernicus, Nicolaus, 21
 creationist, 21-24, 26, 29
 Crick, Francis, 15

 dag, 6, 12, 22, 24-26, 30
 darmbacterie, 16
 darm, 16, 19
 Darrow, Clarence, 9, 21-22
 Darwin, Charles, 4, 16-18, 21, 23, 29-30
 Darwin, Erasmus, 17
 David, 9
 Dawkins, Richard, 26, 31
 deeltje, V, 7
 deïsme, 28
 Dembski, William, 22-23, 26, 31
 Dennet, Daniel, 30
 determinisme, 9, 11, 28
 Deuteronomium, 9
 Dicke, Robert, 7
 dinosaurus, 3-4, 19
 DNA, 8, 15-18, 22-23
 dolfijn, 30
 Dover, Pensylvania, 26
 duif, 18

- duister, 24, 26
 Duve, Christian de, 14, 16

 Economist, The, vi, 30
 Eddington, Arthur, 15
 Eden, hof van, 1
 Egypte, 5, 10, 20
 Einstein, Albert, 2-3, 5-6, 10-12, 14, 26, 29
 electromagnetisme, 6-7, 12
 embryo, 16
 entropie, 18
 Enuma elish, 6
 Erwin, Douglas, 18
 Ester, 28
 eukaryoot, 8
 Europa, 17
 Eva, 9
 evo devo, 16
 evolutie, 16-19, 21-24, 26, 29-30
 Exodus, 20, 22
 extrapolatie, 28-29, 33

 Farao, 10
 Filippenzen, 21
 flagellum, 23
 Fortey, Richard, 22
 fossiel, 22-24, 31
 Foucault, Jean, 21
 Franklin, Rosalind, 15
 Friedmann, Alexander, 6

 Galilei, Galileo, 21
 gebed, 9
 Gedney, Edwin, 4
 geloof, 4, 27, 31
 genen, genetische code, 2, 5, 8, 15-17, 23
 Genesis, 1, 3-6, 12, 15, 19, 22, 24-25
 geologie, 2, 22-23
 God van de gaten, 24, 26, 29
 Gould, Stephen, 4, 17-18, 31
 Gray, Terry, 23
 Griekenland, 28
 griep, 23
 Groenland, 22, 24
 Gulliver, 31
 Guth, Alan, 7, 30

 Haarsma, Loren, 22
 Hamlet, 17
 Handelingen, 28
 Haught, John, 31

 Hawking, Stephen, 7, 13, 24, 30
 Hebreeën, 6, 8
 Hebreeuws, 1, 3, 24
 Heisenberg, Werner, 11
 helium, 8, 13
 hemoglobine, 18
 hiërarchie probleem, 14
 Hippo, 7
 homo sapiëns, 16, 22
 horloge, 26
 Hoyle, Fred, 7, 13, 19
 Hubble, Edwin, 6, 8, 14
 Huxley, Thomas, 17, 21, 28

 India, 24
 Indonesië, 16
 inflatie (van het heelal), 7, 14
 internet, 27
 Intelligent Design, 23, 26
 iridium, 2-3
 Isaäk, 5
 Islam, 5
 Ismaël, 5
 Israël, 9-12

 Jakob, 5
 Jerusalem, 28
 Jesaja, 10-12
 Jezus, 5, 9, 11, 21
 Job, 25, 32
 Johannes, 5, 12, 32
 Johnson, Philip, 22
 Jozef, 1
 Jozua, 9
 Jotam, 24
 Juda, 9
 Jupiter, 13

 Keats, John, 29
 Kelvin, Lord, 5
 Kepler, Johannes, 5
 kever, 31
 klok, 16
 Knoll, Andrew, 22
 Koningen, 1
 konijn, 18
 koolstof, 6, 13
 Korinthiërs, 28, 32
 kosmologische constante, 6, 14
 Kreeft, Peter, 30
 Krijt, 2-3, 19

- kunst, 3, 32
 kwantumfluctuatie, 7, 14
 kwantummechanica, 5, 10-11, 13-14, 28, 30
 kwantumvacuüm, 14
 kwantumzwaartekracht, 12-13, 29-30
- Lamoureux, Dennis, 22
 Laplace, Pierre-Simon de, 10, 14, 28
 leeuw, 32
 Leopold, Nathan, 9, 21
 Lewis, C.S., 10, 25, 27, 29-31
 Libanon, 1
 licht, 2, 6-8, 18, 24, 26-27
 lichtjaar, 2
 liefde, 19, 31
 Lightfoot, John, 22
 Linnaeus, Carl, 2, 15
 Livingstone, David, 32
 Loeb, Richard, 9, 21
 Lorentz, Hendrik, 3
 Lorenz, Edward, 10
 luchtvaart, 27
 Lukas, 12, 32
 Lyell, Charles, 20
- maan, 6, 12-13, 25
 majoraan, 1
 Manasse, 1
 Maria, 10
 Marcus, 12
 Mars, 12
 Matteüs, 9, 12
 Mayewski, Paul, 22
 McGrath, Alister, 21
 McInerney, juf, 4
 megafoon, 31
 megaverse, 14, 30
 Melkweg, 6, 13
 Mendel, Johann, 2, 15
 Mercurius, 3, 5
 Messias, 5
 meteoriet, 2, 6, 8, 13, 18-19
 Michelson, Albert, 5
 mier, 29
 Miller, Keith, 11, 22-23, 26-27, 32
 Miller, Kenneth, 11, 22-24, 29
 mitochondriën, 8
 Mohammed, 5
 monkey trial, 21-22
 Morley, Edward, 5
 Mozes, 9-10, 20
- muus, 16
 Munday, John, 32
 mus, 18
 mutatie, 17, 23
- nacht, 24-25
 Napoleon Bonaparte, 10
 natuurconstanten, 13-14, 31, 33
 natuurkunde, 2, 5-7, 11, 14, 18-19, 29
 nematode, 16
 nevenstelling, 2, 19
 Newton, Isaac, 2-3, 5, 29
 Nienhuis, Gerard, 2, 11, 29
 Nobelprijs, 3, 7
 Noordzij, A., 25
 Nüsslein, Christiane, 16
- octopus, 15-16
 olifant, 6, 15-16, 24
 ontwerp (van het heeal), 4, 22-23, 26, 31, 33
 onzekerheidsrelatie, 11
 oog, 18, 23, 25
 oor, 32
 Openbaring, 20
 Oppenheimer, Stephen, 16, 22
 Oreskes, Naomi, 2
 Oxford, 17, 21
- paard, 16
 Pais, Abraham, 3, 6, 12
 Paley, William, 26
 papier, 27
 Pascal, Blaise, 30
 Paulus, v, 9, 28, 32
 Payne, D. F., 25
 Pennsylvania, 16, 26
 Penzias, Arno, 7
 perihelium, 3
 Planck, Max, 5, 11
 planeet, 3, 8, 21, 26
 Polkinghorne, John, 3, 11, 18, 30, 32
 Powell, James, 2
 polytheïsme, 6
 Princeton, 7
 Psalm, 1-2, 12, 24, 34
- Qumran, 28
- radio, 27
 Ramm, Bernard, 22, 25
 rat, 23

- Raven, 32
 Rechters, 24
 reductie, 24, 28, 29, 33
 Rees, Martin, 8, 13
 Regent College, 22
 reïncarnatie, 5
 relativiteitstheorie, 3, 6, 12, 29
 Ridderbos, N. H., 25
 Rietzee, 10-11
 rode reus, 8
 Romeinen, 19, 32
 Ross, Hugh, 7
 rubidium, 22, 24
 rups, 31
 Ruse, Michael, 22-23, 26, 31-32
 Russell, Robert, 11
- Salomo, 1, 9
 Samuel, 9
 Sarna, Nahum, 6
 Saul, 9
 Sayers, Dorothy, 3
 schildpad, 6
 Scopes, John, 21-22
 Shakespeare, William, 17
 Shubin, Neil, 23, 30
 Siloam, 32
 Sitter, Willem de, 6, 14
 Smith, Howard, 13
 sombrero, 7
 Spencer, Herbert, 18, 29
 spinnewiel, 16
 steen, 22, 24
 ster, 6-8, 19, 22
 sterrenstelsel, 6-8, 12-13
 Stott, John, 25, 28
 strontium, 22, 24
 supernova, 8
 Susskind, Leonard, 14, 30
 Swift, Jonathan, 31
 Swinburne, Richard, 1, 11, 13, 26, 29, 31
 symmetrie, 6-7
- techniek, 3, 27, 30, 33
 telefoon, 16
 telescoop, 6
 Tennesee, 21-22
 Tertiair, 2-3
 Texas, 10
 theïsme, 7, 26, 30-32
 thermodynamica, 18
- Thompson, J. A., 25
 Thomson, William, 5
 Till, Howard van, 26, 30
 Timor, 16
 tijd, 7-8
 Tyndale 27
- uitsterven, 2, 18
 Usher, James, 22
- Vaticaan, 21
 Vegt, Aaldert van der, VI, 25
 Vermes, Geza, 28
 Victoria, koningin, 21
 Vilenkin, Alex, 7, 14
 vis, 1, 6, 23
 vlieg, 16
 vlinder, 10, 32
 vogel, 1, 6
 vooruitgangsgeloof, 29
 Vries, Hugo de, 2
- waarschijnlijkheid, 11
 waterstof, 8, 16
 Wagner, Richard, 29
 Ward, Peter, 13, 22
 Watson, James, 15
 weg, de, 5, 9, 19, 24
 Wegener, Alfred, 2
 wesp, 31
 White, Frank, 22
 wil, V, 11-12, 20, 31, 33
 Wilberforce, Samuel, 21
 Wilson, Edward O., 29
 Wilson, Robert, 7
 Wilkinson, David, 7
 WMAP, 7
 wonder, 11, 20, 27, 34
 wijn, 3
 wijngaard, 12
- ijzer, 8
- zaad, 6
 zee, 6
 zon, 3, 5-8, 13, 18, 21-22, 24, 25
 zondvloed, 20
 zoogdier, 19, 25
 zuurstof, 13, 16
 zwaartekracht, 12-13, 17, 29-30
 zwart gat, 2, 30

OVER DE SCHRIJVER

Gerrit Blaauw werd geboren in 1924 in een meelevend christelijk gezin in Den Haag. Hij begon met de studie elektrotechniek aan de Technische Hogeschool te Delft in 1942. Na een onderbreking wegens de oorlogstoestand in 1943 kon hij die studie in 1945 hervatten. In een bijeenkomst in 1947 over de maatschappelijke betekenis van film werd hij getroffen door de geestelijke achtergrond van de spreker. In een gesprek met die spreker bleek al snel dat die een overtuigd christen was en wat dat voor zijn leven betekende. Daardoor is hij ook zelf tot geloof gekomen. Twee weken later vertrok hij voor het vervolg van zijn studie naar de Verenigde Staten. Daar heeft hij als student en als bestuurslid deelgenomen aan het evangelische studentenwerk. Hij promoveerde aan de universiteit van Harvard in 1952 op het ontwerp van een computer. Ook ontwierp en bouwde hij een van de eerste werkende computers in Nederland. Hij werkte van 1955 tot 1965 bij IBM in de Verenigde Staten. Hij was hoogleraar digitale techniek aan de Universiteit Twente van 1965 tot 1989 en voorzitter van de evangelische studentenvereniging IFES-Nederland van 1967 tot 1986. Sedert 1982 is hij lid van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen.

