

MENS:  
een indringende  
en educatieve  
visie op het  
leefmilieu

Dossiers en rubrieken  
didactisch gewikt  
en gewogen door  
eminente specialisten

68

Jul-Aug-Sep 08

MENS

Driemaandelijks populair-wetenschappelijk tijdschrift

# Aspecten van evolutie

## Het Darwinisme in biologie en maatschappij

Milieu-  
Educatie,  
Natuur &  
Samenleving

 Universiteit  
Antwerpen

Nationale Loterij  
creëert kansen 

## Inhoud

Aspecten van Evolutie .....	3
Een greep uit de geschiedenis van de wetenschappen .....	3
Het darwinisme .....	5
Darwinisme en biologie: een succesverhaal .....	8
Het dynamisch wereldbeeld .....	13
Darwinisme en maatschappij .....	16

## Voorwoord

### Beste MENS-lezer,

Misschien is het u al opgevallen. Het aantal boeken en artikels rond evolutietheorie stijgt de laatste jaren en maanden bijzonder snel. Achteraan deze brochure vindt u al een kleine greep uit de meest recente werken – en dan nog enkel in het Nederlands !

Terecht overigens. Als we het aandurven om de 21ste eeuw de eeuw van de biologie te noemen, dan moeten we ook de theorie die eenheid biedt aan alle takken van de moederwetenschap biologie, van klinische diagnostiek via moleculair-biologische methoden over luchtkwaliteitscontrole via planten tot de studie van de ecologie van kiezelwieren, haar rechtmatige plaats geven. En die theorie is net de evolutietheorie van Darwin. De evolutietheorie biedt biologen immers een kader om te zoeken naar verklaringen van de fenomenen die ze waarnemen – waarom hebben mensen een appendix, waarom zijn er bijzonder kleurrijke dieren (zoals de pauw) en hoe komt het dat er de laatste jaren zoveel antibiotica niet meer blijken te werken tegen bepaalde bacteriën ?

Maar er is meer. In een tijd waarin de wetenschap wordt ondergesneeuwd door een dagelijkse portie kwakzalverij op alle niveaus, moet er voldoende aandacht kunnen uitgaan naar de intrinsieke complexiteit (en schoonheid) van de wetenschappen, als kennisgeheel, als methode én als manier om de wereld te beschouwen. Kritikasters van de wetenschap menen vaak dat de wetenschap net het wonderlijke uit de wereld rondom ons weghaalt. Mensen die echt de bril van de wetenschappen hebben mogen opzetten, weten dat dat niet waar is – kennis van de mechanisme en het hoe-en-waarom toont net de indrukwekkende complexiteit van de wereld rondom ons ten volle.

Als wiskundige moet ik er dan nog aan toevoegen dat nét het vakgebied waar ik zelf in werk (genetische algoritmes - een methodologie om problemen waar een klassiek informaticus en de klassieke informatica geen weet mee blijven tóch op te lossen) zijn oorsprong vindt in het vertalen van biologische mechanismen naar een informatica context, dan kan ik niet anders dan bescheiden vaststellen dat ook binnen de wiskunde de evolutietheorie en de moderne genetika een grensverleggende rol spelen.

Vanuit al deze overwegingen is het dan ook noodzakelijk dat evolutie en een wetenschappelijk onderbouwde situering van de mens en zijn evolutie een prominente plaats toebedeeld krijgt binnen het wetenschapsonderwijs in Vlaanderen, niet alleen als finaal hoofdstuk in een laatste jaar secundair onderwijs, maar gemengd onder de andere leerstof biologie. Als een rode draad, als een eenheid. Als we onze jongeren echt wetenschappelijk willen opvoeden, is dit een unieke methode.



Geniet van deze schoonheid, en begin bij dit nummer van MENS...

Prof. Dr. Alain Verschoren,  
Rector Universiteit Antwerpen





# Aspecten van evolutie

## Het Darwinisme in biologie en maatschappij

*Dit dossier werd samengesteld door Walter Declair, Prof. Dr. em. van de Universiteit Antwerpen*

### Een greep uit de geschiedenis van de wetenschappen

Tot op het einde van de middeleeuwen was er van natuurwetenschappen nauwelijks sprake. In de westerse wereld werd de Bijbel beschouwd als de universele bron van kennis. Voor wat daar niet in stond kwam men vooral terecht bij geschriften van de oudheid die praktisch kritiekloos werden overgenomen voor zo ver zij niet in tegenspraak met de Bijbel waren. Ideeën die hiermee niet overeenstemden werden desnoods gewelddadig onderdrukt en dit betekende een belangrijke rem op de ontwikkeling van de (natuur)wetenschappen. De renaissance (16e en 17e eeuw) en de eeuw van de verlichting (18e eeuw) worden gekenmerkt door een groeiende twijfel aan door de Kerk beïnvloede ideeën en theorieën met als gevolg de opkomst van op waarneming en rede gebaseerd denken. De aandacht voor vooral God en het hiernamaals verschoof daarbij naar vooral mens en natuur. Mede dank zij vele grote denkers deden de vernieuwingen zich voelen op zeer verschillende gebieden zoals kunsten, wetenschappen, samenleving, economie enz.. Speculaties over het bestaan van evolutie kregen een eerste grote impuls met de bloei van de geologie en de paleontologie op het einde van de 18e en begin van de 19e eeuw. Het inzicht dat aardmassa's ooit werden opgetild tot bergketens en dat de geologische lagen een sequentie vertonen van primitievere naar modernere levensvormen bracht de toen algemeen aanvaarde uit de Bijbel afgeleide ouderdom van de aarde van slechts enkele duizenden jaren in het gedrang. De gezaghebbende Franse paleontoloog **Georges Cuvier** (1769-1832) stelde toen de catastrofentheorie op. Deze stelt dat er in de loop van het bestaan van de aarde een reeks hevige catastrofes zijn voorgekomen



*Georges Cuvier*

waarna God telkens andere dieren en planten heeft geschapen en dat de schepping waarover in de Bijbel wordt verhaald hiervan slechts de allerlaatste is. Dit brengt ons in de 19e eeuw waarin evolutiebiologen een opvallende rol speelden in wat heden ook wel wordt aangeduid als de Darwiniaanse revolutie. Wij zouden dit ook kunnen aanduiden als de overgang van een hoofdzakelijk statisch wereldbeeld (alles is zoals het geschapen werd en veel kan daar niet aan veranderen) naar een

in essentie dynamisch wereldbeeld (verandering is regel, het verleden is de sleutel tot het heden).

De eerste grote stap naar inzichten aangaande het bestaan van biologische evolutie en het onderliggende mechanisme ervan werd gezet door Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, beter bekend als **Chevalier de Lamarck** (1744-1829). In zijn "*Philosophie zoologique*", die verscheen in 1809, stelt hij dat levensvormen zich aanpassen aan het milieu door transformatie (transformisme was de toen gebruikelijke term voor wat wij nu evolutie noemen) uit andere levensvormen. De tijd bleek echter nog niet rijp voor een dergelijk inzicht en Lamarck oogstte met zijn theorie weinig succes. De belangrijkste reden hiervoor was de hevige reactie van Cuvier die het hield bij zijn eigen catastrofentheorie. Een voor de natuurwetenschappen belangrijkere reden was echter het ontbreken van een degelijk onderbouwd evolutiemechanisme. Lamarck ging hier voor uit van een reeds lang bestaand idee van een soort ingebouwde neiging, die ook





als "levenskracht" of "*vis vitalis*" werd aangeduid. Als evolutiemechanisme stelde hij een ingebouwde neiging tot complexer worden voor die door de omstandigheden (cfr ook kader over lamarckisme) in bepaalde richtingen gedwongen kon worden, maar die aan zichzelf overgelaten (zoals bij de menswording) leidde tot een perfecte ladder van toenemende complexiteit. Niet alleen is perfectie een term die later volledig uit het biologische denken verdween, maar ook een ingebouwde neiging tot complexer worden (en a fortiori tot enig ingebouwd einddoel) kon nog nooit aangetoond worden. Geen enkele natuurwetenschapper, hoe gespecialiseerd in de materie ook, kan zich enig biologisch mechanisme voorstellen dat streeft naar een welbepaalde vorm of eigenschap die nog niet bestaat. "De mens als einddoel van de schepping" is een sedert lang



Wallace werkte vooral in Zuid-Oost-Azië. Hij leverde een grote bijdrage aan de biogeografie, dat is de studie van de ruimtelijke verspreiding van dieren en planten.



Alfred Russel Wallace

gekoesterd wensbeeld maar is om vele redenen niet houdbaar in het natuurwetenschappelijk denken.

De oplossing voor dit probleem (zie *Het Darwinisme*) werd onafhankelijk van elkaar gevonden door **Alfred Russel Wallace** (1823-1913) en **Charles Darwin** (1809-1882). Niet toevallig waren beiden tot hun evolutietheorie gekomen na een wereldreis met onder meer een bezoek aan eilanden waarop soorten leefden (met als schoolvoorbeeld de Galapagosvinken) die konden afgeleid worden van een andere soort op het vasteland. Voor Wallace was dit de Oost-Indische archipel, voor Darwin waren dit de Galapagoseilanden. Het grote verschil was dat Wallace zijn inzichten in juni 1858 in

**Lamarck** was met zijn evolutietheorie zijn tijd ver vooruit maar door omstandigheden kende hij weinig of geen bijval. Daar komt nog bij dat veel later alle verdienste i.v.m. de evolutieleer naar Darwin is gegaan. Spijtig voor Lamarck is ook nog dat hij later vooral bekend werd om zijn foutief idee van de erfelijkheid van verworven eigenschappen, die algemeen als lamarckisme wordt aangeduid. Volgens deze theorie zou een giraf bijvoorbeeld een lange nek gekregen hebben door generatie na generatie voortdurend de hals uit te rekken om de hoogste blaadjes te kunnen grijpen, een mol zijn gezichtvermogen verloren hebben door onderaards te gaan leven, zwemvogels vliezen tussen de tenen gekregen hebben door zich in het water te verplaatsen enz. In 1883 toonde August Weismann (1834-1914) aan dat deze ideeën fout waren. In de eerste helft van de 20e eeuw ondernamen vooral een aantal Franse wetenschappers nog zeer lange tijd, en zoals uiteindelijk bleek vergeefs,



pogingen om aan te tonen dat erfelijkheid van verworven eigenschappen, naast het darwinisme dat zij niet ontkenden, toch een rol kon spelen en verwezen daarbij naar experimenten zoals het enten van planten en bloedtransfusies bij dieren die de genetische eigenschappen zouden kunnen wijzigen. Men spreekt in dit verband van neolamarckisme. Eén van de meest bizarre hoofdstukken in de geschiedenis van de wetenschap is dit betreffende Lysenko en zijn aanhangers in de Sovjet-Unie tussen grosso modo 1930 en 1960. Zij konden om politieke en andere redenen gedurende meer dan 30 jaar neolamarckistische ideeën en theorieën in de genetica en de er mee verbonden landbouw invoeren en handhaven tot uiteindelijk duidelijk werd dat deze fout waren. Zowel het lamarckisme als het neolamarckisme zijn heden ten dage volledig uit de moderne wetenschap verbanen.

#### Lamarckisme



Een kudde giraffen in de savanne voedt zich met de bladeren van de bomen.



Om aan de hoogste blaadjes te kunnen, rekken de dieren zich uit. Hierdoor verlengt hun nek.



De eigenschap 'lange(re) nek', door de ouders verworven tijdens hun leven, wordt doorgegeven aan de nakomelingen. Zo hebben die vanzelf al een langere nek, en bereiken ze de hoogste bladeren.



De reis van de HMS Beagle, tijdens dewelke Charles Darwin talloze organismen verzamelde, catalogeerde, en met andere schepen naar huis verstuurde.

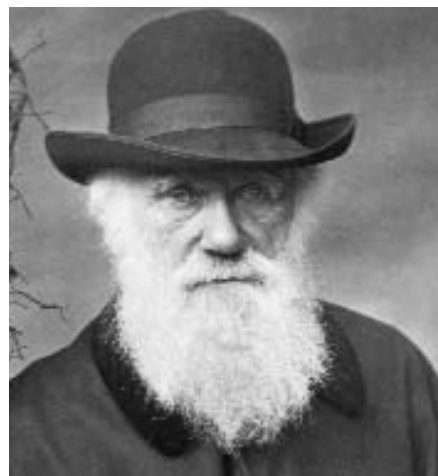
een korte brief aan Darwin had neergeschreven toen hij door malaria verplicht was in zijn huis in Ternate (in het toenmalige Oost-Indië) te verblijven, terwijl Darwin al bijna 20 jaar een uitvoerig gedocumenteerde bewijsvoering voor zijn theorie aan het schrijven was. Het gevolg was een gemeenschappelijke mededeling in juli 1858 voor het Linnaeusgenootschap. Wallace ging daarna verder met zijn onderzoekingen in het oosten en werd de grondlegger van de dierenaardrijkskunde. Darwin daarentegen trok zich terug om zijn boek sneller af te maken dan gepland. Zijn *"On the origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life"* verscheen op 24 november 1859 op 1250 exemplaren en was al de eerste dag volledig uitverkocht. Het was zo goed en zo uitvoerig geargumenteed dat het voor de onbevooroordeelde en rationeel denkende lezer steeds moeilijker werd om het bestaan van evolutie te negeren.

Darwin schreef in deze eerste uitgave: "Ik zie geen reden waarom de ideeën die in dit boek zijn vervat, iemands religieuze gevoelens zouden kunnen kwetsen". Toch deden zij dat. De tijd van de inquisitie was weliswaar voorbij en Darwin kon als welgesteld man niet gemakkelijk geschaad worden, zoals dat 50 jaar vroeger met Lamarck wel gebeurd was, maar weinigen in de geschiedenis van het wetenschappelijk denken werden zo beschimpt en bespot als Darwin. De ker-

kelijke overheid verklaarde dat evolutie in tegenspraak was met de fundamentele leer over de schepping en Darwin werd van op vrijwel alle kansels afgeschilderd als godloochenaar en vijand van het volk. Zijn "afstamming van een aap" werd een dankbare voedingsbodem voor spot zoals de bekende spotprent (op p.6) uit het toenmalige humoristische tijdschrift "Hornet" aantoonde. Het gevolg was dat het overgrote deel van de mensen toch gekant bleef tegen de nieuwe theorie. Ook onder de natuurwetenschappers waren er voor- en tegenstanders maar deze laatste raakten geleidelijk overtuigd van de sterke verklarende kracht van de theorie. Mede hierdoor kwam er ook een weliswaar behoudzame verandering in de houding van de kerk. Toen Darwin in 1871 zijn *"Descent of man"* publiceerde, waarin het ontstaan van de mens centraal stond, brak de herrie opnieuw los. Maar toch gingen meer en meer stemmen op die stelden dat de evolutieleer toch verenigbaar kon zijn met de Christelijke leer. Uiteindelijk werd Darwin op 26 april 1882, met de nodige eerbetuigingen vanwege zowel de kerkelijke overheid als de wetenschappelijke wereld, begraven in Westminster Abbey naast het graf van Isaac Newton.

Men spreekt in verband met dit alles ook wel van de "darwiniaanse revolutie". Deze werd de aanzet tot wat veel later het nog veel omvattender dynamisch wereldbeeld zou worden (zie *Het dynamisch wereldbeeld*). Het succes ervan in de natuur-

wetenschappen staat in contrast met de weerstand die bleef bestaan in hoofdzakelijk niet-wetenschappelijke milieus. De inzet daarbij was (en is nog steeds) in de eerste plaats de voorstelling die de mens zich maakt van zijn rol en zijn plaats in de wereld.



Charles Darwin

## Het Darwinisme

Net zoals Lamarck ontdekte Darwin dat bovennatuurlijke verklaringen, die honderden tot duizenden jaren nauw met de maatschappij verweven waren geweest, vervangen konden worden door op onderzoek en rede gebaseerde natuurwetenschappelijke mechanismen. Om een volwaardige evolutietheorie te kunnen

### Darwinisme



Een kudde giraffen in de savanne voedt zich met de bladeren van de bomen.



Sommige giraffen hebben een langere nek dan hun soortgenoten (variatie). Zij kunnen zich voeden met de blaadjes die net buiten het bereik van de andere giraffen liggen. Ze hebben daardoor meer voedsel, en dus een grotere overlevingskans (natuurlijke selectie).



De eigenschap 'lange(re) nek wordt doorgegeven aan de nakomelingen, volgens de wetten van de overerving.

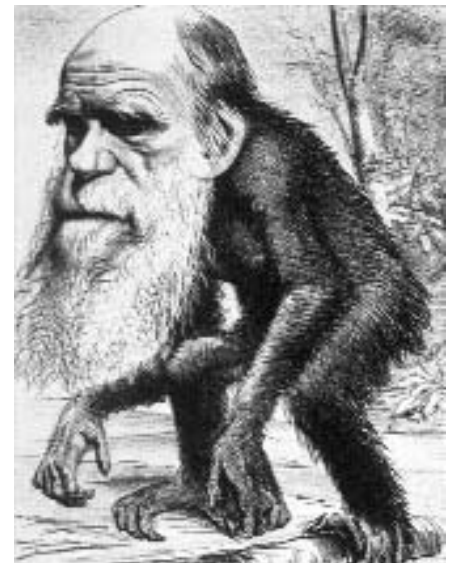




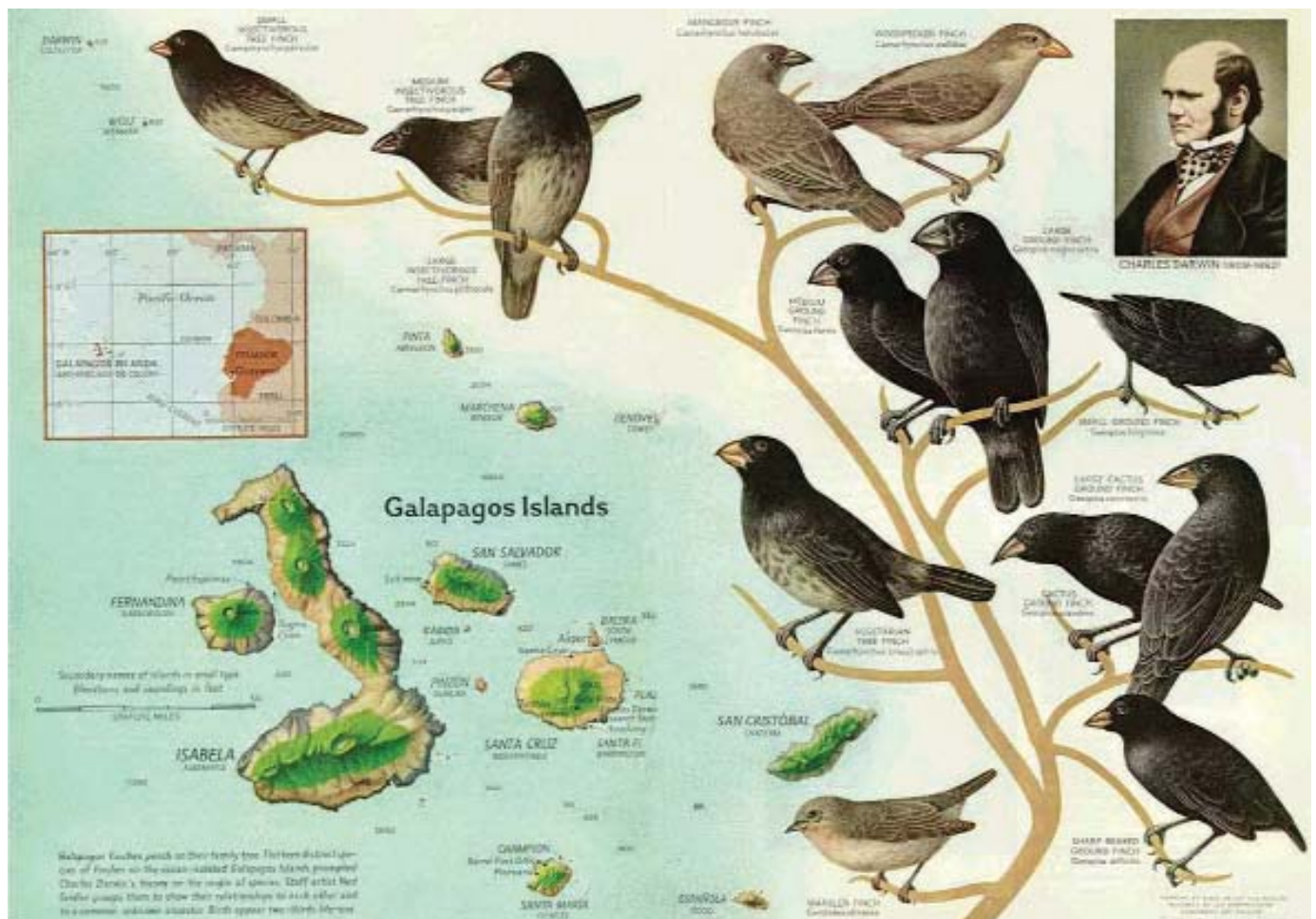
opstellen diende Darwin in de eerste plaats de zwakste plek in de theorie van Lamarck te verbeteren. Hiertoe verving hij de onbegrijpelijke en onbewijsbare ingebouwde neigingen of bedoelingen tot complexer worden door toevallige en ongerichte biologische variaties, die vastgesteld, geanalyseerd, gemeten en in experimenten verwerkt konden worden. Door zich voor te stellen dat deze tijdens generaties steeds weer blootgesteld worden aan natuurlijke of kunstmatige selectie, waarvan het bestaan door elke goede waarnemer in de natuur of in kweekexperimenten kan vastgesteld worden, ontstond een natuurwetenschappelijke verklaring voor hoe planten of dieren kunnen veranderen. Sedertdien leidde het grote verschil tussen een op rede gebaseerd proefondervindelijk (of empirisch) evolutiemechanisme en een op emotie en geloof gebaseerd boven-natuurlijk gebeuren tot twee zeer verschillende wereldbeelden. Het eerste is uitgesproken dynamisch (verandering is

de regel), het laatste is in essentie statisch (aan de schepping kan weinig veranderd worden – ook de toekomst lijkt voorbestemd – eeuwigheid is de essentie).

De logica van het evolutiemechanisme dat Darwin en Wallace ontdekten kan heden als volgt zeer bondig worden samengevat: het erfelijkheidsmechanisme, hoe knap ook, kan nooit perfect zijn. Hierdoor ontstaan onvermijdelijk min of meer grote fouten (of mutaties) bij het kopiëren van het erfelijk materiaal. De expressie ervan leidt tot al dan niet leefbare afwijkingen die, binnen de mogelijkheden die de structuur van de materie toelaten, niet anders dan willekeurig of toevallig kunnen zijn. Elke erfelijke verandering, hoe zeldzaam ook, die meer kansen op overleving en voortplanting biedt zal hierdoor ook meer kans hebben om als eigenschap in de nakomelingen terecht te komen en zich vervolgens ook steeds meer te verspreiden in een populatie. Hierdoor zal deze



laatste ook als geheel min of meer snel veranderen. De mogelijkheden die zich vervolgens voordoen zijn talrijk. Wanneer bijvoorbeeld door milieuverandering ter plaatse in de loop van de tijd of ten gevol-



Darwin haalde enkele van de belangrijkste aanwijzingen voor zijn theorie uit zijn waarnemingen op de Galapagoseilanden. Met name de verschillen in de snavelvormen tussen de vinken trokken zijn aandacht, toen hij, weer thuis aangekomen, zijn collectie begon te bestuderen.





ge van migratie twee populaties van dezelfde soort in verschillende omstandigheden terecht komen, dan zullen deze onafwendbaar door aanpassing steeds meer van elkaar gaan verschillen. Wanneer na verloop van tijd de verschillen van die aard zijn geworden dat de gescheiden populaties onderling geen vruchtbare nakomelingen meer kunnen produceren dan is er sprake van het ontstaan van een nieuwe soort. Bepaalde aspecten van dit proces kunnen versneld worden, en zijn hierdoor gemakkelijker vast te stellen of te bestuderen, in door de mens gecontroleerde kweekexperimenten van micro-organismen, planten of dieren.

Het toevallige van de variaties biedt de garantie voor een zo groot mogelijk aantal aanpassingsmogelijkheden en kunnen zich voordoen op alle eigenschappen van het leven van de subcellulaire structuren tot het hele organisme. De 'natuurlijke selectie' zorgt er vervolgens voor dat in functie van de omstandigheden **en in de loop van de generaties** welbepaalde eigenschappen verder ontwikkeld en verfijnd worden, andere afgebouwd enz. Men spreekt in dit verband ook wel van de antitoevalsfactor **of van de richting gevende factor**. Darwin sprak van een "strijd om het bestaan" en "het overleven van de best aangepasten". De voorstelling, die hierbij spontaan bij de meeste mensen opkomt, is een strijd waarbij de fysisch sterksten de overige liquideren. Darwin zelf wees nadrukkelijk op het simplistische van deze voorstelling. De volgende voorbeelden tonen het veel subtielere en biologisch algemenere van de "strijd om het bestaan" zoals hij zich dit zich voorstelde



- Een plantje met huidmondjes die minder verdamping toelaten heeft meer kans om in drogere streken te overleven. Men kan dit zo voorstellen dat dit op de rand van de woestijn een strijd om het bestaan uitvecht tegen de droogte zowel als tegen andere planten die de bodem in de omgeving bedekken. Hoe meer het aan droogte aangepast is hoe dieper het in de woestijn kan doordringen.



- Dieren die wat sneller zijn dan hun soortgenoten in het opmerken of ontvluchten van predatoren of die wat handiger zijn in het besluipen of vangen van prooidieren hebben meer kans om te overleven en hun eigenschappen door te geven aan het nageslacht.



- Vooraleer zich voort te planten en hierdoor eigenschappen aan de nakomelingen door te geven moet bijvoorbeeld een pasgeboren vogeltje vooreerst nog gepast interageren met de ouders, zich zelfstandig leren voeden, predatoren ontlopen, ongunstige weersomstandigheden overleven, een geschikte partner zoeken, een nest maken enz. Enig falen op elk onderdeel maakt dat de betreffende eigenschappen verloren gaan voor het nageslacht en hierdoor geen rol spelen in de verdere evolutie.
- In een ecosysteem in evenwicht blijven de aantallen van elke soort grosso modo gelijk. Van bijvoorbeeld een kabeljauw of een plant die jaarlijks duizenden respectievelijk eitjes of zaadjes produceert zal er gemiddeld slechts



één volwassen worden en zich voortplanten. Zo niet is het ecosysteem in onevenwicht (en bij ernstige afwijkingen in crisis) en zal het vervolgens evolueren naar nieuwe evenwichten.

- De zaden van een maretak worden door vogels verspreid. Men zou het ook zo kunnen zeggen dat de maretakken een strijd voeren met andere vruchtdragende planten omdat ze allemaal trachten vogels te verlokken hun



vruchten op te eten en zo hun zaden te verspreiden.

- Fysische kracht is slechts een heel klein element uit het hele gamma van eigenschappen die kunnen maken dat een individu of een groep over meer kansen



beschikt om te overleven. Ook nog vele andere eigenschappen zoals samenwerking en liefde kunnen het belang van fysische kracht verre overtreffen.

"Het best aangepast" kan nooit een absoluut begrip zijn en daarom dient hierbij voorkeur aan worden toegevoegd : ... "aan de heersende omstandigheden". Gunstige eigenschappen in bepaalde omstandigheden zijn niet noodzakelijk gunstig in andere omstandigheden. De eerste amfibieën die het land opzochten of de eerste reptielen die in een droger milieu konden overleven waren bijzonder succesrijk omdat zij terecht kwamen in een milieu met een overvloed aan voedsel en zonder natuurlijke vijanden. Maar heden ten dage zouden zij hopeloos ten prooi vallen aan beter aangepaste dieren. Dergelijke bedenking aangaande een bepaald stadium in de evolutie doet denken aan de spreuk : "In het land der blinden is één oog koning". Deze en vele andere beschouwingen verklaren het verdwijnen, uit het wetenschappelijk denken na Darwin, van begrippen zoals eeuwigheid en perfectie en leiden tot objectievere inzichten over de huidige levensvormen.

Over het bestaan van zowel variatie als natuurlijke selectie kan niet getwijfeld worden. Beide zijn overduidelijk aanwezig in de natuur. Om deze reden wordt de term "darwinisme" in de praktijk gelijkgesteld met de theorie die de natuurlijke selectie beschouwt als de drijvende kracht van de evolutie. Het is dit laatste dat onderwerp uitmaakt van



discussies aangaande de verklarende kracht van deze evolutietheorie. Het voortdurend stijgend succes ervan in de natuurwetenschappen is te danken aan het beter begrijpen van zowel het ontstaan als de samenhang van al het leven op aarde. Het darwinisme en de betekenis ervan als basismechanisme van de biologische evolutie is hierdoor een sleutelonderdeel geworden van elke degelijke biologische opleiding. Zoals hoger aangetoond kunnen de basisprincipes ervan relatief eenvoudig en bondig weergegeven worden. De enorme verscheidenheid van het leven op aarde was er de oorzaak van dat meer dan een eeuw doorgedreven en onafgebroken onderzoek van specialisten steeds nieuwere en diepere inzichten in zowel het bestaan als het onderliggende mechanisme van biologische evolutie opleverden.

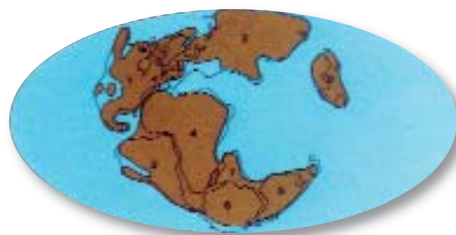
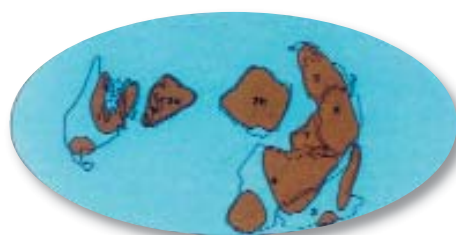
Een totaal ander verhaal is het gebruik en het misbruik van het darwinisme buiten de wereld van de biologie. Om de evolutietheorie goed te begrijpen zijn, zoals ook geldt voor alle natuurwetenschappen, een bepaalde minimale kennis en inzicht vereist. Het deeltje 'Darwinisme en maatschappij' illustreert hoe een gebrek hieraan kan leiden tot misvattingen, verkeerde interpretaties en onverantwoorde toepassingen.

## Darwinisme en biologie: een succesverhaal

De kennis van het onderliggend mechanisme is vaak een belangrijke voorwaarde gebleken voor de definitieve doorbraak (of aanvaarding) van een verschijnsel dat onze onmiddellijke zintuiglijke ervaring overschrijdt. Een voorbeeld hiervan is de continentendrift die al in het begin van deze eeuw door **Wegener** was voorspeld maar toen niet werd geloofd omdat onze zintuigen dit zo maar niet zien gebeuren. De definitieve aanvaarding ervan gebeurde slechts met het ontstaan, in de tweede helft van de 20e eeuw, van de platentectoniek, die het onderliggende mechanisme uitlegde. Om vergelijkbare redenen betekende het darwinisme de definitieve aanvaarding van het bestaan van 'evolutie'. Het feit dat velen dit niet wensten te aanvaarden is te wijten aan de voorrang die zij wensten te geven aan traditie en religie boven nieuwe wetenschap. De geschiedenis van het darwinisme, van zijn ontstaan tot heden,

is in de wereld van de wetenschappen in het algemeen en van de biologie in het bijzonder een opvallend succesverhaal geworden terwijl daar buiten voor- en tegenstanders elkaar tot de dag van vandaag zijn blijven bekampen. Het volgende is een zeer bondig historisch overzicht van het eerste.

- Tussen grosso modo 1918 en 1932 werden de natuurlijke selectie en de (mendeliaanse) genetica (die in de tijd van Darwin nog onbekend was) toegepast op populatiestudies en dit leidde tot de theoretische populatiegenetica. Het darwinisme won hierdoor aanzienlijk aan kracht en betekenis ten koste van de kort na de eeuwwisseling ontstane mutatietheorie van **Hugo de Vries** (1848-1935). De grote verdienste van deze laatste is onder meer de herontdekking van de wetten van Mendel en het invoeren van de zo belangrijke begrippen "mutatie" en "gen". Zijn mutatietheorie negeerde het bestaan van natuurlijke selectie en stelde plotse afwijkingen (ook wel eens aangeduid als "hoopvolle monsters") als evolutiemechanisme voor.
- Tussen grosso modo 1936 en 1950 begonnen zowat alle toenmalige biologische disciplines te werken in het kader van het darwinisme en zij kenden mede hierdoor een hernieuwde bloei. Men sprak in dit verband van 'neodarwinisme' of 'synthetische (evolutie)-theorie'. Deze namen zijn vandaag verwarrend geworden omdat ze ook gebruikt worden (neo betekent immers nieuw) om onze nog zoveel verder geëvolueerde hedendaagse kennis over de evolutietheorie aan te duiden.
- De ontdekking van DNA in 1953 leidde in de periode van grosso modo 1955 tot 1975 tot een grote bloei van nieuwe wetenschappelijke disciplines zoals biochemie, moleculaire biologie en moleculaire genetica evenals van de toepassingen hiervan in onder meer de biotechnologie. Al deze nieuwe richtingen betekenden een verdere belangrijke onderbouwing en steun voor het darwinisme. Om het onderscheid met het darwinisme van rond de jaren vijftig te benadrukken, werd voor deze laatste grote doorbraak ook wel eens de term neo-neodarwinisme vooropgesteld, maar dit vond geen weerklink.



De figuren tonen de continentendrift tussen grosso modo 500 miljoen (tekening bovenaan) en 5 miljoen jaar geleden (tekening onderaan).





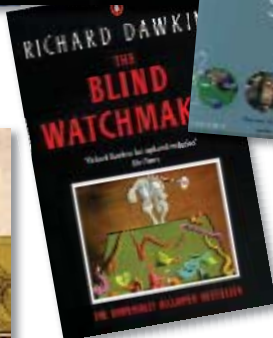
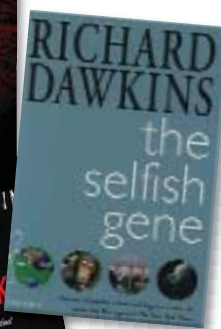
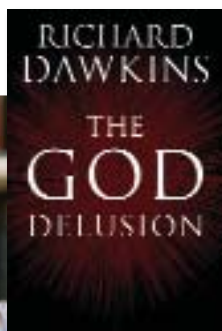
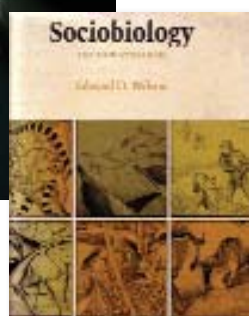
Hugo de Vries



Richard Dawkins



Edward O. Wilson



- De voorlopig laatste belangrijke periode in de geschiedenis van het darwinisme werd beheerst door een generatie evolutiebiologen die weliswaar overtuigd van de kracht en het succes van de synthetische evolutietheorie zich toch ook ging afvragen of het darwinisme wel echt alles kon verklaren. Hierdoor ontstond een boeiende discussie, niet over het feit van de evolutie waarover geen twijfel meer kon bestaan, maar over de rol en betekenis van de natuurlijke selectie in het evolutiemechanisme. Hierbij ontstonden twee groepen van evolutiebiologen.

De eerste groep kunnen wij kenmerken als de ultradarwinisten. Zij stelden dat het darwinisme nog veel meer kan verklaren dan tot dan toe werd aangenomen. Zij kenden hierbij succes in de wereld van de biologie, maar lieten zich in hun enthousiasme ook verleiden om de grenzen van de biologie te overschrijden en steeds verder door te dringen in de wereld van de menswetenschappen met alle problemen van dien. Het heikel punt is de inschatting van de aard en de rol in het menselijk gedrag van aangeboren (of biologische) eigenschappen, waarop het darwinisme van toepassing is, versus aangeleerde of tijdens het leven verworven eigenschappen (ook wel cultureel verworven eigenschappen genoemd),

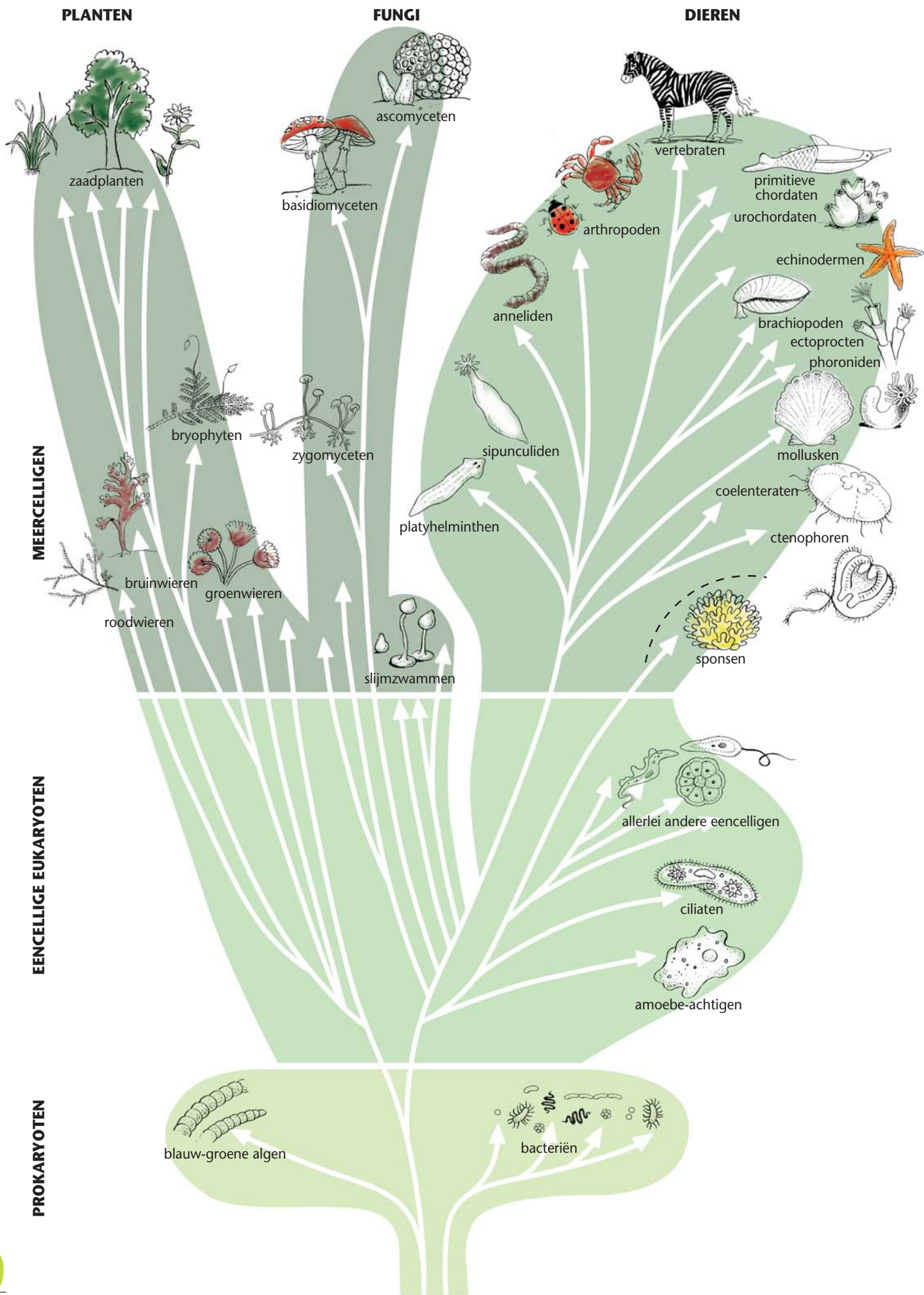
waarop het darwinisme niet van toepassing is. De in de regel zeer verschillende inschatting door respectievelijk biologen of menswetenschappers duidt men aan als het "aangeboren versus aangeleerd"-, "genen versus rede"- of nog "nature-nurture"-debat. Het probleem is dat het overbrengen van een bepaalde biologische theorie naar een ander wetenschapsgebied zoals de menselijke maatschappij niet zo maar kan en hierdoor een bron kan worden van conflicten met menswetenschappelijke disciplines. De bekendste twee zogenaamde ultradarwinisten zijn :

**Richard Dawkins** (1941 - ) is een bioloog die zich vooral ontpopt als een bijzonder succesvol intelligent, creatief en veelzijdig auteur van boeken die zich ook richten tot een breder publiek en vaak echte bestsellers werden. Voorbeelden hier van zijn "*Het zelfzuchtige gen*" (waarin het lichaam van een individu beschouwd wordt als het "overlevingsapparaat" van met elkaar via natuurlijke selectie concurrerende "zelfzuchtige" genen), "*The extended phenotype*" (waarin hij uitlegt hoe genen in één organisme ook effect kunnen hebben op eigenschappen van een ander organisme) en de "*De blinde horlogemaker*" (waarin hij de stelling weerlegt van zowel creationisme als "intelligent design" dat de complexiteit van leven een intelligente ontwerper ver-

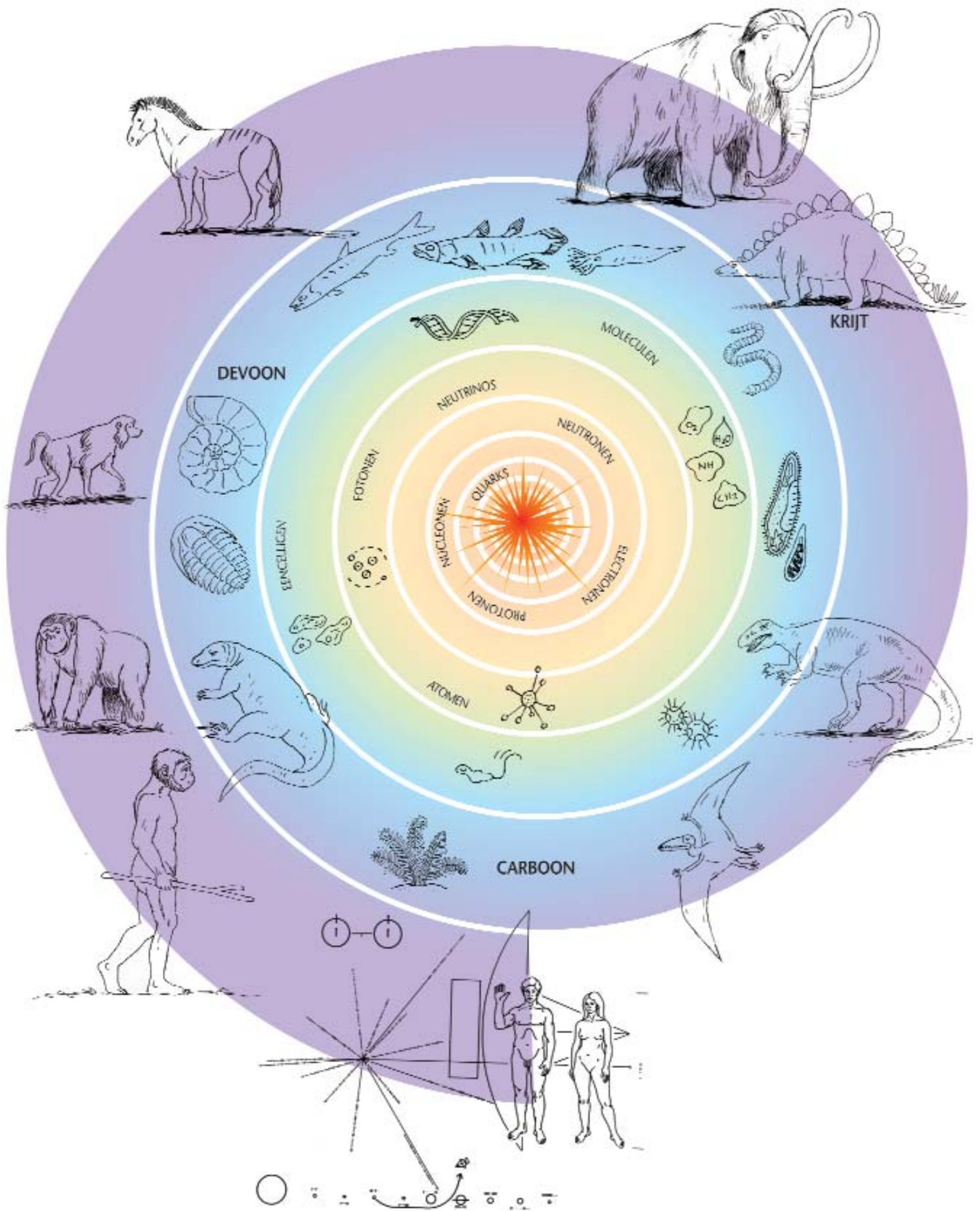
eist). Hij kreeg veel kritiek over zich heen met de merkwaardige en uitdagende uitwerking van de stelling dat de culturele evolutie kan verklaard worden door het overdragen van memen naar analogie met de biologische evolutie door middel van genen. Heden wordt hij steeds meer bekend als evolutionistisch fundamentalist. Dat komt door zijn talrijke boude beweringen of stellingen. Zo stelde hij bv.: "natuurlijke selectie is een groot kosmisch beginsel dat alle mysteries kan oplossen en ook de zin van het leven duiden" of nog, verwijzend naar zijn theorie over memen, "cultuur is een kopieer-mij programma" en "religie is een zeer geslaagde kettingbrief". Het kan dan ook nauwelijks verwonderen dat Richard Dawkins vooral vanuit de mens- en geesteswetenschappen min of meer agressieve reacties ontketende. Zijn meest recente boek "*God als misvatting*" is een echte bestseller maar om begrijpelijke redenen ook olie op het vuur. Uit dit alles blijkt dat Dawkins vooral een evolutionair wetenschapsfilosoof is die evolueerde van belangrijke fundamenteel wetenschappelijke bijdragen naar uitdagende antireligieuze teksten die het (biologisch) darwinisme geweld aandoen door dit te verheffen tot een allesomvattende theorie die de grenzen van de zuivere biologie overschrijdt.

**Edward O. Wilson** (1929 - ) werd met zijn in 1975 verschenen boek "*Sociobiology - The new Synthesis*" de stichter van de sociobiologie. Deze nieuwe wetenschap wenste verder te gaan dan de tot dan toe gebruikelijke beschrijvingen van gedragingen door te trachten het ontstaan van het gedrag van zowel dier als mens te verklaren via darwinistische mechanismen. Het grote succes van de sociobiologie was vooral te wijten aan de ontdekking dat het ontstaan van biologische eigenschappen die tot dan toe niet of moeilijk in het darwinisme pasten of er zelfs mee in tegenspraak leken toch door middel van natuurlijke selectie konden verklaard worden. Schoolvoorbeelden hiervan zijn altruïsme, coöperatie, het intomen van agressie enz. De sociobiologie ontwikkelde daarbij belangrijke begrippen zoals verwantenselectie en reciprook (of wederzijds) altruïsme. Maar zij ging in de loop van de tijd ook voortdurend verder met biologische verklaringen voor het









Twee voorbeelden van de voorstelling van hetzelfde evolutieproces. Links de eerder klassieke stamboom, die weergeeft dat alle organismen op aarde ontstaan zijn uit dezelfde oer-voorouder. Bovendien zijn alle levende organismen weergegeven als eindpunten van een miljarden jaren oud

evolutieproces – we zijn allemaal, van eencellig wier tot chimpansee, even sterk 'geëvolueerd'. Rechts wordt één enkele "rode draad" doorheen de evolutie voorgesteld, nl. "De Lange Weg van Big Bang tot Mens".



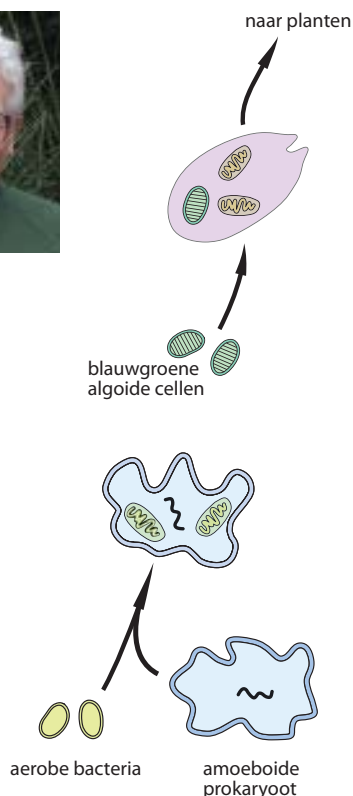


James Lovelock

ontstaan van eigenschappen of emoties die niet steeds even hard konden gemaakt worden. Voorbeelden hiervan zijn sympathie, vriendschap, schuldgevoel, dankbaarheid, rechtvaardigheidsgevoel, verklaringen over het ontstaan van oorlogen, xenofobie, mannelijke dominantie, homoseksualiteit enz. De ergernis van een aantal menswetenschappers over dit binnendringen van de sociobiologie in de wereld van de menswetenschappen wordt bv. geïllustreerd door het boek van **Pierre Thuillier** (1927-1998) met als titel "Les biologistes vont-ils prendre le pouvoir?" (zie foto).

In de tweede plaats zijn er de evolutiebiologen die vinden dat het darwinisme in bepaalde opzichten tekortschiet. Zij erkennen weliswaar het darwinisme maar menen al dan niet terecht verschijnselen of mechanismen te hebben ontdekt en beschreven die Darwin niet heeft gekend of zelfs lijken in te gaan tegen Darwin of het darwinisme. De verleiding is daarbij groot om een aspect van evolutie dat het darwinisme lijkt te overstijgen een eigen naam te geven. Voorbeelden hiervan zijn **Lynn Margulis** (1938- ) met haar endosymbiosetheorie over het ontstaan van de eukaryote cel (nadere info – zie figuur rechts), **James Lovelock** (1919- ) met zijn controversiële Gaia-theorie die de aarde opvat als een superorganisme en **Elaine Morgan** (1920- ) met haar controversiële watertheorie over het ontstaan van de mens (nadere info hierover in MENS nr 53 blz. 5).

Een bijzondere plaats in deze laatste lijst verdient **Stephan Jay Gould** (1941–2002). Deze ging het verst van allemaal met zelfs een poging om te komen tot een volledig herziene moderne evolutietheorie. Enkele van zijn belangrijkste ideeën en bijdragen (waarvan een aantal gepubliceerd werden in samenwerking met andere auteurs zoals Niles Eldredge en Richard Lowentia) in dit verband zijn :



*De endosymbionttheorie van Lynn Margulis stelt dat een eukaryote cell ontstaan is als een gemeenschap van prokaryote cellen. Aërobe bacteriën hebben volgens deze theorie geleid tot de huidige mitochondriën, en cyanobacteriën zijn de voorlopers van de chloroplast.*



*De aarde, onze thuis? Volgens James Lovelock is de Aarde niet alleen de plaats waar het leven woont, maar ook een groot organisme op zich, Gaia. Als een groot interactief dynamisch systeem kent de planeet zelfs een eigen optimaal evenwicht. Verstoring leidt tot uiteindelijk herstel van dit evenwicht.'*



Lynn Margulis



Elaine Morgan

- het bestaan van micro- en macromutaties en bijgevolg ook van micro- en macro-evolutie. (Het eerste zou de veranderingen verklaren binnen de soort, het tweede de eigenlijke soortvorming. Ter discussie staat of het niet eerder gaat om één doorlopende gradiënt.)
- het bestaan van onderbroken evenwichten (relatief korte periodes van snellere evolutie worden afgewisseld door lange periodes van weinig of geen evolutie).
- het verschijnsel van heterochronie (het met verschillende snelheid evolueren van onderdelen van een lichaam – nader uitleg hier over in MENS nr 53 blz. 8 en 9).
- het feit dat evolutie maar kan gebeuren binnen de grenzen (mogelijkheden) die de bouwstenen van het leven toelaten.
- de rol van het toeval (zoals geïllustreerd door bvb. grote catastrofes of extincties die in belangrijke mate de evolutie van het leven mede hebben bepaald).
- het voorkomen van neutrale mutaties die na verloop van tijd een positieve waarde verkrijgen (of van bestaande structuren en eigenschappen die tot nieuwe aanpassingen met een andere rol of functie leiden). Men spreekt in dit verband ook van exaptatie of preadaptatie.

Gould heeft door zijn zeer talrijke publicaties en ideeën een belangrijke stempel gezet op onze huidige kennis en denken over evolutie en de evolutietheorie. In de latere periode van zijn leven heeft hij wel moeten toegeven dat al zijn ideeën en voorstellen weliswaar een belangrijke uitbreiding vormden van de evolutietheorie maar dat desondanks de centrale rol van het darwinisme in het evolutiemechanisme, 150 jaar na het verschijnen van de "origin of species", als een rots in de branding overeind is blijven staan.



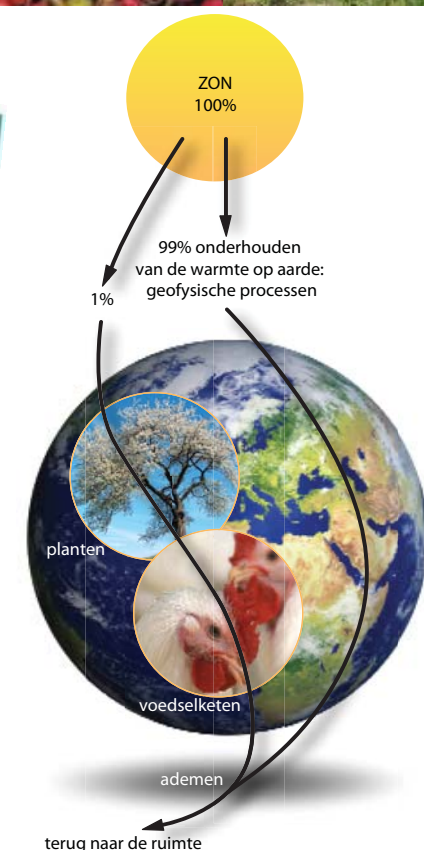
Stephan Jay Gould



Uit deze korte geschiedenis blijkt dat het darwinisme nog steeds de kern uitmaakt van de moderne evolutietheorie, maar dat deze laatste wel verfijnd en uitgebreid werd mede dankzij onze snel voortschrijdende moderne wetenschappelijke kennis. De huidige stand van de evolutietheorie krijgt namen zoals "de nieuwe synthese" of "de moderne synthese" maar kan kortweg best aangeduid worden als "de evolutietheorie". Het grote succes van het darwinisme blijkt uit het feit dat de enige blijvende weerstand er in blijkt te bestaan om de zo talrijke verschijnselen en argumenten die er voor pleiten volkomen te negeren en te vervangen door andere argumenten, die wel aantrekkelijk kunnen zijn maar die met natuurwetenschap niets te maken hebben (cfr ook 'Darwinisme en maatschappij').

## Het dynamisch wereldbeeld

De in het vorige hoofdstuk geschetste succesrijke geschiedenis van het darwinisme en de verdere ontwikkeling ervan tot de moderne evolutietheorie ging gepaard met een opvallende verwezenlijking van de natuurwetenschap in de 20e eeuw: Een grote synthese van alle evolutie van zowel levende als dode materie. Mede dankzij een indrukwekkende technische vooruitgang kon hierbij worden doorgedrongen tot zowel de allerkleinste materiedeeltjes als de immensheid van de kosmos. Het resultaat is één groot dynamisch wereldbeeld dat handelt over zoiets onvoorstelbaars voor ons zintuiglijk waarnemingsvermogen als "de geschiedenis van de 'big bang' tot alles wat nu bestaat". De nog talrijke hiaten in deze boeiende "geschiedenis van het ontstaan der dingen" werden (en worden) voortdurend verder ingevuld door nieuw wetenschappelijk onderzoek en weten-



**Onze aarde is een open thermodynamisch systeem.**

*De aarde, onze thuis? Volgens James Lovelock is de Aarde niet alleen de plaats waar het leven woont, maar ook een groot organisme op zich, Gaia. Als een groot interactief dynamisch systeem kent de planeet zelfs een eigen optimaal evenwicht. Verstoring leidt tot uiteindelijk herstel van dit evenwicht.*

schappelijk denken waardoor deze grote synthese tot de dag van vandaag voortdurend sterker ondersteund en hierdoor krachtiger wordt.

Hoewel men constant voor ogen moet houden dat het gaat om één groot samenhangend geheel, kunnen wij deze toch opdelen, bijvoorbeeld als volgt:

**1. De evolutie van de kosmos.** Dit wordt samengevat in de figuur p. 14 en 15. Deze toont een voortdurend uitzettend heelal dat na 3 seconden gevuld is met elementaire deeltjes, na 3 minuten met waterstof- en heliumkernen, na 300.000 jaar met waterstof- en heliumatomen, na 1 miljard jaar met protomelkwegstelsels en de eerste sterren (die de geboorteplaats werden van zwaardere elementen dan waterstof en helium) om tenslotte na 13 à 15 miljard jaar het heelal te worden zoals wij dit nu kennen. Onze zon is een relatief jonge ster (of een zogenaamde ster van de

tweede generatie) die zowat 4,6 miljard jaar geleden (of grosso modo 10 miljard jaar na de Big Bang) ontstond met de aarde als één van de planeten.

**2. De evolutie van de aarde.** Zowel de atmosfeer als de oceanen en de continenten kenden een evolutie die in grote mate bepalend was voor de geschiedenis van het leven op aarde. Ilya Prigogine, een Belgisch chemicus van Russische afkomst, kreeg in 1977 de Nobelprijs voor zijn werk waaruit volgt dat ook het leven op aarde een open thermodynamisch systeem vormt met alle eigenschappen vandien. Dit houdt in dat zon een voortdurende energiestroom onder de vorm van straling naar de aarde zendt die (zie figuur) die niet alleen de oorzaak is voor het ontstaan en onderhouden van leven maar ook een voortdurende evolutie naar complexere systemen mogelijk maakt. Wanneer deze energiestroom zou stoppen dan zou ook dit leven niet meer mogelijk zijn en terug afgebroken worden tot de basisbestanddelen zoals de tweede hoofdwet van de thermodynamica voorschrijft.

**3. De evolutie van het leven (inclusief de mens) op aarde.** De allereerste levensvormen waren uiterst eenvoudige bacterieachtige structuurtjes die voor het eerst op aarde verschenen rond 3,6 miljard jaar geleden. Tijdens de erop volgende 2 miljard jaar gebeurde een hoofdzakelijk biochemische evolutie (of evolutie van stofwisseling) van een relatief eenvoudige prokaryote cel tot een veel complexere eukaryote cel. Deze laatste bleek geschikt te zijn voor het ontstaan, rond 1,2 miljard jaar geleden, van het allereerste nog zeer eenvoudig meercellig leven. In het cambrium, dat rond 550 miljoen jaar geleden begon, waren steunende structuren ontwikkeld waardoor goede fossiele overblijfselen konden ontstaan. De evolutie van het leven is om deze reden van dan af vrij goed gekend en vormt het onderwerp van talrijke boeken en wetenschappelijke publicaties over de geschiedenis van het leven op aarde. De eerste mensachtigen ontstonden zowat 7 miljoen jaar geleden en de moderne mens (*Homo sapiens*) ontstond tussen 200.000 en 150.000 jaar geleden. Deze evolutie was het onderwerp van MENS nr 52 en MENS nr 53.





Er zijn zeer verschillende manieren om de geschetste evolutie voor te stellen. De figuur p.10 links toont de evolutiestamboom (of levensboom) van de huidige levensvormen met hun onderlinge verbanden. De figuur p.11 toont één enkele van de miljoenen mogelijke "rode draden" doorheen het dynamisch wereldbeeld. Dit is "De Lange Weg van Big Bang tot Mens". Dit wordt aanschouwelijk voorgesteld onder de vorm van een evolutiespiraal.

#### 4. De culturele evolutie van de mens.

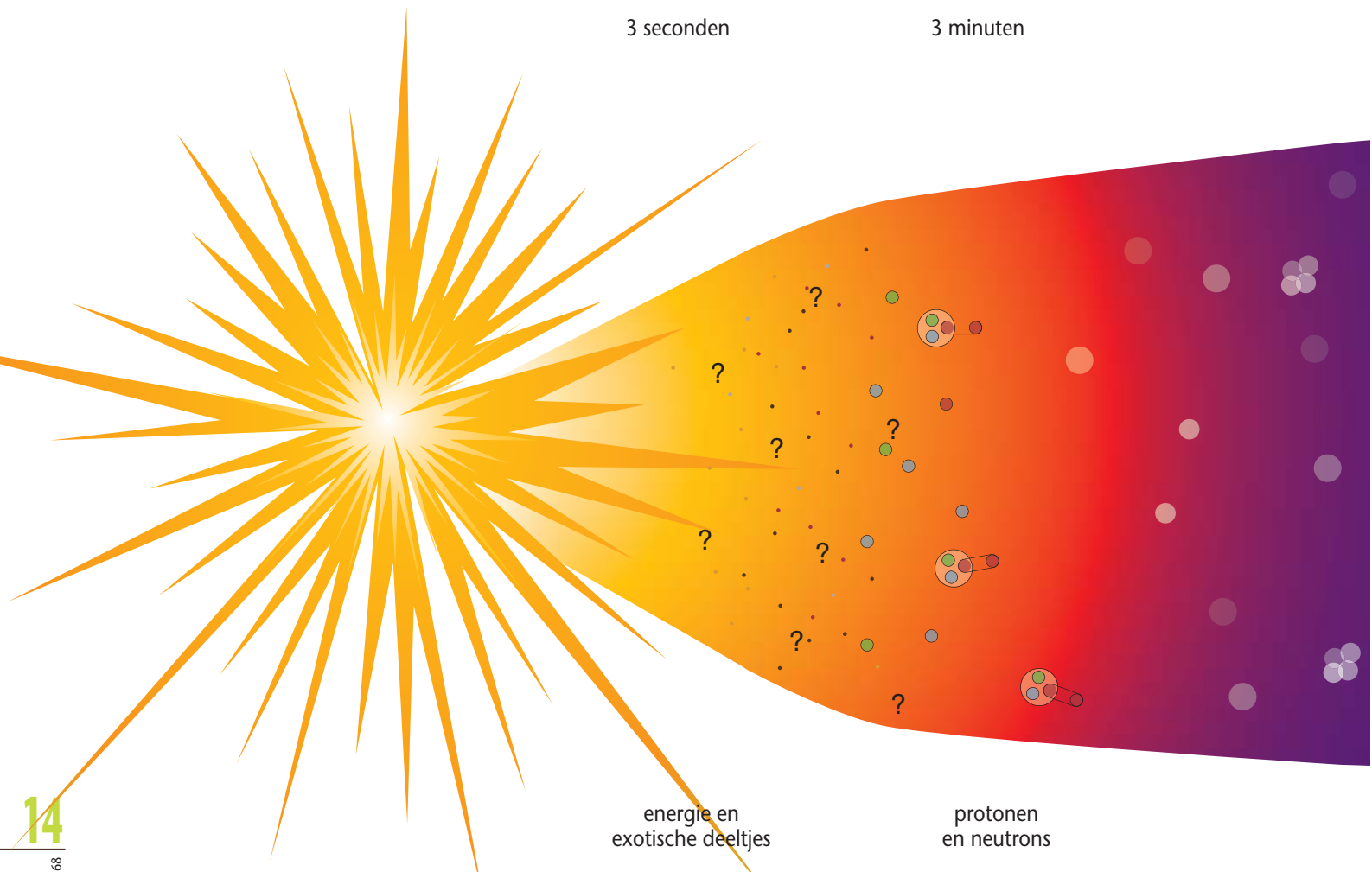
Het verhaal dat het dynamisch wereldbeeld ons voorhoudt brengt ons tenslotte bij de meest recente geschiedenis van het leven op aarde. Dit is het ontstaan van de mens die onder meer gekenmerkt wordt door een tot dan toe ongeëvenaarde capaciteit tot cultureel evolueren. De culturele evolutie laat men in de regel beginnen met het oudst ontdekte door een mensachtige vervaardigd werktuig. Deze eerste periode is de oude steentijd (of paleoli-

thicum) tussen 2 miljoen en ongeveer 12.000 jaar geleden. Met het ontstaan van de moderne mens (*Homo sapiens*) gebeurde een opvallende versnelling van de culturele evolutie. Gedurende veruit de langste periode van zijn bestaan was deze een jager-verzamelaar. Dit veranderde met het ontstaan van landbouw en veeteelt, een kenmerk van de nieuwe steentijd (of neolithicum), die begon rond 10.000 jaar geleden. Dit werd de start van een vreedzame revolutie waardoor de moderne mens de natuur ging onderwerpen aan de wil van de mens en niet omgekeerd. De steeds sneller verlopen culturele evolutie resulteerde in het ontstaan van steeds grotere en complexere gemeenschappen die leidden tot het ontstaan van dorpen, steden enz. die niet alleen voor een steeds meer beschermende omgeving zorgden maar waar ook kunsten en wetenschappen tot steeds grotere ontplooiing konden komen. Deze culturele evolutie betekende een steeds sneller

wordende wijziging van het uitzicht van de aarde. Het verschil met natuurlijke milieuwijzigingen is dat dit gebeurde door vooral bewuste keuze en het zo veel mogelijk naar de eigen hand zetten van de omstandigheden. Aangezien de culturele evolutie veel sneller verloopt dan de biologische evolutie blijkt dat bepaalde problemen van bvb. grootsteden in belangrijke mate te wijten zijn aan biologische onaangepastheid en dat bvb. zich terugtrekken in beperkte kring of een vlucht naar de natuur een mogelijke remedie zijn. Een andere belangrijke cultureel verworven verwezenlijking is het ontstaan van bvb. landbouw, veeteelt, hygiëne, geneeskunde enz. waardoor de natuurlijke selectie op een steeds lager pitje werd gezet. Hierdoor ging de wereldpopulatie steeds sneller stijgen (maar het is duidelijk dat dit grenzen moet hebben) en werd de variatie onder de mensen automatisch steeds groter. Door dit laatste lijkt de mens ook biologisch gewapend om

3 seconden

3 minuten





eventuele toekomstige catastrofes te overleven.

Naast de zo geschetste ontstaansgeschiedenis is er het probleem van het onderliggende evolutiemechanisme. De grootste aandacht van de wetenschappen ging tot nog toe vooral naar het biologische evolutiemechanisme dat nu, 150 jaar na het ontstaan van het darwinisme, nog altijd de basiskennmerken ervan, namelijk variatie en natuurlijke selectie, centraal stelt (zie ook het vorig hoofdstukje). Het evolutiemechanisme van de overige onderdelen van het dynamisch wereldbeeld kende nog niet zo veel aandacht als het ontstaan van leven en van de mens. In de Big Bang theorie spreekt men van verbroken symmetrieën en bij de geschiedenis van de aardkorst met zijn oceanen en continenten van de platentectoniek.

Een zeer omstreden evolutiemechanisme werd vooropgezet voor de culturele evolutie. De termen "cultuur" of "culturele" eigenschap worden in de biologie

gebruikt voor elke eigenschap die niet vastgelegd is in de genen maar door de rede, door leren, door gewoonten enz. tijdens het leven van de mens verworven wordt. De capaciteit tot culturele evolutie evenals de emoties en een heel stel van voor de overleving belangrijke gedragingen zijn biologische eigenschappen die in aanleg ook reeds aanwezig zijn bij hogere primaten, maar die slechts echt duidelijk worden en grote hoogtes bereiken tijdens de menswording. Het biologisch evolutiemechanisme van mutatie en natuurlijke selectie wordt bij culturele evolutie vervangen door het cultureel evolutiemechanisme van nieuwe ideeën en aanvaarding er van door de maatschappij (maatschappelijke selectie). Hoewel de capaciteit tot culturele evolutie evenals de emoties en een heel stel van voor de overleving belangrijke gedragingen biologische eigenschappen zijn, zal de culturele evolutie leiden tot nieuwe gedragingen, die tijdens het leven verworven worden en waarvan de basis niet meer in de genen, maar in de hersenen

terug te vinden is. Vooral Richard Dawkins werkte de idee uit om naar analogie met het biologisch evolutiemechanisme de term *memen* in te voeren als eenheid van culturele eigenschappen. Zoals genen biologisch kunnen gekopieerd worden en vervolgens verspreid in een populatie, kunnen *memen* cultureel gekopieerd worden en vervolgens verspreid in een populatie.

Bij dit alles kan men ook nog de intrigerende vraag stellen of er een overkoepelende "evolutietheorie van alles" kan worden opgesteld.

Het zo beschreven dynamisch wereldbeeld wordt gekenmerkt door een sterke verklarende kracht voor het ontstaan en de evolutie van al het bestaande. Maar het biedt geen oplossing voor de zo vele subjectieve vragen die de mens zich stelt over zijn eigen individuele bestaan noch voor de mens die een uitweg zoekt voor de ethische, maatschappelijke en socio-economische problemen. Het dynamisch wereldbeeld behoort tot het domein van

300.000 jaar

1 miljard jaar

15 miljard jaar



wolken van waterstof-  
en heliumatomen

protomelkwegstelsels en  
eerste sterren

de kosmos vandaag





de fundamentele (natuur)wetenschappen en treedt hierdoor niet in de plaats van religie of politiek. Het niet inzien van dit laatste was de oorzaak van onbegrip en misverstanden die vaak zwaar hebben gewogen op mens en maatschappij en dit voor een deel ook nu nog steeds doen.

## Darwinisme en maatschappij

### Over onbegrip en misbruik van het Darwinisme

De intellectuele revolutie die Darwin en het darwinisme teweegbrachten leidde met stijgend succes tot steeds betere inzichten in het ontstaan en de samenhang van al het leven op aarde evenals tot de latere uitbreiding van het dynamisch wereldbeeld tot de ganse kosmos. Een dergelijke belangrijke evolutie van het weten en denken in de wereld van de wetenschappen kan bij velen belangstelling of enthousiasme opwekken maar blijkt ook een zeer groot deel van de mensen niet of nauwelijks te beroeren. Hun belangstelling gaat uit naar religie, politiek, ethiek en vele andere. Een groot deel onder hen is niet in staat om voldoende belangstelling en waardering voor (natuur)wetenschap op te brengen. Een ander deel beperkt zich om de (natuur)wetenschappelijke kennis te vereenvoudigen en hierdoor eventueel ook te vervormen. Tot zo ver geen groot probleem ware het niet dat ten gevolge hiervan velen bewust of onbewust (natuur)wetenschappelijke kennis of inzichten gingen gebruiken en misbruiken ten einde een bepaald idee of doel een schijn van wetenschappelijkheid te geven.

Het darwinisme is een schoolvoorbeeld hier van. Een biologische wetmatigheid, die sedert niet minder dan 150 jaar, met stijgend succes een sleutelpositie inneemt in de wereld van de biologie, is men gaan toepassen op aspecten van de menselijke maatschappij waarop deze niet toepasbaar zijn. Culturele evolutie en culturele verwezenlijkingen overstijgen de biologische evolutie, en vertonen hierdoor andere wetmatigheden, zoals bvb. ook de evolutie van leven de evolutie van het niet leven overstijgt. Het zoeken naar het bestaan van eventuele al dan niet oppervlakkige gelijkenissen tussen de onderliggende biologische en culturele wetmatigheden is een interessante uitda-



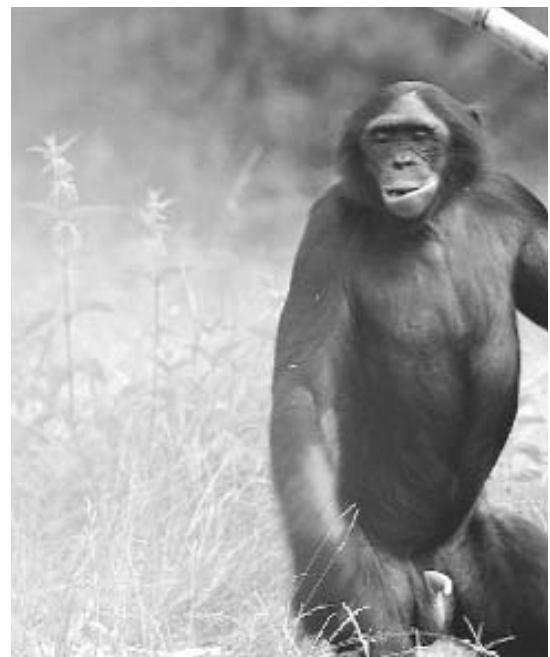
Herbert Spencer

ging die peilt naar de mogelijkheid van een overkoepelende evolutietheorie (zie ook hoofdstuk 4). Maar boudweg regels vastleggen in een domein op basis van regels uit een ander domein kan zomaar niet en wanneer de regels ook nog eens (al dan niet bewust) aangepast, vereenvoudigd en/of verkeerd worden voorgesteld geldt dit in nog veel grotere mate.

Een voorbeeld van zowel verkeerde interpretatie als misbruik van het darwinisme vindt men reeds kort na de eerste editie van de *"On the Origin of Species"*. **Herbert Spencer** (1820-1903), een maatschappijfilosoof, ging in zijn *"Study of Sociology"* de idee van de strijd om het bestaan met alle consequenties toepassen op de mensenmaatschappij. Darwinistische principes, zo stelt hij, gelden ook buiten de biologie en dienen in de maatschappij gevolgd of toegepast te worden: Men moet de biologische wetten hun gang laten gaan en de natuurlijke selectie niet hinderen. Het moet duidelijk zijn dat het hierbij niet meer gaat om een natuurlijk verlopend proces van variatie en natuurlijke selectie maar om een bewust door de mens gekozen subjectieve opdeling van mensen waarbij beoordeling en toekomstig lot in bepaalde banen worden geleid. Dit heeft met het biologisch darwinisme niets meer te maken. Spencer beoogde de liberale idee over een maximale vrijheid voor de mens en een vrijgeleide voor de vrijhandel die hij al verkondigde vooraleer hij de *"On the origin of species"* leerde kennen. Het is hierdoor duidelijk dat hij de theorie gebruikte en misbruikte omdat dat hem goed uitkwam en zijn eigen theorie hierdoor een schijn van

grotere wetenschappelijke objectiviteit kreeg. Zoals te voorzien was, zette dit de poort open voor steeds meer misbruik van het darwinisme in de loop van de verdere geschiedenis. Het was immers een dankbare uitvlucht met het oog op steun voor de eigen subjectieve maatschappelijke, politieke of andere doeleinden, die zonder te verwijzen naar darwinisme evenzeer zouden bestaan. Het darwinisme werd daarbij ingehaald en steeds weer bewust verkeerd geïnterpreteerd met het oog op de verantwoording van ethisch en maatschappelijk schandelijke ideeën over onder meer de suprematie van bepaalde groepen, rassen, volkeren of staten. Deze filosofie vond zijn hoogtepunt in de Nazi-Holocaust met de zogenaamde *"Endlösung"* waarbij één volk dat zich superieur achtte zich aanmatigde om zijn tijdelijke macht te gebruiken om miljoenen mensen te liquideren die door hen beschouwd werden als behorend tot een "inferieur ras".

Darwin beseftte zelf zeer goed de mogelijkheid tot misbruik van zijn theorie. Hij heeft daarom altijd enig verband tussen het biologische darwinisme en maatschappelijke, politieke, ideologische en andere theorieën resoluut van de hand gewezen en er zich zo weinig mogelijk mee ingelaten. Om deze en andere redenen is de term "sociaal darwinisme" een totaal verkeerde en zelfs ongepaste term die het darwinisme niet alleen in een ver-



Evolutie, aap, aapmens, mensaap, mens.



keerd maar veelal ook in een slecht daglicht heeft gesteld. Een feitelijk natuurlijk fenomeen dat er is en waar men niet rond kan werd verward met een menselijke keuze of oordeel om de toekomst in bepaalde om subjectieve redenen uitgekozen banen te leiden (doorheen de hele geschiedenis van de mens werd de eigen groep, volk of ras steeds weer beter of hoger geacht). Het biologisch darwinisme zegt helemaal niet hoe de toekomst er moet uitzien noch wat goed of slecht, juist of verkeerd is. Dit laatste behoort tot ethiek, politiek of religie maar heeft niets te maken met het biologisch darwinisme. Daarbij komt nog dat het misbruik dat in de loop van de geschiedenis van het darwinisme werd gemaakt door velen dankbaar gebruikt werd om de schuld ervan niet, zoals normaal mag verwacht worden, in de schoenen te schuiven van diegenen die het darwinisme al dan niet



Karl Marx

bewust misbruiken maar wel van Darwin, het darwinisme en de aanhangers er van en soms zelfs van de biologie of de natuurwetenschap in het algemeen.

Het enthousiasme van **Karl Marx** (1818-1883) voor Darwin en het darwinisme berustte op een even groot onbegrip voor het biologische darwinisme. De verandering of evolutie die Marx op het oog had was een klassenstrijd waarbij uiteindelijk het proletariaat zou zegevieren en vervolgens de leiding zou nemen van een in zijn ogen ideale klassenloze samenleving. Dit heeft juist zoals het sociaal darwinisme niets te maken met biologische evolutie en het ontstaan van de soorten maar wel met het pogen om een ideologie die men nastreeft een grotere steun te geven door het te verkopen alsof het steunt op een natuurwetenschappelijke basis. Darwin beseftte dit zeer goed en er zijn aanwijzingen dat, toen Karl Marx zelfs bereid was om zijn boek "*Das Kapital*" aan Darwin op te dragen, deze beslist weigerde.

Een hoofdstuk apart is de weerstand tegen Darwin en het darwinisme die berust op de gedachte dat het dynamisch wereldbeeld van de natuurwetenschappen (met Darwin en darwinisme als meer tot de verbeelding sprekend naambord) en het statisch wereldbeeld van een religie, elkaar niet alleen uitsluiten maar ook dezelfde rol opeisen. De vervanging van bovennatuurlijke verklaringen door verklaringen gebaseerd op natuurwetten is een onvermijdelijk resultaat geweest van de vorderingen van de natuurwetenschappen, maar deze laatste zijn hierdoor niet antireligieus. Het al dan niet bestaan

van het bovennatuurlijke overstijgt de empirische wetenschap en betreft om die reden een vraag die nooit beantwoord kan worden. Het is om die reden geen wetenschap en kan er dan ook niet mee verward worden. Wetenschap en religie hebben een verschillende rol en betekenis in het leven van de mens en als men dit inzien sluiten deze elkaar niet uit. Dit niet inzien of er om diverse redenen niet mee akkoord kunnen gaan leidt onafwendbaar tot spanningen die zeer verschillende vormen kunnen aannemen en blijkbaar tot de dag van vandaag de mensen zeer kunnen beroeren. Het voorbeeld bij uitstek hier van is het creationisme dat vooral in de USA voor heel wat commotie zorgt en daarbij steevast voor de nodige echo's in Europa.

Creationisme is de opvatting dat een scheppingsverhaal strikt letterlijk moet worden opgenomen. De heilige teksten van de grote religies werden alle voor eerst via mondelinge overlevering eeuwenlang gefilterd alvorens op schrift te worden gesteld in omstandigheden waarin van (natuur)wetenschappen nog nauwelijks sprake was. Zij werden hierdoor ware kunstwerken die tegemoetkwamen aan de vele noden en verlangens van een volk. Dit is de essentie van elke ware religie. Dit afhankelijk maken van de letterlijke interpretatie van een scheppingsmythe is onnodig, ondermijnt de religie en zorgt voor onnodige spanningen en een in principe onmogelijke strijd met de natuurwetenschappen. De aanvang van het Oude Testament van het christendom (of van de Tora van het jodendom) stelt in een absolute en eenvoudige tekst van slechts enkele regels de hele schepping in 6 dagen van hemel en aarde en al het leven dat er op voorkomt. De katholieke wereld is in staat gebleken om de historische kritiek toe te passen op scheppingsverhaal. Reeds Augustinus van Hippo (354-430), één van de kerkvaders, en na hem vele andere katholieke intelligentsia, stelden de evidente symbolische interpretatie vast van het Bijbelse scheppingsverhaal. Maar het doordringen hier van tot het grote publiek werd wel steevast veronachtzaamd. Voor de protestantse wereld, die de autoriteit van de Bijbel hoog in het vaandel voert, is dit veel moeilijker gebleken. Uit deze schoot ontstonden hierdoor verschillende vormen van creationisme die, ook in de moderne wereld van zich explosief ont-







wikkelende wetenschappelijke kennis, in de letterlijke interpretatie van het scheppingsverhaal bleven geloven. Dit kon alleen maar door het boudweg ontkennen van de resultaten van natuurwetenschappelijk onderzoek. Het wachtorengenootschap met zijn getuigen van Jehovah is nog steeds de grootste en meest verspreide creationistische actie. Maar het is vooral actief in de kerk en binnenshuis en weegt hierdoor niet of nauwelijks op het wetenschappelijk onderwijs en onderzoek. Heden bedoelt men met creationisme vooral het (agressief) creationisme dat tracht om met alle beschikbare middelen alles wat met evolutie te maken heeft zo veel mogelijk te weren uit het wetenschappelijk onderwijs in de openbare scholen en te vervangen door het (Bijbelse) scheppingsverhaal. Deze (agressieve) vorm van creationisme ontstond na de 1e wereldoorlog in de USA als reactie op het stijgend succes van de natuurwetenschappen en meer bepaald ook de stijgende invloed van de evolutieleer in biologielessen in de openbare scholen. Deze strijd omtrent het invoeren van het bovennatuurlijke in natuurwetenschappelijk onderwijs kent een bewogen geschiedenis tot de dag van vandaag.

- In het begin van jaren 20 werden in een aantal zuidelijke staten (o.a. Tennessee, Mississippi, Arkansas, Oklahoma, Florida) wetten gestemd die het onderwijzen van evolutie verboden en het Bijbelse scheppingsverhaal verplicht maakten. Deze toestand duurde tot 1968 toen Susan Epperson, een lerares in de staat Arkansas, de wet die het aanleren van evolutie verbood aanvocht bij het Hoog Gerechtshof en gelijk kreeg op grond van het 1e amendement van de grondwet. Sedertdien (Arkansas 1968) was het ongrondwettelijk om het aanleren van evolutie te verbieden.
- Ten einde de grondwet te respecteren werden instellingen voor creatiewetenschappen opgericht die het creationisme een wetenschappelijk allure moesten geven. De eis werd dat evolutie slechts mocht onderwezen worden als een theorie en niet als een feit én dat aan het genesisverhaal in het natuurwetenschappelijk onderwijs minstens even veel tijd diende besteed te worden. Dit leidde tot een proces (vaak Scopes-2

proces genoemd) in Little Rock (Arkansas) en later in Louisiana. Sedertdien (Louisiana 1987) was het ongrondwettelijk om creatiewetenschappen onder te brengen in het natuurwetenschappelijk onderwijs wat tevens de gelijktijdregel inhoudsloos maakte.

- Het creationisme moest het hierdoor nog maar eens over een andere boeg gooien. Dit werd het Intelligent Design concept (of ID) dat stelt dat natuurlijke

een omweg dan toch in lessen over wetenschap ingevoerd. Toen de schoolraad van Dover (Pennsylvania) besliste om ID in te voeren in de biologielessen als alternatief voor het darwinisme klaagde een aantal ouders de schoolraad aan met als gevolg nogmaals een veroordeling wegens schending van het eerste amendement op de Amerikaanse grondwet. Sedertdien (Dover 2005) was het ongrondwettelijk om ID te onderwijzen als alternatief voor evolutie in openbare scholen.



mechanismen niet volstaan om de grote complexiteit van levende wezens te doen ontstaan en er bij gevolg een intelligente ontwerper werkzaam moet zijn. En ook nu weer werd geëist dat dit in het natuurwetenschappelijk onderwijs een plaats zou krijgen. De voorbije veroordelingen indachtig werden daarbij woorden als creationisme, creatiewetenschappen, God en bijbel zo zorgvuldig mogelijk vermeden. De discussies worden hierdoor soepeler. Zelfs een zeer beperkte natuurlijke evolutie kan desnoods aanvaard worden. Het niet aanvaarden van het ID-concept wordt daarbij veelal zelfs voorgesteld als een voorbeeld van onverdraagzaamheid. Maar er is een addertje in het gras ! Eens aanvaard in natuurwetenschappelijk onderwijs zal, zoals reeds bewezen werd in voorbije discussies met ID als gesprekspartner, de onafwendbare vraag van elke rechtgeaarde natuurwetenschapper naar wie, wat of hoe onvermijdelijk terug leiden naar God en bijbel. En hiermede wordt met ID het creationisme langs

De vraag is nu of het creationisme na de 3 mokerslagen (Arkansas 1968, Louisiana 1987 en Dover 2005) aan het einde is gekomen van zijn Latijn. Alles wijst er op dat dit niet het geval is. Juridische stappen worden gezet om Dover 2005 ongedaan te maken en met dezelfde grote en machtige achterban en dito financiële en andere middelen blijft het creationisme in de USA bijzonder actief. Een onderzoek in de USA leert ons dat rond de eeuwwisseling bijna de helft van de Amerikaanse burgers nog steeds geloof hecht aan de letterlijke interpretatie van het Bijbelse scheppingsverhaal (het korte-dag creationisme), bijna 40% de evolutie aanvaardt mits geleid door God en slechts een goede 10% de evolutie aanvaardt zoals de natuurwetenschap ons dit leert.

Terwijl het creationisme vooral scoorde in protestantse kringen (maar met de nodige echo's buiten deze kring) en op universitair niveau weinig of geen invloed had, lijkt vooral ID een groter publiek te kunnen bereiken daar nu ook de katholieke





Verder lezen...

wereld, zij het aarzelend (cfr elkaar tegensprekende uitspraken van Paus Johannes Paulus II), zijn duit in het zakje begint te doen nu de letterlijke interpretatie van de Bijbel, tenminste in schijn, niet meer de inzet is. Ondanks de slechts relatief recente opkomst van de ID-gedachte in Europa blijkt de stijgende invloed van het creationisme uit het feit dat op 4 oktober 2007 reeds één derde van de Europese vertegenwoordigers tegen een resolutie van de Raad van Europa stemde bestaande uit een advies om creationisme en ID uit elk wetenschappelijk onderwijs te weren. Dit laat vermoeden dat ook in Europa voor het biologisch onderwijs wel eens moeilijke tijden zouden kunnen in het verschiet liggen.

Een recente evolutie is de poging om ook het Islamitisch (of Turks) opvallend onverbloemd creationisme ook in Europa ingang te doen vinden. De bijgaande foto toont het omslag van één van de vele

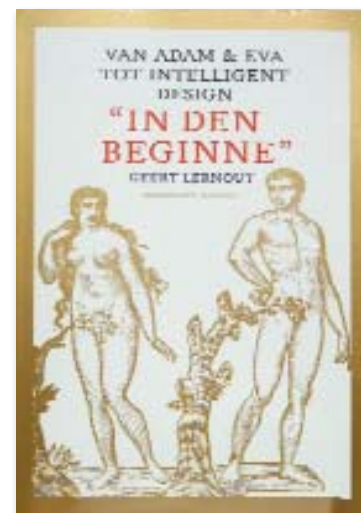
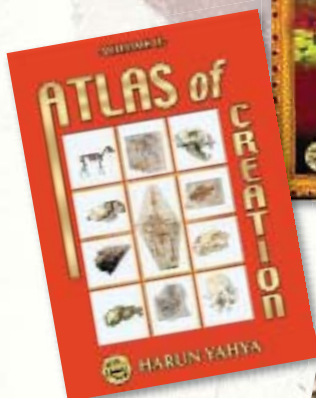
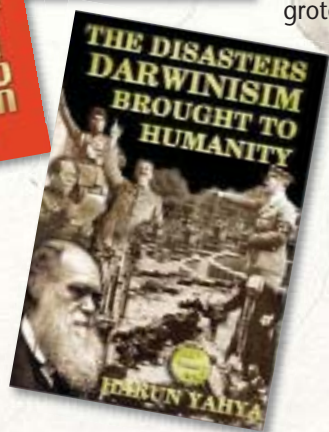
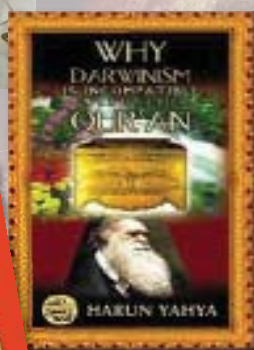
boeken van de Turkse auteur Harun Yahya die op totaal onverantwoorde wijze een loopje neemt met de wetenschappen (cfr de bijdrage van de auteur in EOS nr 2 feb 2008 pag. 96-99) maar door Turkse studenten op handen wordt gedragen. Hij is ook de auteur van de "Atlas of Creation" waarvan het qua gewicht, aantal bladzijden en illustraties indrukwekkend eerste deel gratis werd gestuurd aan West Europese scholen universiteiten en instituten. Darwin, de evolutietheorie en de aanhangers er van worden daarbij voorgesteld als bron van alle kwaad op aarde. Zij liggen aan de basis van materialisme, communisme en zelfs terrorisme. Hitler, Stalin en vele anderen werden gestuurd door Darwin en ook de daders van de aanval op de Twin Towers op 11 september 2001 in New York waren in feite darwinisten en geen echte moslims. Alleen de Koran is de basis voor niet alleen de waarheid, de vrede tussen de volkeren, moraliteit, verdraagzaamheid e.v.a. maar ook de basis voor alle echte wetenschap.

Gesteund door een talrijke en machtige achterban blijft het creationisme blind voor de argumentatie van praktisch alle wetenschappelijke instituten en academies van de westerse wereld. Deze argumentatie houdt enerzijds in dat creationisme niet thuishoort in (natuur)wetenschappelijk onderwijs en anderzijds dat de evolutietheorie steeds deel moet uitmaken van alle wetenschappelijk onderwijs.

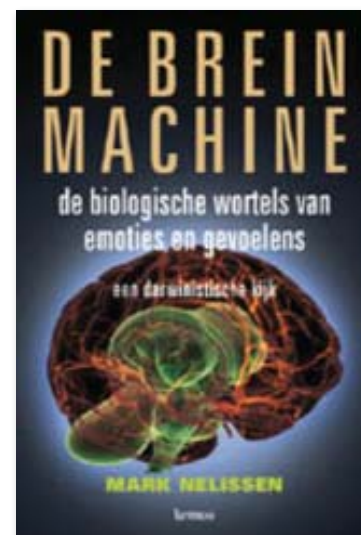
Te onderzoeken blijft hoe het kan dat het creationisme dat zo evident onwetenschappelijk is en stevast ogenschijnlijk fatale uppercuts kreeg bij confrontaties met zowel echte wetenschap als de USA-wetgeving aangaande vrijheid van godsdienst zich toch steeds weer met de grote steun van een talrijke, rijke en machtige achterban kon oprichten met steeds nieuwe acties en strategieën. ID is daar van voorlopig de laatste in de rij. ■



Harun Yahya



Geert Lernout  
In den beginne



Mark Nelissen  
De Brein Machine



Raf de Bont  
Darwins kleinkinderen  
De evolutietheorie in België 1865-1945

...besproken in de nieuwsbrief van de VOB.



# DE JONGE BAEKELAND

Duurzame roem met kunststoffen?  
Begin met De Jonge Baekeland jongerenprijs.  
Een wedstrijd voor 3e graad secundair onderwijs:  
ASO, TSO, BSO, KSO  
Jongerendebat en prijsuitreiking in het Vlaams Parlement  
op 24 april 2009.  
Inschrijving vóór 15 januari 2009

- Wat denk jij over kunststoffen?
- Hoe zie jij duurzame ontwikkeling?
- Kom met je klas je ideeën vertellen in het Vlaams Parlement.

[www.jongebaekeland.eu](http://www.jongebaekeland.eu)

"Jongeren bezitten de toekomst... en kunnen er nu zelf aan meeboven. Via de Jonge Baekeland jongerenprijs zelf hun eigen kans om hun visie op een duurzame toekomst mee in de praktijk te zetten. Ze mogen voluit experimenteren en proberen, en zetten hun kennis en hun creativiteit van op de schoolbanken in als antwoord op de uitdagingen van morgen."

"Vlaanderen heeft nood aan mensen die een innovatieve bijdrage leveren aan een duurzame, schone wereld, en dit ten dienste van iedereen. Ondernemers, leerkrachten, wetenschappers, ingenieurs. Een wedstrijd rond het duurzamer ontwikkelen en gebruiken van kunststoffen biedt ook jongeren de kans om hun (Lego-) steentje bij te dragen aan deze duurzame wereld. We verwachten van hen niet minder dan grootsse plannen en creatieve oplossingen. Dames en heren van de toekomst, ga ervoor!"

Minister Frank Vandenbroucke, Vlaams Minister van Werk, Onderwijs en Vorming

Minister Hilde Crivels, Vlaams Minister van Omgeving, Wetenschap, Energie, Landbouw en Natuur (Vlaamse Zaken)



Dossier op komst: 69

SOA

Dossiers nrs 1- 66 nog verkrijgbaar zolang de voorraad strekt, zie [www.biomens.eu](http://www.biomens.eu)

- |  |   |
|--|---|
| 31: "Het transgene tijdperk"                   | 50: "Dierenwelzijn als werkwoord"                     |
| 32: "Jacht op ziektegenen"                     | 51: "De waarheid over varkensvlees"                   |
| 33: "Eet en beweeg je fit"                     | 52: "Het ontstaan van de mens" - deel 1               |
| 34: "Genetisch volmaakt?"                      | 53: "Het ontstaan van de mens" - deel 2               |
| 35: "Pseudo-hormonen: vruchtbaarheid"          | 54: "Biologische oorlogsvoering in en om ons lichaam" |
| 36: "Duurzame Ontwikkeling"                    | 55: "Muizenissen en knaagzangen"                      |
| 37: "Allergie in opmars!"                      | 56: "Schoon verpakt, lekker gegeten"                  |
| 38: "Vrouwen in de wetenschap"                 | 57: "Brein"   |
| 39: "Gelabeld vlees, veilig vlees!"            | 58: "Illusies te koop"                                |
| 40: "Een tweede leven voor kunststoffen"       | 59: "Je sigaret of je leven"                          |
| 41: "Stressssss"                               | 60: "Luchtvervuiling"                                 |
| 42: "Voedselveiligheid, een complex verhaal"   | 61: "Griep, een doderoep op de loer?"                 |
| 43: "Het klimaat in de knoei"                  | 62: "Vaccinatie, reddingslijn of dwaallicht?"         |
| 44: "Voorbij de grenzen van het ZIEN"          | 63: "Boordevol energie"                               |
| 45: "Biodiversiteit, de mens als onruststoker" | 64: "Een graadje warmer. Quo vadis, Aarde?"           |
| 46: "Biomassa, de groene energie"              | 65: "Energie in het zonnetje"                         |
| 47: "Het voedsel van de goden: chocolade"      | 66: "ADHD, als chaos overheerst"                      |
| 48: "Nanotechnologie"                          | 67: "Duurzaam... met kunststoffen"                    |
| 49: "Zuiver water, een mensenrecht?"           |   |

De Kinderuniversiteit  
zondag 8 maart 2009

Universiteit Antwerpen

11.00 > 17.00 uur - Stadscampus

Hoek Vekestraat/Grote Kauwenberg

2000 Antwerpen



03 275 55 00

[www.ua.ac.be/kinderuniversiteit](http://www.ua.ac.be/kinderuniversiteit)



Universiteit  
Antwerpen

Stel je grote en kleine vragen over wetenschap, techniek, cultuur ... aan mensen die het kunnen weten en op zondag 8 maart 2009 beantwoorden zij je vragen op kindermaat tijdens 'De Kinderuniversiteit Antwerpen'. Maak er kennis met professoren, wetenschappers, kinderauteurs ... en luister naar hun verhalen, experimenteer zelf of samen met hen, of word een deel van het experiment.

Stel je vraag via [kinderuniversiteit@ua.ac.be](mailto:kinderuniversiteit@ua.ac.be) en wij sturen je een uitnodiging voor de happening 'De Kinderuniversiteit Antwerpen'.