

RIA VAN DEN BRANDT, red.

Het heil van de filosofie

Ambo

In: Ria van den Brandt (red.), *Het heil van de filosofie*, Ambo, Baarn, 1993, pp. 116-147.

DE KLOOF TUSSEN ZIN EN ZIJN Darwinisme, doelen en ons zoeken naar zin

door Pouwel Slurink¹

Wetenschap en wijsbegeerte vormen geen aparte kennisdomeinen, maar maken samen deel uit van een proces van wisselwerking. In deze wisselwerking garandeert de wetenschap een toename van kennis doordat zij modellen uitprobeert op de werkelijkheid. De wijsbegeerte vormt een reflectief en integrerend moment en probeert vragen voortkomend uit ons menszijn te beantwoorden. Haar 'heil' bestaat dan ook voornamelijk uit verheldering en uit het helen van ons versplinterd zelfbeeld, zoals dat enerzijds voortkomt uit onze levenservaring en anderzijds uit de verschillende wetenschappen. Vooruitgang in de wijsbegeerte is dus alleen mogelijk als de wijsbegeerte in staat is de beste wetenschappelijke modellen kritisch te doordenken en te gebruiken voor het verhelderen van onze levenservaring.

Als voorbeeld van de manier waarop het mogelijk is onze levenservaring te verhelderen binnen het kader van wetenschappelijke theorieën, geef ik een analyse van het menselijk zoeken naar zin of heil binnen het kader van de Darwinistische evolutieleer. Het blijkt mogelijk de zinvraag te beantwoorden door consequenties te trekken uit onze hedendaagse kennis van de evolutie. Daarbij blijkt dat een aantal zaken die in de traditie als raadsels bekend staan haast per ongeluk en in ieder geval bijna moeiteloos worden opgelost.

UITGANGSPUNT: DE WISSELWERKING TUSSEN WETENSCHAP EN WIJSBEGEERTE

Filosofie is reflectie. Reflectie is het terugbuigen over jezelf. Hieruit volgt dat wijsgerige vragen een bijzondere plaats innemen binnen het domein van de vragen die we over de wereld en ons zelf kunnen stellen. Om het typische accentverschil van filosofische vragen en 'normale' wetenschappelijke vragen te illustreren hier van beide enige voorbeelden:

¹ Deze onderzoeken werden gesteund door de Stichting voor Wijsgerig Onderzoek in Nederland (SWON), die wordt gesubsidieerd door de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO). Werkleider van het betreffende project is Prof. A.A. Derksen. Voorts dank ik Dr. Ria van den Brandt voor enkele belangrijke redactionele suggesties.

'Gewone' onderzoeksvragen

Welke eigenschappen heeft materie?
Hoeveel materie bevat het universum?
Hoe en wanneer ontstond het leven?
Waarom leven kauwtjes in grotere groepen dan kraaien?
Waarom stierven de dinosauriërs uit?
Hoe en wanneer ontstond de moderne mens?
Is de Mona Lisa een kopie?
Hoe ontstaan rassenconflicten?

Typisch wijsgerige vragen

Is leven en denken een materieel proces?
Wat is kennis en hoe is het mogelijk?
Wat is leven?
Waarom leven mensen in staten?

Wat is de zin van het leven?
Wat is typisch menselijk?

Wat is authenticiteit en oprechtheid?
Is oorlog te rechtvaardigen?

De meeste wetenschappelijke vragen ontstaan als iets onze nieuwsgierigheid wekt en we willen weten hoe het in elkaar zit of waar het vandaan komt. Wetenschappers zijn meestal dag in dag uit bezig gegevens te verzamelen of experimenten op te zetten om iets dergelijks te achterhalen. Typisch wijsgerige vragen ontstaan als de normale menselijke nieuwsgierigheid en verwondering wordt teruggelaten op de mens zelf: de onderzoeker vraagt zich opeens af, welke consequentie zijn onderzoek *voor hemzelf heeft*, waar hij zelf staat in het geheel van zijn kennis.

Hieruit volgt dat de normale wetenschapper zolang hij/zij in staat is tot reflectie potentieel filosoof is. De fysicus die zijn hele leven lang materie heeft onderzocht kan op zijn sterfbed nog even filosoof worden als hij zich afvraagt of hij uit nog iets meer bestaat dan materie (en inderdaad: Plato zegt dat filosofie een voorbereiding op de dood is). De sociale wetenschapper die zich afvraagt hoe hij de maatschappelijke relevantie van zijn onderzoek aantoonbaar kan maken kan even een filosoof worden als hij er niet meteen uitkomt en zich afvraagt waar de maatschappij eigenlijk goed voor is. De vlinderkenner die dag in dag uit koningspages achtervolgt om hun ingewikkelde baltspatroom te ontcijferen kan even in een filosofische stemming komen als hij zelf vlinders in zijn buik voelt en zich afvraagt wat ze eigenlijk werkelijk willen.

Zo bezien is het fundamentele verschil tussen een 'normale' wetenschapper en een filosoof een verschil in gerichtheid en concentratie. De wetenschapper is beroepsmatig gericht op één aspect van de buitenwereld; de filosoof maakt een terugbuigende wending naar binnen en probeert de opgedane ervaring weer in zijn zelfbeeld te weven. De wetenschapper kan in principe elk moment worden overvallen door de typisch wijsgerige vragen, zoals die voortkomen uit het menselijk zelfbewustzijn; de filosoof *concentreert* zich er echter op en maakt van het beantwoorden ervan zijn ambacht en dagtaak.

De laatste paar eeuwen is de filosofie in toenemende mate een specialisme geworden dat los van andere wetenschappen beoefend wordt. Enerzijds is die ontwikkeling noodzakelijk en onvermijdelijk: er is nu eenmaal een oude traditie van manieren om typisch wijsgerige vragen te beantwoorden. Anderzijds is het ook noodlottig, omdat het heeft geleid tot allerlei kunstmatige pogingen van filosofie een specialisme te maken dat te vergelijken is met de specialismen die tot op zekere hoogte in de andere wetenschappen mogelijk zijn doordat ze allen een verschillend

onderzoeksubject hebben.

Het is echter de vraag of wijsgerige vragen zich wel lenen voor zo'n specialistische aanpak. In de eerste plaats heeft de filosofie geen eigen onderzoeksubject. De behoefte van filosofie een apart vak te maken zou zelfs kunnen leiden tot een kunstmatige afbakening van probleemgebieden die suggereert dat er geen oplossing is voor bepaalde problemen terwijl die oplossing er wel is, maar alleen een deur verder. Op het moment dat je gaat zeggen dat de zinvraag typisch filosofisch is zou je bijvoorbeeld in de verleiding kunnen komen te denken dat alleen kennis van de wijsgerige traditie voldoende zou moeten of kunnen zijn om er een zinnig antwoord op te geven².

In de tweede plaats maakt het reflectieve moment deel uit van het totaal van de menselijke nieuwsgierigheid en leergierigheid. De tweedeling tussen gewone onderzoeksvragen en wijsgerige vragen is niet zo scherp: wetenschappelijke vragen zijn dikwijls al ingegeven door wijsgerige verwondering. Door van filosofie een specialisme te maken werp je allerlei institutionele barrières op die het voor wetenschappers moeilijker maken op en neer te pendelen naar wijsgerige vragen en die het voor filosofen moeilijker maken antwoorden te vinden binnen wetenschappelijke modellen.

Naar mijn smaak leidt de filosofie sinds Kant aan een toenemend autisme, een gevaarlijke neiging zich af te bakenen van de wetenschap welke ze dan ook eenzijdig opvat als natuurwetenschap of fysica. Ongetwijfeld is de oorzaak hiervan geweest dat de fysica lange tijd de meest succesvolle wetenschap is geweest. Als filosofen sinds Kant het over de wetenschap hebben bedoelen zij dan ook dikwijls de fysica en waarschijnlijk zelfs slechts het aftreksel van de Newtoniaanse fysica dat ze op de middelbare school gehad hebben. De fysica is echter één van de weinige wetenschappen die alleen maar op een zeer indirecte wijze bijdraagt tot inzicht in ons zelf: en wel alleen doordat zij de vraag opwerpt hoe zichzelf mogelijk is, hoe het eigenlijk mogelijk is dat onze geest kennis van de natuurwetten heeft.

Het succes van de fysica had tot gevolg dat er enerzijds wel indrukwekkende mogelijkheden waren tot het technisch manipuleren van materie, maar dat er anderzijds maar weinig inzicht was in de menselijke geest die in staat was deze fysica te ontwerpen. Dit leidde bij Kant en andere filosofen tot de overhaaste conclusie dat 'de wetenschap' ons niet kan helpen bij het beantwoorden van typisch wijsgerige vragen. Er werd een kloof gepostuleerd tussen 'wetenschap' (= fysica) en filosofie (= vooral kenleer) en er werd aangenomen dat de filosofie wel zonder de wetenschap verder kon. Veel twintigste eeuwse filosofen, waaronder Jaspers en Heidegger, zijn diepgaand door deze kantiaanse erfenis beïnvloed.

In het komende zal ik proberen aan te tonen dat dit hele plaatje verandert als we niet langer de fysica als modelwetenschap kiezen, maar de biologie. De biologie is gedurende de laatste honderdvijftig jaar uitgegroeid tot een respectabele wetenschap en heeft veel diepgaander en rechtstreekser implicaties voor onze wereld- en mensbeschouwing dan de fysica. Daardoor is

² En dan heb ik het hier nog niet over de verleiding het eigen vakgebied veilig te stellen door het reïficeren of het niet kritisch postuleren van het overeenkomstig onderzoeksubject, zoals dat gemakkelijk zou kunnen gebeuren in bijvoorbeeld de theologie of parapsychologie.

de kantiaanse scheiding tussen 'filosofie' en 'wetenschap' niet langer houdbaar. Wetenschappelijke ontwikkelingen blijken in toenemende mate relevant voor wijsgerige probleemstellingen.

Ik zal dit aan de hand van een voorbeeld illustreren: de ontwikkeling van de kenleer. Heel grof samengevat komt de situatie bij Kant er hier op neer: er is een hoeveelheid kennis van de wereld vervat in de mechanica van Newton. Het is echter onduidelijk hoe deze kennis mogelijk is. Immers: hoe kunnen we eigenlijk blindelings weten dat de door Newton gebruikte Euclidische meetkunde een beschrijving van de ruimte is? De meetkunde is een constructie van de menselijke geest, uitgewerkt met pen en papier. Hoe kan deze dan een beschrijving zijn van de ruimte? Stel dat we door onze zintuigstructuur de dingen alleen maar naast en na elkaar kunnen waarnemen, dan zou de ruimtelijkheid en zelfs de tijdelijkheid die we aan alles toeschrijven een constructie van onze geest kunnen zijn. Dat zou tegelijk verklaren dat we haar los van enige observatie kunnen bedenken: we hoeven de ruimte niet te observeren om haar te beschrijven, want we zien haar zelf nooit - we zien *in* haar. Ruimte en tijd zijn *Formen der Sinnlichkeit*, manieren waarop we zintuiglijk waarnemen.

En zo gaat Kant door: hoe kunnen we weten dat er overal oorzakelijke relaties zijn, als we alleen maar een opeenvolging van gebeurtenissen zien? Oorzakelijke relaties zien we nooit, we plaatsen alles in een oorzakelijk raamwerk. We gaan er al *van te voren* - voorafgaand aan zintuiglijke waarneming, *a priori* - vanuit dat alles oorzakelijk geordend is. Het hele gebouw van de Newtoniaanse mechanica blijkt zo niet zozeer een beschrijving van een waargenomen natuur te zijn, dan wel een reconstructie van de manier waarop wij altijd al onze ervaringen ordenen, maar dan wel zo streng dat we er toekomstige ervaringen mee kunnen voorspellen. Kant trok hieruit de conclusie dat de fysica van Newton niet over de dingen zelf gaat - niet over *das Ding an sich* - maar over de wereld zoals wij die ten gevolge van onze zintuig- en denkstructuren *ervaren*.

Conclusie: de wetenschap leert ons niets over de dingen zelf. Daarover weten we niets. Er is ruimte voor geloof. En vooral ook voor transcendentale wijsbegeerte.

Helaas echter gaat Kant er in deze analyse al vanuit dat het subject de wereld die het ervaart vooral zelf construeert en dat de ware wereld onkenbaar is. Hij verwerpt expliciet de mogelijkheid dat er een soort natuurlijke geschiktheid van ons kenvermogen is om structuren van deze wereld te analyseren en te voorspellen. Ons ruimtelijk voorstellingsvermogen zou bijvoorbeeld tot op zekere hoogte geschikt kunnen zijn om de werkelijk bestaande ruimte te analyseren en te beschrijven. Ons verwachtingspatroon dat ons doet verwachten dat alles een oorzaak heeft zou kunnen aansluiten bij de realiteit. In dat geval zou er wel degelijk kennis van de wereld mogelijk zijn en zou zijn hele kenleer als een kaartenhuis in elkaar zakken.

Twee ontwikkelingen in de wetenschap maken inderdaad dat Kants analyse achterhaald is. In de eerste plaats kan binnen het kader van de evolutieleer een verklaring geboden worden voor de gedeeltelijke geschiktheid van ons kenvermogen om de wereld te kennen (Vollmer, 1983). Ons ruimtelijk voorstellingsvermogen is het product van een proces van selectie waarbij steeds die aapjes onze voorouders werden die in staat waren veilig van tak tot tak te springen. Onze instinctieve verwachting van causale samenhangen stelde onze voorouders in staat te overleven in tegenstelling tot hun verwanten die geen causale verwachtingen koesterden. Kant vraagt zich

bijvoorbeeld af waarom wij eigenlijk regelmaat en orde verwachten van de realiteit. De evolutieer maakt het aannemelijk dat voorouders met andere verwachtingen eenvoudig steeds uitstierven: na een keer gehoord te hebben dat een hollenbeer gevaarlijk is, hoefden onze voorouders het niet nog een keer te ervaren om het te geloven. De verwachting van regelmaat en het vatten van de wereld in categorieën is eenvoudig adaptief geweest.

In de tweede plaats hebben de ontwikkelingen binnen de natuurkunde zelf laten zien dat onze natuurlijke intuïties ten aanzien van de realiteit dikwijls falen. De meetkunde van Euclides blijkt inadequaat te zijn voor een beschrijving van de ruimte als de zwaartekracht een hele grote rol gaat spelen. Het blijkt misleidend te zijn je elementaire deeltjes als een soort kleine pingpongballetjes voor te stellen. Dat impliceert echter niet dat kennis onmogelijk is: er zijn alleen andere soorten meetkunde nodig en het is van belang je niet te laten misleiden door je voorstellingsvermogen. Tegelijk doet de evolutieer ons verwachten dat ons kenvermogen wel minder geschikt zal zijn voor het vormen van voorstellingen betreffende de hele kleine en de hele grote natuur (de micro- en macrokosmos) omdat het geëvolueerd is in een omgeving waarin juist het middenbereik (de mesokosmos) van levensbelang was.

Nu blijkt echter dat we de wijsgerige vraag van Kant - namelijk: hoe kunnen we kennen, hoe is natuurkunde mogelijk - beantwoord hebben met behulp van een wetenschappelijk model. Als we vast hadden gehouden aan Kants scheiding tussen filosofie en wetenschap zouden we nooit veel verder gekomen zijn, maar omdat we bereid zijn geweest mee te groeien met de wetenschap komen we opeens terecht in modellen van de wereld waarin oude wijsgerige vragen wél beantwoordbaar zijn. In het volgende hoop ik aan te tonen dat dit meegroei met de beste modellen die we van de wereld hebben ook voor de beantwoording van de zinvraag van groot belang kan zijn.

Als voorlopige conclusie van deze sectie hoeven we alleen vast te houden dat filosofie en wetenschap geen losstaande kennisdomeinen vormen, maar dat filosofische vragen de ontwikkeling van de wetenschap zullen blijven begeleiden zolang de mens een reflectief wezen is. Filosofie staat dus niet los van de wetenschap maar volgt altijd in haar kielzog. Enerzijds kan de filosofie profiteren van nieuwe wetenschappelijke kennis, anderzijds roept deze kennis ook weer nieuwe vragen op, zodat elke tijd zijn eigen filosofie heeft: er is dus voortdurend sprake van wisselwerking. Als we er echter voor kiezen niet mee te groeien met de wetenschap van onze tijd is de kans groot dat we uiteindelijk blijven steken bij een filosofisch standpunt dat eigenlijk thuishoort in een ander tijdperk - dat letterlijk achterhaald is.

Tijd en tijdsbeleving: voorbij de fenomenologische-hermeneutische manoeuvre

Voordat ik verder ga moet ik nog even één veelgehoord bezwaar weerleggen dat in fenomenologisch-hermeneutische kringen veel wordt gebruikt om het belang van wetenschappelijke modellen voor wijsgerige vragen te bagatelliseren of zelfs helemaal te ontkennen. Dit bezwaar houdt in dat 'de wetenschap' (bedoeld wordt eigenlijk al weer vooral de fysica) het product is van een kunstmatig objectiverend perspectief dat ver af staat van de normale menselijke ervaring en dat daarom ten onrechte claimt het enige ware perspectief te zijn. Ook zou

dit 'objectiverend' perspectief geen recht kunnen doen aan de normale menselijke ervaring en aan het verschijnsel subjectiviteit. Zo zou vanuit dit perspectief onze rijke alledaagse tijdsbeleving gereduceerd worden tot een dode arme 'kloktijd'. Aldus een redenering die begonnen is bij Bergson, uitgewerkt is door Heidegger, en die nog steeds veel invloed heeft (Sars, 1990; Peperzak, 1990).

Helaas berust deze visie al weer op een eenzijdige identificatie van wetenschap met natuurkunde, maar zelfs als we deze identificatie aanvaarden is zij nog niet juist. Het is eenvoudig niet waar dat de natuurkunde de manier waarop wij tijd subjectief beleven ontkent. De natuurkunde stelt alleen dat we - als we alleen af zouden gaan op deze subjectieve beleving - weinig over de wereld zouden kunnen weten, omdat de ene keer (als we ons vervelen) de tijd heel traag loopt en de andere keer (als we veel meemaken) de tijd heel snel gaat. Bovendien leven we maar zo kort dat we ons de tijdspanne van bijvoorbeeld het leven op aarde gewoon niet voor kunnen stellen. De natuurkundige zoekt daarom naar manieren de tijd te meten buiten onze subjectieve beleving om. Het perspectief dat hij daarmee bereikt is niet kunstmatig 'objectiverend', maar gewoon breder: zowel het subjectieve perspectief van de tijdsbeleving als het perspectief van de natuurkundige zijn perspectieven op de tijd, maar het laatste corrigeert het eerste wat omdat het te nauw is voor het beoefenen van vakken als geologie, paleontologie, kosmologie, enzovoort.

Het idee dat onze subjectieve tijdsbeleving daarmee wordt verdraaid of ontkend is onjuist. Je moet alleen niet denken dat je in boeken over fysica veel over deze subjectieve tijd vindt. Subjectieve tijdsbeleving is een onderwerp voor de evolutionistische kenleer. Deze kan verklaren waarom verschillende dieren verschillende levenstempo's hebben en daarom verschillende biologische klokken. Voor zover dieren de tijd beleven zullen zij dus ook verschillende manieren hebben om de tijd te beleven. De menselijke tijdsbeleving komt voort uit het menselijk levenstempo, dat zoals Paul Sars terecht opmerkt door onze cultuur nogal wordt opgezweept. Sommige andere dieren leven echter nog veel sneller en weer andere dieren leven nog veel trager. Het aantal hartslagen van veel zoogdieren is ongeveer gelijk, maar het levenstempo (en daarmee waarschijnlijk de tijdsbeleving) verschilt enorm tussen waterspitsmuizen en blauwe vinvissen.

Overigens wijs ik hier nog even op de overeenkomst van dit fenomenologisch-hermeneutisch argument en Kants relativering van de wetenschap: beide identificeren wetenschap vooral met fysica en beide concluderen uit het gegeven dat de fysica niet alles verklaart dat 'er ook nog ruimte is voor filosofie'. Beide gaan echter voorbij aan de biologie en aan de mogelijkheid dat filosofie niet *tegenover* de wetenschap staat maar in een nauwe wisselwerking met de wetenschap vragen stelt die opgeroepen worden door ons menszijn.

NATUURLIJKE SELECTIE EN HET ONTSTAAN VAN LEVEN EN DOELGERICHTHEID

Het is tijd voor een nauwkeuriger analyse van het wetenschappelijke model dat ons kan helpen de vraag naar zin te beantwoorden: de evolutieleer. Deze komt zelf voort uit een wijsgerig probleem: waar komen al de verschillende levensvormen vandaan en hoe komen ze aan hun prachtige

doelmatige en doelgerichte structuur? De jonge Darwin was erg onder de indruk van het werk van de theoloog Paley die ergens beschreef hoe vreemd we het zouden vinden om op een totaal onbewoonde planeet een horloge te vinden: we zouden zondermeer geloven dat dit horloge door *iemand* gemaakt was. Levende wezens zijn echter nog veel complexer en geraffineerder dan horloges, ergo: ze moeten zijn geschapen (Dawkins, 1986).

In de tijd van Darwin begon het echter geleidelijk door te dringen dat de verschillende levensvormen dikwijls overeenkomsten vertonen in hun bouwplan die het mogelijk maken hen in een hypothetische reeks te plaatsen. De vondsten van fossielen bevestigden het vermoeden dat de verschillende levensvormen er vroeger vaak totaal anders uit hadden gezien. Daarmee was de tijd rijp voor het idee van evolutie. Wat alleen nog ontbrak was een goede voorstelling van een adequaat *mechanisme* dat de 'motor' zou kunnen vormen achter evolutie.

Het was precies dit 'mechanisme' waarvan Darwin de ontdekker was (onafhankelijk kwam ook Wallace op hetzelfde idee). In zijn *Origin of Species* laat Darwin zien hoe je verschillende huisdierenrassen kunt fokken door steeds individuen met bepaalde kenmerken als uitgangspunt te nemen voor een volgende generatie: parallel met dit mechanisme van 'kunstmatige selectie' postuleert hij in de natuur een mechanisme van 'natuurlijke selectie' waarbij steeds de individuen die het best aangepast zijn aan een bepaalde omgeving hun eigenschappen het meest vererven (Darwin, 1859). Vanuit dit mechanisme verklaart hij hoe het mogelijk is dat soorten veranderen als de omgeving verandert. Als er voldoende tijd is kunnen soorten dermate veranderen dat er andere soorten ontstaan. Paley's raadselachtige horloge is daarmee verklaard: het is niet gemaakt, maar er moet een reeks horloges zijn en steeds moeten de meest succesvolle horloges hun bouwplan hebben achtergelaten in de vorm van kinderen.

Het principe van natuurlijke selectie kan zowel het ontstaan als de aard van leven verklaren (Dawkins, 1976; 1982). In de natuur komen soms moleculen voor die een mal vormen waarop zich in de juiste omgeving een kopie kan vormen: een voorbeeld van een dergelijke zichzelf kopiërende molecuulstructuur is een kristal (Cairns-Smith, 1985). Als een dergelijk zichzelf kopiërend molecuul zichzelf zo nu en dan niet goed kopieert ontstaan er varianten. Sommige van deze varianten kopiëren zichzelf beter of sneller en nemen daardoor relatief toe. Geleidelijk ontstaan zo moleculen die zichzelf steeds beter kopiëren. Natuurlijk wordt het op een gegeven moment een probleem om aan de juiste bestanddelen te komen: de beste en snelste kopieën blijken dan in staat andere zichzelf replicerende moleculen eenvoudig af te breken. Degenen die daar door hun structuur tegen beschermd zijn - die bijvoorbeeld zo gebouwd zijn dat ze toevallig een vettig vliesje om zich heen krijgen - zijn onder deze omstandigheid dan echter weer in het voordeel.

Op een gegeven moment gaan zichzelf replicerende moleculen, kortweg replicatoren, echter ook profiteren van elkaar. Als de een bijvoorbeeld zo in elkaar zit dat zich er een vettig vliesje omheen vormt en de ander zit zo in elkaar dat het wat zonne-energie kan opslaan in een bepaalde verbinding dan kan er een vorm van samenwerking ontstaan. Als er namelijk kopieën van de 'beschermd' stam zijn die kopieën van de 'energieke' stam niet meteen opeten maar 'naar binnen halen' en gevangen houden in het beschermende vliesje dan kunnen zij profiteren van de opgeslagen zonne-energie van deze stam. De 'energieke' stam kan dan echter profiteren van de

bescherming die het vettig vliesje van de ene stam biedt. Men neemt tegenwoordig aan dat verschillende organellen binnen de cel (zoals het mitochondrium) op deze wijze door symbiose ontstaan zijn.

Hoe het ook zij, de zichzelf kopiërende moleculen of replicatoren krijgen ten gevolge van hun verschillend replicatiesucces steeds andere eigenschappen en tot deze eigenschappen behoren in toenemende mate eigenschappen die leiden tot het ontstaan van andere verbindingen die hen helpen bij hun replicatie. De replicatoren zinken steeds dieper weg in hun 'overlevingsmachines' (Dawkins, 1976) en het leven wordt - omdat de verschillende varianten elkaar de juiste voedingsstoffen betwisten - in toenemende mate een lange omweg die om de zoveel tijd leidt tot replicatie. Ook wij mensen zijn nog steeds producten van afstammelingen van de oerreplicatoren in onze cellen die ons niet alleen hebben opgebouwd tijdens ons leven maar die ook het spoor vormen dat ons verbindt met de reeks replicatoren die er al een paar miljard jaar in geslaagd zijn elke generatie weer een kopie van zichzelf te maken. Ook wij zijn producten van natuurlijke selectie en ook wij worden als het ware 'getest' tijdens ons leven: sommige mensen planten zich niet of nauwelijks voort en anderen krijgen een hele reeks kinderen.

Niet alleen de reeks fossielen legt getuigenis af van de verwantschap van alle levende wezens, ook de vele moleculaire verwantschapsstudies maken het mogelijk alle bacteriën, zwammen, planten en dieren in stambomen te plaatsen waarin hun onderlinge relatie wordt opgehelderd. Er zijn bovendien zo'n 100 studies verricht waarin in het veld de effecten van natuurlijke selectie worden geregistreerd (Endler, 1986). Voor zoverre bewijzen überhaupt mogelijk is - en bewijzen is alleen mogelijk als er een bepaalde overeenstemming is over redelijke vooronderstellingen - kan ik hier verder uitgaan van het idee dat de mens product is van evolutie door natuurlijke selectie.

Een veelvoorkomend misverstand over afstamming

Voordat ik hier verder ga is het belangrijk dat er nog even een klein misverstand wordt weggewerkt. Vanaf Spencer hebben vele schrijvers gemeend in het proces dat het gevolg is van natuurlijke selectie een soort 'onvermijdelijk ontwikkeling van complexere, hogere vormen' te moeten zien. Als evidentie kunnen zij wijzen naar het globale verloop van de evolutie waarbij 'primitieve' vormen vaak ouder zijn dan gecompliceerde vormen, zoals de mens, terwijl de geestelijke capaciteiten van dit voorlopig 'eindpunt' van de evolutie vooralsnog onovertroffen zijn. Volgens Teilhard de Chardin is de evolutie hard op weg naar het 'punt Omega', een soort geestelijke climax, en Carsten Bresch vult dit nader in door de onvermijdelijke komst van een kosmische superbeschaving aan te kondigen (Bresch, 1977). Beide auteurs zien in de evolutie dus een proces van onvermijdelijke vooruitgang en spinnen voort op Bergson's geloof dat 'Dieu se fait' - via de evolutie.

Deze redenering heeft natuurlijk een zekere aantrekkingskracht, vooral omdat zij erg vleidend is voor ons mensen die worden gezien als voorlopig de 'hoogste' vormen op deze planeet. Zij berust echter op een compleet verkeerde voorstelling van natuurlijke selectie. De kracht van het idee van natuurlijke selectie zit er nu juist in dat zij elk denken in termen van een

doelgerichtheid achter het proces van evolutie eenvoudig *overbodig* maakt. Alleen toevallige variatie en verschillend voortplantingssucces (een recentelijk veel gebruikte formulering van natuurlijke selectie) leveren al een voldoende verklaring op van evolutie.

Er zijn bovendien veel aanwijzingen voor het volstrekt ongerichte verloop van de evolutie. In de eerste plaats zien we als we het evolutieverloop volgen geen gestage vooruitgang en ontstaan er bijvoorbeeld pas heel laat in de evolutie meercellige wezens: de grootste tijd van de evolutie waren er slechts eencellige wezentjes. Toen er eenmaal meercellige wezens waren ontstaan leidde de evolutie allesbehalve rechtstreeks tot de mens maar vooral tot 250 miljoen jaar vol dinosauriërs. Zelfs toen er eenmaal aapmensen waren duurde het nog miljoenen jaren voordat de moderne mens evolueerde en deze soort leeft nu nog heel wat korter dan andere soorten hominiden die het kennelijk heel goed konden overleven zonder een al te grote intelligentie. Als we terugkijken naar het verloop van de evolutie dan moeten we wel erg veel last hebben van narcistische eigenwaan om onszelf als eindpunt op te vatten, omdat de evolutie een veelheid van richtingen uit is gegaan en wij slechts één van de vele takken van de boom des levens vormen.

In de tweede plaats zien we bij nadere bestudering van de evolutie hoe allerlei ontwikkelingen op gang gebracht zijn door toevalsfactoren, zoals de plotselinge toename van zuurstof die het ontstaan van meercelligen mogelijk maakte en de komeet die waarschijnlijk een einde maakte aan de dynastie der dinosauriërs en daardoor ruimte vrij maakte voor de zoogdieren. Carsten Bresch' verhaal over de zogenaamde *Alpha-Bedingungen* die het mogelijk maakten dat in dit universum leven zou kunnen ontstaan is wat dat betreft nogal naïef: alsof het ontstaan van leven automatisch ook het ontstaan van *intelligent* leven impliceert. (Bovendien zouden wij een universum zonder *Alpha-Bedingungen* niet waar kunnen nemen, zodat er vooralsnog geen reden is aan te nemen dat ons universum ook anders 'ingesteld' had kunnen zijn.)

In de derde plaats kunnen we ook nu nog verschillen in voortplantingssucces constateren in menselijke populaties en leiden deze, voor zover ze voortkomen uit kleine genetische verschillen, tot verandering van de soort. Er is echter geen enkele reden om er van uit te gaan dat deze veranderingen systematisch verbeteringen zijn in de zin waarin Teilhard de Chardin dit waarschijnlijk gewenst had. Voor zover ik weet was hij een celibatair priester en òf hij had geen kinderen òf hij heeft gedurende zijn leven tenminste één gelofte gebroken en dat zou impliceren dat zijn genen eigenlijk niet thuishoren in het tijdperk van het punt Omega.

Wonderlijk genoeg zijn er nog steeds vele voorstanders van een theologische interpretatie van het proces van evolutie (Andersen & Peacocke, 1987) of van het idee dat het evolutieproces in zijn geheel doelgericht of 'zoekend' is (Soontiëns, 1990). Al deze schrijvers hebben gemeen dat zij de evolutieleer om weten te toveren tot een modern scheppingsverhaal of dat ze haar uiteindelijk toch te antropomorf opvatten. Naar mijn smaak is dit alleen mogelijk doordat zij nog te weinig doordrongen zijn van de werkelijke betekenis van de evolutieleer die enerzijds een definitief einde maakt aan elk antropocentrisch bijgeloof en anderzijds ook onze neiging tot dit soort bijgeloof uitstekend kan verklaren (zie hieronder).

Hoe is de natuur georganiseerd?

Veel misverstanden over evolutie ontstaan ook door andere vormen van naïef antropomorf denken over de natuur. Zo verluidt het in eindeloze reeksen natuurseries op de t.v. dat roofdieren het ecologisch evenwicht bewaken, haast alsof ze jagen met edele bedoelingen, en dat vogels een nestje bouwen om zo 'het voortbestaan van de soort te garanderen'. Vele vage formuleringen wekken de indruk dat de natuur is ingericht door een soort voorzienigheid die zich zorgen maakt om de instandhouding van het ecologisch evenwicht en het in stand blijven van soorten.

Uit de moderne paleontologie blijkt echter dat er gedurende de evolutie meer soorten zijn uitgestorven dan er nu op aarde bestaan en dat ecologische catastrofes eerder regel geweest zijn dan uitzondering. Het is moeilijker een juist beeld te krijgen van de manier waarop er in de natuur allerlei netwerken en onzekere evenwichten ontstaan, niet omdat er een onpartijdige voorzienigheid is die alles overziet maar alleen omdat een veelheid van elkaar beconcurrerende en consumerende partijen *evolueert* juist door elkaar selectief op te eten en allen afzonderlijk te streven naar overleving. Nog moeilijker is het een juist beeld te krijgen van de niveaus in de natuur waarop we überhaupt van 'partijen' en 'partijdigheid' of 'belangen' kunnen spreken.

Met name dit laatste punt heeft de laatste vijftientig jaar erg in de belangstelling gestaan. In theorie was het idee uitgewerkt dat je in de natuur soms altruïstisch en sociaal gedrag tussen soortgenoten kunt verwachten als groepen bestaande uit individuen zonder deze eigenschappen systematisch uitsterven. Deze theorie van 'groepsselectie' kon gebruikt worden om te verklaren waarom soortgenoten elkaar zelden doden bij krachtmetingen en waarom overbevolking zelden voorkomt (Wynne-Edwards, 1962; 1963).

Het enige probleem voor deze theorie was dat zij veronderstelde dat groepen met één egoïstische mutant uiteindelijk ook in zijn geheel moesten uitsterven. Als een egoïstische variant er in zou slagen van het altruïsme van zijn soortgenoten te profiteren en vervolgens tijdig uit te wijken naar een andere groep zouden de genen van deze mutant succesvoller zijn dan die van zijn meer sociaal voelende soortgenoten. Selectie op het niveau van individuen zou dan sterker zijn dan selectie op het niveau van groepen.

Er is een hele generatie biologen nodig geweest om inderdaad aan te tonen dat individuele selectie in de natuur meestal een grotere rol speelt dan groepsselectie en dat de verschijnselen die door groepsselectie verklaard werden of minder voorkomen dan men eigenlijk had gehoopt of beter verklaard konden worden via individuele selectie of het daarop gelijkende mechanisme van 'verwanten selectie' (Maynard-Smith, 1964, 1976). Dit laatste mechanisme verklaart bijvoorbeeld waarom familieleden elkaar vaak helpen: aangezien zij vele genen delen, helpen zij in feite hun eigen genen als zij familieleden helpen. Een gen dat een individu aanzet tot het helpen van vooral familieleden kan toenemen in de populatie omdat het in feite steeds zichzelf helpt (Hamilton, 1964). Verwanten zijn in die zin 'overlevingsmachines van gedeelde genen' in de mate waarin ze verwant zijn, in tegenstelling tot groepen waarin ten gevolge van het verschillend voortplantingssucces van verschillende individuen veel gemakkelijker belangenconflicten ontstaan (Dawkins, 1976).

Een consequent doorvragen naar het 'niveau van selectie' leidt meestal tot de erkenning

dat individuen het meest stabiele niveau vormen (Maynard-Smith, 1990). Weliswaar zijn ook individuen slechts 'overlevingsmachines van hun genen' maar als deze genen niet samenwerken om de machine draaiende te houden zullen zij alle met de machine uitsterven. Waarschijnlijk is dit er de oorzaak van dat er slechts een beperkt aantal voorbeelden te noemen zijn van genen die erin slagen de reductiedeling tijdens de vorming van de geslachtscellen zó naar hun hand te zetten dat zij relatief worden over gerepresenteerd in de volgende generatie (Crow, 1979). Dit soort genen kan alleen succesvol zijn als zij verder niet of nauwelijks schadelijk zijn voor de individuen die hen voortplanten (Trivers, 1985).

Het feit dat zij onmiskenbaar voorkomen wijst erop dat het individu niet de laatste ondeelbare 'aatom' van de biologie is, zoals het woord suggereert (zowel 'individu' als 'aatom' betekenen 'ondeelbaar'). De kleinste eenheden van selectie zijn steeds de genen en overal waar evolutie plaatsvindt is dit een gevolg van het relatieve replicatiesucces van verschillende genen, uiteindelijk allemaal afstammend van die ene oerreplicator waarmee ooit de evolutie hier op aarde moet zijn begonnen.

Conclusie: op welk niveau kunnen we spreken van doelgerichtheid?

Ondertussen zijn we klaar om een voorlopige conclusie te trekken. Ik verwees al naar de vraag waar alle verschillende levensvormen vandaan komen en hoe ze aan hun prachtige doelmatige en doelgerichte structuur komen. Het leven is een sneeuwbaaleffect van zichzelf replicerende moleculen die ten gevolge van hun verschillende replicatiesnelheid geleidelijk zijn veranderd tot kleine programmaatjes voor de opbouw van stoffen die hen hielpen zich verder te repliceren. De replicatoren of genen die hun eigen replicatie bevorderden namen steeds toe. Genen rijgen zich aan tot erfelijke programma's en planten zich voort via de overlevingsmachines die deze programma's opbouwen. Omdat zij zich meestal voornamelijk nog via individuen kunnen voortplanten worden genen meestal uitgetest in individuen, die daarmee het meest stabiele niveau van evolutie vormen.

Hieruit volgt dat doelgerichtheid in de natuur meestal de doelgerichtheid van individuen zal zijn. Individuen geprogrammeerd met adequate doelen zullen overleven. Verschillende individuen kunnen verschillende onderling tegenstrijdige doelen belichamen, zoals sperwers en mezen. De evolutie zelf daarentegen is niet doelgericht, omdat het slechts een effect is van verschillen in kopieersnelheid en voortplantingssucces. Natuurlijke selectie is zelf niet doelgericht, maar verklaart wel het voorkomen van doelgerichte structuren (Slurink, 1991a). Om de doelgerichtheid die het product is van natuurlijke selectie te onderscheiden van de klassieke opvatting over (bewuste) 'teleologie', wordt in de filosofie van de biologie vaak de term 'teleonomie' gebruikt voor deze vorm van 'darwinistische teleologie' (Mayr, 1974, 1988; Ruse, 1981; Slurink, 1991c).

DE MENS: EEN ANDER HOOFDSTUK?

Het zal duidelijk zijn dat dit beeld van evolutie ook de nodige implicaties heeft voor ons mensbeeld. Als de evolutie geen doelgericht proces is wordt het ook een beetje kunstmatig de mens te zien als een eindproduct. Veel intellectuelen zijn dan ook van dit idee afgestapt. Toch blijft er echter een behoefte om de mens apart te zetten. Heeft de mens niet een aantal eigenschappen die hem van alle andere dieren onderscheiden, zoals rede en cultuur? En verheffen deze eigenschappen hem niet boven de wetten van de jungle, waardoor zijn gedrag niet meer verklaarbaar wordt 'vanuit de biologie'? Gaan 'biologische verklaringen' van menselijk gedrag niet voorbij aan de enorme feitelijke flexibiliteit van de mens die een gevolg is van zijn vermogen door middel van begrippen en taal boven de onmiddellijke horizon van het hier en nu uit te stijgen?

Ik zal hier vanuit twee verschillende invalshoeken aantonen dat het enerzijds waar is dat de mens een wel heel bijzonder dier (ofschoon er vele wel heel bijzondere dieren zijn), maar dat het anderzijds ook waar is dat de mens zich daarmee nog niet onttrekt aan evolutionaire verklaringen en modellen. Ik verdedig dus de stelling dat de mens een bijzonder dier is en dat hij daarom *juist* in twee opzichten evolutionair verklaard moet worden: in de eerste plaats, in zoverre hij een dier is als andere dieren, en in de tweede plaats, in zoverre hij kennelijk een heel eigenzinnige evolutionaire route heeft gevolgd resulterend in die zo gevierde menselijke bijzonderheid.

Eerste invalshoek: sociobiologische predicties t.a.v. de mens

Het is al weer ruim anderhalf decennium geleden dat de entomoloog en populatiebioloog E.O. Wilson een dik boek publiceerde over de evolutie van sociaal gedrag bij dieren. Dit monumentale werk, *Sociobiology: the new synthesis* (Wilson, 1975), trok niet alleen de aandacht van ethologen en andere biologen, maar ook van allerlei menswetenschappers, omdat er een laatste paragraaf aan was toegevoegd over de mens (ietwat uitgebreid in Wilson, 1978). Een aantal menswetenschappers voelde zich nogal geschokt door dit laatste hoofdstuk, kennelijk vooral doordat het oproept tot het plaatsen van de mens in een evolutionair raamwerk en omdat het 'daarom' te weinig of geen recht zou doen aan de bijzonderheid van de menselijke cultuur. De geschokt critici konden er toen op wijzen dat er nog niet veel studies naar menselijke gedrag waren gedaan die uitsluitsel geven over de vruchtbaarheid van een evolutionair perspectief op menselijk gedrag.

Anderhalf decennium later is er een uitgebreide literatuur ontstaan die aantoont dat het wel degelijk zin heeft de mens te benaderen vanuit een sociobiologische perspectief (Borgerhoff-Mulder, 1988). Vele aspecten van menselijk gedrag zijn alleen zo te begrijpen. Hier zal ik alleen enkele voorbeelden noemen: nepotisme, sekseverschillen, en de verklaring van het streven naar maatschappelijk succes en aanzien.

Nepotisme. Zoals ik hierboven al uitgelegd hebt doet de evolutietheorie ons verwachten dat individuen vooral altruïstisch zullen zijn ten aanzien van soortgenoten met wie zij genen delen.

Genen die een dergelijk gedrag stimuleren zullen namelijk niet onmiddellijk uitsterven, in tegenstelling tot genen die aanzetten tot een volstrekt ongerichte opofferingsgezindheid. Bij een groot aantal diersoorten is ondertussen gebleken dat verwantschap rechtstreeks correleert met onderlinge hulpvaardigheid (Trivers, 1985). Maar ook bij de mens blijkt dit mechanisme in een veelheid van culturen te werken: zo blijken materiële goederen en rangen dikwijls onder verwanten te worden gedistribueerd (Betzig, 1988). Bij een nauwkeurige analyse van een film welke een geleidelijk escalerende ruzie tussen twee groepen Yanomamö indianen documenteerde bleken verwanten elkaar opvallend vaak te hulp te schieten (Chagnon, 1979). Andere studies toonden aan dat stiefkinderen veel vaker mishandeld en zelfs vermoord worden door hun stiefouders dan kinderen die door hun 'eigen' ouders worden opgevoed. Geweld komt weliswaar veel voor tussen huisgenoten, maar het is opvallend hoe vaak het daarbij escaleert tussen niet-verwanten en hoe vaak de schade beperkt blijft bij conflicten tussen verwanten (Daly & Wilson, 1988). Natuurlijk is het al lang bekend dat 'het hemd nader is dan de rok', maar juist in de sociale wetenschappen werd dit vaak gerelativeerd en het bijvoorbeeld voorgesteld alsof de boze stiefmoeder louter een mythe was.

Sekseverschillen. Seks is ontstaan als een mechanisme om genetisch materiaal uit te wisselen en leidt er bij veel planten en dieren, inclusief de mens, toe dat bijna alle individuen een uniek stelsel genen bezitten. Seksuele organismen op onze planeet worden bovendien bijna altijd gekenmerkt door het bestaan van twee verschillende seksen, de ene met een zeer grote, relatief immobiele geslachtscel, de ander met zeer kleine mobiele geslachtscellen. Deze anisogamie, of ongelijkheid der geslachtscellen, leidt bij veel dieren tot frappante sekseverschillen. De ene sekse wordt in zijn voortplantingsmogelijkheden het meest beperkt door de hoge investering nodig voor het produceren van de grote immobiele geslachtscellen, de andere sekse wordt voornamelijk beperkt door de bereidheid van de eerste sekse tot paren. Bij de ene sekse leidt de beperkte mogelijkheid grote immobiele geslachtscellen te produceren dikwijls tot extra investeringen die erop gericht zijn deze cellen veilig tot ontwikkeling te laten komen. Bij de andere sekse leidt de relatief lage investering nodig voor het produceren van een geslachtscel tot een overproductie, gericht op het vergroten van de kans dat er zoveel mogelijk hun doel bereiken.

Meestal, maar niet altijd, zijn het de producenten van grote immobiele geslachtscellen, oftewel wijfjes, die daarom het meest investeren in de 'nazorg' van hun geslachtscel, oftewel in de bevruchte eicel, die zich ontwikkelt tot een nieuw individu. In ieder geval is het zo dat de sekse die het meest investeert in deze ouderlijke nazorg voor de andere sekse een beperkende factor wordt en daarom object van strijd. Bij de meeste dieren strijden de mannetjes daarom om vrouwtjes, maar bij een aantal soorten waarbij het mannetje eitjes beschermt of uitbroedt (franjepoten, zeepaardjes) vechten vrouwtjes om mannetjes. De mens is echter een typisch zoogdier, waarbij het vrouwtje al begint met een grote investering in de vorm van zwangerschap, en het gedrag van mannen in veel culturen is dan ook gericht op het monopoliseren van zoveel mogelijk vrouwen. Dit leidt tot extreme verschillen in reproductiesucces tussen mannen voor wie het dan ook loont grote risico's te nemen om überhaupt een kans te hebben om zich voort te planten.

Een aantal verschillen tussen mannen en vrouwen zijn uitstekend via dit model te verklaren. Zo zijn mannen meer dan vrouwen geneigd risico's te nemen en is hun gemiddelde

leeftijd daarom dan ook lager (Trivers, 1985). Mannen zijn vele malen agressiever dan vrouwen en doden elkaar dikwijls in conflicten die vaak met vrouwen te maken hebben (Daly & Wilson, 1988). Net als bij een groot aantal andere soorten hebben mannen bij de mens een groter ruimtelijk voorstellingsvermogen. Vrouwen hebben daarentegen een groot geheugen voor het opslaan van details en objectposities. Mogelijk werden gedurende de menselijke evolutie sekseverschillen nog versterkt door het exclusief mannelijke jagen en oorlogsvoeren en door het vrouwelijke verzamelen van knollen en gewassen (Silverman, 1991).

Ook in seksueel gedrag zijn er natuurlijk verschillen. Deze treden het duidelijkst naar voren bij homoseksuele stellen: bij mannelijke homoseksuelen schijnt er nogal wat sprake te zijn van promiscuïteit (uiteraard heb ik het hier over statistische tendensen), bij vrouwelijke homoseksuelen schijnen relaties toch een relatief duurzamer karakter te hebben (Symons, 1978). Deze verschillen schijnen een weerspiegeling te zijn van de algehele verschillende geaardheid der seksen. Ook schijnen vrouwen kieskeuriger te zijn bij het kiezen van een partner dan mannen, geheel in overeenstemming met de sociobiologische theorie.

In rijke milieus blijken bovendien vaak mannen voorgetrokken te worden, terwijl in arme milieus vrouwen worden voorgetrokken (bijv. Voland, 1984). Dit omdat in rijke milieus zoons kunnen zorgen voor zeer veel kleinkinderen, terwijl in arme milieus dochters in ieder geval garant staan voor enige kleinkinderen.

Maatschappelijke doelen. Op het eerste gezicht lijkt er soms een conflict te zijn tussen het nastreven van allerlei maatschappelijke doelen, zoals rijkdom en succes, en het vergroten van het aantal nakomelingen. Uit een groot aantal studies is echter ondertussen vast komen te staan dat er vrijwel altijd een correlatie is tussen de hoogst gewaardeerde maatschappelijke doelen en voortplantingssucces. Zo wordt in veel samenlevingen rijkdom hoog gewaardeerd en leidt dit inderdaad tot de meeste kinderen (Irons 1980). Bij de Yanomamo-indianen worden krijgers die de meeste doden op hun naam hebben staan het meest gewaardeerd: en inderdaad krijgen zij ook de meeste kinderen (Chagnon 1988). In een veelheid van samenlevingen blijken machtige mannen ook het kinderrijkst: machtige mannen gebruiken hun geld en invloed om verwanten te steunen (o.a. Betzig 1988) en machtige mannen hebben de meeste vrouwen. In het verleden was polygynie in veel culturen eerder regel dan uitzondering en het waren uiteraard de heersers die over de meeste vrouwen konden beschikken, soms honderden of zelfs duizenden (Betzig 1986, 1991).

Culturele flexibiliteit. Uiteraard is de sociobiologie niet blind voor het gegeven dat eigenschappen van de mens in verschillende culturen tot volkomen verschillende gedragspatronen leiden. Zij is er echter op verdacht dat dergelijke verschillende expressies fitness maximaliserende aanpassingen kunnen zijn aan bepaalde ecologische omstandigheden. Ook bij veel dieren komen verschillende huwelijksvormen voor onder verschillende ecologische omstandigheden. Heggemussen kunnen bijvoorbeeld monogaam, polygaam en polyandrisch zijn, afhankelijk van de beschikbaarheid van voedsel (Davies en Lundberg 1984). Precies dezelfde paarvormen vinden we ook bij de mens en ook hier is een duidelijke correlatie te vinden met ecologische omstandigheden (Flinn & Low, 1986). De sociobiologie verdedigt hier dus geen star genetisch determinisme. Wel doet zij ons verwachten dat verschillende samenlevingsvormen karakteristieke eigenschappen hebben die voortkomen uit de specifieke machtsverhoudingen tussen seksen en individuen

onderling waarmee zij gepaard gaan. Omdat de menselijke natuur toch een constante is leidt dit tot bepaalde globale correlaties tussen bijvoorbeeld samenlevingsvormen en politieke structuur: polygyne samenlevingen zijn dikwijls despotisch (Betzig 1986), monogame samenlevingen zijn meer democratisch (Betzig 1991).

Cultuur is daarmee niet langer louter het domein van het 'superorganische'. Een aantal studies lijken het idee te bevestigen dat culturele keuzes van individuen, bijvoorbeeld hun godsdienstige voorkeur, uiteindelijk in dienst staan van de overleving van hun genen. Het jasje van geloofsinhouden dat iemand aantrekt lijkt een soort ideologische rechtvaardiging van een hyperpersoonlijke voortplantingsstrategie! Zo schijnt het celibaat van veel nonnen uit de middeleeuwen verklaarbaar te zijn uit het gegeven dat het hier relatief vaak goed bemiddelde dames betrof. Voor de adellijke families waarvan zij afkomstig waren waren de potentieel polygame zoons de beste investering: dochters, die voornamelijk de stand omlaag konden halen, werden daarom 'gedumpt' in het klooster (Boone 1988).

Een ander voorbeeld: er zijn een aantal globale verschillen tussen de Islam en het christendom met betrekking tot geboden die invloed hebben op de voortplanting. Over het algemeen komen er in de Islam relatief meer geboden voor die het krijgen van zoveel mogelijk kinderen bevorderen, terwijl er in het christendom relatief veel geboden voorkomen die het aantal kinderen beperken. De onderzoekers Reynolds en Tanner (Reynolds & Tanner, 1983; Reynolds, 1986) kwamen op het idee een link te leggen met de verschillende voortplantingsstrategieën in de natuur, waar onder stabiele omstandigheden meer geïnvesteerd kan worden in individuele nakomelingen, terwijl onder onzekere omstandigheden beter gegokt kan worden op louter kwantiteit. Zij wijzen erop dat de Islam en het christendom met hun verschillende waarden en normen zijn aangeslagen in landen met totaal verschillende demografische condities. Het lijkt alsof de Islam vooral populair is in landen waarin het sterftcijfer relatief hoog is ten gevolge van parasieten, honger en oorlogen. In de Europese landen, waar vooral het christendom aansloeg, lijkt de omgeving gemiddeld al eeuwen veel stabiel en veiliger en kwam de nadruk daarom te liggen op een voortplantingsstrategie waarbij relatief weinig kinderen via een relatief hoogwaardige opvoeding en verdere begeleiding een betere kans op een goede toekomst wordt geboden. In dit licht bezien is ook onze huidige, gesecculariseerde ideologie, met zijn nadruk op het individu en zijn ontplooiing en met een extreme nadruk op emancipatie te begrijpen als het gevolg van een extreme daling van het risico van kindersterfte (daar komt natuurlijk bij dat onze genen nog niet zijn aangepast aan een milieu met goed werkende voorbehoedsmiddelen).

Samenvattend kan geconstateerd worden dat het heel goed mogelijk is evolutionaire predicties te toetsen aan menselijk gedrag. De mens blijkt in veel opzichten net zozeer een overlevingsmachine van zijn genen als elk ander dier. Toch is de mens in veel opzichten ook uniek. Ook deze uniciteit kan echter niet uit het niets zijn gevallen.

Tweede invalshoek: de menselijke uniciteit

We gaan er hier dus bij voorbaat van uit dat ook menselijke bijzonderheden evolutionair verklaard dienen te worden. De evolutie van eigenaardigheden als 'rede' en 'taal' kunnen niet zomaar uit het niets zijn ontstaan. Als we alleen al bedenken dat voor de evolutie van het menselijk

spraakvermogen (dat waarschijnlijk tot op zekere hoogte gecoëvolueerd is met de menselijke taal) het menselijke strottenhoofd en tientallen gelaatsspieren veranderd moesten worden, dan is het eenvoudig uitgesloten dat deze veranderingen het gevolg zijn geweest van louter toevallige veranderingen in het genetisch materiaal. Alleen het cumulatief effect van extra voortplantingssucces ten gevolge van kleine genetische veranderingen gedurende vele generaties kan een dergelijke bijzondere coördinatie van bouw, spieren en hersenprocessen tot stand hebben gebracht.

Dit alles sterkt ons vermoeden dat de opvallende kloof tussen de mens en de andere dieren tot stand gekomen moet zijn door een uit de hand gelopen evolutionaire wapenwedloop. Binnen de termijn van twee miljoen jaar is de hersenomvang van onze voorouders verdrievoudigd. Dit lijkt niet het gevolg geweest te zijn van een wapenwedloop tussen onze voorouders en een predator: andere dieren hebben ook geen extreem groot brein ontwikkeld om hun predatoren te ontlopen. Het lijkt eerder een gevolg geweest te zijn van competitie binnen de soort, net zoals bij seksuele selectie, verantwoordelijk voor de evolutie van pauwenstaarten en hertengeweien. Juist dit soort wapenwedlopen hebben de eigenschap niet gauw te stabiliseren omdat de verdere ontwikkeling van een bepaalde eigenschap alleen maar nadelen oplevert. Zolang bijvoorbeeld hinds systematisch de herten blijven kiezen die dankzij hun grote geweien het beste kunnen vechten loont het om het grootste gewei te hebben, ook al blijf je er soms mee steken achter een dikke tak. In die zin lijken hertengeweien het product van een proces van *runaway* selectie.

Maar wat kan de motor geweest zijn achter de evolutionaire wapenwedloop die de menselijke geest deed ontstaan? Seksuele selectie heeft ongetwijfeld een rol gespeeld (Darwin 1871, Badcock 1990), maar als zij de hoofdrol had gespeeld zou het verschil in relatieve breinomvang tussen mannen en vrouwen veel groter geweest moeten zijn dan zij is. Heeft onze toegenomen breinomvang dan wellicht met techniek te maken? Wellicht, maar het brein van de Neanderthaler was zo nodig groter dan het onze en zijn werktuigencultuur vertoont maar weinig vooruitgang. De toename van breinomvang was het grootst tijdens de periode van *Homo erectus* en ook deze soort geeft weinig blijk van de extreme technische inventiviteit die later karakteristiek zou blijken voor *Homo sapiens sapiens*.

Misschien moet de toename van breinomvang vooral worden geassocieerd met een toename van *sociale intelligentie* (Trivers 1971, Byrne & Whitten 1988). De motor daarachter moet dan echter de toename van de afhankelijkheid van groepssamenwerking zijn geweest. Alexander (1979, 1987) brengt deze in verband met de 'ecologisch dominante' positie van onze voorouders die op het moment dat zij al hun roofdieren de baas waren te maken kregen met elkaar. De toegenomen groeps grootte van onze soort is niet te verklaren uit de noodzaak samen te jagen, omdat menselijke groepen daarvoor inefficiënt groot zijn, maar alleen uit de noodzaak samen de bedreiging af te wenden van andere menselijke groepen. De toegenomen groeps grootte zou dan echter nieuwe eisen stellen aan het menselijk vermogen samen te werken in complex 'reciproc altruïstische' samenwerkingsverbanden. Reciproc altruïstische relaties zijn samenwerkingsverbanden tussen niet-verwante individuen op basis van individuele herkenning en het 'voor wat hoort wat' (TIT FOR TAT) principe (Trivers, 1971, 1985). In deze relaties is het dikwijls nodig anderen een verkeerd beeld te geven van je investering in het groepsgoed. Door al een

verkeerd beeld van jezelf te hebben zou je beter in staat zijn anderen te misleiden: het gevolg zou de *runaway* selectie van een complexe psyche zijn, in staat tot verdringing, zelfbedrog en het fraaiste ideologische verenvertoen. (Binnen dit model is de moraal dus het taalspel waarin het conflict tussen groepsbelangen en individuele belangen wordt uitgevochten; 'goed' en 'kwaad' zijn de stuurwoorden waarmee pressie wordt uitgeoefend; voor besprekingen van de geïmpliceerde 'darwinistische meta-ethiek, zie Ruse & Wilson, 1985; Ruse, 1986; Alexander, 1987; Slurink, 1989, 1991b).

Ik kan hier slechts twee ontdekkingen noemen, aan de beide uiteinden van de evolutie van de menselijke bijzonderheid, die goed passen in dit beeld van de menselijke geest als uiteindelijk het product van het conflict tussen groepen. Aan de ene kant staat de ontdekking van Jane Goodall dat chimpansees 'oorlog voeren'. Het lijkt erop dat de chimpansee al ecologisch dominant is en daarom te maken krijgt met chimpansees uit naburige territoria. Mannetjes patrouilleren langs de grens van het groepsterritorium en steken deze soms moedwillig over: het resultaat is soms een conflict waarbij ettelijke doden vallen. Zoals Goodall opmerkt lijkt het alsof de chimpansee 'op de drempel staat' van de menselijke prestaties op het gebied van geweld en destructie (Goodall, 1986: 534), wat volgens Alexander impliceert dat ze op de drempel staan van de eigenlijke menswording.

Aan de andere kant ontdekte de socioloog Frans Roes een correlatie tussen grootte van samenlevingen en het geloof in moraliserende goden (Roes, 1992). Dit is belangrijk, omdat het een aanwijzing geeft voor het functioneren van religie in het mogelijk maken van samenwerkingsverbanden tussen grote hoeveelheden niet-verwante individuen. Religieuze leiders kunnen door het uitdenken van een 'gemeenschappelijke vader' een beroep doen op oude familiegevoelens. Door te schermen met een god die zelfs je nieren beproefd kunnen zij het bereik van de sociale controle oprekken, zodat het naleven van de complexe reciprook altruïstische relaties zelfs in de privésfeer gecontroleerd lijkt te worden. Zeer complexe psychische processen en hyperindividuele zieleworstelingen lijken zo nodig voor het mogelijk maken van het samenleven met vele niet-verwanten. Bedenken we daarbij dat veel religies een onderscheid maken tussen de uitverkorenen en de 'heidene' of 'barbaren' dan bevestigt dit een beeld waarin de menselijke cultuur zijn rol speelt in de concurrentie tussen grote groepen mensen. In ieder geval de geschreven geschiedenis legt getuigenis af van het menselijk potentieel aan collectieve geweldpleging. Etnografieën van talrijke volkeren, waaronder Papoea's en Yanomamo's, vullen dit beeld nog verder aan.

Toch is het op dit moment te vroeg om deze theorie van het ontstaan van de menselijke uniciteit als 'bewezen' te beschouwen. In het volgende zal ik echter aantonen dat het specifiek menselijk 'zoeken naar zin of heil', zoals dat in de westerse filosofie centraal gesteld wordt, uitstekend te begrijpen is als een resultante van de complexe zielenroerselen van een diersoort die in staat moet zijn te leven in zeer complexe samenwerkingsverbanden met vele niet-verwanten.

Zoeken naar je hyperpersoonlijke zin

Hierboven verwees ik al naar het probleem van de niveaus waarop we in de natuur

organisatiestructuren en samenwerking kunnen verwachten. We kunnen niet zeggen dat een roodborstje een nestje bouwt 'om de soort in stand te houden' omdat deze formulering ten onrechte suggereert dat er geen concurrentie zou zijn met soortgenoten. In feite moet een roodborstje echter voordat hij aan de bouw van een nest kan beginnen een territorium en een wijfje veroveren en alleen de roodborstjes die daar goed in zijn komen dus toe aan het bouwen van een nestje. Een nestjes bouwende roodborstje is dus het product van een collectie succesvolle roodborstjesgenen en het zijn deze genen die het roodborstje aanzetten een nestje te bouwen. Het is dus correcter om te zeggen dat een roodborstje zijn nestje bouwt voor het verspreiden van zijn (hyperindividuele) genen. Genen worden in individuen 'getest' en daarom is over het algemeen individuele selectie sterker dan de selectie op het niveau van groepen of soorten.

Toch is het niet uitgesloten dat bij mensen groepsselectie een zekere rol speelt, juist omdat de menselijke geschiedenis zo gekenmerkt wordt door bloedvergieten. Darwin (1871) postuleerde zelfs een proces van groepsselectie voor het ontstaan van de moraal:

'De oorspronkelijke mensen of de op apen gelijkende voorouders van den mensch moesten, om een gezellige levenswijze aan te nemen, eerst de zelfde instinktmatige gevoelens verkrijgen, die andere dieren aandrijven om in gezelschap te leven; en vertoonden ongetwijfeld de zelfde algemeene neigingen. Zij moeten zich onaangenaam aangedaan hebben gevoeld als zij van hun makkers, voor welke zij een zekere mate van genegenheid koesterden, werden gescheiden; zij moeten elkander voor gevaar gewaarschuwd en bij den aanval en de verdediging geholpen hebben. Dit alles sluit een zekere mate van sympathie, trouw en moed in zich. Dergelijke sociale hoedanigheden, wier hooge belangrijkheid voor de lagere dieren door niemand wordt betwist, werden ongetwijfeld door de voorouders van den mensch op gelijksoortige wijze verkregen, namelijk door natuurlijke teeltkeus, gehopen door overgeërfde gewoonte. Als twee stammen van oorspronkelijke mensen, die in het zelfde land woonden, elkanders mededingers waren, en als een dier stammen (de overige omstandigheden de zelfde zijnde) een grooter aantal moedige, medegevoel bezittende en getrouwe leden bezat, die altijd bereid waren om elkander voor gevaar te waarschuwen, te helpen en te verdedigen, moest die stam ongetwijfeld het best slagen en de andere overwinnen. Dat men steeds bedenke, van hoe hoog belang bij de onophoudelijke oorlogen der wilden trouw en moed moeten zijn. Het voordeel, dat gedisciplineerde soldaten over ongedisciplineerde hebben, is voornamelijk het gevolg van het vertrouwen dat elk hunner op zijn makkers stelt. Gehoorzaamheid is, zooals de heer Bagehot zeer juist heeft aangetoond, van de hoogste waarde; want de een of andere vorm van bestuur is beter dan in het geheel geen. Zelfzuchtige en twistzieke mensen zijn niet eensgezind, en zonder eendracht kan niets tot stand worden gebracht. Een stam die de bovengenoemde hoedanigheden in hooge mate bezat, moest zich uitbreiden en andere stammen overwinnen; maar in den loop der tijden moest hij, te oordeelen naar alwat wij van de geschiedenis van vroegere eeuwen weten, op zijn beurt onderdoen voor den eenen of anderen nog hooger begaafden stam. Zoo was er kans, dat de sociale en zedelijke hoedanigheden langzamerhand vooruitgingen en zich over de wereld verspreidden (Darwin, 1871; Eerste Nederlandse vertaling).'

De grote verschillen in voortplantingssucces tussen leden binnen groepen suggereren echter dat er bij de mens vooral sprake is van een krachtige selectie op het niveau van individuen. Bij de Yanomamo's bijvoorbeeld krijgen de moedigste krijgers, gemeten aan de hoeveelheid doden die zij maken, de meeste vrouwen en kinderen (Chagnon, 1988). De hypothese van de concurrentie

tussen menselijke groepen is dan ook heel goed verenigbaar met het idee dat ook bij mensen selectie vooral plaatsvindt op individueel niveau (Van der Dennen, 1991). *Binnen de groep* staan steeds de moedigste krijgers het hoogst in aanzien, krijgen de slimste en vaardigste individuen uiteindelijk de meeste kinderen, enzovoort. (Tegen een identificatie van de theorie van conflicten tussen groepen en die van groepsselectie spreekt ook dat bij mensen oorlogen lang niet altijd leiden tot een complete uitroeiing, maar eerder tot een onderdrukking van de verslagen partij.)

Als dit echter zo is dan blijft de groep vanuit het standpunt van het individu vooral een *middel*. Er treedt dan een conflict op tussen groepsbelangen en individuele belangen. Het is te verwachten dat de morele en religieuze taal *pretendeert* een weerspiegeling te vormen van de groepsbelangen, maar in feite vooral de belangen van de religieuze sjamanen naar voren schuift. De mate waarin de collectieve pressie van de 'gelovigen' dit effect corrigeert hangt uiteraard af van de machtsverhoudingen en zal van cultuur tot cultuur verschillen.

Hoe het ook zij, de menselijke psyche moet in staat zijn tot het ontwikkelen van symbolen en rituelen die nauwkeurig afgestemd zijn op zeer specifieke machtsverhoudingen en ecologische omstandigheden. Omdat machtsverhoudingen en ecologische omstandigheden steeds veranderen is er een voortdurende waakzaamheid nodig die zo nodig vernieuwend ingrijpt. Sjamanen moeten steeds in staat zijn op het goede moment op de proppen te komen met nieuwe zinontwerpen, die net weer iets andere accenten leggen. Maar in een complexe samenleving met een uitgebreide taakverdeling moet elk individu afzonderlijk ook allerlei afwegingen maken die te maken hebben met zijn of haar hyperindividuele levenskoers.

Ik denk dat de speurtocht naar een hyperpersoonlijke levensvervulling, roeping of zin - naar een hyperpersoonlijk 'heil' - in essentie het product is van de noodzaak de eigen talenten en vaardigheden optimaal in te bedden in de groepshuishouding. Het individu zoekt enerzijds naar de vervulling van een slordige verzameling ingebakken behoeften, anderzijds naar een taak, waardoor het zich onmisbaar kan maken en een aandeel in de collectieve goederen en in de collectieve besluitvoering kan claimen. Alleen door het juiste model van zichzelf en zijn mogelijkheden binnen een bepaalde cultuur te ontwerpen, kan het individu 'heelheid' oftewel 'heil' vinden, waardoor zijn ingebakken behoeften aansluiten bij sociale en culturele rollen. Door het proces van zinzoeken kan het individu de unieke mogelijkheden van zijn unieke genenpakket ten volle aftasten en een hyperpersoonlijke strategie (en een hyperpersoonlijk 'heil') kiezen die, gezien de ecologische en sociale omstandigheden, optimaal is.

Deze analyse vooronderstelt dus al dat mensen niet star voorgeprogrammeerd zijn, maar wel uitgerust zijn met een aantal natuurlijke behoeften en verlangens. De zinervaring is typisch het soort richtsnoer dat een dergelijk niet star voorgeprogrammeerd dier behoeft om toch nog op de een of andere wijze herinnert te worden aan zijn biologische roeping. Zij maakt deel uit van het pakket 'aangeboren belevingsstructuren' (Slurink, 1989) dat ons niet *'dwingt'* ons op een bepaalde manier te gedragen, maar dat ons wel in staat stelt tot adaptieve afwegingen tussen de verschillende keuzemogelijkheden.

De zinervaring is dus een natuurlijk signaal dat aangeeft in hoeverre een levensstijl bereikt is die recht doet aan een breed spectrum van natuurlijke behoeftes en verlangens (voedsel, aanzien, seks, gezinsleven, gezelligheid, voldoening, intellectuele bevrediging). Het

zoeken naar zin stelt ons in staat onze hyperpersoonlijke (uiteindelijk 'genetische') belangen na te streven in een groot aantal ecologische en sociale omstandigheden. De kneedbare taal der religie is vervolgens bij uitstek geschikt om onze ontmoetingen met onze goden en alles wat we van hen leerden onder woorden te brengen en zo te delen en door te geven.

De vruchtbaarheid van dit model blijkt uit de hierboven al kort vermelde studie van Reynolds en Tanner (1983). Het blijkt dat het religieus taalgebruik uitstekend kan worden gebruikt om er redelijk praktische zaken, zoals verplichtingen en voorkeuren voor bepaalde voortplantingsstrategieën, mee op te lossen. De religieuze taal is zo flexibel dat zij enerzijds een hoeveelheid informatie over de wereld kan bevatten, anderzijds iedereen de ruimte laat voor zijn of haar eigen invulling.

EEN ANTWOORD OP DE ZINVRAAG

Als dit echter waar zou zijn, dan volgen hieruit twee conclusies die van groot belang zijn voor een antwoord op de vraag naar zin en heil (Slurink, 1989). In de eerste plaats blijft zingeving een hoogst individueel en daarmee subjectief gebeuren, ondanks het feit dat vooral de leiders er belang bij hebben de groep samen te binden onder één zinontwerp of heilsplan. In de tweede plaats zullen de zinontwerpen van meerdere individuen onderling onverenigbaar zijn, in zoverre ze allebei eenzelfde rol in de samenleving of eenzelfde schaars artikel tot object van hun zingevende activiteit zullen uitverkiezen. Het valt dus te verwachten dat zinontwerpen onderling zich niet anders zullen gedragen dan de zingevende individuen die hen produceren en die onderling ten dele samenwerkers, ten dele concurrenten zijn.

Binnen het kader van dit model is het geloof in een gemeenschappelijke, uiteindelijke zin of een omvattend heil voor alle naar zin en heil hakende wezens niets anders dan de poging van één zingevende partij haar zinontwerp aan de overige partijen op te dringen. Ons verlangen onze hyperpersoonlijke zin-in-de-wereld te objectiveren tot een zin-van-de-wereld is niets anders dan de poging onze wensen aan anderen op te dringen. Objectiveringen van moraal, zin en 'heil', zoals die in de religies voorkomen, stellen ons in staat onze uiteindelijk genetische belangen na te streven alsof zij niet van 'binnen' komen, maar ons overkomen als een 'heilig' moeten.

Dat impliceert echter dat 'de' zin of 'het' heil niet bestaat. Er zijn slechts zinervaringen als signalen van het succes van bepaalde levensstijlen. Het ontologisch kader waarbinnen deze situatie het best recht gedaan kan worden is een evolutionaire monadologie (vergelijk Leibniz' monaden die geen venster hebben), waarin individuele organismen zich oriënteren op basis van een fantasmagorie die enerzijds wél voldoende aansluit bij fysische wereldstructuren om te kunnen oriënteren, anderzijds subjectief genoeg is om te kunnen sturen (Slurink, 1989). Het illusoire aspect van onze wereldbeleving moet ons prikkelen tot de juiste keuzen.

Zo wordt informatie in biologische beslissingssystemen (Pugh, 1978) adaptief verwerkt en ervaren. Dat betekent echter dat onze zingevende ontwerpen meer de weg uitstippelen die wij (ten gevolge van onze aangeboren conatieve structuur) in deze wereld wensen te belopen dan dat zij een betekenis blootleggen die intrinsiek aan de wereld toekomt. Ons zinontwerp is een hyperpersoonlijke inschatting van de mogelijkheden die de wereld ons te bieden heeft en heeft

daarom slechts het karakter van een plan dat voortdurend achterhaald wordt door de feiten. Er is een kloof tussen de zinervaring en het zijn, die tegelijkertijd verklaard waarom onze zinbeleving altijd slechts een tijdelijk en vluchtig karakter heeft en waarom op deze wereld niet iedereen tegelijk zin kan ervaren ('het probleem van het kwaad'). In een eeuw waarin naar recente schattingen zo'n 80 miljoen doden zijn gevallen ten gevolge van genocide, lijkt een dergelijk antwoord op de zinvraag nog het meest aan te sluiten bij de realiteit.

Verwijzingen

- Alexander, R. D. 1979. *Darwinism and Human Affairs*. Seattle: Univ. of Washington Press.
- Alexander, R. 1987. *The biology of moral systems*. New York: Aldine de Gruyter.
- Andersen, Sven & Arthur Peacocke. 1987. *Evolution and Creation. A European Perspective*. Aarhus UP.
- Cairns-Smith, A.G. 1985. *Seven Clues to the Origin of Life*. Cambridge Univ. Press. Cambridge, London, New York.
- Badcock, Christopher. 1990. *Oedipus in Evolution: A New Theory of Sex*. Oxford.
- Betzig, L. 1986. *Despotism and Differential Reproduction: A Darwinian View of History*. New York.
- Betzig, L. 1988. 'Redistribution: Equity or exploitation?' In: Betzig, L., M. Borgerhoff Mulder, P (eds.), *Human reproductive behaviour. A Darwinian perspective*. Cambridge.
- Betzig, L. 1991. 'History'. In: Mary Maxwell (ed.). *The sociobiological imagination*. New York.
- Boone, James L III. 1988. 'Parental Investment, social subordination and population processes among the 15th and 16th century Portugese nobility'. In: Betzig, L., M. Borgerhoff Mulder, P (eds.), *Human reproductive behaviour. A Darwinian perspective*. Cambridge.
- Borgerhoff Mulder, Monique. 1988. 'Reproductive success in three Kipsigis cohorts'. In: T.H. Clutton-Brock, ed., *Reproductive Success*, 419-435. Chigago.
- Bresch, Carsten. 1977. *Zwischenstufe Leben. Evolution ohne Ziel?* München & Zürich.
- Byrne, Richard & Andrew Whiten (eds.). 1988. *Machiavellian Intelligence. Social Expertise and the Evolution of Intellect in Monkeys, Apes and Humans*. Oxford.
- Chagnon, Napoleon A. & Paul E. Bugos. 1979. 'Kin selection and conflict: An analysis of Yanomamo ax fight.' In: Chagnon, N.A. & William Irons (eds.), *Evolutionary Biology and Human Social Behavior: An Anthropological Perspective*. North Scituate, Mass.
- Crow, J.F. 1979. 'Genes that violate Mendel's rules'. *Scientific American*, 240 (2), 104-113.
- Daly, Martin & Margo Wilson. 1988. *Homicide*. New York.
- Darwin, Charles. 1859. *The Origin of Species*. London.
- Darwin, Charles. 1871. *The Descent of Man, and Selection in relation to Sex*. New York.
- Davies, N. & A. Lundberg. 1984. 'Food distribution and variable mating system in the dunnoek, *Prunella modularis*'. *Journal of Animal Ecology*, 53, 895-912.
- Dawkins, R. 1976. *The selfish gene*. Oxford: Oxford UP.
- Dawkins, R. 1982. *The Extended Phenotype: The Gene as the Unit of Selection*. Oxford: Oxford University Press.
- Dawkins, R. 1986. *The Blind Watchmaker*. Harlow, Essex.

- Endler, John A. 1986. *Natural Selection in the Wild*. Princeton UP.
- Flinn, M.V. & B.S. Low. 1986. 'Resource Distribution, Social Competition and Mating Patterns in Human Societies'. In: D.J. Rubenstein & R.W. Wrangham (eds.), *Ecological Aspects of Social Evolution*. Princeton UP.
- Goodall, Jane. 1986. *The Chimpanzees of Gombe*. Cambridge & London.
- Grant, Peter R. 1991. 'Natural selection and Darwin's Finches.' *Scientific American*, 265, October, 60-65.
- Hamilton, W.D. 1963. The evolution of altruistic behavior. *American Naturalist*, 97.
- Irons, William. 1979. 'Cultural and biological success'. In: Chagnon, N.A. & William Irons (eds.), *Evolutionary Biology and Human Social Behavior: An Anthropological Perspective*. North Scituate, Mass.
- Mayr, E. 1974. 'Teleological and teleonomic: a new analysis'. *Boston Studies in the Philosophy of Science*, 14, 91-117.
- Mayr, Ernst. 1988. *Toward a New Philosophy of Biology*. Cambridge & London.
- Maynard Smith, J. 1964. 'Group selection and kin selection', *Nature*, 201, 1145-1147.
- Maynard Smith, J. 1976. 'Group selection', *Quarterly Review of Biology*, 51.
- Maynard Smith, John. 1990. 'Explanation in Biology'. In: Dudley Knowles (ed.), *Explanation and its Limits*, Cambridge, pp. 65-72.
- Peperzak, A.Th. 1990. 'Vragen naar zin'. In: P. Sars & P. van Tongeren. 1990. *Zin en religie. Wijsgerige en theologische reflecties rond de zinvraag*. Baarn.
- Pugh, G.E. 1978. *The Biological Origin of Human Values*. London.
- Reynolds, Vernon & Tanner, Ralph E.S. 1983. *The Biology of Religion*. London & New York.
- Reynolds, Vernon. 1986. 'Religious rules and reproductive strategies'. In: Jan Wind & Vernon Reynolds, *Essays in Human Sociobiology*. Brussel.
- Roes, Frans. 1992. 'De grootte van samenlevingen en het geloof in moraliserende goden'. *Tijdschrift voor Sociale Wetenschappen*. Gent.
- Ruse, Michael. 1981. 'The last word on teleology'. In: *Is Science Sexist?* Dordrecht. Pp. 85-101.
- Ruse, Michael. 1986. *Taking Darwin Seriously. A Naturalistic Approach to Philosophy*. Oxford: Basil Blackwell.
- Ruse, Michael & E. O. Wilson. 1985. 'The evolution of Ethics'. *New Scientist*. 17 oktober.
- Sars, Paul. 1990. 'Het aanzien van het verschijnende. Over de beleving van tijd en zin'. In: P. Sars & P. van Tongeren. 1990. *Zin en religie. Wijsgerige en theologische reflecties rond de zinvraag*. Baarn.
- Symons, Donald. 1979. *The evolution of human sexuality*. New York & Oxford.
- Silverman, Irwin. 1991. 'How males and females see the world: division of labor in hominid evolution and sex differences in perceptual styles and skills'. Paper gepresenteerd op de 14de bijeenkomst van de European Sociobiological Society te Liblice, Tjecho-Slowakije.
- Slurink, P. 1989. *Natuurlijke selectie en de tragiek van de Menselijke Idealen. Een naturalistische rechtvaardiging en kritiek van ethische noties*. Delft, The Netherlands: Eburon.
- Slurink, P. 1991a. 'Natuurlijke Selectie, doelgerichtheid en een uitzonderlijke samenloop van omstandigheden'. *ANTW*, 83.1, 69-82.

- Slurink, P. 1991b. 'Sociobiologie en Ethiek'. *Tijdschrift van de Nederlandse Vereniging voor het Onderwijs in de Natuurwetenschappen*. 16.5, 166-170.
- Slurink, P. 1991c. 'Van grasspriet naar eindpunt, Kant en de richting van het causale proces'. In: G. Debrock (red.), *Rationaliteit kan ook redelijk zijn. Bijdragen over het probleem van de teleologie*. Assen. Pp. 87-99.
- Soontiëns, Frans. 1990. 'Evolutie, teleologie en toeval'. *ANTW*, 82.1, 1-14.
- Trivers, R. L. 1971. 'The evolution of reciprocal altruism'. *Quarterly Review of Biology* 46.
- Trivers, R. L. 1985. *Social Evolution*. Menlo Park: Benjamin/Cummins.
- Van der Dennen, Johan. 1991. 'Studies of Conflict'. In: Mary Maxwell (ed.). *The sociobiological imagination*. New York.
- Voland, E. 1984 Human Sex-Ratio Manipulation: Historical Data from a German Parish. In: J. Wind (ed.), *Essays in Human Sociobiology, Volume 1*, London: Academic Press.
- Vollmer, G. 1983. *Evolutionäre Erkenntnistheorie*. Stuttgart: Hirzel Verlag.
- Wynne-Edwards, V.C. 1962. *Animal Dispersion in relation to Social Behaviour*. Edinburgh: Oliver & Boyd.
- Wynne-Edwards, V.C. 1963. 'Intergroup selection in the evolution of social systems'. *Nature*, 200.
- Wilson, E. O. 1975. *Sociobiology, the new synthesis*. Cambridge: Belknap University Press.
- Wilson, E. O. 1978. *On human nature*. Cambridge: Harvard University Press.