AMORELE NATUUR

Koen Vanheusden[1]

SUMMARY: – *A philosophical analysis of the implications of evolutionary biology and genetics for the moral statute of nature: nature as not immoral nor good, but completely indifferent.* – We argue that no values or norms can be derived from nature and the process of natural selection. First, nature is complex. All sorts of phenomena, cruel as well as wonderful, occur in both living and non-living nature. Second, we argue that both living beings as their physical environment are the result of neutral, causal processes. Therefore, we have to explain why we think of natural selection and of the genes as indifferent – and finally, why we consider the genes as the fundamental elements in evolution.

Inleiding

Met dit artikel betogen we dat uit de natuur geen waarden of normen kunnen worden afgeleid. We doen dat op basis van een beschrijving van de natuur zelf, gebruik makend van resultaten in de evolutionaire en moleculaire biologie.
De natuur wordt ten eerste gekenmerkt door een enorme *complexiteit*. Daarom willen we argumenteren tegen deze denkers die uit de natuur één bepaald absoluut principe willen destilleren. De natuur als 'één bittere strijd' bijvoorbeeld, of integendeel, de natuur als 'harmonie', als goedheid. Dit getuigt naar onze mening enerzijds van onvoldoende kennis van de resultaten in de natuurwetenschappen en in het bijzonder in de evolutionaire biologie. Anderzijds van een selectieve waarneming en interpretatie, van een vervorming van de feiten.
In een tweede paragraaf verdedigen we de stelling dat de natuur wordt gekenmerkt door een grenzeloze *onverschilligheid*. We beperken ons voornamelijk tot het bespreken van de levende natuur, alhoewel de grens hier nog steeds ter discussie staat en onze stellingname eveneens betrekking heeft op het niet-levende segment van het universum. Deze levende natuur is volledig indifferent omdat ze het resultaat is van een blind proces waarbij de genen de hoofdrolspelers zijn. Eerst bespreken we de neutraliteit van dit proces zelf, van natuurlijke selectie. Vervolgens proberen we plausibel te maken dat de genen zelf neutrale instanties zijn. Dan rest ons nog te verdedigen waarom we de genen als centrale elementen in het proces van natuurlijke selectie beschouwen, alvorens te concluderen dat de natuur amoreel is, en er daarom geen waarden kunnen uit worden afgeleid.

---

[1] De auteur is licentiaat Moraalwetenschappen (Universiteit Gent). Hij dankt Prof. Dr. Johan Braeckman voor het becommentariëren van een eerdere versie van het artikel.

1. Complexe natuur

Laten we beginnen met een nogal extreme en verouderde visie op de natuur als 'goed' en harmonieus. We bedoelen de *physicotheology* of natuurtheologie. De opvattingen van de natuurtheologie vinden we het sterkst terug in de zeventiende en achttiende eeuw, te beginnen bij John Ray (1628-1704) en William Derham (1657-1735) tot bij William Paley (1743-1805) en de Eighth Earl of Bridgewater (†1829) in de negentiende eeuw. Maar eigenlijk kunnen we soortgelijke ideeën terugvinden vanaf de Grieken of mogelijk nog vroeger.[2] In de negentiende eeuw had de *physicotheology* enkel in Engeland nog een grote aanhang.

De vertegenwoordigers van deze denkrichting onderzochten hoe prachtig geordend de natuur is en hoe aangepast alle organismen zijn aan hun omgeving, aan de andere organismen en vooral aan de mens. Hierin dachten zij dan bewijzen te vinden voor het bestaan van een goede en wijze Schepper. Omgekeerd trachtten zij via de aanname van het bestaan van zulk een ingenieuze en welwillende Ontwerper verklaringen te vinden voor fenomenen in de natuur. De natuurtheologen maakten op dit gebied oorspronkelijk weinig onderscheid tussen de levende en niet-levende natuur. Aan bergen, planeten enzovoort werd eveneens een doel of functie toegeschreven. Bijvoorbeeld, de functie van bergen zou het laten afstromen zijn van water of het geven van esthetische genoegens aan de mens. Een ander voorbeeld, het nadeel van ijzer, dat het roest, zou eigenlijk als functie hebben de handel in ijzer draaiend te houden. Sinds de wetenschappelijke revolutie van de zestiende en zeventiende eeuw, met als belangrijkste vertegenwoordigers Nicolaus Copernicus (1473-1543), Galileo Galilei (1564-1642) en Isaac Newton (1642-1727), was er echter weinig plaats meer voor God in de verklaringen van de niet-levende wereld, alhoewel men zocht naar compromissen tussen het geloof en de wetenschap. Eén reactie op deze revolutie is de zoektocht van de natuurtheologen naar bewijzen voor de Schepper in de wonderbaarlijke levende wereld, meer dan in de levenloze natuurlijke elementen. (Mayr, 1993: 50-55)

Dat de natuur het werk zou zijn van een welwillende, almachtige en wijze God was vóór Charles Darwin (1809-1882) en zijn *On the Origin of Species* (1859) inderdaad een meer aannemelijke verklaring dan alternatieve – bijvoorbeeld mechanicistische – verklaringen voor het bestaan van de grote diversiteit aan levende wezens, voor hun verbazingwekkende *adaptieve complexiteit*[3] in structuur en gedrag.

---

[2] Een beknopt historisch overzicht van het 'doelgericht' denken in verband met de natuur vinden we onder andere in Mayr (1993).

[3] Ten eerste zijn levende wezens doorgaans veel *complexer* dan de fenomenen in de niet-levende natuur (met uitzondering van bijvoorbeeld weersystemen, oceaangolven en de interactie van de continentale platen). Ten tweede zijn ze erg *functioneel*. Niet alleen is een levend wezen zeer goed aangepast aan zijn milieu, ook zijn de verschillende soorten organismen op een vernuftige manier aangepast aan de andere organismen. Omwille van deze complexiteit en functionaliteit vertonen levende wezens een ogenschijnlijk *design* of ontwerp. Voor voorstellen van definities van de begrippen 'complexiteit' en 'design' verwijzen we naar Dawkins (1988); Dennett (1995); McShea (1997).

Maar deze harmonie kon men slechts zien door de natuur in grote mate te idealiseren. Natuurrampen, hongersnoden en epidemieën waren moeilijke tegenvoorbeelden. Men stelde vast dat de natuur verspillend is, bijvoorbeeld constateerde men aan de hand van fossiele vondsten dat vele soorten uitgestorven zijn. Ook vroeg men zich af waarom er zoveel verspilling van zaad is. Daarenboven is de natuur soms uiterst wreedaardig, denken we aan aardbevingen en vulkaanuitbarstingen, en wordt ze gekenmerkt door een harde strijd tussen de levende wezens, bijvoorbeeld predatisme, kannibalisme, infanticide en parasitisme. Ook het voorkomen van imperfecties zoals rudimentaire organen pleitte tegen een zienswijze van de natuur als een afgestemd en aangepast geheel.
De natuurtheologen dienden dus een verklaring te vinden voor het 'kwade' in de natuur. In het vinden van deze verklaringen waren ze erg vindingrijk. Predatisme bijvoorbeeld werd uitgelegd als beheer van de grootte van populaties ter vermijding van voedselschaarste en het snel en quasi pijnloos doden van oude en zieke dieren die anders lang zouden lijden. De belangrijkste uitdaging voor de visie van een door God geschapen goede wereld was de langzame dood door intern parasitisme. Een sterk voorbeeld van dit parasitisme zijn de graafwespen, waarvan de larven zich voeden met de lichamen van insecten en spinnen. Deze wespen verlammen de gastheer met de angel, bij het leggen van de eitjes. Deze gastheer, bijvoorbeeld de rups van een vlinder, wordt dan langzaam van binnenuit opgegeten. Eerst worden de niet-essentiële organen verteerd. Zo blijft de rups levend en blijft het vlees vers. We weten niet welke mate van pijn de rups hierbij ervaart. Alleszins is dit fenomeen op het eerste zicht eerder een voorbeeld van huiveringwekkende slechtheid dan van goddelijke harmonie. Toch bedachten natuurtheologen ook voor deze wrede vorm van parasitisme een uitleg. Sommigen stelden dat rupsen een bedreiging vormen voor de menselijke landbouw. De wespen doen daarom een goede zaak door ze te doden, wat duidelijk een teken zou zijn van de goddelijke welwillendheid en wijsheid. Anderen legden de klemtoon op de moederliefde van de wesp, die zoveel zorg besteedt aan haar jongen. Ook werden de larven zelf geprezen om hun 'toegevendheid', omdat ze door hun selectief eetgedrag de rups zolang mogelijk in leven houden. (Gould, 1982)
Natuurlijk komen dit soort redeneringen ons nu over als zeer absurd. We hebben dit voorbeeld gegeven omdat we menen dat een aantal participanten aan het huidige debat in de evolutionaire ethiek zich nog steeds schuldig maken aan een gelijkaardige eenzijdige observatie en interpretatie van de fenomenen in de natuur.[4] Zij verliezen naar onze mening de complexiteit van de natuur en van natuurlijke selectie uit het oog.
Het is even absurd de natuur te brandmerken als één grote *struggle for life*.[5]

---

[4] In Nitecki en Nitecki (1993) wordt beschreven welke posities auteurs uit de negentiende en twintigste eeuw in dit verband hebben ingenomen: de natuur als immoreel of integendeel als goed, of allerlei tussenposities.

[5] Darwin gebruikte het begrip *struggle for existence* in de brede betekenis, als synoniem voor natuurlijke selectie en sexuele selectie samen. Het hield voor hem niet enkel letterlijk strijd met rivalen in, die ook wel voorkomt in de natuur, maar ook interne stabiliteit, het opnemen van materie en energie uit de omgeving (voedselopname, vochtopname, ademhaling, ...), ☞

Natuurlijk zijn bepaalde fenomenen in de natuur, zoals deze die we zojuist hebben opgesomd, in onze ogen uiterst wreedaardig. Maar we zien eveneens zeer veel manifestaties van 'goedheid'. Bij de levende wezens kunnen we soms een sterke samenwerking vaststellen, denken we bijvoorbeeld aan symbiose. In de gehele levende wereld zien we een subtiele combinatie van conflict en coöperatie, zowel tussen genen als op de 'hogere' niveaus, van de cellen tot individuele organismen (de relaties tussen zowel nauw-verwanten als niet-direct-verwanten) en populaties. De complexe relaties op al deze niveaus zijn moeilijk in één strak schema te vatten. Darwin heeft in *On the Origin of Species* uitdrukkelijk en herhaaldelijk gewezen op deze complexiteit: "*Let it be borne in mind how infinitely complex and close-fitting are the mutual relations of all organic beings to each other and to their fysical conditions of life.*" (Darwin, 1985: 130)

Via welke criteria kunnen we besluiten de levende natuur als goed dan wel als immoreel te beschouwen? We zouden bijvoorbeeld, als we de zoogdieren bekijken, kunnen vaststellen dat de leden van de meerderheid van de soorten in staat zijn tot heel wat 'wreedheden'. (Dennett, 1996: 478-481) Maar kunnen we een louter kwantitatieve afweging maken tussen het aantal 'vreedzame' soorten en het aantal 'wreedaardige' soorten, en dus louter kwantitatief te werk gaan? En hoe maken we dit onderscheid? Er zijn binnen één soort verschillende soorten gedragingen, relaties en interacties waar te nemen, zowel negatieve als positieve. Daarbij komt nog de moeilijkheid hoe we kunnen vermijden een bepaald gedrag volgens onze normen – die bovendien eveneens zeer variabel zijn – te beoordelen, ons gezichtspunt te projecteren op de natuur. En waarom enkel kijken naar het individu en niet naar de fascinerende samenwerking van onderdelen (cellen, weefsels, organen, stelsels) binnen dit individu. Omgekeerd kunnen we binnen populaties – denken we aan sociale insectensoorten zoals bijen en mieren – een grote solidariteit tussen groepsleden bemerken, maar een grote rivaliteit en 'wreedheid' ten opzichte van andere populaties en soorten.
George Williams – in de lijn van Thomas Huxley (1825-1895) maar veel extremer – is de voornaamste hedendaagse vertegenwoordiger van de visie op de natuur als fundamenteel immoreel. Dit houdt in dat de natuur 'vijandig' is ten opzichte van de menselijke waarden. Deze waarden worden door hem gezien als een anomalie – de menselijke moraliteit als een 'vergissing' van natuurlijke selectie. De morele taak van de mens ziet hij in het doen van het omgekeerde van wat in de natuur gebeurt. Wat betreft de levende natuur gebruikt hij als argument de 'wreedheden' die er in voorkomen, deze die we hebben opgesomd. Hij baseert zich onder andere op het fenomeen van de infanticide.

---

adaptaties aan de fysische condities (weer, klimaat, ...) en adaptaties aan andere organismen (samenwerking, competitie, afweer van vijanden). (Darwin, 1985: 114-142) Selectie kan onverbiddelijk zijn, wanneer de omgevingsdruk hoog is, maar is niet altijd een kwestie van strijden om te overleven. Natuurlijke selectie houdt in het *relatieve* succes in overleven en reproductie. Het is een misvatting de theorie van natuurlijke selectie van Darwin te associëren met 'strijd'. De *survival of the fittest*-interpretatie is eigenlijk afkomstig van Herbert Spencer (1820-1903).

Hiermee wil hij argumenteren dat natuurlijke selectie enkel kortzichtige zelfzucht maximaliseert. Maar ook voor de niet-levende natuur zoekt hij argumenten. De aarde is eigenlijk vijandig voor het (ontstaan van) leven, zo beweert hij. Water bijvoorbeeld, dat een groot deel uitmaakt van het aardoppervlak, is ineffectief als bescherming tegen schadelijke straling. (Williams, in Nitecki en Nitecki, 1993: 217-231) Wij sympathiseren met zijn aanval op het harmonie-model, maar vinden dat hij in zijn reactie te ver gaat. We kunnen evengoed wijzen op de factoren die gunstig waren voor het ontstaan van leven. Als bijvoorbeeld de aarde zich dichter of verder van de zon bevond – indien de gravitatieconstante een andere waarde had – zou het ontstaan van leven waarschijnlijk niet mogelijk geweest zijn.

2. Onverschillige natuur

2.1 Blinde natuurlijke selectie

Het antwoord op de vraag naar het morele statuut van de levende natuur lijkt ons het volgende. Natuurlijke selectie begunstigt niet enkel rivaliteit, maar ook samenwerking. Wat 'telt' is de overleving en reproductie van de genen, niet de middelen daartoe.[6] Genen hebben verschillende soorten 'overlevingsapparaten' opgebouwd, van – in onze ogen – wrede monsters tot slaafse, zichzelf opofferende sociale wezens. We kunnen beter stoppen met de discussie over het basisprincipe van de natuur: wrede strijd of goedheid. Het is eenvoudiger en coherenter de natuur te bekijken als volledig indifferent.
Darwin heeft voor het levende segment van de wereld een louter causale verklaring gegeven. Alle soorten organismen – inclusief de mens – met hun complexe adaptieve structuren en gedragingen, zijn ontstaan via een gradueel en zuiver blind, onverschillig proces. Evolutie is een richtingloos, niet vooruitziend of 'blind' proces. Evolutie door natuurlijke selectie is gebaseerd op twee principes. Enerzijds moet er *variatie* zijn van bepaalde erfelijke eigenschappen. Anderzijds moeten verschillen in deze eigenschappen in relatie staan met een *differentiële overleving en reproductie* (selectie). Er is vandaag een vrij grote consensus om het gen en niet het individu als basisniveau van natuurlijke selectie te beschouwen, omdat dit een aantal moeilijkheden oplost waar de theorie van Darwin nog mee te kampen had.[7] Het verschil in succes van een organisme op het gebied van overleving en reproductie samen, maakt dat de genen waardoor het wordt 'bestuurd' een verschillend aandeel in de populatie krijgen, en daarmee ook de fenotypische eigenschappen – in de mate dat deze erfelijk zijn – die juist zorgen voor de verschillen in overleving en reproductie. Het niet-doelgerichte van natuurlijke selectie situeert zich voornamelijk in het element variatie.[8] Variatie door mutatie of hercombinatie van genetisch mate-

---

[6] We gebruiken nu een antropomorfisme, om onze uitleg meer duidelijk te maken. In paragraaf 3.2 zullen we argumenteren dat deze genen louter neutraal en causaal kunnen beschreven worden.

[7] Zie paragraaf 3.3.

[8] Voor een beschrijving van andere toevalsfactoren, zie Mayr, 1988: 32-36, 110-111.

riaal bezit een belangrijk element van toeval. Hiermee bedoelen we niet dat deze mutaties en hercombinaties zonder oorzaak zouden zijn, ze gebeuren volgens de wetten en regelmatigheden van de fysica en biochemie. Maar de oorzaken van variatie zijn onafhankelijk van de functionele gevolgen. Met toeval bedoelen we dus het snijden van causale lijnen die onafhankelijk van elkaar zijn. De meeste mutaties zijn, indien ze niet neutraal zijn, dysfunctioneel voor het organisme. Variatie is dus onafhankelijk van de noden die de omgeving stelt, de selectiedruk. Slechts een zeer kleine minderheid van de mutaties brengt een adaptief voordeel op (winstmutatie), waardoor, indien deze gemuteerde genen worden doorgegeven aan nakomelingen, hun aandeel in de populatie relatief snel vermeerdert.

Omdat het proces van natuurlijke selectie 'dom' en niet vooruitziend is, kunnen we moeilijk spreken over *vooruitgang* in evolutie. Het is ten eerste een moeilijke vraag welke criteria we moeten gebruiken om vooruitgang te onderzoeken. Bijvoorbeeld, de gelijkstelling van verhoging van complexiteit en vooruitgang kan het gevolg zijn van de menselijke, subjectieve appreciatie van complexiteit en de analogie met de technische vooruitgang.[9] Het is daarom aangewezen de criteria van vooruitgang steeds in verbinding met adaptatie te zien. Verhoging van complexiteit bijvoorbeeld heeft behalve adaptieve voordelen ook nadelen voor een organisme. Ten tweede blijkt dat als men deze criteria onderzoekt, er geen sprake is van algemene vooruitgang. Nemen we weer het criterium complexiteit. Het leven is op het laagste niveau van complexiteit begonnen, en statistisch gezien kon het daarom enkel maar meer complex worden. Maar, eenmaal deze complexiteit – de overgang van eencellige naar meercellige organismen – is bereikt is er geen algemene trend van complexiteitsverhoging waar te nemen. Waarschijnlijk is dit van toepassing op de volledige evolutie, maar er moet in dit verband nog meer onderzoek gebeuren.[10]

Optimalisaties zijn terug te vinden, maar slechts zeer lokaal, in één fylogenetische lijn. Evolutie is niet rechtlijnig, de evolutionaire lijnen hebben samen eerder de vorm van een dichte struik. Er zijn miljoenen afsplitsingen en soms ondergaan afgesplitste lijnen minder evolutie dan de lijn waar ze van afstammen. Sommige lijnen blijven lang onveranderd, andere lijnen stoppen – naar schatting meer dan 99 % van de soorten is uitgestorven. (Mayr, 1993: 62-65) Bovendien zijn deze optima steeds relatief aan de omstandigheden. Bij veranderende omstandigheden kunnen ze contra-adaptief worden. We vinden in de evolutie eveneens periodes van stilstand terug. We denken dan aan soorten die reeds honderden miljoenen jaren relatief ongewijzigd zijn gebleven.

Ook zijn er gevallen waarin er sprake is van *stilstand*, terwijl er ogenschijnlijk

---

[9] Ook de als evident opgevatte stelling dat de technische 'vooruitgang' gekenmerkt wordt door een stijgende lijn van complexiteit is te betwisten. Er bestaan voorbeelden van een vermindering van complexiteit op dit gebied. Om tot algemene uitspraken te komen moet ook hier meer onderzoek gebeuren. Zie hiervoor onder andere Dasgupta (1997).

[10] Voor een uiteenzetting van de problematiek, en een uitgebreide opsomming van onderzoeken naar complexiteitstrends, zie McShea (1997).

vooruitgang optreedt. Dit fenomeen staat bekend als het *Red Queen*-effect. Dit houdt in dat als we bijvoorbeeld naar één soort kijken, daar vooruitgang te merken is (afhankelijk van de criteria die we selecteren), terwijl er in feite geen verhoging van *fitness* is omdat andere soorten waarmee deze eerste in relatie staat dezelfde mate van 'vooruitgang' vertonen. Dit *Red Queen*-effect treedt op waar sterke competitie is, voornamelijk tussen predator en prooi, parasiet en gastheer en tussen mannelijke en vrouwelijke organismen. (Ridley, 1993)
Er zijn eveneens genoeg voorbeelden bekend van *achteruitgang* en *imperfecties*. Binnen elke (succesvolle) evolutionaire lijn zijn bepaalde oplossingen gevonden voor problemen die door de omgeving werden gesteld. Dit hoeven geen ideale oplossingen te zijn. Het organisme moet enkel in die mate zijn aangepast dat het in staat wordt gesteld lang genoeg te overleven en zijn reproductie te verzekeren. Dit neemt niet weg dat er uiterst complexe adaptieve systemen via natuurlijke selectie zijn ontwikkeld. Het prototype van zulk een complex orgaan is het oog. Maar ook dit oog is zeker niet perfect geconstrueerd, al lijkt dit op het eerste zicht zo. De oogzenuwdraden vertrekken niet achter aan de fotocel, maar lopen een stukje over het netvlies, wat zorgt voor de zogeheten 'blinde vlek'. (Dawkins, 1988: 116-117) Dus, behalve het feit dat perfecties zelden voorkomen omdat ze niet 'geëist' worden door de omgeving, verhindert ook de biohistorische achtergrond dat perfectie kan optreden. Natuurlijke selectie is geen vooruitziend proces, maar louter 'opportunistisch'. Organismen blijven met eigenschappen zitten die ooit wel adaptief waren, maar dit niet meer zijn.
De niet-doelgerichtheid van natuurlijke selectie heeft belangrijke gevolgen voor de notie *morele vooruitgang*. Morele vooruitgang is alleszins niet te verwachten van natuurlijke selectie. Het is niet als plan of doel in de natuur ingebakken. Een uitspraak zoals die van de Gentse filosoof Leo Apostel kan dan ook vanuit dit perspectief niet worden volgehouden: *"Nu is het een feit dat groepsselektie evolutief nuttig wordt naarmate we dichter bij de primaten komen. We mogen dus veronderstellen dat er zich in de mensheid omstandigheden zullen voordoen, waarin niet hiërarchische, niet-elitaire relaties een primaat zullen verwerven boven hiërarchische en elitaire relaties althans wat het sociaal-ekonomische en politieke betreft."* (Apostel, Vanlandschoot, Raes, 1997: 147)

Het is naar onze mening niet gefundeerd om een noodzakelijke evolutie naar meer moraliteit via natuurlijke selectie te veronderstellen. Bekijken we enkele gelijkaardige opvattingen, door respectievelijk de astronomen Richard Berenzden en Frank Drake meegedeeld op een conferentie over de impact voor de mens van het ontdekken van buitenaards leven: *"It might also lead us to better social forms, possibly to ways to solve our environmental crises, and even improve our own social institutions.... The benefits could come not merely in terms of technology and science, but also in the arts, literature, and humanities."* (Berenzden, geciteerd in Dick, 1996: 507) *"Contact, especially with the "immortals," could give us a shortcut to wisdom, he believed. Not only would we gain scientific and technical information, we might also learn about "ultimate social systems," art forms, and other aspects of life as yet unimagined."* (Drake, geparafraseerd in Dick, 1996: 510)
We treffen hier – behalve de merkwaardige overtuiging dat als we leven op een

andere planeet zullen vinden, dit een soort menselijke super-intelligentie zal zijn – het absurde idee aan dat deze buitenaardse wezens een hoger niveau van moraliteit zullen bezitten. Wij vinden de vanzelfsprekendheid waarmee morele vooruitgang in de evolutie (van de mens) wordt aangenomen hoogst eigenaardig. We kunnen bij de mens misschien wel rekenen op een 'culturele' morele vooruitgang.[11] We denken bijvoorbeeld aan de civilisatie- en emancipatieprocessen die zich hebben voorgedaan. Maar dan is weer de vraag welke criteria we selecteren voor het concept culturele vooruitgang. Kijken we enkel naar verschuivingen in denken of koppelen we deze aan verschuivingen in gedrag? En indien we besluiten dat morele vooruitgang enkel kan verbonden worden met gedrag en concrete gevolgen van gedrag, welke criteria gebruiken we dan voor vooruitgang? Nemen we bijvoorbeeld het criterium oorlog? En houden we rekening met het aantal oorlogen, of met het aantal slachtoffers dat gemaakt wordt in het totaal aantal oorlogen, of met de mate van wreedheid? Kijken we enkel naar de wreedheden die worden begaan jegens de vijand, zonder de 'solidariteit' en de opofferingen – zowel als de negatieve gedragingen – binnen één kamp in rekening te brengen? Ook hier krijgen we dan weer het probleem van de complexiteit. Dit is er naar onze mening voor verantwoordelijk dat we gelijktijdig zowel morele optimisten als pessimisten vinden onder filosofen, ideologen, historici en futurologen. Zij justifiëren hun standpunt via een selectieve weergave van de feiten. Wij willen hiermee niet beweren dat er geen sprake kan zijn van (culturele) morele vooruitgang. Maar men zou moeten afstappen van het idee van het noodzakelijk bestaan van een bepaalde richting in het historisch verloop van moraliteit.

2.2 *Onverschillige genen*

We willen uiteraard niet de indruk wekken dat de genen het 'doel' van evolutie door natuurlijke selectie zouden zijn. De genen zijn vermoedelijk eveneens ontstaan via een louter causaal en fysisch proces, een proces dat we *prebiotische of chemische selectie* noemen.[12] Na het ontstaan van het heelal (geschat op ca. 15

[11] We merken op dat natuur en cultuur in de praktijk echter moeilijk uit elkaar te houden zijn.

[12] Over het ontstaan van leven kunnen we slechts hypothesen formuleren. We volgen het tot nu toe meest algemeen aanvaarde scenario, de oersoep-hypothese. (Zie Dawkins, 1989; Sagan, 1995: 971-975) Er zijn een aantal *experimenten* zowel als *empirische observaties* die deze hypothese ondersteunen. Zie hiervoor Dawkins (1988); Dennett (1996); Dick (1996); Sagan (1995). Bovendien volgt uit andere hypothesen – zoals de 'klei-hypothese' van de scheikundige Graham Cairns-Smith – eveneens dat de genen gevormd zijn via een neutraal en louter causaal proces. De onduidelijkheid die er heerst over het ontstaan van leven doet ook niets af aan de stelling dat evolutie gebeurt via het blinde proces van natuurlijke selectie. Darwin had wel een vage hypothese over het ontstaan van leven, maar wist dat de tijd niet rijp was om hierover uitspraken te doen, omdat de empirische gegevens waarover we nu beschikken toen volledig afwezig waren. Toch kon hij een verklaring geven voor de complexe adaptaties van levende wezens, zonder een goddelijk design in te voeren. We zijn wel van mening dat de ontdekking van het gen en de beschrijving van zijn ontstaansgeschiedenis, een tweede groot argument inhoudt ten voordele van evolutie als blind proces.

miljard jaar geleden) zou er een groot aantal ongeordende, los van elkaar bewegende atomen zijn voorgekomen. Deze atomen zouden zijn gevormd bij de grote explosie of 'oerknal', waaruit volgens de huidige opvattingen het heelal ontstond. Deze vorming van atomen heeft nu nog plaats in sterren. Een aantal van deze atomen werd na een chemische reactie verbonden. Op deze manier werden eenvoudige moleculen gevormd. Er greep dus een soort rudimentaire evolutie plaats van moleculen op basis van doodgewone fysische en chemische processen. Deze evolutie is zeer normaal, en bezit zeker geen doelgerichtheid. Het gebeurt volgens een algemene wet van de *overleving van de stabielen*, waarvan de evolutietheorie van Darwin eigenlijk een verbijzondering is. Wanneer deze moleculen een meer stabiele structuur vertoonden dan de losse elementen die er deel van uitmaakten, bleven deze moleculen gewoon bestaan. Vrije atomen komen ook nu zelden voor op aarde. De meeste atomen bezitten geen stabiele elektronenconfiguratie. Vóór het ontstaan van het leven was er op aarde (waarvan de leeftijd wordt geschat op 4,5 miljard jaar) vermoedelijk een aantal van deze eenvoudige moleculen aanwezig. Onder invloed van een energiebron ontstonden meer complexe moleculen, waaruit dan weer nog complexere, organische moleculen gevormd werden.[13] Het is aannemelijk dat vóór het ontstaan van leven nucleotide-moleculen (monomeren) zich bonden (polymerisatie) tot meer stabiele, relatief korte enkelstrengse RNA-ketens (polymeren) (DNA bestaat altijd uit een dubbele keten). Deze oergenen zouden dus zijn ontstaan via het eenvoudige principe: wat stabiel genoeg is om te blijven bestaan, blijft bestaan.

Het heelal zit vol stabiele patronen van atomen, gaande van zeer duurzame patronen zoals rotsen en melkwegen, tot zeer tijdelijke patronen zoals oceaangolven en druppels. De duurzame patronen ontstaan niet gemakkelijk, in tegenstelling tot de tijdelijke patronen, die relatief gemakkelijk ontstaan maar ook vlug weer uit elkaar vallen. Het gen situeert zich tussen deze beide patronen. Genen kunnen miljoenen jaren onveranderd blijven, maar zijn ook vatbaar voor wijzigingen. Daarom maken zij de kern uit van evolutie, zij zijn aan verandering onderhevig maar door hun stabiliteit kunnen deze veranderingen lang 'opgeslagen' blijven – mits het positieve, adaptieve veranderingen zijn natuurlijk.

We zullen dit wat meer verduidelijken. Op een bepaald tijdstip zou een RNA-molecule zichzelf hebben gekopieerd (bijvoorbeeld via splitsing), zodat de zogenaamde *replicator* is ontstaan. Op dat moment kan de dynamiek van natuurlijke selectie op gang komen, de evolutie naar verschillende levensvormen. Het is immers zeer waarschijnlijk dat deze RNA-achtige molecule bij replicatie *kopieerfouten*[14] maakte, onder invloed van omgevingsfactoren. De

---

[13] Koolstof (C) is zeer 'geschikt' voor de vorming van complexe en stabiele moleculen, en vinden we dan ook in verhouding veel terug in de uiterst complexe organische verbindingen, de basiselementen van leven.

[14] Dit zijn geen fouten in de negatieve betekenis. Een meer neutrale term zou zijn 'veranderingen'. Fouten zijn in evolutionair perspectief gezien slechts negatief als ze een kost met zich mee brengen, namelijk eliminatie of verminderd reproductief succes. Maar zelfs op dit gebied hebben we geen sluitende criteria ter beschikking, omdat fouten op lange termijn of in zijn geheel gezien voordelen kunnen opleveren.

impact van deze fouten was dat een aantal *varianten* zouden zijn ontstaan, waardoor de evolutie zoals Darwin die heeft beschreven kon beginnen.
Rond sommige replicatoren werd een omhulsel gevormd, een *overlevingsapparaat* of 'vehikel' om in te wonen – weer via een geleidelijk proces van variatie en accumulatieve selectie. Vanaf dit moment wordt meestal gesproken over 'leven'. Het is echter niet zinvol een strikte scheiding te maken tussen leven en niet-leven. Leven of niet-leven is een verschil in gradatie, vermits levende wezens uiteindelijk opgebouwd en geëvolueerd zijn door kleine moleculen. We constateren bijvoorbeeld dat DNA dat het meest de basen guanine en cytosine bevat het meest stabiel is en het 'meest geschikt' voor replicatie. Onderzoek van genetische codes doet vermoeden dat de eerste replicatoren relatief meer van deze G- en C-nucleotiden bevatten en minder van andere nucleotiden. Hier zien we dus al een zekere 'functionaliteit', een vorm van adaptatie. Namelijk, het lijkt erop of DNA meer G en C bevat *opdat* het meer stabiel zou zijn. De overgang van eenvoudige moleculen naar complexe en adaptieve levende wezens is geleidelijk gebeurd. (Dennett, 1996: 157-163, 200-212). Vandaar dat natuurtheologen in zekere zin gelijk hadden wanneer ze in hun verklaringen geen duidelijk onderscheid maakten tussen het levende en het levenloze segment van de wereld.[15]
Replicatoren brachten vervolgens steeds meer ingewikkelde overlevingsapparaten voort. Een volgende stap was immers het ontstaan van DNA uit RNA en van eukaryote cellen (met kern, waarin het DNA is opgeborgen) uit prokaryote cellen (zonder kern, met RNA en DNA los in het cytoplasma). Vanaf dat moment kon ook de evolutie van eencellige organismen naar meercellige organismen beginnen (eukaryote cellen laten meer specialisatie toe).

2.3 Meer dan genen?

In principe kunnen we op alle niveaus selectie waarnemen. We kunnen zien dat bepaalde populaties (voortplantingsgemeenschappen) en zelfs hele soorten andere populaties en soorten verdringen. Het leven in groep kan voordelen hebben in verband met de competitie met andere rivaliserende groepen, de afweer van vijanden, het overleven van een ongunstig klimaat, de efficiëntie van voedselopname en voortplanting, enzovoort. We kunnen ook het succes van individuen binnen een populatie bekijken wat betreft overleving en reproductie. Maar zowel individuen als populaties zijn niet langdurig en stabiel genoeg. Zij hebben een korte levensduur, individuen sterven en wanneer ze zich geslachtelijk voorplanten geven ze maar een deel van hun eigenschappen mee aan de nakomelingen. Populaties vermengen zich met andere populaties, waardoor de oorspronkelijke populatie verdwijnt. Bovendien veranderen ze ook van binnenuit. Er bestaat dan ook meer en meer consensus om het gen als fundamentele entiteit van natuurlijke selectie te beschouwen.

Een gen definiëren we als een stuk genetisch materiaal dat over een lange

[15] Zie paragraaf 2.

periode, namelijk over vele generaties, relatief onveranderd blijft. Het situeert zich tussen het niveau van het chromosoom en het cistron[16]. Een gen is een stabiele en onafhankelijke eenheid omdat het zelden gedeeld wordt en gedurende een zeer lange tijd onveranderd blijft, terwijl het van het ene naar het andere organisme overgaat. (Dawkins, 1989)
Als we het gen als basis van selectie nemen verhindert dit ons niet naar het adaptieve succes van een individu te kijken, omdat op dit niveau de directe, korte termijn manifestatie van selectie plaatsvindt. Maar dat natuurlijke selectie op lange termijn bekeken de genen als voorwerp heeft, en niet het individuele organisme (fenotype), wordt aannemelijk als we kijken naar vlinders, eendagsvliegen en bepaalde soorten zalmen, die vlak na de reproductie sterven. Of denken we aan een mannetjesbidsprinkhaan, die door het vrouwtje opgegeten wordt na of zelfs tijdens de copulatie. In het proces van natuurlijke selectie is het individu blijkbaar van ondergeschikt belang.

We kunnen eveneens verschuivingen binnen populaties onderzoeken of het succes van een populatie of soort ten opzichte van een andere. Maar in werkelijkheid is macro-evolutie te verklaren via selectie van individuele organismen en dus uiteindelijk van genen. Fenomenen zoals soortvorming, competitie tussen soorten en uitsterving zijn verklaarbaar via de individuele leden van populaties of soorten.
Als we de genen beschouwen als dat wat wordt gemaximaliseerd, wat zoveel mogelijk kopieën 'probeert te verspreiden' via het lichaam van het organisme waarin ze zich bevinden, heeft men een meer plausibele en uniforme verklaring voor allerlei fenomenen, zoals voortplantingsstrategieën, geslachtsratio's, rivaliteit en agressie, samenwerking en altruïsme, de relaties tussen ouder en nakomeling, ouderdomsziekten, enzovoort.

3. Besluit

De leefwereld van de mens blijkt een universum van fysische krachten en differentiële genetische reproductie te zijn. De natuurtheologen hadden nog hoop in de levende natuur een goedheid van God jegens de mens te ontdekken. Sinds Darwin en de ontwikkelingen in de genetica weten we dat levende wezens en zelfs mensen het product zijn van een blind biologisch evolutieproces en uiteindelijk van fysische causaliteiten. De natuur is noch goed, noch slecht. Er komen evenzeer vormen van samenwerking en altruïsme voor als predatisme, parasitisme, infanticide, ziektes, verspilling, enzovoort. De natuur is noch harmonieus of goed, noch immoreel, maar volledig onverschillig. Sommigen hebben geluk, terwijl anderen lijden. Er is hier geen logica, rechtvaardigheid of doel te vinden. Er is geen morele boodschap uit de natuur af te leiden. Het enige 'doel' dat in de natuur aanwezig is, is het overleven van het gen. Een gen dat meer succes heeft dan andere genen, zal zich meer versprei-

[16] Dit is de biologische definitie van het gen. Een cistron is een stukje DNA, tussen een begin- en eindcode, dat codeert voor één bepaalde proteïneketen.

den, welke middelen dit gen ook moet 'aanwenden' voor dit succes. En uiteindelijk kunnen we hier eveneens niet over een doel spreken, omdat de genen hun oorsprong zouden vinden in een gelijkaardig blind, fysisch proces. Dit inzicht leidt tot het volgende standpunt, zoals beschreven door de bioloog Jacques Monod in zijn *Le hasard et la nécessité*: *"Het is de conclusie waartoe noodzakelijkerwijs de speurtocht naar waarachtigheid leidt. De oude verbintenis is verbroken; de mens weet eindelijk dat hij alleen staat in de onverschillige oneindigheid van het Heelal waaruit hij toevallig is opgerezen. Evenmin als zijn lot, staat zijn plicht ergens beschreven. Het is aan hem om te kiezen tussen het Koninkrijk en de duisternis."*(Monod, 1971: 166)

We zullen onze waarden, normen en doelen zelf moeten vinden en verantwoorden. We kunnen ons hier niet beroepen op wat 'natuurlijk' is, om dit dan als voorbeeld te nemen of integendeel als dat waar we tegen in moeten gaan. De natuur is niet 'optimaal geconstrueerd', noch goed, maar ook niet slecht. Natuurlijke selectie is 'dom', richtingloos en onverschillig. De evolutionaire wetenschappen kunnen ons wel iets leren over de oorsprong van het feit dat wij morele wezens zijn, dat wil zeggen dat wij in staat zijn om over waarden en normen te denken. Maar dit is een ander thema, dat wij hier niet behandeld hebben.[17]

Literatuur

APOSTEL L., VANLANDSCHOOT J. & RAES K. (1997), *Afbraak en Opbouw. Dialogen met Leo Apostel*, VUBPress, Brussel (eerste editie 1986)

DARWIN C. (1985), *The Origin of Species by Means of Natural Selection or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*, Penguin Books, Harmondsworth, Middlesex (eerste editie 1859, Murray, London)

DASGUPTA S. (1997), 'Technology and complexity', in *Philosophica*, 59, 113-139

DAWKINS R. (1988), *De blinde horlogemaker*, Contact, Amsterdam (eerste editie 1987, Longman, Harlow)

DAWKINS R. (1989, tweede herwerkte editie), *The Selfish Gene*, Oxford University Press, Oxford (eerste editie 1976)

DENNETT D. (1996), *Darwin's Dangerous Idea. Evolution and the Meanings of Life*, Penguin Books, Harmondsworth, Middlesex (eerste editie 1995, Penguin Press)

DICK S. (1996), *The Biological Universe. The Twentieth-Century Extraterrestrial*

[17] Hiervoor verwijzen wij graag naar de artikels van Peter Singer en Tom Speelman, in dit nummer van Ethiek & Maatschappij.

Life Debate and the Limits of Science, Cambridge University Press, Cambridge

GOULD S. (1982), *Hen's Teeth and Horse's Toes*, Norton, New York

MAYR E. (1988), *Toward a New Philosophy of Biology. Observations of an Evolutionist*, Harvard University Press, Cambridge/London

MAYR E. (1993), *One Long Argument. Charles Darwin and the genesis of modern evolutionary thought*, Penguin Books, Harmondsworth, Middlesex (eerste editie 1991)

MCSHEA D. (1997), 'Complexity in Evolution: a Skeptical Assessment', in *Philosophica*, 59, 79-112

MONOD J. (1971), *Toeval en onvermijdelijkheid. Proeve van een natuurfilosofie van de moderne biologie*, Bruna & Zoon, Antwerpen/Utrecht (eerste editie 1970, Editions du Seuil)

WILLIAMS G. (1993), 'Mother Nature Is a Wicked Old Witch', in NITECKI M. & NITECKI D. (ed.), *Evolutionary ethics*, State University of New York Press, New York (SUNY Series in Philosophy and Biology)

RIDLEY M. (1993), *The Red Queen: Sex and the Evolution of Human Nature*, Macmillan, New York

SAGAN C. (1995), 'Life', in *Encyclopædia Britannica*, vijftiende editie, vol. 22., 964-981