

evolutie
en *Twaalf boekbesprekingen*
tweede, uitgebreide en
herziene uitgave (2019)
natuur

Bart
Voorzanger

Evolutie en natuur

voor Pieter

Twaalf boekbesprekingen, veelal ooit verschenen in het tijdschrift *Wetenschap, Cultuur en Samenleving*.

In een eerdere versie van deze bundel waren dat er tien, maar daar zijn nu twee stukken, over een betreuenswaardige promotie en een verongelijkte promotor, aan toegevoegd.

Amsterdam, 2009 / 2019

© *Bart Voorzanger*

Het einde van de wetenschap

John Horgan, *Het einde van de wetenschap – over de grenzen van onze kennis*; Ambo, Amsterdam, 1997.

(Eerder verschenen in *Wetenschap, Cultuur en Samenleving*, 1998)

Volgens John Horgan nadert de ontwikkeling van de wetenschap haar grenzen. Alle belangrijke ontdekkingen zijn wel zo'n beetje gedaan. De theoretische basis van de verschillende disciplines is af. De rest is invulwerk.

In met vlot commentaar aan elkaar geschreven vraaggesprekken portretteert Horgan een reeks onderzoekers uit allerlei vakken, stuk voor stuk leidinggevend op hun eigen terrein, die zonder uitzondering verward en gedreven lijken, en die allemaal op hun eigen manier vechten met één verlammende zekerheid: de erfgenaam te zijn van

niet te evenaren voorgangers.

Newton, een van die grote voorgangers, stond nog, zoals hij dat zelf zei, op de schouders van reuzen; Horgans onderzoekers staan verloren in hun onontkoombare schaduw. Ze kunnen nog maar twee dingen doen: braaf het grote schema van hun voorgangers verder invullen, of brutaal in opstand komen, het werk van hun voorgangers zo vertekenen dat er nog van alles aan te verbeteren lijkt, en dat dan vervolgens triomfantelijk doen. De meeste geportretteerden in Horgans boek volgen die tweede strategie. De ‘nieuwe’ theorieën die ze presenteren zijn ofwel herhalingen in andere jasjes van wat de écht groten voor hen al lang hadden bedacht – zoals de complete moderne evolutiebiologie – of het zijn metafysische speculaties die wél een stap verder gaan maar die helaas ontoetsbaar zijn – zoals de theorie van de supersnaren.

Horgan studeerde af in de literatuurwetenschap en volgde daarnaast wat colleges natuurkunde. Zijn boek bestrijkt de hele westerse wetenschap. Ik moet het stellen zonder zijn universele basis dus ik beperk me tot mijn eigen vak. Anderen moeten maar uitmaken hoe goed de rest is.

Volgens Horgan kan de evolutiebiologie voor een groot deel gedefinieerd worden ‘ ... als de aanhoudende inspanningen van Darwins intellectuele nakomelingen om te leren leven met diens overweldigende invloed.’

We krijgen een kort overzicht van Darwins selectie-idee en het daaraan voorafgaande denken van Lamarck, en maken kennis met Mendel die als eerste’ ... erkende dat natuurlijke vormen onderverdeeld kunnen worden in afzonderlijke eigenschappen, die van generatie op generatie worden doorgegeven door wat hij erfelijke deeltjes noemde ...’ Daarmee zou Darwins gelijk gestaafd en Lamarcks idee ondermijnd zijn. Dat Darwins zeer onmendelse opvattingen over erfelijkheid eveneens ondergraven werden blijft onvermeld.

Na een kort stukje over de ‘nieuwe synthese’, waarin Darwins ideeën en die van Mendel werden geïntegreerd, en de ontdekking van de structuur van het DNA – ‘de blauwdruk van de constructie van alle organismen’ – komen we bij het eerste portret, dat van Richard Dawkins.

Dawkins is volgens Horgan een aardsreductionist die in alles het gen centraal stelt en die nog darwinistischer is dan Darwin. Een schoolvoorbeeld

van de toegewijde invuller dus. Nu was Darwin absoluut geen reductionist, en van genen had hij geen weet, dus zo superdarwinistisch kunnen Dawkins ideeën niet zijn. Er is een wereld aan verschil tussen Darwin en Dawkins. Het enige dat ze gemeen hebben is het idee dat selectie een rol heeft gespeeld in de evolutie – wellicht een grote volgens Darwin, beslist een overweldigende volgens Dawkins.

Dawkins meent dat het bij selectie uiteindelijk gaat om het relatieve succes van concurrerende genen. Maar hij heeft daarnaast zeer veel energie gestoken in het weerleggen van misvattingen over de relatie tussen genen en organismen. In vrijwel al zijn boeken bestrijdt hij het idee van genen als 'blauwdruk', van de opvatting dat je organismen kunt opdelen in losse eigenschappen die elk netjes corresponderen met één gen. Elke eigenschap is het product van veel, zo niet alle, genen; elk gen heeft invloed op een veelheid aan eigenschappen – zelfs soms op eigenschappen van andere organismen dan die waarin ze zelf zitten. Ons koopgedrag wordt mede beïnvloed door smaak en uiterlijk, dus door de genen, van de beschikbare voedingswaar. En dat gedrag is medebepalend voor het voortbestaan van de betrokken variëteiten, dus van hun genen. In die

zin maken aspecten van mijn gedrag deel uit van het ‘uitgebreide fenotype’ van de genen van mango’s en tomaten. Los van de vraag of dit een verhelderende manier van kijken is, de suggestie dat Dawkins ons Darwin-plus-een-beetje-meer-van-hetzelfde voorschotelt is gewoon onzin.

Stephen Gould is Horgans voorbeeld van de andere strategie tegenover een overweldigende voorganger: ‘Gould heeft Darwins autoriteit willen weerstaan door de kracht van diens theorie te bagatelliseren en te beweren dat ze niet veel verklaart.’

Gould is voor Horgan vooral de medeopsteller – samen met Niles Eldredge – van een nieuw evolutiemodel: onderbroken evenwichten. Een centrale gedachte daarvan is dat levensvormen niet geleidelijk uit oudere levensvormen voortkomen, maar dat korte perioden van snelle evolutionaire diversificatie onderbrekingen vormen in een geschiedenis van het leven die vooral door stilstand wordt gekenmerkt. Meer dan dat aspect bespreekt Horgan niet. En dan is het makkelijk om van Goulds idee een bij nader inzien ondergeschikte variatie op Darwins grote thema te maken. Darwin zelf heeft al gesuggereerd dat evolutie geen continu en geleidelijk

proces hoeft te zijn.

De werkelijkheid is ook hier ingewikkelder. Of ze nu wel of niet in lange perioden van evolutionaire stilstand geloofden, het standaardbeeld van darwinisten komt erop neer dat concurrentie de motor van de evolutie is. Als nieuwe variaties het beter doen dan de gangbare nemen ze de zaak over en gaat de evolutie een stapje vooruit. Als nieuwe variaties geen verbeteringen met zich brengen verdwijnen ze weer en zien we stilstand, evenwicht. Hoe geleidelijk evolutie verloopt is dan vooral een kwestie van wanneer toevallige verbeteringen zich voordoen. Grote veranderingen, grote verschillen, zijn het gevolg van een opeenstapeling van kleine veranderingetjes. En het leven bestaat al zo lang dat elke denkbare verbetering wel ontstaan zal zijn.

Het is die visie als geheel die door Gould en zijn medestanders ter discussie wordt gesteld. Een mogelijk alternatief is dat grote rampen die het leven op aarde tijdelijk decimeerden, een beslissende rol hebben gespeeld omdat ze ruimte creëerden voor evolutionaire experimenten die in een volle wereld in de kiem zouden zijn gesmoord. Evolutie wordt dan mede een zaak van zo nu en dan eens even géén concurrentie.

In de traditionele opvatting legden bijvoorbeeld de dinosauriërs het af tegen de zoogdieren omdat die sneller, slimmer en efficiënter waren. De alternatieve zienswijze komt erop neer dat zoogdieren pas snel, efficiënt, slim en uiterst divers konden worden toen de dinosauriërs door een meteorietinslag en de directe en indirecte gevolgen daarvan verdwenen.

In de traditionele opvatting is de veelheid aan basale levensvormen uit het Cambrium in de periode daarvoor ontstaan door een geleidelijke diversificatie die zich bij gebrek aan fossielen goeddeels aan onze waarneming onttrekt. Een alternatief is dat het ging om een zeer snelle explosie van bouwplannen in een nog vrijwel lege en selectieloze wereld.

In de traditionele opvatting – ook in die van Darwin – zijn u en ik er omdat het leven zich uiteindelijk wel tot u en mij moest ontwikkelen. In de alternatieve visie zouden we er wellicht nooit geweest zijn als bijvoorbeeld die meteoriet aan van eind van het Krijt de aarde net gemist had.

Je kunt dat soort visies beschrijven als voetnoten bij Darwin. Er zijn filosofen die vijftiende eeuwse wijsbegeerte afdoen als

voetnoten bij Plato en Aristoteles. En Horgan zelf vindt zijn inspiratie bij een schrijver die de complete Europese literatuur van de afgelopen eeuwen beschouwt als voetnoten bij Dante en Shakespeare. Het is de vraag of dat verhelderend is, maar Horgans verhalen over evolutiebiologie zijn dat in elk geval niet. Daarvoor berusten ze gewoon op te weinig kennis van zaken.

Horgan heeft wat gegrasduind in de meest toegankelijke werken van de geïnterviewden, en daarna vrolijk een poosje met ze gebabbeld. Het leidt geen twijfel dat je van enige afstand soms meer ziet dan de mensen die ergens middenin zitten, maar weinig weten is geen voldoende voorwaarde voor zulk soort overzicht. Horgan zag in de evolutiebiologie wat hij zien wilde, en liet het daarbij.

Horgans boek is op allerlei plaatsen uitgebreid besproken. Kennelijk raakt hij een gevoelige snaar. Maar de reacties waren meestal niet erg enthousiast. Op zich zegt dat natuurlijk weinig. De onderzoekers die hun werk vernieuwend achten, zien hun pretenties doorgeprikt, en de onderzoekers die het bestaande tot in detail uitwerken zien hun noeste invul werk gebagatelliseerd. En beide

groepen hebben reden om voor hun baan te vrezen als Horgan gelijk heeft. Althans zo lijkt het.

Gelukkig kunnen we beide groepen gerustellen. Horgan heeft een erg romantisch beeld van de wetenschap. Hij werd wetenschapsjournalist omdat hij ‘ ... de wetenschap – de zuivere wetenschap, het zoeken naar kennis in het belang van de kennis zelf, de meest bewonderenswaardige en betekenisvolle van alle menselijke ondernemingen’ vond. ‘Wij zijn hier om uit te zoeken waarom we hier zijn.’ Hij zoekt bij de wetenschap antwoord op een religieuze vraag, zo ongeveer als Moos die zijn horloge verloor in de Spaarpotsteeg en dan gaat zoeken in de Kalverstraat omdat daar meer licht is.

De onderzoekers die ik ken grijpen minder hoog. Ze maken zich zorgen over het milieu, en hopen met meer inzicht in het reilen en zeilen van oecosystemen een beter fundament voor beleidsbeslissingen te kunnen geven. Ze zien hoeveel leed een bepaalde ziekte teweegbrengt en willen helpen zoeken naar een manier om die te bestrijden. Ze waren altijd al gefascineerd door vogels, of insecten, of sterren en planeten, en grijpen hun studie aan om daarover meer te weten te komen.

De wetenschap waarvan Horgan het einde

voorspelt wordt aan vrijwel geen enkel onderzoeks-
instituut beoefend. De meeste wetenschap is
'wetenschap' vanwege de gehanteerde methoden, en
niet vanwege het hoge doel dat Horgan als kenmerk
van wetenschap opvoert. Veel praktisch,
maatschappelijk min of meer relevant onderzoek
gaat over problemen die betrokkenen graag eens
wat grondiger zagen aangepakt. En zelfs de meeste
zuivere wetenschap komt voort uit nieuwsgierigheid
naar de ontelbaar vele bijzonderheden die de we-
reld te zien geeft als je er met een open oog naar
kijkt. Over zulk werk heeft Horgan het dus niet. Er
is geen enkele reden om te denken dat daar een
eind aan zal komen. Er is zelfs geen reden om te
vrezen dat de resultaten daarvan op een afzienbare
termijn minder interessant zullen worden.

Het populaire wetenschapsbeeld is
revolutionair. Informatieverzamelaars dragen
bouwstenen aan en maken daarmee een
kennisgebouw dat allengs meer gebreken vertoont,
waarna de echt groten een nieuw ontwerp maken
dat om nieuwe bouwstenen vraagt: een nieuwe
theorie die de vorige vervangt omdat ie
nauwkeuriger en veelomvattender is. Die echt
groten zijn dan mensen als Copernicus, Newton en
Einstein. Wat Horgan beweert is dat de tijd van

zulke groten voorbij is. Nog nauwkeuriger en veelomvattender grote theorieën dan de huidige zullen we nauwelijks meer krijgen, in elk geval geen theorieën die ook nog toetsbaar zijn.

De geschiedenis van de mechanica lijkt zich zo aardig te laten weergeven. Een deel van het rijtje Groten gaf ik in de vorige alinea al. Maar een vak als de biologie past daar toch nauwelijks in. De biologie kent geen Copernici, Newtons en Einsteins die het theoretische fundament van hun vak vernieuwden. De groten in de biologie zijn mensen als Harvey die de bloedsomloop ontdekte, Hooke die als eerste cellen beschreef, Linnaeus met zijn systematische indeling van de levende natuur, Watson en Crick die de structuur van het DNA ontrafelden, en al die vele onderzoekers wier naam vereeuwigd werd door naar hen genoemde onderdeeljes van levende wezens zoals de buisjes van Malpighi, het hersengebied van Broca en de eilandjes van Langerhans.

Natuurlijk hoort ook Darwin, in Horgans verhaal de enige aan wiens schaduw niemand ontsnapt, thuis in die zeer lange rij. In Horgans traditionele geschiedschrijving is Darwin de uitvinder van de natuurlijke selectie. Maar Darwin

was de enige niet die met dat idee kwam. Wallace kwam met iets soortgelijks. Hij wordt nog wel genoemd als Darwins ‘medeontdekker’. Minder bekend is dat ook Spencer, al eerder, selectie-achtige processen heeft geopperd, en er waren ongetwijfeld meer tijdgenoten die wel eens in zo’n richting dachten. Maar Spencer zag meer in de overdracht van verworven eigenschappen dan in natuurlijke selectie, of ‘het overleven van de meest aangepaste vormen’ zoals hij dat noemde. Hij had daar ook een schat aan toen schijnbaar goede argumenten voor. Darwin op zijn beurt had niets tegen de overdracht van verworven eigenschappen, hij meende alleen dat de rol daarvan beperkter was dan Spencer die achtte.

Je leest soms dat het merkwaardig lang stil bleef na die gedenkwaardige avond waarop de Linnaean Society kennis maakte met de ideeën van Darwin en Wallace. Alsof men toen niet in de gaten had een historische bijeenkomst te hebben bijgewoond waarna de biologie nooit meer zou zijn wat ze voordien was. Maar dat is een vertekening. Het bleef stil omdat er niets zo veel bijzonders was gebeurd. Darwin en Wallace zetten een klein stapje op een weg die ze met velen gingen. En de commotie die nadien uiteindelijk toch nog ontstond

had meer te maken met de dreigende onttroning van de mens als kroon der schepping, dan met een vermeende revolutie in de biologie. Die commotie concentreerde zich rond Darwin, maar hij had zich ook op een der vele andere evolutionisten van het Engeland van die dagen kunnen richten. Er was helemaal geen revolutie, er waren accentverschuivingen, en die zijn er steeds opnieuw.

De evolutietheorie van nu is ook qua structuur niet te vergelijken met de grote theorieën uit bijvoorbeeld de natuurkunde. Het is een verzameling verhalen over de vele manieren waarop organismen in de loop der generaties kunnen veranderen, en de vele oorzaken die daarbij een rol kunnen spelen. Daar komen soms nieuwe elementen bij, er verdwijnt wel eens wat, soms om later weer terug te keren. In elk geval verschuift het relatieve belang van al die elementen regelmatig, en verschilt dat belang ook van geval tot geval. Bij andere biologische ‘theorieën’ ligt dat niet anders. De moderne filosofie van de biologie spreekt dan ook liever over ‘modellen’ dan over ‘theorieën’.

De vraag is natuurlijk hoe dat in andere wetenschappen gaat. Scheikunde herinner ik me als een vak waarbij veel rijtjes en reeksen uit het hoofd

te leren vielen – geen paradigmatisch theorieënvak. De geologie is dat evenmin. En de menswetenschappen worden eerder gekenmerkt door naast elkaar bestaande scholen dan door opeenvolgende algemeen aanvaarde theorieën. Kortom Horgans wetenschapsbeeld is wellicht toch vooral een vertekening van wetenschapshistorici uit de Grote Mannen-traditie. De voorspelling dat we geen nieuwe Theorieën meer te zien zullen krijgen betekent dan vooral dat de wetenschap niet drastisch van aard zal veranderen. Wat dat betreft kunnen we gewoon weer rustig aan het werk.

Wetenschap als idee- fixe

Henri van den Bouwhuijsen: *Play-fellows of God – towards an anthropology of science* (met Nederlandse samenvatting), ISOR, Utrecht, 1996.

(Eerder verschenen in *Wetenschap, Cultuur en Samenleving*, 1996).

Toen Europese missionarissen in de zestiende en zeventiende eeuw begonnen met hun zendingswerk in China hadden ze al snel door dat spiegeltjes en kraaltjes hier weinig zouden uithalen. De Chinese cultuur was in technisch en artistiek opzicht hoog ontwikkeld. De heilsboodschappers gooiden het over een andere boeg. Ze presenteerden eerst de voortbrengselen van de westerse wetenschap: de astronomie en de mechanica, de correct voorspelde zonsverduisteringen en de secuur lopende klokken. En de Chinezen waren onder de indruk. Die avondlandse lomperiken bleken tot heel wat in staat.

Maar de volgende stap in de missionaire

strategie mislukte. In westerse ogen wezen deze technische prestaties op een superieure wetenschap, en dus op een superieur wereldbeeld, met inbegrip van een superieure religie. Westerlingen zagen wetenschap als een exegese van het Boek der Natuur, dat evenzeer door God geschreven was als het Boek der Boeken, en met hetzelfde doel: de mens de middelen te bieden om inzicht te verwerven in Zijn grootse opzet. Maar dat idee bleek voor Chinezen onbegrijpelijk. Bij een natuur die in wonderbaarlijke regelmaat beantwoordt aan door God de schepper gedecreteerde algemene wetten, stelden zij zich geheel niets voor. ‘Hoogdravende woorden die geen enkel idee oproepen en die het verstand absoluut niet verlichten’, zo reageerden zij volgens een Franse missionaris. Technische snufjes nam men, waar ze bruikbaar leken, graag over maar de westerse wetenschap en de westerse religie sloegen geen van beide aan.

De relatie tussen wetenschap en geloof is op dit moment aardig gespannen. In fundamentalistische streken wordt het evolutie-onderwijs weer eens in het nauw gebracht. In andere kringen is het bon ton wetenschappelijk dus ongelovig te zijn. En de kleine groep van mensen

die met goede bedoelingen en aimabele woorden proberen de tegenstellingen te overbruggen, of zelfs syntheses te weeg te brengen, worden van twee kanten aangevallen omdat ze of de Bijbel of de wetenschap geweld aan zouden doen.

Die spanning projecteren we ook op het verleden: wie nu de godvruchtige inleidingen leest die grondleggers der westerse wetenschap als Bacon, Newton, Descartes, hun werken meegaven, schudt maar al te vaak zuchtend het hoofd om een tijd waarin de bekrompenheid der machthebbers zoveel hypocrisie kon afdwingen.

Of zouden die reuzen der wetenschap het écht gemeend hebben? Henri van den Bouwhuijsen maakt in zijn *Speelgenoten van God*, een cultureel-antropologisch proefschrift, duidelijk dat zij heel wel oprecht kunnen zijn geweest. Hij ziet een onlosmakelijk verband tussen geloof en wetenschap, of althans tussen ons soort religie en ons soort wetenschap. Wat dat betreft zaten de missionarissen er niet zover naast. Hun fout was te denken dat technologie onlosmakelijk met dat soort wetenschap verbonden is, preciezer gezegd: dat technologie voortkomt uit een theorievorming die gericht is op een zo eenvoudig mogelijke beschrij-

ving van zoveel mogelijk verschijnselen tegelijk, een activiteit dus die één grote Theorie van Alles als einddoel heeft. Die activiteit, ‘wetenschap’ in engere zin, is volgens Van den Bouwhuijsen typisch wester, en voor technologische vooruitgang helemaal niet onontbeerlijk. Waar komt die preoccupatie met ‘eenvoud’, ‘eenheid’ en ‘algemeenheid’ vandaan?

De bestudering van het verschijnsel wetenschap is lang het domein geweest van filosofen en historici. Later kwamen daar sociologen bij, en vrij recent een stroming die meende dat men alleen met de methode van de culturele antropoloog echt kon begrijpen hoe wetenschappelijke kennis tot stand komt en gezag krijgt. In navolging van grootheden als Woolgar en Latour stortte men zich op het laboratorium alsof dat het woongebied van een vreemde stam was, en beschreef nauwgezet wat men daar voor geheimzinnige rituelen zag uitvoeren. Ik heb nooit zo geloofd in die benadering, maar ik ken mensen die er veel van verwachten.

Het opmerkelijke is dat deze benadering opkwam in een periode waarin de echte antropologie in een (zelf)vertrouwenscrisis raakte: brengen wij in ons onderzoek aan andere culturen niet zo

veel eigen vooroordelen en vooronderstellingen in dat zowel het eigene als het universele van culturen daaronder volledig wordt ondergesneeuwd?

Volgens Van den Bouwhuijsen is dat een reële dreiging, maar geen onvermijdelijke. Hoe beter je eigen zicht op je eigen vooronderstellingen, hoe beter je daar doorheen kunt kijken. Hij besteedt dan ook een flink deel van zijn boek aan het opspreken van vooronderstellingen, en dan met name vooronderstellingen die van belang zijn voor een antropologie van de wetenschap. Twee springen er daarbij uit: mensen handelen ons inziens als dat maar enigszins kan op grond van kennis, en echte kennis, zo menen wij, is eenvoudig, samenhangend, en vrij van tegenstrijdigheden.

Als wij anderen vragen waarom ze dit of dat doen dan verwachten we een antwoord waarin ze je uitleggen wat ze nastreven en waarom dit, gegeven hoe de wereld in elkaar steekt, een goede manier is om dat streven te verwerkelijken. We verwachten dat die antwoorden onderling samenhangen, dat stukjes verhaal over hoe de wereld in elkaar steekt elkaar aanvullen, en in elk geval niet strijdig zijn. Dat geldt niet alleen voor handelingen als het bouwen van een huis of de aanschaf van aandelen,

maar ook voor een versiertoe, of voor een stil gebied. Wetenschap is dan een toespitsing en verdere uitwerking van die consistente en samenhangende kennis van de wereld.

Dit spreekt niet allemaal vanzelf.

Antropologen die aan hun verre onderzoeksobjecten vragen waarom ze juist zo hun huis bouwen, of juist dit ritueel uitvoeren, krijgen maar al te vaak antwoorden van het type ‘zo doen wij dat nu eenmaal, wie het anders doet plaatst zich buiten de gemeenschap’. Als ze al een uitleg krijgen met daarin iets dat wij als serieuze redenen zouden ervaren, dan is de kans groot dat hun informanten een andere keer een heel ander verhaal vertellen. En als je zulke informanten wijst op die tegenspraak dan halen ze grijzend, maar met een niet helemaal begrijpende blik in hun ogen, hun schouders op. Het lijkt alsof ze zich aan waarheid noch aan logica veel gelegen laten liggen. Maar het zouden in de ogen van de meesten onzer geen mensen zijn als ze niet dachten zoals wij, dus nemen we aan dat hun gepraat niet bedoeld is om ons echt te informeren. Kennelijk zeggen ze maar wat. Misschien willen ze ons wel niet inwijden in hun inzichten, en proberen ze ons om te tuin te leiden?

Veel antropologen kiezen er daarom voor hun informanten dan maar wat minder letterlijk te nemen, en verder vooral te kijken naar wat ze dóen, om daaruit indirect af te leiden hoe hun consistente en coherente kennis van de wereld er uitziet. Er is immers van alles en nog wat waaruit duidelijk blijkt dan men ook daar iets heeft dat je wetenschap zou kunnen noemen: zelfs de meest onwesterse stammen zijn ervaren en deskundige plant- en dierkundigen, ze weten precies waar wat leeft en groeit en wanneer, ze kennen de sterren en kunnen zich daar vaak uitstekend op oriënteren, ze weten waar water zit, welk water drinkbaar is, en ga zo nog maar een hele tijd door.

Van den Bouwhuijsen daarentegen stelt voor de mondeling gegeven informatie wel serieus te nemen. Natuurlijk weten mensen overal een heleboel over de wereld om hen heen. Maar misschien is het idee van samenhangende theoretische kennis die vooraf gaat, en steeds opnieuw getoetst wordt, aan ons doen en laten, en waarvan de onverdroten uitbreiding een groot goed is, wel een typisch westers idee. Alleen, waar komt dat idee dan vandaan?

Volgens Van den Bouwhuijsen is het karakter van de westerse cultuur in hoge mate bepaald door

het christendom. Het christendom gaat uit van een persoonlijke God die het universum geschapen heeft, met daarin de mens naar zijn evenbeeld, een God ook die met die mens een heel bijzondere bedoeling heeft. Het universum is een afgeronde eenheid die beantwoordt aan zeer specifieke onderling samenhangende wetten, die Gods goedheid en wijsheid weerspiegelen. Aan ons gaf God een boek waarin hij zijn bedoelingen weergaf. Onze taak is het die bedoelingen daar, door niet aflatende studie, uit af te leiden en er vervolgens ook naar te leven. Maar ook de natuur vormt de neerslag van Gods bedoelingen, en het is dus onze taak ook daaruit zijn wetten af te leiden: naast Het Woord kregen wij het Boek der Natuur. Beide moeten we bestuderen, omdat beide ons onontbeerlijke kennis bieden. De westerse opvoeding is gericht op kennisoverdracht, en op de overdracht van vaardigheden om nieuwe, theoretische, kennis te creëren, en op een theoriegerichte attitude.

Voor veel niet-westerlingen zou dat wel eens niet zo vanzelfsprekend kunnen zijn. Natuurlijk, ook zij leven in een wereld waar ze zich iets van aan moeten trekken, maar daarbij gaat het om randvoorwaarden, en niet om een bron van kennis die richting geeft aan hun leven. Hun handelen zou

kunnen worden bepaald door navolging, door ‘hoe wij hier de dingen doen’, door ‘wat het betekent om bij ons te horen’. Het belang van de groep is in menig niet-westerse cultuur een stuk groter dan bij ons, zo groot soms dat wij het benauwd krijgen bij het idee een onderdeelje te zijn van zo’n allesbepalend geheel. En wellicht zijn er nog tal van andere alternatieven voor onze individualistische en cognitief georiënteerde levensstijl. Laten we rekening houden met de mogelijkheid dat wij ons die alternatieven zo slecht kunnen voorstellen dat we ze niet zien, al staan we er met onze ogen bovenop.

Het westen wordt ook gekenmerkt door een zeer specifieke opvatting over de relatie tussen theoretische kennis en technologie. Wij gaan er stilzwijgend van uit dat technologie wetenschap vereist, en dat een hoogstaande technologie een hoogstaande kennis vooronderstelt. Dat was het idee waarmee veel missionarissen naar China gingen: laat die lui zien wat wij kunnen en zij zullen heel graag willen weten wat wij weten, onze transcendentie kennis daarbij inbegrepen. Maar dat bleek dus een denkfout. China had een zeer verfijnde technologie, maar die berustte niet op iets dat je met enig recht wetenschap kon noemen. Bij een natuur die door een god zo in elkaar gestoken

was dat systematische wetenschappelijke theorievorming mogelijk was en de mens dichter bij zijn bestemming zou brengen stelde zij zich niets voor: ‘Hoogdravende woorden die geen enkel idee oproepen en die het verstand absoluut niet verlichten’. En ook andere culturen laten zien dat technologie ontwikkeling geen wetenschappelijke hoogvliegerij vereist. Japanners komen met het ene fraaie snufje na het andere, maar Nobelprijzen krijgen ze maar zelden. En de oude Egyptenaren leverden bouwkundige prestaties die wij alleen kunnen evenaren na eindeloos gereken en met ingewikkelde machines die zij niet hadden, maar hoewel ze zeer schrijf lustig waren, hebben ze hun aanpak en de theoretische kennis die wij daarvoor nodig achten nooit op schrift gesteld. Waarschijnlijk hadden ze die ‘kennis’ gewoon niet.

Voor de culturele antropologie heeft dit soort ideeën duidelijke consequenties: wat de westerling meeneemt als hij vreemde volken gaat bestuderen is niet alleen een bepaald waardenpatroon, en een bepaald stelsel van theorieën over de wereld der feiten, het is het idee dat zo’n theoretisch raamwerk mogelijk is, en zelfs nodig als je je zinvol wilt kunnen bewegen op dit ondermaanse, het is het idee dat de wereld eenvormig en wetmatig is, het is

het idee dat het dit ‘inzicht’ is dat ons van dieren onderscheidt, en tot waarlijk menszijn brengt. Incidentele voorbeelden uit de etnografische literatuur suggereren de mogelijkheid dat dat wellicht geen universele ideeën zijn, tenminste als je bereid bent aan te nemen dat vreemdelingen die iets zeggen dat niet in jouw straatje past dat niet doen om je zand in de ogen te strooien. Maar hoe de alternatieven er uitzien, en hoe het voelen moet om met die alternatieven op te groeien is nog moeilijk in te zien.

Wellicht moeten wij wachten op meer beschrijvingen van onze cultuur van de hand van niet-westerse ‘antropologen’, voor we een scherper oog kunnen krijgen voor de wezenlijke verschillen tussen verschillende culturen.

Antropologen zullen ook met meer zorg moeten kijken naar hun ‘cultuur’-begrip. Wie meent dat cultuur per definitie wortelt in een stelsel van theoretische kennis, hoe anders dan de onze die ook zijn mag, die vervolgens al het handelen informeert, kan nooit een adequate beschrijving geven van een ‘cultuur’ die heel anders in elkaar steekt. Toch vormt zo’n definitie de basis van de manier waarop wij culturen beschrijven en indelen. Het wachten is

wat dat betreft op antropologen met een heel andere culturele bagage: hoe zouden zij culturen en culturele verschillen beschrijven?

Ook voor de bestudering van het verschijnsel wetenschap heeft Van den Bouwhuijsens zienswijze gevolgen. We zijn geneigd onze wetenschap te zien als het verst uitgewerkte uitvloeisel van een universeel menselijk zoeken naar eenvoud en samenhang in de dingen om ons heen, of ‘achter’ de dingen om ons heen. Maar misschien is dat zoeken zo heel universeel niet. Misschien is het idee dat er eenvoud en samenhang steekt achter de wereld om ons heen wel een idee-fixe van onze christelijke cultuur. Misschien is de werkelijkheid wel heel complex, veelvormig en vol tegenstrijdigheden.

En voor de duidelijkheid: natuurlijk zijn er stromingen in onze cultuur die complexiteit en veelvormigheid benadrukken. Het ‘New Age’ -denken loop ervan over. Maar de complexiteit waar dat mee schermt is een oppervlakkige complexiteit, die nog steeds voortkomt uit onderliggende mechanismen die altijd weer verrassend simpel zijn. De nieuwe wetenschap die zich beroept op mensen als Prigogine, Mandelbrot, en Lorenz (de meteoroloog, niet de etholoog), staat met al zijn voeten stevig in

de westerse traditie.

Velen hebben zich afgevraagd wat het toch wezen mag dat de ontwikkeling van een ‘echte’ wetenschap in landen met hoogstaande culturen als China, Japan, India, heeft tegengehouden. Men zocht het antwoord in sociale structuren, economische factoren, en wat niet al. Maar misschien moet de vraag wel zijn wat het toch was dat juist onze cultuur tot zoiets bracht. En als dat, zoals Van den Bouwhuijsen verdedigt, het geloof was in een God die de wereld schiep met óns als toekomstige bewoners in zijn achterhoofd, hoe kon dat geloof dan ontstaan waar het ontstond, en het westen veroveren? Van den Bouwhuijsen schets de opkomst van het christendom, met diens nadruk op geloof en op rechtheid in de leer – op kennis dus, en bedenk daarbij dat ‘geloof’, althans van binnenuit gezien, ook een vorm van kennis is – in een wereld waar de meeste anderen het veel belangrijker vonden om het juiste te dóen. Maar waarom die vreemde religie het zo ver gebracht heeft wordt uit die beschrijving nog niet duidelijk.

Op de wetenschapsonderzoekers die ‘antropoloog’ werden, waar Van den Bouwhuijsen zijn verhaal mee begint, komt hij niet terug. Wat zij moeten

met zijn verhaal laat hij open. Wellicht moeten ze daar ook zo heel veel niet mee, per slot bestuderen zij een cultuur die erg weinig van de hunne verschilt. Sterker nog: hij valt ermee samen. Even vroeg ik mij af of Van den Bouwhuijsen mijn ongemakkelijke gevoelens bij deze wetenschapsbenadering misschien deelt. Maar daarover zwijgt hij.

Dat het laatste woord over de relatie tussen geloof en wetenschap nog niet gezegd is, is inmiddels wel duidelijk. En dat is voor velen een hele opluchting.

Hugo de Vries: de Laurens Janszoon Koster van de genetica?

Marian Schilder en Max Lebouille (redactie):
*De evolutie de baas – oude en nieuwe visies
op soortvorming en gentechnologie,*
Vossiuspers AUP, Amsterdam, 1998

(Eerder verschenen in *Wetenschap, Cultuur
en Samenleving*, 1998).

De Universiteit van Amsterdam herdenkt dit jaar (1998) Hugo de Vries. Deze Nederlandse geleerde werd honderdvijftig jaar geleden geboren, en dat is een mooie gelegenheid om iemands nagedachtenis op te poetsen. Aan De Vries worden drie tentoonstellingen, een reeks lezingen en een symposium gewijd, en er verscheen een boekje – *De evolutie de baas* – dat deze evenementen begeleidt. Wie van dat boekje uitgebreide informatie over De Vries verwacht, komt wat bedrogen uit. Van de vijf hoofd-

stukken gaat er één over De Vries: ‘Hugo de Vries: schakel tussen Darwin en Mendel’, door Erik Zevenhuizen. In de rest van het boek komt hij nauwelijks voor.

De evolutie de baas is geen met zorg voorbereid gedenboek. Het is de papieren neerslag van het plotselinge besef dat lezingen en exposities vluchtig zijn. Kan daar niet even ook iets blijvends bij? Zulke boekjes worden niet geschreven, ze worden geraapt: ‘We gaan iets doen over De Vries ...’ ‘Over wie ...?’ ‘Hugo de Vries, je weet wel, van de mutatietheorie. En over evolutie in het algemeen, natuurlijk. Heb jij daar een leuk hoofdstukje voor?’ ‘Ach, ik heb nog wel wat liggen over het universum. Zou dat iets wezen?’ ‘Ja, geweldig, maar doe er dan wel wat evolutie in.’ ‘Tuurlijk, zorg ik voor ...’

’t Is niet dat het resultaat niet aardig is – dat is het heus wel – maar veel samenhang is er niet, en dus is niet helemaal duidelijk wat er hier besproken moet worden. Ik beperk me maar tot De Vries en zijn betekenis voor de wetenschapsontwikkeling. Dan bewaren we de biologische revolutie, de gentechnologie, de evolutie van de evolutiegedachte, het leven in evolutionair perspectief, en het universum voor een andere keer.

Hugo Maria De Vries werd op 16 februari 1848 in Haarlem geboren. Hij studeerde biologie, toen nog ‘natuurfilosofie’ geheten, in Leiden, Heidelberg en Würzburg, en promoveerde in 1870 in Leiden op een proefschrift over *De invloed der temperatuur op de levensverschijnselen der planten*. Hij werd leraar aan de HBS in Amsterdam, privatdocent in Halle, en vanaf 1878 hoogleraar aan de Universiteit van Amsterdam. Aanvankelijk hield hij zich vooral met plantenfysiologisch onderzoek bezig, maar allengs kreeg zijn belangstelling voor genetica en evolutie de overhand. Hij had als student al Darwin gelezen, en was na aanvankelijke scepsis bekeerd.

Darwins evolutietheorie veronderstelt dat nakomelingen op hun ouders lijken. Ouderlijke kenmerken dienen erfelijk te zijn. Maar hij vereist ook dat de kenmerken van organismen zo nu en dan veranderen, en dat ze vervolgens in die gewijzigde vorm worden doorgegeven aan het nageslacht. Darwin laat zijn lezers uitgebreid zien dat aan beide voorwaarden voldaan is. Maar een eenvoudig beeld schetst hij ons niet. Grosso modo hebben ouders en kinderen, net als soortgenoten in het algemeen, veel gemeen, maar als je kijkt naar de details, de individuele kenmerken, is er van alles mogelijk. Een kenmerk van een ouder kan in alle nakomelingen

opduiken, of juist maar in een enkele. Het kan generaties overslaan, later juist weer algemener worden, of helemaal verdwijnen.

Darwin beseftte duidelijk dat je onderscheid moet maken tussen overdracht en ontwikkeling van kenmerken, en zijn beeld van het onderliggend mechanisme benadrukte dit onderscheid. Hij stelde zich voor dat elke cel in een organisme kiempjes – ‘gemmulae’ – afscheidt: kleine stoffelijke deeltjes, die kenmerkend zijn voor zo’n cel, en die het vermogen hebben zich in een andere, nog niet gedifferentieerde, cel in te voegen, om die cel aan te zetten zich te ontwikkelen tot net zo’n cel als die waaruit het kiempje afkomstig was. Die deeltjes bewegen zich vrij door het organisme. Ze komen dus allemaal overal voor, al hebben ze niet overal allemaal evenveel effect. Hoe dat komt is niet helemaal duidelijk. Wellicht kenden gemmulae een ‘latente’ toestand, en wellicht ook speelde hun concentratie een rol. Hoe dan ook, een organisme ontwikkelt zich dankzij die overal aanwezige kiempjes, een idee dat Darwin als ‘pangenese’ aanduidde.

Op hun rondreis door het lichaam komen Darwins gemmulae ook terecht in de geslachtsorganen, vanwaar ze met de

geslachtscellen meeliften naar de volgende generatie. Darwin had zo'n soort hypothese nodig omdat hij meende dat verworven eigenschappen erfelijk konden worden, en zijn gemmulae maakten dat mogelijk als je ervan uitging dat ze een weerspiegeling vormden van de situatie in de cel waaruit ze afkomstig waren. Als die cel mede door omgevingsinvloeden was veranderd dan zouden de daar geproduceerde gemmulae daarmee ook anders zijn, en dus zouden ze die veranderingen aan volgende generaties kunnen doorgeven.

Darwin benadrukte dat het hier slechts om een hypothese ging. En van zulke hypothesen waren er in de tweede helft van de achttiende eeuw wel meer. Spencer was evenzeer, of zelfs sterker, overtuigd van de mogelijkheid dat verworven eigenschappen konden worden overgedragen, maar zijn erfelijkheidstheorie ging uit van een ander soort deeltjes: fysiologische eenheden, zoals hij ze noemde, die kenmerkend zijn voor een organisme als geheel, en overal in het organisme gelijk. Spencer was een typische holist, die voortdurend benadrukte dat veranderingen waar dan ook in een systeem, dus ook in een levend wezen, gevolgen hebben overal in dat systeem. Veranderingen in een organisme kunnen daardoor terugkomen in veranderingen in die

hypothetische fysiologische eenheden, ook in de eenheden die via geslachtscellen aan de volgende generatie worden doorgegeven.

Hoe hypothetisch Spencer zijn eigen fysiologische eenheden ook achtte, hij meende toch dat ze in één opzicht beter waren dan Darwins gemmulae: als gemmulae voortdurend worden aangemaakt, en als ze kenmerkend zijn voor de plek in het organisme waar ze worden aangemaakt, dan is lastig te verklaren hoe uit een begoniabladd een gehele plant kan worden opgekweekt. Waar komen de wortel-, stengel-, bloem- en wie weet hoeveel andere gemmulae die daarvoor nodig zijn, vandaan?

Een andere invloedrijke schrijver over erfelijkheid was de Duitser August Weismann. Weismann meende dat elke eigenschap van een organisme afzonderlijk was vastgelegd in een determinerende factor in de cel, en dat die determinerende factoren onderling verbonden waren tot grotere eenheden. Spencer vond dat maar een raar idee: hoeveel factoren zou je wel niet nodig hebben om alle details waarin organismen kunnen verschillen, vast te leggen? Maar in een ander opzicht stonden Weismann en Spencer dicht bij elkaar dan bij Darwin. De informatie die in geslachtscellen wordt

overgedragen is geen volksvergadering van deeltjes die van overal uit het organisme naar de geslachtsorganen zijn gereisd. Weismann meende dat geslachtscellen hun factoren direct erven van de kiemcel waaruit het organisme ontstond. Vanuit die idee kun je je het leven voorstellen als een reeks kiemcellen die geslachtscellen produceren die door versmelting weer nieuwe kiemcellen vormen die weer nieuwe geslachtscellen produceren, enzovoort. Weismann noemde die doorlopende reeks de kiembaan. Uit die kiembaan ontstaat elke generatie opnieuw, als een soort zijweg, het organisme – het ‘soma’ (lichaam), zoals hij dat noemde.

Dit grote thema kende nog wel meer variaties, en er werd flink en levendig over gediscussieerd. Die discussie ging overigens niet primair over de vraag hoe die gemmulae, fysiologische eenheden, factoren, of hoe men ze ook noemen mocht, er in moleculaire termen precies uitzagen, of hoe ze werkten. Die preoccupatie is van later datum. Een belangrijk thema van het debat was de vraag of verworven eigenschappen nu wel of niet langs deze weg aan het nageslacht konden worden doorgegeven. Darwin meende dat dat kon, en zag dat als een der vele mogelijke oorzaken van evolutionaire verandering. Spencer meende niet

slechts dat het kon, maar zelfs dat 't hét mechanisme voor evolutionaire verandering was. En Weismann meende dat het uitgesloten was.

De gangbare gedachte nu is dat Weismann gelijk had, dus die wordt geprezen als een man met diepe inzichten. Zijn kiembaan wordt door velen beschouwd als eerste ontdekking van wat later het onveranderlijke, van generatie op generatie doorgegeven DNA zou worden, en zijn onderscheid tussen kiembaan en soma als voorloper van Cricks 'centrale dogma' van de biologie: er is een stroom van informatie van DNA naar het zich ontwikkelende organismen, maar er gaat géén informatie de andere kant op. Het soma is een doodlopende zijweg van de genetische hoofdweg.

Hoe interessant is dit soort gelijk achteraf? Zou je niet net zo goed Spencer kunnen roemen als degene die al vóór Weismann verkondigde dat elke cel in een organisme beschikt over dezelfde genetische informatie – samengebald in zijn 'fysiologische eenheden' – en die dus in die zin het genoom voorzag? En is zijn afwijzing van het idee dat elk kenmerk door een apart deeltje wordt gespecificeerd, niet ook volkomen juist gebleken? En zo zou je Darwin, die men algemeen verwijt dat hij niets

van genetica wist, kunnen prijzen als degene die al vóór Weismann inzag dat er een grote verscheidenheid aan erfelijke factoren moet zijn, en dus in die zin het gen ontdekte. Wie mensen wil eren die vroeger al ‘voorzagen’ wat wij nu weten, krijgt het druk.

Terug naar De Vries. Die richtte zich meer en meer op onderzoek naar erfelijkheid en evolutie. Eerst verzamelde hij allerlei vormafwijkingen van planten in het veld, later ging hij die ‘monstruositeiten’ ook kweken en er experimenten mee doen, en hij begon te theoretiseren over hun oorzaak en ontstaan.

De Vries’ proeven met teunisbloemen vormen zijn bekendste experimentele werk. Ook van deze plant verzamelde hij allerlei verschillende vormen, die hij steeds systematischer begon te kweken en te kruisen. Daarbij constateerde hij allengs een regelmatig in het optreden van ouderlijke kenmerken in opeenvolgende generaties die wij nu allemaal kennen als de inzichten van Mendel. Maar De Vries’ had op school geen ‘Mendel’ gehad. Pas bij uitgebreider bibliotheekonderzoek stuitte hij op een publicatie uit 1866 van deze monnik uit Brno. Mede daardoor kennen wij De Vries, als we hem al kennen, nu allereerst als ‘de herontdekker van de

wetten van Mendel', maar die herontdekking moet hij delen met de Duitser Correns, en de Oostenrijker Tschermak von Seysenegg, en wie weet nog hoeveel anderen. Mendel is minstens zo vaak ontdekt als de boekdrukkunst.

In zijn theoretische werk ging De Vries uit van Darwins ideeën, zij het met de nodige wijzigingen. Darwin nam terecht aan dat er veel verschillende genetische factoren zijn, en ook dat die factoren overal in het lichaam voorkomen, maar voor dat laatste hoefde je niet aan te nemen dat ze vrijelijk door het lichaam bewegen. Het was minstens zo simpel om aan te nemen dat alle factoren in elke cel aanwezig zijn. Om die overgang te kunnen maken moest je natuurlijk wel aannemen dat de lamarckiaanse, maar ook door Darwin en Spencer aanvaarde, erfelijkheid van verworven eigenschappen onmogelijk was.

De Vries noemde zijn erfelijke deeltjes 'pangenen', naar Darwins pangenesehypothese. Maar om het verschil met Darwins idee aan te geven noemde hij zijn eigen theorie 'intracellulaire pangeneze': zijn pangenen bewegen zich niet extracellulair, van cel tot cel, maar alleen intracellulair, binnen de cel, vanuit de kern, waar ze allemaal net-

jes bij elkaar worden bewaard, naar het celplasma, waar ze hun werk doen.

Bij de celdeling worden al die in de kern bewaarde deeltjes verdubbeld. Nieuwe eigenschappen ontstaan doordat die verdubbeling, of deling, niet helemaal netjes verloopt: er treedt dan een ‘mutatie’ op – en die term vormt De Vries belangrijkste bijdrage aan de moderne biologie. De Vries’ mutaties zijn relatief grote, sprongsgewijze, veranderingen. Achteraf is, deels ook door zijn eigen latere werk, duidelijk geworden dat De Vries’ teunisbloemen onderzoek niet echt aantoonde wat hij aangetoond had willen hebben. Experimentele uitkomsten zijn in de wetenschap wel vaker vooral inspiratiebron.

De Vries’ mutatietheorie deed heel wat stof opwaaien: ‘Voor selectionisten, lamarckisten en de aanhangers van de orthogenese was de mutatietheorie onacceptabel’, zo schrijft Zevenhuizen. De nieuwe vormen die De Vries door mutatie zag ontstaan, waren zo anders dat hij ze als aparte soorten beschreef. Hier trad dus, zo leek het, soortvorming door mutatie op. De Vries dacht zelfs dat dit de enige manier was om nieuwe soorten te krijgen. En dat zinde de selectionisten niet, want die

meenden dat nieuwe soorten ontstaan door een opeenstapeling van geleidelijke veranderingen als gevolg van natuurlijke selectie. Tegenwoordig zouden we zeggen dat de selectionisten grotendeels gelijk hadden, en dat De Vries' nieuwe soorten, voorzover daarvan al sprake was, aan een zeer uitzonderlijk soortvormingsproces ontspruiten.

De lamarckisten hielden nog even vast aan het idee dat verworven eigenschappen erfelijk kunnen worden, wat onmogelijk zou zijn als De Vries' mutatiemechanisme hét evolutieproces bij uitstek was. In zekere zin hadden ook de lamarckisten gelijk: verworven eigenschappen zijn soms wel degelijk erfelijk in de zin waarin men dat woord aan het eind van de negentiende eeuw gebruikte, namelijk dat ze op het nageslacht kunnen overgaan. Dat geldt bijvoorbeeld voor culturele innovaties. En de enige reden dat die nu vaak juist niet 'erfelijk' worden genoemd is dat biologen bij erfelijkheid onmiddellijk en uitsluitend denken aan overdracht via DNA.

Alleen de orthogenetici, die geloofden in een 'voorgeprogrammeerde' verandering – een inherente neiging van organismen om in één bepaalde richting te veranderen – hebben het pleit voorlopig

echt verloren. Al waren De Vries' mutaties dan geen mutaties in de moderne zin des woords, zowel zijn mutaties als die moderne zijn 'toevallig', en ongericht.

De Vries heeft Mendel herontdekt, maar dat deden een aantal anderen ook. En hoe verdienstelijk het ook is om aan te geven dat wat je ontdekte al eerder door een ander ontdekt werd, een groot-scheepse herdenking rechtvaardigt dat toch nauwelijks. De Vries heeft het denken over mutaties, over veranderingen van genetische factoren, een impuls gegeven. Maar het idee dat de stoffelijke dragers van erfelijke eigenschappen – preciezer gezegd: van die erfelijke eigenschappen die een in het organisme gelegen stoffelijke drager hebben – veranderen, vinden we bij Darwin en Spencer ook al. Bovendien dichtte De Vries mutaties een invloed toe die ze niet hadden. Gevallen waarin mutaties (hoe ook opgevat) in één stap tot een nieuwe soort leiden, zij zeldzaam.

Het kostte jaren voor de mutatieverwarring die De Vries zaaide, weer was opgelost. Jaren van proefnemingen, discussies, en moeizame theorievorming. Uiteindelijk leidde dat alles samen tot een nieuwe versie van Darwins evolutietheorie, en een

nieuwe genetica waarvan Mendels wetten een bijzonder geval vormen. Of De Vries die ontwikkeling met zijn gewaagde ideeën heeft versneld dan wel die met zijn dwaalsporen vertraagd, is nauwelijks vaststelbaar. Hij droeg hoe dan ook iets bij, dus laten we hem gedenken. Maar inderdaad, een boekje dat voornamelijk over andere dingen gaat, is achteraf gezien wellicht zo'n slecht idee nog niet.

Darwin vermoord

Johan Braeckman: *Darwins moordbekentenis*
– de ontwikkeling van het denken van
Charles Darwin, Uitgeverij Nieuwezijds,
Amsterdam, 2001.

(Eerder verschenen in *Niche*, 2002)

‘Geen enkele wetenschappelijke theorie beïnvloedt zo dramatisch ons denken over de natuur en onszelf als Charles Darwins evolutietheorie’, zo meldt de achterflap van dit boekje terecht. Een inwijding in die theorie en haar betekenis is dan ook altijd welkom en Braeckman heeft daar hard aan gewerkt. Maar helaas, het resultaat is een in oersaai koeter-vlaams aaneengeschreven reeks citaten uit de Engelstalige darwinistische literatuur. Het boek staat bol van termen als ‘comparatieve anatomie’, ‘dissecteren’, ‘natuurlijke geschiedenis’, ‘plan’ (voor ‘ontwerp’), en ‘genealogische voorouders’ (zijn er dan nog andere?). De vele citaten heeft de schrijver wel heel braaf voor ons vertaald. Wat dacht u van een (aan Darwin toegeschreven) zin als ‘Men kan zeggen dat er een kracht bestaat als honderd-

duizend wiggen die trachten elk soort adaptieve structuur in de kloven van de economie van de natuur te drijven, of die veeleer kloven vormen door er de zwakkere uit te drijven. De finale oorzaak van al dat geduw moet het sorteren van de juiste structuur & het aanpassen ervan aan veranderingen zijn? Wie mij kan uitleggen wat hier staat, krijgt mijn bespreekexemplaar gratis thuis.

Aan nieuwe inzichten, of zelfs maar een voorzichtige vraag, komt de auteur intussen niet toe. Drie willekeurige voorbeelden voor wie nog steeds nieuwsgierig is:

Geoffrey Miller schreef een uitdagend boek over seksuele selectie. Dat is Braeekman niet ontgaan; hij noemt het zelfs, zij het wel in een heel ander verband. In zijn dikke hoofdstuk over seksuele selectie komt Miller niet één keer voor, evenmin trouwens als de vele interessante ideeën uit diens boek.

Elke bioloog roept onmiddellijk ‘Haeckel!’ als het over ontogenie en fylogenie gaat. Braeekman slaagt erin over dat onderwerp een forse paragraaf te schrijven zonder Haeckel zelfs maar te noemen. Het is natuurlijk mogelijk dat het recapitulatie-idee niet bij Haeckel vandaan komt, maar dat zou voor

menig bioloog groot nieuws zijn, en dus vermeldenswaard.

Darwin verbaasde zich erover dat mannen tepels hebben, maar zou toen hebben beseft dat die een bewijs vormen voor zijn ‘opvatting over de divergentie van de seksen. De beide menselijke geslachten ontwikkelden zich uit een hermafrodiet’ (Braeckmans woorden, blz. 77). En terwijl de lezer zich verrast afvraagt of we die tepeldragende hermafrodieten dan moeten zoeken bij de eerste mensachtigen, de eerste apen, de eerste zoogdieren, of misschien nog een flink eind verder terug – en wat die dan met hun tepels deden – brabbelt Braeckman vrolijk door over allerlei andere zaken. Wat Darwin in werkelijkheid suggereerde is iets heel anders, namelijk de mogelijkheid dat de mannetjes van primitieve zoogdieren hun jongen zoogden; hij merkt in dat verband expliciet op dat je voor gewervelde hermafrodieten tot de vissen terug moet; een verklaring in termen van oorspronkelijk hermafroditisme sluit hij dus juist uit.

Kortom, Braeckman is een omgevallen boekenkast, en de enige deugd die uit die nood werd geboren is een nette, zij het vrij obligate,

literatuurlijst.

Edward Wilson, belijdend bioloog

Edward Wilson: *Van mieren bezeten – memoires van een opmerkelijk bioloog*, vertaling Piet Verhagen, Het Spectrum, 1997.

(Eerder verschenen in *Wetenschap, Cultuur en Samenleving*, 1998)

In 1975 publiceerde E.O. Wilson zijn *Sociobiology, the New Synthesis*. Het boek werd eerst welwillend besproken, en leidde vervolgens tot een ketterjacht met Wilson als bij voorbaat veroordeelde hoofdverdachte. Hoe kon een verlegen en eenzelvig jongetje uit het uiterste zuiden van de Verenigde Staten zo'n omstreden man worden? Zijn autobiografie, waarvan onlangs een uiterst leesbare vertaling verscheen (alleen een kniesoor valt over verkeerd vertaalde vaktermen), geeft het begin van een antwoord.

Moed en doorzettingsvermogen

Edward Osborne Wilson werd geboren in 1929 in

Birmingham, Alabama. Zelf vermeldt hij dat nergens. Zijn verhaal begint als hij als zevenjarige aan het strand in Paradise Beach, Florida, gefascineerd staat te kijken naar een kompaskwal. Zijn ouders lagen op dat moment in scheiding, en hij was voor de zomervakantie ondergebracht bij een gastgezin, waarvan hij zich slechts herinnert dat het hartelijke mensen waren.

Na de zomer gaat hij voor een poosje naar het internaat van de Gulf Coast Military Academy, dat hij omschrijft als een ‘zorgvuldig ontworpen nachtmerrie, uitgedokterd voor het bijschaven van ongeschoolde en ongedisciplineerde jongetjes’. Even heeft hij het moeilijk, maar al snel past hij zich aan en gaat hij zich thuis voelen in deze strak gereguleerde wereld waar ondernemingszin en zelfstandigheid wordt aangekweekt door veel te eisen, een stringente discipline op te leggen, en de pupillen hoffelijkheid, bescheidenheid en hoge idealen in te prenten. Ontdekkingsreizigers vol doorzettingsvermogen, moedige militairen, en de schaarse onderzoekers met een vergelijkbare inzet worden zijn helden, en zullen dat zijn leven lang blijven.

Bij de definitieve scheiding wordt hij toegewezen aan zijn moeder maar die kan hem niet

onderhouden. Een poosje woont hij bij ‘Moeder’ Raub, aan wie hij alweer de beste herinneringen heeft – hij zou als veertienjarige nog eens een jaar bij haar wonen – en dan komt hij bij zijn vader en diens tweede vrouw terecht. Ondanks de crisis heeft vader Wilson vrijwel steeds werk, al verandert hij wel regelmatig van baan en woonplaats zodat de jonge Edward zich steeds weer in een nieuwe klas moet invechten. Bij de littekens die hij daaraan overhoudt blijft het niet. Ooit trekt hij vissend als jongetje met zo’n zwiep zijn hengel op dat de zeebrasem aan zijn haak in zijn gezicht vliegt, waarbij een vinstekel in zijn oog komt en hem uiteindelijk blijvend aan één oog blind maakt. In zijn puberteit verliest hij dan ook nog het gehoor voor hoge tonen.

Godsdienst en natuur

Wilson groeide op in een allesomvattend en zeer bevindelijk protestantisme. Hij ging daar helemaal in op, eigenlijk tot op de dag dat hij zich, veertien jaar oud, in het jaar dat hij opnieuw bij Moeder Raub woont, uit eigen vrije wil liet dopen. Op het moment dat hij samen met de dominee in een grote tobbe staat en wordt ondergedompeld bevangt hem een twijfel die hem uiteindelijk geheel vervreemdt

van godsdienstige leerstellingen, maar het gevoel van ontzag en ontroering dat bij dit geloof hoort, houdt hij vast. Een half leven later kunnen de gospelsongs uit zijn jeugd hem tot tranen roeren.

De grote constante in zijn latere jeugd wordt de natuur. Overal waar hij woont, trekt hij eropuit. Mede vanwege zijn zintuigelijke beperkingen richt hij zich daarbij op zwijgzaam kruipend gedierte als mieren, amfibieën, en reptielen. Vooral slangen fascineren hem, en dat wordt hem bijna fataal. Ooit probeert hij, alleen in een weinig toegankelijk moeras, waar de kans dat iemand zijn hulpgeroep zou horen verwaarloosbaar is, een watermoccasin-slang te vangen. Het vangen lukt, maar de slang, die niet veel korter is dan de veertienjarige die hem vasthoudt, slaat met zo'n geweld met lijf en staart dat vasthouden onmogelijk wordt. Met zijn laatste krachten zwiept Wilson het beest van zich af het struikgewas in, waar het wegvlucht. Elke andere uitkomst had hem waarschijnlijk het leven gekost.

Aan het eind van zijn middelbare-schooltijd ligt Edwards besluit bioloog te worden vast. Even lijkt dat door geldgebrek te mislukken maar dan blijkt hij zeer goedkoop terecht te kunnen aan de universiteit van Alabama. Aanvankelijk werkt hij

voor zijn studiegeld, dan springt zijn moeder bij. Ze is inmiddels hertrouwd met een beminnelijke en bemiddelde man.

Tijdens zijn studie gaat hij er veel met bevriende natuurliefhebbers op uit, verdiept zich meer en meer in mieren, bereid zijn eerste publicaties voor, en maakt kennis met de evolutiebiologie die dan net een nieuwe vlucht neemt. Na zijn afstuderen in 1950 krijgt hij een promotieplek met -beurs aan de Harvard-universiteit, waar hem via tijdelijke baantjes uiteindelijk een vaste benoeming wacht. Hij graaft zich verder in de mieren in, doet vooral systematisch onderzoek, promoveert in 1955 op een nieuwe indeling van de weidemieren, en breidt zijn belangstelling dan steeds verder uit naar de verspreiding, zowel in ruimte als in tijd, het sociale gedrag en de evolutie van mieren, en later ook allerlei andere diergroepen.

Dankzij extra beurzen, verkregen op grond van zijn wetenschappelijke prestaties, reist hij een aantal jaren de wereld af om op de meest afgelegen plekken onder de meest bizarre omstandigheden naar mieren te zoeken.

De moleculaire oorlogen

In 1956 komt James Watson, van ‘Watson en Crick’, de ontdekkers van de structuur van het DNA, naar Harvard, en krijgt daar al snel meer invloed. Die DNA-doorbraak vormt een belangrijk moment in de geschiedenis van de biologie, niet alleen omdat het een op zich interessante inzicht bood, maar ook doordat de biologie als geheel er een heel ander aanzien door kreeg. De snel groeiende moleculaire biologie van Watson en de zijnen is in 1956 een jonge discipline die de ene belangwekkende ontdekking na de ander oplevert, terwijl de gevestigde posities in de biologie worden ingenomen door wat de moleculairen ‘ouderwetse’ biologen noemen. Dat zagen ze graag veranderen en er ontbrandt een flinke strijd die Wilson aanduidt als ‘de moleculaire oorlogen’. Als het aan de moleculairen ligt wordt de hele biologie moleculair, en mogen de ouderwetsen, de postzegelverzamelaars als Wilson met zijn mierenkabinet, vervroegd met pensioen. Zover is het gelukkig niet gekomen – de moleculaire biologie is met zijn steeds amechtiger aangekondigde genen voor steeds weer iets anders inmiddels zelf een filatelistische onderneming geworden – maar de biologie gaat flink op de schop. De hele indeling van

het vak, en daarmee ook van biologische faculteiten over de hele wereld, verandert, en dat leidt tot contacten, en samenwerking, tussen mensen die elkaar eerder nauwelijks zagen. Misschien is dat wel de meest wezenlijke bijdrage van de moleculaire revolutie aan de biologie.

Wilson's werkkamer raak steeds meer ingesloten tussen laboratoria vol petrischalen en pipetten, en hij waagt het ten slotte om de directeur van het Museum voor Vergelijkende Dierkunde te vragen of hij daar niet werken kan. Dat kan, en al snel wordt hij conservator entomologie. Maar de veilige beslotenheid van het museum, postzegeloorde bij uitstek, geeft hem mentaal juist de ruimte zijn vleugels steeds verder uit te slaan. Hij verdiept zich in oecologie, ethologie, genetica, en streeft er meer en meer naar dat alles in één grote evolutionair verband te plaatsen.

Sociobiologie

In 1971 verschijnt *The Insect Societies*, waarin Wilson de biologie – indeling, anatomie, levensloop, gedrag en sociale organisatie – van sociale insecten (mieren, bijen, termieten) beschrijft. Als dat boek eenmaal uit is, besluit hij om, als Forrest

Gump die aan het eind van de dorpsstraat besluit door te lopen naar de eerstvolgende oceaan in die richting, meteen maar door te gaan met het schrijven van nog zo'n boek, zij het dan over álle sociale dieren. Dat wordt *Sociobiology, the New Synthesis*, verschenen in 1975. Even gaat het goed. Het boek wordt door deskundigen heel positief beoordeeld. Maar dan breekt de hel los, nou ja, een helletje.

In zijn autobiografie bekent Wilson, zoals hij het zelf uitdrukt 'schuld'. Eigenlijk schreef hij twee boeken: een dik boek, ruim 650 pagina's, dat 'een encyclopedisch overzicht [bood] van sociale micro-organismen en dieren, waarin de gegevens volgens de principes van de evolutiebiologie gerangschikt waren', en een dun boekje van 29 pagina's, het laatste hoofdstuk, waarin hij sociaalwetenschappelijke gegevens over mensen vrijelijk speculerend in een biologisch perspectief plaatste. Die twee boeken had hij beter uit elkaar kunnen houden, zo meent hij. De critici vielen over het dunne boek, en waren misschien minder hard gestruikeld als het van het dikke boek niet zoveel wetenschappelijk gewicht had meegekregen.

Toch zou het jammer geweest zijn als hij zijn boek had opgedeeld. De belangrijkste kritiek op zijn

benadering van de mens is dat hij ons voorstelt als wezens die door genen worden gedreven. Juist in zijn dikke boek laat hij zien wat hij zich daarbij voorstelt. In hoofdstuk 7 bijvoorbeeld beschrijft hij uitgebreid hoeveel stappen er zitten tussen genen en gedrag, en hoe bij al die stappen omgevingsfactoren, waaronder sociale factoren, het gedrag kunnen beïnvloeden. Hij laat uitgebreid zien hoe zich bij allerlei dieren lokale tradities ontwikkelen die tot gedragsverschillen tussen populaties leiden zonder dat er van genetische verschillen sprake is. Wilson is geen genetisch determinist, althans niet in de zin van iemand die meent dat je uit een overzicht van de genen van een organisme zou kunnen opmaken hoe dat organisme eruit zal zien en zich zal gedragen. Die kom je onder echte biologen ook niet tegen.

Een ander punt van kritiek is dat Wilson de sociale wetenschappen, tot en met de ethiek toe, in de biologie lijkt te willen onderbrengen. Wat de ethiek betreft is dat onverstandig; dat is geen wetenschap in welke zin dan ook. En voor de echte menswetenschappen is het op zijn minst prematuur. Vóór die kunnen gelden als onderdelen van wat dan biologie heet zal er in de biologie nog heel wat moeten gebeuren. Sociologen en cultureel an-

tropologen zijn zich veel meer dan biologen bewust van het risico dat ze al projecterend veel van hun eigen manier van denken aan hun onderzoeksobjecten toeschrijven. Daar kan de biologie nog veel van leren.

Overigens lijkt ook Wilson hier wat op zijn schreden terug te zijn gekeerd. Schreef hij in 1975 nog dat vanuit het macroscopische gezichtspunt van de natuurlijke historie ‘de humaniora en de sociale wetenschappen krompen tot gespecialiseerde takken van de biologie’, in zijn autobiografie zegt hij dat hij ‘de biologie via een systematisering van de nieuwe discipline sociobiologie een plaatsje in de sociale wetenschappen [wilde] geven’, en dat klinkt een stuk bescheidener.

Hoe dan ook, het ‘sociobiologiedebat’ heeft maar even geduurd, en meer schade dan een kannetje water over zijn hoofd en een enkeling die hem geen hand meer wilde geven heeft het Wilson niet gedaan. Vechter als hij is, stimuleerde het hem vooral tot een uitwerking van zijn ideeën over de relatie tussen genetische en culturele evolutie, en dat was slechts een intermezzo. Het was ook in zekere zin een veel te theoretische onderneming.

Biofilie

Wilson is eigenlijk vooral een moderne Jacques P. Thijsse. Maar dat ‘moderne’ maakt veel uit. Tegenwoordig is natuurlijke historie hoogstens nog een vergeeflijke hobby. Wat telt is de ‘theorie’, zeker sinds de klassieke biologie na de moleculaire oorlogen er alles aan doen moest haar wetenschappelijkheid te bewijzen. Maar Wilson is geen theoreticus. Het encyclopedische karakter van zijn boeken dat hij zelf memoreert heeft dan ook niet alleen betrekking op de eindeloos vele voorbeelden die hij geeft maar ook op de soms haast barokke theoretische verscheidenheid die hij de lezer voorlegt. Die theorie geeft hij dan ook nog een raadselachtige lading mee. Het klinkt allemaal heel fascinerend maar ook heel nadrukkelijk en zwaarwichtig, en wie probeert te analyseren wat Wilson precies beweert grijpt in stroop. Waar komt die plechtstatige raadselachtigheid vandaan?

Het enige waar Wilson met religieus enthousiasme voor vecht is respect voor de natuur in al haar verscheidenheid. Hij gebruikt daarvoor allereerst de gangbare argumenten: erosie, verlies aan diversiteit, het risico van een oecologische ramp. Maar hij beroept zich ook op wat hij ‘biofilie’ noemt: ‘de aangeboren neiging ons te concentreren

op leven en levensprocessen'. In zijn boek daarover, *Biophilia* uit 1984, spat zijn eigen biofilie van elk blad zij. Het staat opnieuw vol spannende verhalen over zijn ontmoetingen met mieren, slangen en andere dieren, en de ontberingen die hij zich voor de ontmoetingen getrooste. Maar het staat ook vol duister proza als

Ik zal duidelijk maken dat onderzoek naar en verbroedering met het leven een diep en ingewikkeld proces in onze geestelijke ontwikkeling is. In een mate die filosofie en religie nog steeds onderschatten berust ons bestaan op deze neiging, is onze geest eruit geweven, en verheft zich hoop op zijn stromen. En er is meer. De moderne biologie heeft een wezenlijk nieuwe manier ontwikkeld om naar de wereld te kijken die toevallig verwant is met de interne richting van de biofilie. Met andere woorden, in dit zeldzame geval gaan instinct en rede gelijk op.

Echt snappen wat hier staat doe ik niet. Dit soort passages, en je vindt ze in bijvoorbeeld *Sociobiology* net zo goed als in *Biophilia*, zijn net zo ondoorgrondelijk als Wilsons verhalen over levende dieren helder zijn. In wezen zijn er twee Wilsons: de helder formulerende natuurlijk historicus die verslag doet van de rijkdom aan dierlijk leven die hij met eindeloos geduld heeft onderzocht, en de

bevlogen bouwer van een theoretisch systeem dat tegelijk levenswetenschap, filosofie, godsdienst en ethiek wil zijn, en dus uiteindelijk niets van dat alles is.

Zou het kunnen dat hij de emotionele lading van zijn geloof heeft overgedragen op de natuurstudie die juist in de levensfase waarin religieuze waarheden hun betekenis verliezen zo belangrijk voor hem was? En dat de theorie die hij ontwikkelen moest om serieus genomen te worden de plaats is gaan innemen van de geloofswaarheden die zijn leven ooit compleet doordesemden? Dat zou verklaren waarom hij met zoveel inzet en zelfopoffering onderzoek doet. Het verklaart ook waarom hij herhaaldelijk, ook in zijn meest wetenschappelijke teksten, ontbrandt in haast visionair proza om de onmetelijke schoonheid en complexiteit van de natuur over te dragen. En het verklaart waarom het hem ontgaat dat zijn biofilie iets heel persoonlijks is. Hij vraagt zich niet eens af of anderen dat ook kennen. Ze zijn zich er hoogstens nog niet van bewust, en dat moet anders. Wilson schrijft uiteindelijk bekeringsproza, al vormt het in dat genre een hoogtepunt: een fascinerende combinatie van raadselachtigheid en prachtige verhalen. De belijdend bioloog in hem zweept de

begaafde natuurlijke historicus tot ongekende hoogten op. Zijn werk is het lezen meer dan waard vanwege de verhalen over al die dieren die hij zo heel goed kent, maar wie meer wil weten over biologische theorie komt bedrogen uit, al kan het even duren voor hij dat in de gaten heeft.

Evolutionair struikgewas

Richard Dawkins, *Het toppunt van onwaarschijnlijkheid*, Contact, 1996.

Stuart Kauffman: *Eieren, straalmotoren en paddestoelen*, Contact, 1996.

Stephen Jay Gould: *De gok van de evolutie*, Contact, 1997.

(Eerder verschenen in *Wetenschap, Cultuur en Samenleving*, 1997)

Naarstig zoekt u naar het potlood dat altijd naast de telefoon ligt. Het is weg, en u móet een belangrijk telefoonnummer opschrijven. Eindelijk ontdekt u het onder het kastje naast u, en vertwijfeld roept u uit ‘Hoe komt dat dáár nu weer terecht!?’ Het quasi-plechtige ‘dat komt door de zwaartekracht’ van de huisgenoot die uw woede wel grappig vindt, lost weinig op. U wilt helemaal niet iets weten, u wilt boos zijn. Maar stel nu eens dat u uw vraag wel letterlijk had bedoeld, had u dan wel wat aan het

antwoord gehad? Waarschijnlijk niet. Natuurlijk speelt de zwaartekracht een rol maar dat had ze ook gedaan als het potlood óp het kastje had gelegen; het is de zwaartekracht niet die het verschil tussen die twee toestanden verklaart. Over de zwaartekracht hoort u hoogstens graag wat meer als u ooit een potlood op het plafond ziet liggen. Die verklaart eigenlijk vooral waarom dat potlood niet ‘zo maar’ van plaats verandert; als het ergens ligt dan blijft het daar, tenzij er iets anders dan de zwaartekracht is dat het van plaats doet veranderen.

Als je aan een bioloog vraagt hoe het komt dat olifanten een slurf, giraffen een lange nek, en vijf en vijgenwesp elkaar nodig hebben, dan is de kans groot dat u een bepaald niet ‘quasi’ plechtig ‘dat komt door de natuurlijke selectie’ ten antwoord krijgt. De vraag is of dat wél een informatief en verhelderend antwoord is. De vraag is zelfs of dat het wel zulke relevante vragen zijn.

Dawkins' evolutionaire berg

Een van Richard Dawkins' favoriete beelden is een hoge berg, de ‘Mount Improbable’ uit de Engelse titel van zijn laatste boek, waarvan de hoogte het ontwikkelingsniveau van organismen

verbeeldt. Hoe hoger je komt, hoe moeilijker het wordt om je voor te stellen dat zulke organismen door natuurlijke selectie ontstaan zijn. Wat Dawkins laat zien is dat het voorstellingsprobleem 'm er vooral in zit dat we te grote stappen nemen. Elk evolutieproces kan opgedeeld worden in evolutionaire stapjes die zo klein zijn dat je opeens wel kunt voorstellen dat die door selectie op basis van genetische variatie genomen kunnen worden. Wij zien de steile kliffen van Mount Improbable, maar buiten ons gezichtsveld, aan de achterkant zagezegd, ligt een lange, licht glooiende helling waarlangs de gebrekkigste wandelaar nog schuifelend de top kan bereiken – als ie daar de tijd maar voor neemt.

Zelfs zoiets perfects als het oog, dat Darwin soms al even deed twifelen of zijn theorie wel deugde, blijkt in kleine stapjes te kunnen ontstaan. En over zoiets veelbesprokens als de vleugels van vogels of vleermuizen, waarvan we keer op keer tot vervelens toe horen dat die niet geleidelijk konden ontstaan omdat de tussenvormen – te vleugelig om mee te lopen, te potig om mee te vliegen – niet levensvatbaar zijn, blijkt een keurig selectionistisch verhaal te vertellen. En Dawkins vertelt zulke

verhalen met verve.

Kortom, wie meent dat het leven veel te mooi en te subtiel is om zich door variatie en selectie ontwikkeld te kunnen hebben, kan van Dawkins veel leren. Om de levensvormen die er zijn te kunnen verklaren hebben we in die zin aan variatie en selectie genoeg. Maar alleen in die zin, denk ik. Dawkins vertelt maar een deel van het verhaal. Dat is geen verwijt. Dawkins schrijft over één onderwerp, en niet over een ander, gewoon omdat dat het onderwerp is dat hem nu en hier interesseert. Maar wat is dan dat andere onderwerp?

Naast Mount Improbable hanteert Dawkins nog een ander beeld: het pakhuis van het leven, een ‘gebouw’ waarin alle levensvormen netjes geordend kunnen worden opgeborgen. Voor sommige levensvormen is zo’n pakhuis goed voorstelbaar. Dawkins laat zien dat een schelp redelijk compleet in drie maten beschreven kan worden. Als je die drie maten uitzet langs de hoogte, de breedte, en de diepte van een gebouw, dan kun je voor elk punt in dat gebouw beschrijven hoe de schelp die daar hoort er uitziet, en dus kun je elke bestaande schelp netjes opbergen.

Voor ingewikkelder vormen – en elk levend

wezen is een véél ingewikkelder vorm dan zo'n simpele schelp – kom je er niet met drie dimensies. Het Pakhuis van het Leven is oneindig-dimensionaal. Dat kunnen we ons als concreet beeld volstrekt niet voor ogen halen. Maar toch valt er over zo'n huis wel te denken. En je kunt er vragen over stellen. Is het leven er netjes over verdeeld, of leeft men er in kluitjes? Staan er stukken leeg, en zo ja, waarom? Hoe is het bevolkt geraakt – geleidelijk in steeds wijdere kringen vanuit de 'oorsprong', of anders?

Dawkins bespreekt zulke vragen waar het zijn schelpen betreft. Hij laat zien dat de in de natuur bestaande schelpen maar een deel van zijn drie-dimensionale kubus bewonen. De rest is leeg. Dawkins schetst twee mogelijke verklaringen voor die leegte: De vormen die daar horen bestaan niet omdat ze niet levensvatbaar zijn. Elke variatie in die richting wordt door selectie afgestraft. Of ze bestaan niet omdat er geen genetische veranderingen zijn die een schelp daar kunnen brengen. Dawkins heeft een voorkeur voor die eerste verklaring, maar laat de vraag verder liggen omdat andere dingen hem meer interesseren. Hij schrijft nu eenmaal uitsluitend over natuurlijke selectie.

Kauffmans evolutionaire bergketen

Stuart Kauffmans voorkeur zou wel eens een andere kunnen zijn. Zijn verhaal begint bij een probleem waar biologen graag wat schimmig over doen. Rond het begin van het Cambrium (580 miljoen jaar geleden) zien we ‘opeens’ flink veel fossielen. En wat opvalt is de verscheidenheid daarvan. Zowat alle hoofdgroepen van het meercellige dierenrijk lijken tegelijk ontstaan te zijn. Het is alsof het leven in één klap alle bewoonde etages van het huis tegelijk in gebruik heeft genomen, alsof al die levensvormen niet geleidelijk, één voor één, uit elkaar ontstaan zijn, maar zich allemaal tegelijk, en naast elkaar, uit hun eencellige voorouder(s) ontwikkelden.

Voor zover ik Kauffman begrijp komt zijn idee erop neer dat er een beperkt aantal manieren is waarop een ééncellig levend systeem zich kan ontwikkelen tot een meercellig levend systeem met gespecialiseerde cellen en organen, en dat het ontstaan van zulke vormen bij een bepaalde mate van complexiteit onontkoombaar is. Om die fase van de evolutie te verklaren hebben we volgens Kauffman niets aan variatie en selectie. We hebben een theorie nodig over de dynamica van levende systemen. Uit zo’n theorie zal blijken dat het leven

niet bij toeval ontstond, en zich langs toevallige paden verder ontwikkelde, maar dat het onontkoombaar was, en zich op een onontkoombare manier ontplooid heeft. Het leven is geen *corpus alienum*, het hoort hier: wij zijn hier thuis.

Hoe zo'n theorie eruit zou moeten zien schetst Kauffman slechts vagelijk, en dat is al ingewikkeld genoeg voor een ongeofende lezer, maar al is het antwoord dan misschien niet helemaal begrijpelijk, het is het antwoord op een begrijpelijke vraag: als Kauffman gelijk heeft dan is de verdeling van het leven over Dawkins pakhuis net zo min een kwestie van variatie en selectie als de verdeling van voorwerpen in uw huis een kwestie is van zwaartekracht. En dat is interessant.

Goulds evolutionaire buxushaagje

Volgens Dawkins is het leven uiterst verbazingwekkend en gecompliceerd, maar ook heel verklaarbaar als we het verhaal over variatie en selectie maar voldoende gedetailleerd uitspellen. Volgens Kauffman komen we er met dat verhaal niet. De gecompliceerdheid die ons terecht zo fascineert komt minstens voor een deel ergens anders

vandaan. Stephen Gould doet in deze discussie net een stapje terug. Staren we ons niet te veel blind op die gecompliceerdheid? Zoeken we daar niet te veel achter? Gedragen we ons niet te veel als het kind dat al mens-erger-je-nietend zes gooit nét als het een nieuwe pion wil opzetten – ‘Hoe is het mogelijk?’ – en zich heer en meester over de dobbelsteen voelt?

Ook Goulds verhaal zit vol beelden en vergelijkingen. We zijn allemaal vertrouwd met de evolutionaire ladder. Het eerste leven was eencellig. Dat laat zich niet echt mooi verbeelden. Maar in elk koffietafelboek over de ontwikkeling van het leven vinden we – in die volgorde – een plaatje met allemaal trilobieten, dan een met heel veel vissen, even later flink wat dinosauriërs, vervolgens een met zoogdieren, en ergens aan het eind een met primitieve mensen die een grotschildering maken of met stenen op stenen zitten te slaan. En in meer wetenschappelijke teksten is het vaak al niet anders.

Volgens Gould is er iets mis met die plaatjes. De eerste mensen leefden temidden van miljoenen andere soorten, waarvan er flink wat niet veel ouder zijn. Rondom en in ons leven zelfs heel wat soorten die jonger zijn dan wij, onze parasieten

bijvoorbeeld, en onze darmflora. Er ontbreekt dus nogal wat op dat plaatje met Neanderthalers of Cro-Magnons. En voor de voorafgaande plaatjes geldt precies hetzelfde. Vissen die ontstonden in of na 'het' dinosauriërstijdperk blijven buiten beeld. Kreeftachtigen die het ongeluk hadden ná 'het' trilobietentijdperk te ontstaan blijven nagenoeg onzichtbaar. En die eencelligen waar het verhaal mee begint zien we eigenlijk nergens. Kortom in het gangbare beeld van 'de' evolutie komt vrijwel honderd procent van het leven helemaal niet voor.

In veler beleving is het leven een boom, met een centrale stam, waar wij de hoogste top van vormen, en wat zijtakken die minder tellen naarmate ze verder van die top af staan. En met dat beeld voor ogen wordt het zeer verleidelijk om te denken dat evolutie ergens héén gaat, ergens naar streeft: naar (onze) complexiteit, naar (onze) veelzijdigheid, naar (onze) intelligentie. Volgens Gould is dat zeer misleidend. Een beter beeld is dat van zeer uitgestrekt struikgewas, met net zoveel toppen als er levende soorten zijn. Eindeloos veel losse stammetjes dus. Die komen heus wel ergens daar beneden samen in ons aller voorouder, het eerst levende wezen, zo kettens zijn Goulds ideeën niet, maar er is nergens een punt waar ze met z'n

allen naar streven. Daar krijgen ze de kans ook niet voor. De geschiedenis van het leven op aarde is een verhaal van steeds en steeds maar weer massaal uitsterven. En dat niet van de minder aangepaste individuen die daarmee ruimte geven aan steeds maar beter aangepaste – het klassieke selectieverhaal – maar van soorten, die worden vervangen door weer andere soorten en die daarna door weer andere. De haag wordt steeds weer ruw geschoren, waarna wat overblijft vrolijk opnieuw begint.

In beide beelden, boom en haag, is de opstaande as de tijd. Maar in veler beleving van die boom staan langs die as ook ander grootheden: complexiteit dus bijvoorbeeld, of intelligentie. En daar moet je volgens Gould mee oppassen. Een grafiek waarin een as voor meer dan één maat staat, deugt nooit. Er zijn heel wat stukken opgaande stam waarin de complexiteit juist afnam. Het enige dat je kunt zeggen is dat bijvoorbeeld die complexiteit helemaal onderaan minimaal was. Nog simpeler en het betrokken systeem zou geen leven meer hebben mogen heten. Dus voorzover de complexiteit verandert als we verder omhoog gaan (dat wil dus zeggen ónze kant op in de tijd) kan die, althans aanvankelijk, alleen maar toenemen. Maar

wie daar een aan evolutie inherente neiging in ziet maakt dezelfde fout als wie een dronkenman een inherente neiging toeschrijft om in goten te belanden.

Stel je een ladderzatte medemens voor die zojuist het café verliet, nog even leunt tegen de wand naast de deur, en dan begint aan een reeks volstrekt richtingsloze passen. Er is een kans dat hij (of zij) na twee passen al weer bij de muur terug is. Maar daar kan hij niet verder, en bovendien heeft hij daar voldoende houvast om niet om te vallen. Dan begint het spel opnieuw, en ooit komt er een zó lang kronkelpad dat hij struikelt over de stoeprand en verdoofd in de goot blijft liggen. De reden dat deze stumper in de goot eindigt is niet dat hij daarheen gedreven wordt. De reden is eenvoudig dat hij overal weer weg kan, en uiteindelijk ook weg raakt, behalve uit die goot. Hij kan het niet helpen dat hij daar eindigt, netzomin als levende wezens het kunnen helpen dat ze wel eens ingewikkelder, of groter, of slimmer, of wat dan ook maar, worden dan hun eerste voorouders.

Alles mooi en aardig, zult u zeggen, maar evolutie leidt er toch minstens toe dat organismen beter en beter aangepast raken aan het leven dat ze

leiden. Het echte vooruitgangscriterium mag dan geen intelligentie of complexiteit zijn, optimaliteit is wel zo'n criterium! Alleen, optimaal betekent nooit meer dan 'beter aangepast aan de heersende omstandigheden dan alle alternatieven die er waren', het heeft uitsluitend een lokale betekenis, zowel in de ruimte als in de tijd. En waar de lokale omstandigheden steeds weer veranderen, is wat heiden optimaal is dat morgen vaak niet meer. Het leven is een race tegen de omstandigheden, en aangezien die omstandigheden nergens heen gaan gaat het leven ook nergens heen.

Wie het kleine niet eert ...

Goulds verhaal over het evolutionaire struikgewas wijst ook op andere gangbare vooroordelen. Het complete wortelstelsel, en een groot deel van de rest van dat struikgewas bestaat uit eencelligen. Per slot van rekening is het leven op aarde voor meer dan de helft van zijn bestaan louter eencellig geweest. Maar die eencelligen vormen niet alleen de oorsprong van het leven. Ook vandaag nog zijn ze verreweg in de meerderheid. Qua aantallen uiteraard, maar het lijkt er meer en meer op dat ze ook qua soortenrijkdom, qua verspreiding, en zelfs qua biomassa de rest overtreffen. Hoe beter onze technieken voor het

opsporen van bijvoorbeeld bacteriën worden, hoe meer we er vinden, en op hoe meer plaatsen we ze vinden. Het begint erop te lijken dat er nauwelijks plekken op aarde zijn waar ze niet massaal voorkomen. We vinden ze in het ijs en in gloeiend hete bronnen, op de toppen van hooggebergten, op de diepste bodems van de oceanen, en zelfs een flink stuk ónder de aardbodem, tot diep in schijnbaar ondoordringbare gesteenten toe.

Meercellig leven is een kortstondige schuimlaag op een zee van eencellig leven, en van die schuimlaag zijn wij niet meer dan een snel verwaaiend vlokje. Wie dat vlokje van voldoende dichtbij bekijkt zal versteld staan over de vormen en kleuren die daarin te zien zijn, en over de processen die tot die rijkdom geleid hebben valt vast veel interessants te vertellen, maar wie de zee wil begrijpen heeft daar weinig aan.

Dawkins uitgebreide selectieverhalen zijn geen onzin, maar ze gaan over zijtakjes van zijtakjes van zijtakjes. Hij werkt gedetailleerd uit welke krachten en beginvoorwaarden ervoor gezorgd hebben dat de mens-erger-je-nietende kleuter juist nu zes gooide. Daar kun je je hele leven aan wijden. Het is een geweldige intellectuele uitdaging. En voor wie zich

verbaast over déze zes, juist nu, is het resultaat beslist van belang. Maar het spel als geheel wordt er nauwelijks inzichtelijker van. Het spel als geheel is de geschiedenis van het leven op aarde die loopt van uitsluitend eencelligen naar voornamelijk eencelligen. Veel hogers zit er niet in.

Het taalinstinct

Stephen Pinker: *Het Taalinstinct*, Contact, 1995.

(Eerder verschenen in *Wetenschap, Cultuur en Samenleving*, 1996)

Dit zou een stuk worden over de evolutionaire wortels van onze taal. Noam Chomsky, die alles van taal weet, ontkent dat we van taal een verklaring in termen van natuurlijke selectie kunnen geven, terwijl Daniel Dennett, die alles van evolutie meent te weten, er heilig van overtuigd is dat dat wel kan. Die controverse zou het uitgangspunt zijn. Hij zou alle ruimte bieden voor kritisch commentaar op de menswetenschappen, waar men immers vaak wel erg veel moeite doet de mens van zijn evolutionaire wortels los te maken, en op de biologie, of de biologisch geïnspireerde filosofie, waar men soms alles overboord lijkt te gooien behálve die wortels, en waar men dan ook nog eens de fout maakt te denken dat evolutie niet meer is dan natuurlijke selectie. En natuurlijk zou ik uitgebreid uiteenzetten hoe raar het is om over de evolutie van zoiets

alomvattends en ongrijpbaars als taal te spreken. Mijn enige probleem was eigenlijk dat ik Chomsky alleen uit de tweede hand ken, en dat ik van Dennett wel eens wat gelezen maar nooit iets uitgelezen heb, maar dat had u niet hoeven merken.

Vlak voor ik aan het schrijven zou slaan, echter, hoorde ik van een mede-auteur dat Steven Pinker een aardig boek had geschreven over taal waarin ook evolutie aan bod komt. Aangezien ik toch een poosje moest reizen en graag lees als ik verplaatst word, kocht ik op de valreep Pinker, en vergat vervolgens te bestemder plaatse aangekomen bijna uit te stappen. Dit is een mooi boek.

Pinker weet de ongrijpbaarheid van taal heel aardig terug te brengen tot een wel degelijk grijpbaar taalverwervingsmechanisme. Hij betoogt dat dat mechanisme zo zeer los staat van andere soortgelijke mechanismen dat het zonder veel moeite als een apart 'orgaan' kan worden gezien. En van organen kun je heel zinvol vragen of en hoe ze geëvolueerd zijn. Met al mijn dank, daarom, aan Peter Burger, volgt hier een becommentarieerde samenvatting van Pinkers verhaal.

Taal en intelligentie

Veel mensen zien taal als een uitvloeisel van intelligentie in het algemeen. Wij zijn, op welke manier dan ook, zo slim geworden dat wij willekeurige klankcombinaties kunnen verbinden met dingen in de wereld in en om ons. Geen ander dier is daartoe in staat. Bovendien kennen wij een systeem van al even willekeurige regels om die klankcombinaties aaneen te rijgen tot ingewikkelde mededelingen waar de spreker bedoelingen in kan leggen die de luisteraar er weer netjes uit haalt.

Willen we vanuit die optiek begrijpen hoe taal ontstond dan hebben we niet veel meer nodig dan een verklaring van het ontstaan van intelligentie. Daar hebben biologen niet zó veel moeite mee. En als je eenmaal slim genoeg bent dan kost het verder alleen maar wat tijd om een woordenschat en een grammatica te verzinnen, en die geleidelijk ingewikkelder te maken. Elke generatie leert wat de vorige leerde en erbij bedacht, en voegt daar vervolgens het zijne aan toe. Slim zijn we dankzij onze biologische oorsprong, taal danken we aan een culturele evolutie.

Pinker gelooft niet in dit taal-is-intelligentie--idee. Voor onze woordenschat geldt inderdaad dat

we die leren en van generatie op generatie geleidelijk vernieuwen, maar zelfs woorden leren vereist een bepaald sóort hersenen. Niet alleen moet je slim genoeg zijn om een bepaald ding, een bepaald idee, te verbinden met een bepaald geluid, zonder dat dat geluid op zich iets met dat idee te maken heeft, maar je moet ook de wereld om je heen op een bepaalde manier indelen, onderverdelen.

Een kind dat voor het eerst een zebra krijgt aangewezen en daarbij het woord ‘zebra’ hoort, raadt meteen dat dat woord op het beest slaat, en niet bijvoorbeeld op een bepaalde manier van lopen, of van staan, of van een combinatie daarvan, of op dingen met streepjes van een bepaalde breedte (zodat een aantal van mijn badhanddoeken ook zebra’s zouden zijn). Net als andere mensen ziet dat kind allereerst een beest, een ding dat in ruimte en tijd continu is, dat zich kan omdraaien zonder daardoor een ander beest te worden, en nog zo wat.

Dit lijkt zo vanzelfsprekend dat je mensen in de war kunt brengen door het ze eens flink uitgebreid uit te leggen, maar er zijn veel beoefenaars van de filosofie en de sociale wetenschappen die menen dat het andersom werkt: dat je bepaalde dingen onderscheidt omdat je een

taal leerde die dat onderscheid toevallig maakt. Pinker neemt veel tijd om uit te leggen dat dat onzin is – onzin die karakteristiek is voor wat hij het ‘standaardmodel van de sociale wetenschappen’ noemt en waar hij wel meer bezwaren tegen heeft. Een veel gebruikt voorbeeld waaruit blijken zou dat mensen zien wat ze door hun taal hebben leren zien, is de Eskimo die veel meer soorten sneeuw onderscheidt dan u en ik. Tientallen woorden zou die daarvoor hebben, terwijl wij het met dat ene woordje ‘sneeuw’ moeten doen. Dat blijkt een mythe die iedereen weer van iedereen overschrijft. Eskimo’s kennen niet zoveel woorden voor sneeuw, en de woorden die ze kennen hebben betrekking op onderscheidingen die u en ik in een oogwenk leren maken. Hun wereld is zeker anders dan de onze, maar dat komt door de sneeuw en niet door hun taal.

Het taal-is-intelligentie-idee geldt nog eens te minder voor ons vermogen om zinnen te maken. Pinker meent dat dat vermogen voor een aanzienlijk deel is aangeboren, al in onze hersenen is voor-geprogrammeerd. En hij heeft daar een reeks argumenten voor.

Er bestaan zeer intelligente mensen die niet

kunnen spreken. Mensen die doof geboren zijn, en die niet op tijd een gebarentaal hebben geleerd, zijn niet in staat grammaticaal correcte zinnen te maken, maar hoe ‘stom’ we ze ook noemen, met hun intelligentie is niets mis. Een beroerte kan iemands taalvermogen compleet uitschakelen, zonder dat zo iemand verder opeens allerlei dingen niet meer snapt of kan bedenken. Kennelijk zetelt ons vermogen taal te produceren in een betrekkelijk klein en besloten deel van onze hersenen – en niet overal zo’n beetje, zoals het taal-is-intelligentie-idee zou doen vermoeden.

Je kunt hier natuurlijk tegenwerpen dat Pinker zou moeten aantonen dat niet-sprekenden geen énkele vorm van intelligentie missen. Dat ze goed kunnen rekenen bijvoorbeeld is geen argument. Maar die tegenzet blaast zichzelf snel op. Wie zo redeneert ondergraaft het idee van ‘intelligentie in het algemeen’. Intelligentie wordt iets modulairs en taal zou een van de modules kunnen zijn. Het enige verschil met Pinker is dan nog dat die de taalmodule geen ‘intelligentiemodule’ noemt – wie daarover strijdt, strijdt over woorden.

Pinker zelf draagt een andere tegenwerping

aan. Taal zou het hoogtepunt van intelligentie kunnen zijn, een prestatie waarvoor álle zeilen moeten worden bijgezet. Schakel een stukje hersenen uit en taal is het eerste dat verdwijnt. Maar dan zou elke hersenbeschadiging of andere intelligentiebeperkende handicap tot taalverlies moeten leiden, en dat is niet zo. Er zijn mensen met een zeer gebrekkige intelligentie die toch zeer geavanceerde en begrijpelijke zinnen spreken. Alleen, die zinnen gaan over niets, of althans niet over iets reëls.

Taal, in de zin van het vermogen woorden tot (ingewikkelde) grammaticaal correcte zinnen aan- een te rijgen, zetelt in een redelijk aanwijsbaar stukje van onze (linker) hersenhelft. Maar waaruit blijkt dat het daar van de geboorte af aan zit, dat het is aangeboren?

Aangeboren taalvermogen

Eén ding voor de zekerheid: we moeten bij ‘grammatica’ in de zin van Chomsky en Pinker beslist niet denken aan de spreek- en schrijfgelgjes die we op school leerden (is het ‘hen’ of ‘hun’? is het ‘de les die ik geleerd heb’ of ‘de les die ik heb geleerd’? en al die andere onzin die niets met taal en alles met

sociale onderscheidingen te maken heeft). Het feit alleen al dat die regels onderwezen moeten worden, en dat het succes van zulk onderwijs meestal gering is, zou je zelfs als argument kunnen gebruiken voor de stelling dat al die andere taalregels, die iedereen moeiteloos hanteert, kennelijk op een andere manier tot ons komen.

Kinderen leren heel snel spreken. Niet alleen neemt hun woordenschat onvoorstelbaar snel toe, ook hun grammaticale kennis groeit na een korte aanloop van twee- en driewoordige zinnnetjes explosief. De woorden die ze leren moeten ze eerst horen. Maar de grammaticale regels die ze al snel feilloos hanteren, kunnen ze volgens Chomsky – en Pinker zegt hem dat graag na – nooit hebben afgeleid uit de zinnen die ze tot dan toe hoorden. 't Is net alsof ze na een zet of vijf te hebben gezien, van alle schaakstukken weten waar ze wel en niet naar toe kunnen. Dat kan alleen als je de rest zelf verzint, maar de kans dat je zo op de geldende schaakregels uitkomt is te verwaarlozen. Toch doen kinderen dat met taal wel: ze verzinnen al snel een grammatica die klopt met die van de taal van hun opvoeders. Ze blijken dat zelfs te doen als hun opvoeders zelf nauwelijks of geen grammatica hanteren.

Pinker beschrijft een aantal ‘natuurlijke’ experimenten waaruit dat blijkt. Slaven op de grote Noord- en Zuid-Amerikaanse plantages waren vaak afkomstig uit verschillende taalgebieden. Sommige slavenhouders regelden dat bewust zo. Die slaven communiceerden onderling in een mengelmoesje van woorden uit allerlei talen, vooral die van hun bazen. Zo’n woordmengsel heeft geen eigen grammatica. De spreker plakten die woorden zo maar wat achter elkaar, en deden dat hoogstens volgens de, voor ieder weer andere, regels van hun eigen moedertaal. Zo’n taal heet een ‘pidgin’. Het wonderlijke is dat kinderen van pidgin-sprekers wél een taal met een redelijk uniforme grammatica spreken: een creolentaal heet dat dan. Die grammatica leren ze niet van hun ouders. Ze moeten die dus zelf ‘verzinnen’. Ook dove kinderen die door moeizaam gebarentaal hakkelende ouders worden opgevoed ontwikkelen een eigen grammatica. Vaak blijkt (ook) die voor verschillende kinderen redelijk overeen te komen. Op de een of andere manier is onze grammatica dus goeddeels aangeboren.

Chomsky en zijn medewerkers hebben uitgebreid onderzocht hoe die aangeboren grammatica er uitziet. Het resultaat van dat onderzoek laat zich

niet in een paar zinnen weergeven. Voor een helder overzicht van de behoorlijk abstracte regels waarom het daarbij gaat verwijs ik graag naar Pinkers boek. De vraag is wel hoe één grammatica voor alle talen zou kunnen gelden. Wie een vreemde taal leert weet hoe moeilijk het is je daar de regels van eigen te maken. Helemaal feilloos lukt dat niemand. Een beroemde tweedetaalsauteur als Nabokov, bijvoorbeeld, die als kind Russisch sprak, die pas als volwassene in het Engels ging schrijven, en die een tegenvoorbeeld bij uitstek zou vormen, weigert zich voor een publiek spontaan te laten ondervragen; hij wil eerst thuis, met woordenboeken en grammatica's onder handbereik, de antwoorden kunnen voorbereiden! Verschillen talen dan niet zóveel in hun zinvormingsregels dat een universele grammatica onmogelijk is?

Volgens Pinker valt dat wel mee. In het Nederlands komt het object van een zin, het lijdend voorwerp, ná het werkwoord: 'Gert eet brood'. In sommige andere talen is die volgorde juist andersom: 'Gert brood eet'. Maar in die andere talen zullen dan ook een heleboel andere standaardvolgordes juist andersom zijn. Je hoeft in de taal-machine in ons hoofd maar één schakelaartje om te zetten om al die eigenaardigheden van een bepaalde

taal in één keer vast te leggen. Het aantal van zulke schakelaartjes is volgens Pinker vrij beperkt, en een taal-lerend kind hoeft maar weinig zinnen te horen om die schakelaars ‘goed’ te zetten. Het probleem voor een volwassene die een andere taal leert is dat die schakelaars zich op latere leeftijd niet opnieuw laten overhalen. Je zult je daarom alle verschillen met je moedertaal één voor één moeten eigen maken.

Evolutie

Als Pinker gelijk heeft dan kunnen we dus, pratend over taal, onderscheid maken tussen (1) een woordenschat – die overigens niet alleen losse woordjes omvat maar ook namen, en alle woordcombinaties waarvan je de betekenis niet uit de onderdelen kunt afleiden (de ‘kouwe kikker’ die toch een mens met een lichaamstemperatuur van 37°C is), een paar gegevens over de specifieke taal die hier en nu gesproken wordt (doen we hier eerst het zelfstandig naamwoord en dan de bijvoeglijke naamwoorden, of juist andersom?) en nog zo wat van die dingen waarmee de taalmachine voor lokale omstandigheden moet worden ingeregeld, (2) de eigenlijke taalmachine: onze grammatica – zeer abstracte regels die je in staat stellen om van zinnen

ingewikkeldere zinnen te maken door elementen toe te voegen of te vervangen ('Jan bakt brood' – 'Jan bakt lekker brood' – 'Jan van hiernaast bakt morgen lekker brood' – enz.), en (3) een in principe oneindig aantal zinnen die, dankzij een ingeregelde grammatica, uit de woorden van een taal kunnen worden samengesteld, waaronder de Bijbel, de Odysseia, de Mahabharata, en de Sprookjes van Duizend-en-één-Nacht.

Van al die elementen komt alleen de abstracte grammatica in aanmerking voor een verklaring in termen van natuurlijke selectie. Helaas laat Pinker ons op dat punt toch een beetje in de steek, al kon hij wellicht ook nauwelijks anders. Op de keper beschouwd komt zijn verhaal erop neer dat ons grammatica-orgaan wel het product van natuurlijke selectie móet zijn omdat het onwaarschijnlijk is dat ingewikkelde, zeer gestructureerde organen zomaar bij toeval ontstaan. Tja, zo lusten we er nog wel een.

Het grote probleem in dit verband is natuurlijk dat we geen idee hebben wat er aan onze taal, ons taalstadium, voorafging. Kijkend naar de evolutie van ons oog kunnen we in elk geval een reeks van steeds ingewikkelder ogen schetsen die begint met een lichtgevoelig plekje op de huid en

eindigt met een volledig werkend camera-oog als het onze. En die schets is geen puur verzinsel ook: allerlei tussenstadia vinden we bij andere dieren, en deels zelfs in onze eigen embryologische ontwikkeling. We kunnen ons dus vóórstellen dat ons oog door een stapsgewijze selectie van kleine toevallige variaties ontstaan is. Voor taal kennen we zo'n reeks niet. Wat we weten van de embryologie laat zich kort maar volledig beschrijven: eerst is er een hele poos niets, en dan begint onze (inmiddels) peuter opeens aan een gretig en explosief taalverwervingsproces.

Onze naaste levende verwanten hebben niets dat aan Chomsky en Pinkers grammatica-orgaan doet denken. Van voorouders die in talig opzicht van ons verschild kunnen hebben, vinden we soms wat botjes, maar in welke overdrachtelijke zin die ook heel sprekend mogen zijn, letterlijk iets zeggen doen ze niet. We tasten hier in een volledig duister, in een oorverdovende stilte. En zolang we niet meer weten is er theoretisch van alles en nog wat mogelijk. Verder speculeren heeft dan weinig zin.

Pinker lijkt ook niet echt geïnteresseerd in evolutie. Zijn echte belangstelling gaat uit naar de biologische wortels van taal. Zijn opmerking over

evolutie komt wellicht vooral voort uit het rare maar gebruikelijke automatisme dat er altijd over evolutie wordt gesproken als het over biologie gaat. En waarom zou dat moeten?

Aangeboren menselijkheid

Pinkers boek eindigt met een, ook in zijn ogen, vérgaande (maar boeiende) speculatie over wat ons aan typische menselijks zoal is aangeboren. Hij meent dat we naast een aangeboren taalmodule nog een hele reeks andere aangeboren hersenmodules hebben: modules die bepalen hoe we kijken en hoe we denken, wat we als verschillend en wat we als duidelijk overeenkomstig, verwant, beschouwen. We zagen daar al iets van toen onze kleine woordjes leerde.

Volgens Pinker is er zeer veel dat alle mensen gemeen hebben. Hij geeft een hele catalogus van zulke overeenkomsten, van uiterst banale – in elke cultuur wordt hartstochtelijk geroddeld – tot hoog-cognitieve – in alle culturen deelt men planten en dieren in soorten in, en meestal komen die indelingen zeer nauw overeen, zowel met elkaar als met de ‘echte’ indeling van de Westerse wetenschap. En dat is vreemd, als je ervan uitgaat

dat de wereld om je heen, zoals veel filosofen menen, het product is van de wijsgerige veronderstellingen waarmee je bent opgevoed.

We herkennen een zin als eenheid als we er een horen, en een zebra als eenheid als we er een zien. En daar zouden we ons, met Pinker, eens wat vaker en diepgaander over moeten verbazen.

Het ontaarde dier

Stephen Budiansky: *The covenant of the wild*
– *why animals choose domestication*,
Phoenix, Londen, 1992, 1997.

Eerder verschenen in *Wetenschap, Cultuur en Samenleving* (1998).

Gedomesticeerde dieren zijn onze slaven, onze slachtoffers. En dat werden ze door een onomkeerbaar proces. Niet alleen is de natuur waarin ze thuishoren goeddeels verdwenen, maar ook hun eigen natuur, hun aard, is dermate veranderd dat ze in hun oorspronkelijke omgeving niet meer zouden kunnen leven. Wij hebben ze in die dubbele zin van hun natuur beroofd, en gezien het recente gemanipuleer en gekloon is ook dat ons niet genoeg. Zo ongeveer wordt ons het wrede lot van ons vee maar al te vaak geschetst. De vraag is alleen of dat beeld klopt. De vraag is overigens ook of dat relevant is, maar daarover straks meer.

Landbouw en veeteelt, zo hebben sommige biologen wel eens gesuggereerd, is geen uniek menselijke zaak. Er zijn mieren die schimmels

kweken en andere die bladluizen houden. Maar mag je zulke mieren boeren noemen? Wie vindt van niet voert meestal aan dat hier gewoon sprake is van symbiose: twee soorten die meer en meer afhankelijk raakten van elkaars gezelschap. Van exploitatie of domesticatie is geen sprake. Want wie zou dan wie exploiteren? Wie heeft hier wie getemd?

Hoe anders ligt dat bij de mens en zijn landbouwhuisdieren. Ooit kregen onze verre voorouders er genoeg van om achter wilde schapen en runderen aan te hollen of ze met moeite te besluipen, en bedachten ze dat het veel handiger was ze in te sluiten en te temmen. De jager zag in dat veeteelt lucratiever was. En op eenzelfde manier begreep de verzamelaar dat landbouw veel meer opbracht. De mens overmeesterde de natuur, werd boer en leefde nog lang en gelukkig. Van toen af had hij de tijd om aan cultuur te doen en de middelen om talrijk te worden als sterren aan de hemel en zandkorrels aan het strand: de agrarische revolutie als bakermat van de menselijke beschaving en een ongeëvenaarde populatiegroei.

Wederzijdse afhankelijkheid

Maar zo ging het niet. Stephen Budiansky vertelt een heel ander verhaal. Landbouw en veeteelt zijn niet uitgevonden of ontdekt, maar zeer geleidelijk ontstaan. We moeten allereerst beseffen dat de relatie tussen mensen en hun gecultiveerde planten en dieren in één relevant opzicht inderdaad niet zonder weerga is. Heel veel planten en dieren zijn van elkaar afhankelijk en in die afhankelijkheid aan elkaar aangepast. In een VPRO-televisieprogramma volgde Cherry Duyns de Nederlandse bioloog Marc van Roosmalen die in het Zuid-Amerikaanse oerwoud een nieuwe apensoort ontdekte. In dat programma vertelde Van Roosmalen uitgebreid over de relatie tussen vruchtbomen in het betrokken gebied en de apen die daar leven. Zouden de apen verdwijnen dan verdwijnen de planten waarvan ze leven ook, gewoon omdat de zaden in hun vruchten dan niet langer worden vrijgemaakt en verspreid. Die apen boeren niet in de zin waarin een moderne agrarische ondernemer dat doet, en ook niet in de zin waarin diens ouders en grootouders dat deden, maar wel in de zin waarin de mens dat lange tijd gedaan heeft.

De planten en dieren die wij nu alleen nog kennen van het boerenbedrijf waren ooit wilde

planten en dieren die het goed bleken te doen in gebieden waar de toen nog als verzamelaar en jager levende mens de toon aangaf. Geleidelijk pasten ze zich beter aan dat milieu aan, en werden ze afhankelijker van menselijk handelen, terwijl de mens afhankelijker werd van hun aanwezigheid. De verhouding die zo ontstond verschilde lange tijd niet erg van die tussen Amazoneaapjes en hun vruchtbomen.

Archeologisch onderzoek in het Midden-Oosten laat iets van dat proces zien: uit vondsten van zaden van voedselgewassen en botten van landbouwhuisdieren blijkt dat die zo'n vijfduizend jaar geleden een procent of vijf van het menselijke voedsel uitmaakten. Duizend jaar later is dat percentage tot enkele tientallen gestegen. Een zo geleidelijk proces zal door de betrokken mensen niet eens zijn opgemerkt. Volgens Budiansky ging het dan ook niet om uitvindingen maar om een geleidelijk naar elkaar toegroeien van mensen en andere soorten, een geleidelijk toenemende wederzijdse afhankelijkheid, waar beide partijen evolutionair voordeel bij hadden. Onze landbouwhuisdieren zijn zeer succesvolle soorten op het evolutionaire toneel, terwijl veel van de soorten waarmee ze ooit hun leefgebied deelden al lang

verdwenen zijn. Anders dan die anderen slaagden zij erin de mens voor zich in te zetten. Wat ze inleverden aan wol, melk, en een ‘voortijdig’ eind woog ruimschoots op tegen wat ze wonnen aan bestaanszekerheid voor zichzelf en hun nageslacht. En dat ‘voortijdige’ eind kwam in de meeste gevallen een stuk later dan het gekomen was als ze niet tot aan de dag van de slacht door de mens beschermd waren.

De dieren waar het hier om gaat verschillen in belangrijke opzichten van andere dieren die zich niet voor zo’n symbiose leenden. Er zijn pogingen gedaan allerlei andere dieren te temmen en bedrijfsmatig te houden, maar dat mislukte. Het moet kennelijk van twee kanten komen. Wat er van hun kant kwam is een verandering in vorm en gedrag die Budiansky kenschetst als ‘neotenie’: ze behielden als volwassenen steeds meer kinderlijke trekjes. Bij de hond zien we dat het snelst: kortere koppen, grotere ogen, en tot op hoge leeftijd puppygedrag tegenover de baas. Volgens Budiansky herkennen archeologen of paleontologen – de kunstmatigheid van het verschil daartussen wordt hier opeens heel duidelijk – de domesticatie van schapen en geiten ook aan korter wordende koppen

en dichter op elkaar staande tanden.

Maar het belangrijkste zijn toch de gedragsveranderingen. Budiansky vertelt als voorbeeld het verhaal van een drachtig schaap dat hij verzorgde. Het beest leed aan een vaginale prolaps – een toestand waarbij door druk van binnen uit de uterus via de vagina naar buiten geperst wordt. De enige manier om dat te voorkomen bleek uiteindelijk om haar vast te zetten in een enigszins naar voren hellende kist, met een gat voor haar kop zodat ze gevoed en gedrenkt kon worden. Budiansky was verbaasd hoe snel het dier daaraan wende, en zich na haar dagelijkse ommetje door de wei weer vrijwillig bij de kist met voer- en waterbak meldde. Echte wilde dieren krijg je niet snel zover. Gedomesticeerde dieren hebben iets braafs en tembaars dat je bij ‘wilde’ dieren zelden vindt. Ze komen al getemd ter wereld.

Natuurlijk is een deel, en wie weet zelfs een flink deel, van wat de huidige landbouw- en andere huisdieren onderscheidt van hun voormenselijke voorouders het resultaat van gerichte, kunstmatige, selectie. Maar dat was slechts de voortzetting van een veel langduriger ‘onbewust’ proces: men zaaide van wat men het liefste at, en men doodde en at de

dieren waar men geen ander emploti voor had. Geen bioloog die dat ‘kunstmatige’ selectie zou noemen.

De overgang tussen huisdieren en ‘wilde’ dieren is heel vloeiend. Niemand zal de huismuis een huisdier noemen, maar hij is wel van ons afhankelijk. Wie uit diervriendelijkheid geen wrede klapval maar een muisvriendelijk vangkooitje gebruikt en de gevangen muis vervolgens in park of weiland ‘vrij’ laat, stuurt die muis een zekere, zij het tragere, dood tegemoet. Buitenshuis kan zo’n beest helemaal niet leven. ’t Is slechts één voorbeeld van de nare gevolgen die onze goede bedoelingen in combinatie met onwetendheid voor dieren kunnen hebben.

Onwetendheid leidt vaak tot narigheid. Als de mens echt had kunnen beslissen om landbouwer en veehouder te worden dan zou hij het wellicht nooit hebben gedaan. De voordelen voor de dieren en planten in kwestie waren veel groter dan die voor de mens. Zij werden groter en talrijker, terwijl hij er blijkens archeologische vondsten qua lichaams-grootte en gezondheid flink op achteruitging. Het duurde duizenden jaren voor het boeren echt iets begon op te brengen en de menselijke populatie

flink begon te groeien. En ook dat was een gemengd
genoege, want een grotere populatiedichtheid leidt
licht tot meer infectieziekten en andere parasieten,
en bij een mislukte oogst was er geen weg meer
terug naar het gezondere bestaan van jagers en
verzamelaars, want die levenswijze vereist een veel
lagere populatiedichtheid.

Geitenwollensokkendragers

Zo ongeveer schetst Budiansky onze relatie met de
dieren die ons evenzeer domesticeerden als wij hen.
En hij houdt een al even leerzaam verhaal over wat
er gebeurt in groene gebieden waar geen landbouw
wordt bedreven. Natuurminners voeren graag actie
tegen de jacht en voor het bijvoeren van hongerige
dieren. Daarbij negeren ze het simpele gegeven dat
elke populatie wordt begrensd doordat er indivi-
duen ‘voortijdig’ doodgaan: door te verhongeren of
door te worden opgegeten. Door het wegvallen van
grote roofdieren wil het met dat opeten wel eens
niet lukken, en dan is verhongeren het enige dat
erop zit. Wie door bijvoeren ook dat voorkomt staat
zo’n populatie toe veel groter te worden dan het ge-
bied het jaar rond dragen kan. Het gevolg daarvan
is dat het terrein wordt kaal gevreten waarna het

hele systeem in elkaar stort.¹ Biologen hebben ooit gemeend dat dieren hun populatiegrootte konden beperken door van voortplanting af te zien als de bronnen schaarser werden. Maar daar gelooft inmiddels vrijwel niemand meer in; evolutietheoretische overwegingen maken het onaannemelijk en veldonderzoek suggereert keer op keer dat het niet gebeurt. Het veelbezongen evenwicht der natuur – waar Budiansky overigens nauwelijks in gelooft – werkt, voorzover het werkt, maar al te vaak uitsluitend doordat dieren verhongeren of opgegeten worden. Er zit weinig anders op dan minstens een van die alternatieven te aanvaarden.

Voor Budiansky is dit verhaal een reden om flink van leer te trekken tegen vechters voor dierenrechten, dierenbevrijders, en andere geitenwollensokkendragers, die hij een historisch onjuist beeld van de relatie tussen mens en huisdier en een biologisch onjuist beeld van de vrije natuur aanwrijft. En dat niet alleen. Hun beeld van dieren, die bijvoorbeeld in tegenstelling tot de mens alleen zouden jagen en doden als dat voor hun overleven nodig is, behoeft ook enige herziening. Roofdieren

¹ Had ik destijds geweten hoe het twintig jaar later in het Oostvaarders-Plassengebied zou toegaan, dan had ik dat hier beslist als voorbeeld opgevoerd.

doden zo veel als ze maar enigszins kunnen. Vaak is dat maar net genoeg om van te leven, maar dat komt eerder doordat hun prooi snel en schaars is dan doordat ze zonder honger niet jagen. Goed gevoede huiskatten in de vs zijn verantwoordelijk voor de dood van wellicht wel een miljard vogels, muizen en ander kleinwild. Het grootste deel daarvan wordt bewaard voor magerder tijden die dankzij kittekat nooit komen, en rot dus weg. Maar natuurlijk is de kat door menselijk ingrijpen mentaal flink ontspoord, en van zijn natuurlijke instincten vervreemd geraakt. Doen echte wilde dieren het niet veel beter? Vraag dat maar aan een boer die een echt wild roofdier tussen zijn schapen of kippen heeft gehad, en die de volgende ochtend de schade opneemt. En dan hebben we het nog niet eens over de vele dieren die door het roofdier dat ze te pakken kreeg maar half worden omgebracht. De akelige scène van de orca die vrolijke balspelletjes speelt met een nog levende zeehondenbaby staat iedereen die de betrokken BBC-natuurfilm gezien heeft waarschijnlijk nog steeds scherp voor ogen. Een muis in een muizenval en een konijn in de handen van een enigszins ervaren jager is meestal een stuk beter af dan in de klauwen van zijn ‘natuurlijke’ roofvijanden. De natuur is dan wellicht

niet wreed – als we bij ‘wreedheid’ denken aan bewuste kwelzucht en bij gebrek aan argumenten voor het tegendeel aannemen dat dieren het daarvoor vereiste bewustzijnsniveau missen – maar leuk is anders.

Principiële vegetariër

Blijft natuurlijk de vraag of Budiansky’s filippica tegen diervriendelijke lobbyisten deugt. Hij laat zien dat argumenten van het type ‘wij hebben onze huisdieren zonder hun instemming van hun vrijheid beroofd dus die moeten we ze weer teruggeven’ of ‘... en daarom moeten we ze heel netjes behandelen’ ondeugdelijk zijn omdat de feitelijke premisse niet klopt. Maar ook als die premisse wel klopte was er iets mis mee, en dat meldt Budiansky niet. Uit feitelijke premissen laten zich geen morele conclusies afleiden. (Uit morele premissen trouwens ook niet, maar dat is een ander verhaal.) Maar dat betekent nog niet dat de principiële vegetariër die wil dat er een eind komt aan dierproeven, aan jacht als vorm van recreatie, aan intensieve veehouderij, aan het fokken van honden en andere prijsrasedieren vol anatomische afwijkingen die hen vooral ongemak en pijn opleveren, ongelijk heeft.

Het gaat hier om een morele discussie, en wat de – morele – conclusies van zo'n discussie betreft is er geen sprake van gelijk of ongelijk. Een moreel oordeel is het enthousiaste of juist ongelukkige gevoel dat je krijgt wanneer je een bepaalde situatie in ogenschouw neemt. Maar laat zo'n oordeel dan wel betrekking hebben op een reële situatie. Wie wegdroomt bij een visioen van schapjes in een onverstoorde natuur waar ze lang en gelukkig leven, en dáárom een eind aan de schapenteelt gemaakt wil zien, gaat uit van sprookjes. De dieren die wij gebruiken danken niet alleen hun dood maar ook hun leven aan dat gebruik. De natuur waarin zij van nature thuishoren is het boerenbedrijf, en als we ze een dierwaardig leven gunnen dan is de enige redelijke – morele – keuze die tussen verschillende vormen van bedrijfsvoering. Wie van schapen houdt zal er daarom zo nu en dan een moeten eten en wie de koe wil behouden zal moeten accepteren dat die uiteindelijk geslacht wordt, want daarzonder heeft de boer geen middelen om zijn dieren te verzorgen. Wie van katten houdt zal moeten aanvaarden dat dat heel wat andere dieren het leven kost, zelfs als je die kat geheel vegetarische brokjes voert. Wie hongerige grazers in een winters natuurgebied zonder grote predatoren bijgevoerd wil zien maar

liever niet heeft dat zo'n gebied des zomers wordt
kaalgevreten, kan er niet omheen dat er grazers
worden afgeschoten.

We zullen elk voor onszelf moeten bepalen hoe
we wensen om te gaan met de dieren om ons heen,
maar wie zich daarbij niet wil laten leiden door
illusies kan van Budiansky heel wat opsteken.

Opstand tegen de natuurpauzen

Stephen Budiansky: *Nature's Keepers – the new science of nature management*,
Weidenfeld & Nicholson, Londen, 1995.

(Eerder verschenen in *Intermediair*, 1996)

Stephen Budiansky, een toegepast wiskundige die lange tijd redacteur was van het tijdschrift *Nature*, schrijft al jaren over natuur en natuurbehoud. Hij schrijft vanuit een dubbele passie: liefde voor de natuur, en een flinke afkeer van onzin. Volgens hem is de natuurbeweging toe aan enige verwetenschappelijking. Het moet uit zijn met het gebazel over 'broze natuurlijke evenwichten' en boze sprookjes over 'massaal uitstervende soorten'. Theoretisch is dat onzin, feitelijk kopt het niet, en het beleid dat op zulk soort ideeën wordt gebaseerd – een hek om de natuur en nergens aankomen verder – leidt maar zelden tot het leuks dat men ervan verwacht. Die visie werkt hij met verve en aanstekelijk enthousiasme uit.

Een belangrijke bron van Budiansky's ergernis is E.O. Wilson – beroemd geworden als sociobiologenpaus met een passie voor vérgaande speculaties op basis van uiterst modderig theoretisch werk, nu vechtend voor het behoud van tropisch oerwoud en biologische diversiteit, maar voor het overige geen haar beter dan hij was. Volgens Wilson staan wij voor een ramp die vraagt om zeer ingrijpende veranderingen: de natuur is bezig uit te sterven, en uiteindelijk gaan wij er ook aan. Wie dat al wist zal blij zijn met de steun van zo'n 'grootheid', maar Budiansky ziet wel enige reden voor nuances.

In interviews voor een breed publiek zegt Wilson dat er jaarlijks vijftig- tot honderdduizend soorten verdwijnen. In zijn meest wetenschappelijke artikelen loopt die schatting terug tot vierduizend. Budiansky verbaast zich daar niet over. Wilson baseert zich op een biogeografisch model dat verband legt tussen het oppervlak van een eiland en het aantal soorten dat daar leven zal. Of dat model iets betekent voor eilanden is al omstreden, maar Wilson en de zijnen passen hem kritiekloos toe op elk stukje 'natuur', en dat kan niet. Natuurgebieden zijn geen eilanden, en de soortenaantallen die men er vindt trekken zich niets

aan van het biogeografische model.

In de afgelopen vijfhonderd jaar, bijvoorbeeld, is bijna negentig procent van de Atlantische kustwouden van Brazilië gekapt. Onderzoek ter plaatse leverde niet één soort op die daardoor verdwenen is. Maar de propaganda-oorlog van Wilson c.s. is intussen zo effectief geweest dat velen uiterst verbaasd zullen zijn te horen dat het aantal soorten waarvan het verdwijnen daadwerkelijk wordt vastgesteld op dit moment wereldwijd ongeveer één per jaar bedraagt.

Budiansky's punt is niet dat het wel meevalt met dat uitsterven. Er is erg veel voor nodig voor men een soort officieel uitgestorven kan verklaren. Dat getal van één per jaar neemt niet weg dat er heel wat soorten al lange tijd niet meer zijn waargenomen en dus best wel eens weg zouden kunnen zijn. We weten dat vaak alleen niet zeker, en in die zin overschreeuwen Wilson c.s. hun zaak. Budiansky loopt het risico uit ergernis daarover de andere kant op te overdrijven. Maar dat laat onverlet dat natuurbeschermers zich dreigen blind te staren op het behoud van zo veel mogelijk soorten zonder te kijken naar het precieze belang én de maatschappelijke kosten. Dat belang spreekt voor

hen zo vanzelf dat ze de kosten niet eens interessant meer vinden: ze gaan ervan uit dat soortenrijkdom essentieel is voor de stabiliteit van oecosystemen. Oecosystemen immers zijn complexe netwerken van soorten die elkaar in evenwicht houden. Zou je daar knopen uit weghalen dan rafelt het hele net uiteen.

De meest recente, en meest realistische, modellen van oecosystemen laten volgens Budiansky zien dat de weerstand tegen verstoringen niet afhangt van het aantal soorten maar van het verband tussen die soorten. Een toename van de soortenrijkdom zou de zaak ook best uit balans kunnen brengen, dat hangt er maar net van af wat voor effect die nieuwe soorten hebben. Er zijn soortenarme oecosystemen die zeer forse verstoringen aankunnen, en zeer soortenrijke die vrijwel niets kunnen hebben. Budiansky vraagt in dit verband wel enig vertrouwen van zijn lezers. Hij schrijft over modellen en hun implicaties, maar zien laat hij ze nauwelijks. Dat is fijn voor wie niet van wiskunde houdt, maar maakt het lastig zijn beweringen te verifiëren.

Over de onwenselijkheid van verstoringen doen volgens de auteur ook de nodige sprookjes de

ronde. Gebieden waar de mens geen invloed heeft zijn schaars. Sommige natuurbeschermers denken dat dat sinds kort zo is, en wijten het aan alle slechte eigenschappen die de Westerse cultuur maar zijn toegeschreven. Het pre-columbiaanse Amerika dient vaak als voorbeeld van een gebied waar Moeder Natuur het nog voor het zeggen had. De nobele wilden die er leefden deden dat in harmonie met de natuur.

De eerste blanken die voet aan wal zetten in Amerika deden verslag van uitgestrekte parkachtige bossen waarin je moeiteloos uit rijden kon. Een paar honderd jaar later bezongen negentiende-eeuwse natuurminnaars de volstrekt ondoordringbare wildernis vol eeuwenoude bomen die daar kennelijk voor in de plaats was gekomen. Dat verschil laat zich maar ten dele verklaren door een heel andere manier van kijken. Het gaat om een reële verandering: de indianen waren vermoord of verdreven, en daarmee kwam een eind aan hun weliswaar extensieve, maar effectieve, bosonderhoud. Alleen al door regelmatig bouwland te scheppen door stukken bos in de brand te zetten hielden ze het bos open. En iets dergelijks geldt voor de meeste gebieden waar mensen al wat langer wonen.

Volgens Budiansky is het ‘handen-af-beleid’ waar radicalere natuurbeschermers voor pleiten vrijwel nergens een oplossing. Eerstens al niet omdat het onmogelijk is. Je kunt niet leven zonder de omgeving voor jezelf en voor andere levende wezens te veranderen. Bovendien zijn er erg veel mensen en dat zullen er nog flink wat meer worden. Maar belangrijker nog is dat gebieden die je vrijwaart van menselijke invloeden regelmatig gewoon dichtgroeien. Het resultaat oogt wel aardig, maar het is uiterst kwetsbaar doordat er een enorme opslag van brandbaar materiaal ontstaat. De hevige, alles verwoestende, bosbranden waar Amerika tegenwoordig veel last van heeft zijn het directe gevolg van zulk beleid. Door een jarenlange strijd tegen het vuur heeft men een kruitvat geschapen. Maar hoe moet het dan wel?

In het ideale geval beginnen we met het aanwijzen van gebieden die we willen en ook kunnen sparen, en van de soorten die daar echt van belang zijn, om vervolgens op basis van kennis over de minimale behoeften van die soorten maatregelen te treffen. Helaas hebben we daarvoor de kennis vaak niet, en we krijgen die ook niet zolang we onze handen in de zak houden. Het enige dat erop zit is zorgvuldig beheer, gecombineerd met experimen-

teel onderzoek. Budiansky's natuurbeschermer lijkt dan ook op een klassieke tuinman die met veel kleine en enkele zeer forse, ingrepen een magnifieke landschapstuin onderhoudt. Niet door niets te doen, maar juist door wel iets te doen en te kijken naar de effecten daarvan, komen we erachter wat er nodig is voor het moois dat we willen behouden, of zelfs herstellen. Hij schetst aardige voorbeelden van zulk werk.

Budiansky pleit er met verve voor van natuurbeheer een wetenschappelijk vak met veel, vaak kleinschalig, experimenteel werk en realistische modelvorming te maken, in plaats van een kerk vol doemdenkers, pausen en Gaya-sofen. Uit zijn eigen voorbeelden blijkt al dat die overgang nu bezig is zich te voltrekken. Maar zolang hij brandhout maakt van zaken die ik als student oecologie nog uiterst serieus heb horen bespreken, en zolang er nog kringen zijn waar men over 'deep ecology' spreekt zonder in lachen uit te barsten, is zijn pleit niet gewonnen.

Wat heet oorlog

J.M.G. van der Dennen, *The Origin of War: the evolution of a male coalitional reproductive strategy* (twee delen). Origin Press, 1995, Groningen.

(Eerder verschenen in *Wetenschap, Cultuur en Samenleving*, 1996).

Vorig jaar september promoveerde Johan van der Dennen in Groningen op een proefschrift over *The Origin of War*. In bijna negenhonderd pagina's voert hij ons door een reeks vakgebieden die de oorsprong van de oorlog zouden kunnen verhelderen – polemologie, psychologie, antropologie, ethologie, evolutiebiologie – en gaandeweg wordt hij enthousiaster. Het is duidelijk dat het historisch en geografisch beperkte blikveld van de polemologie hem niet bevredigt. Hij zag de dingen graag eens wat ruimer, in een evolutionair perspectief, bijvoorbeeld. Maar kan dat?

Polemologen definiëren de term oorlog zo dat het verschijnsel oorlog niet veel meer dan vijfduizend jaar oud is. Dat is een korte termijn in

evolutionair opzicht, zeker voor mensen. Van der Dennen moet voor zijn werk dus een ander, veel ruimer, oorlogsbegrip ontwerpen. Dat mag. Elke onderzoeker heeft de vrijheid zijn eigen technische termen te definiëren. Maar je moet daarbij wel één ding bedenken: hoe meer zo'n nieuwe definitie afwijkt van die van anderen, hoe minder relevant jouw verhaal voor die anderen wordt.

Velen van ons denken bij oorlog aan hoge heren die in ruime vertrekken plannen voor veldslagen maken, en die vervolgens minder hoge heren eropuit sturen om hun voetvolk bijeen te commanderen, te oefenen, en het veld in te sturen. We denken aan dat voetvolk, dat voor z'n nummer, of voor een matig soldij, zijn leven in de waagschaal stelt voor een zaak waar het verder maar matig belang bij heeft. We zien gewone soldaten op elkaar schieten zolang de hoge heren ruzie hebben, en genoeglijk een biertje drinken als de heren het hebben bijgelegd, om het schieten weer te hervatten als er in hoge vertrekken toch weer kinken in de kabel raken. En we zien kerkhoven met eindeloze rijen uniforme paaltjes in regelmatige patronen rond een monument geschaard.

Gangbare definities van oorlog sluiten bij die

beelden aan, maar het zijn beelden die niet passen bij de oorlog waar Van der Dennen het over heeft. Daarin gaat het vanuit ons perspectief om de mannen van een familie of een dorp die de mannen van een naburige vestiging eens flink op de neus gaan slaan om voor eens en altijd duidelijk te maken wie waar en met wie mag wonen, jagen, oogsten of trouwen. Dat kost ook wel eens levens, maar vaak is één dode genoeg om het pleit te beslechten, en soms ook dat niet eens.

Een verklaring van die Van der Dennense oorlog leert ons weinig over wat ons aan oorlog in die eerste, veel striktere zin fascineert of beangstigt. Van der Dennen zoekt dus niet alleen een nieuw antwoord, maar ook een antwoord op een nieuwe, heel andere vraag. En dat zou wel eens vaak zo kunnen zijn als de sociale wetenschappen op de evolutionaire toer gaan.

Evolutionaire verklaringen

Van der Dennens doel is een ‘ultimate’, evolutionaire, verklaring van een verschijnsel dat in menselijke samenlevingen regelmatig voorkomt en dat waarschijnlijk ouder is dan de mensheid zelf. Ook chimpansees, zo laat hij zien, kennen zulke groeps-

gewijs uitgevochten conflicten waarin het heftig kan toegaan. En net als bij ons zijn het ook bij hen de mannetjes die samen vechten. Bij andere soorten zien we zoiets nauwelijks. Gevochten wordt er overal, maar doorgaans gaat het dan om twee individuen die een belangenconflict ervaren. Vanwaar dat verschil?

Evolutionaire verklaringen, ook die van Van der Dennen, bestaan uit twee elementen: een historische reconstructie en een strategische analyse. Bij de historische reconstructie gaat het om de vraag hoe de eigenschappen die je bestudeert ontstaan zijn, in welke volgorde en onder welke omstandigheden. Bij de strategische analyse gaat het om de vraag of de opeenvolgende stadia in die ontwikkeling verklaard kunnen worden als 'verbeteringen' in een evolutionair perspectief, dat wil zeggen: of de latere variant (gemiddeld) meer nakomelingen krijgt dan de eerdere en dus door selectie wordt bevoordeeld.

Om oorlog te kunnen voeren in de zin van Van der Dennen zul je over een aantal vaardigheden en hebbelijkheden moeten beschikken: je moet fysiek en emotioneel in staat zijn een tegenstander flink te verwonden, je moet in staat zijn met soortgenoten

samen een aanval op te zetten en vol te houden, en je moet ervan op aan kunnen dat de anderen je daarbij niet in de steek laten. Dat stelt eisen aan de sociale samenhang, en aan de intelligentie van de betrokkenen.

We weten dat mensen die eigenschappen hebben. De vraag is wanneer, in welke volgorde, en waarom ze zijn ontstaan. Dat brengt ons op het uiterst gladde ijs van de evolutionaire reconstructie.

De grote lijn

Onze heel verre voorouders waren behaarde viervoeters die in bomen klommen, nauwelijks of geen gereedschap gebruikten, in elk geval geen gereedschap dat we nu in fossiele vorm nog als zodanig herkennen, en die naar onze maatstaven maar hele kleine hersentjes hadden. Ze zullen waarschijnlijk in groepen geleefd hebben, en er zullen zich zeker van tijd tot tijd conflicten hebben voorgedaan die met lichamelijk geweld, of het dreigen daarmee, zijn beslecht. Dat soort agressie vind je bij alle dieren die in groepen leven.

Inmiddels hebben mensen langere benen, grotere hoofden en hersenen, kleinere kaken en tanden, een duidelijk onderscheid tussen handen en

voeten, een kale huid, een veel gecompliceerdere taal, en een uitgebreider gereedschapsgebruik en gereedschapsproductie ontwikkeld. In welke volgorde dat precies gebeurde weten we gewoon niet. Daarvoor hebben we te weinig harde gegevens. Weliswaar zijn er allerlei reconstructies verzonnen – en Van der Dennen voegt daar de zijne aan toe – maar het simpele feit dat die onderling verschillen maakt al duidelijk dát we het niet weten. En waarom het gebeurde weten we evenmin. Bij elke verandering die onze voorouders hebben doorgemaakt kunnen we voor- en nadelen bedenken. Maar het enige dat onderzoekers verder kunnen zeggen is dat de voordelen kennelijk tegen de nadelen opwogen, want anders was het zo niet gelopen.

Wat we van zo'n omweg leren is dat mensen zijn wat we al wisten dat ze zijn, en dat het in hun voordeel zal zijn geweest zo te worden, want anders was dat niet gebeurd. Er zijn mensen die zo'n cirkelredenering verhelderend vinden.

Ouderlijke investeringen

Een van de dingen die Van der Dennen wil verklaren is dat het vooral de mannetjes zijn die vech-

ten, en dat voor een gemeenschappelijk belang. In zijn verhaal daarover spelen twee zaken een rol.

Allereerst bespreekt hij Trivers' theorie over ouderlijke investering. Volgens die theorie is er ooit in de evolutie van de geslachtelijke voortplanting een verschil ontstaan tussen individuen die veel kleine, en individuen die weinig grote geslachtscellen produceren. Individuen met weinig grote geslachtscellen noemen we vrouwelijk, de andere noemen we mannelijk. Volgens Trivers bepaalt de hoeveelheid energie die je hebt geïnvesteerd in een nakomeling hoe goed je vervolgens voor dat jong moet zorgen wil je jezelf evolutionair niet in de vingers snijden. Daaruit volgt dan dat vrouwtjes van meet af aan meer reden voor kindercare hebben dan mannetjes. Een ei is immers duurder dan een zaadcel.

Waarom er geslachten ontstonden, en waarom juist twee, weet Van der Dennen niet, al bespreekt hij heel wat hypothesen terzake. De voordelen zullen wel tegen de nadelen hebben opgewogen. Hoe dan ook, als gevolg van dat zo klein begonnen verschil kunnen vrouwen maar een beperkt aantal kinderen krijgen, terwijl dat aantal voor een man theoretisch zo goed als onbegrensd is, als hij erin

slaagt voldoende vrouwtjes voor zich te winnen. Dat verschil heeft volgens evolutionisten diepgaande gevolgen.

Een vrouw heeft vooral voldoende voedsel en tijd van leven nodig om zich voort te planten. Helemaal zonder man gaat het natuurlijk niet, maar één man is ruim voldoende en lang hoeft hij niet te blijven. (Over zorgende vaders hebben we het nu even niet.) Een man daarentegen heeft allereerst een vrouw nodig, liefst meer als het kan, en ook voor langere tijd. Kort en goed: volgens Van der Dennen zijn vrouwen voor mannen een schaars goed dat ze elkaar begrijpelijkerwijze met veel inzet betwisten: wie bereid is te knokken voor een wijfje, en daarbij zijn eigen leven te riskeren, heeft uiteindelijk een grotere kans op nageslacht dan wie die bereidheid mist. Vechten om een man heeft voor vrouwtjes weinig zin.

Van belang acht Van der Dennen verder dat mensen, en de nauw verwante chimpansees en dwergchimpansees, betrekkelijk uniek zijn in de zin dat de mannetjes in een groep vaak nauwe verwanten zijn, terwijl de vrouwtjes van elders zijn komen aanwaaien. Bij de meeste andere zoogdieren bestaan groepen uit verwante vrouwtjes met man-

netjes die uit andere groepen afkomstig zijn. (Waarom dat zo is, het wordt eentonig, weten we niet. Het zal wel voordelen hebben gehad.) Nu zijn nauwe verwanten in evolutionair opzicht waardevoller dan willekeurige andere soortgenoten. Het gaat er 'uiteindelijk' om zoveel mogelijk van je eigen genen aan de volgende generatie door te geven. Dat gaat het best via je eigen nageslacht, maar neefjes en nichtjes bijvoorbeeld zijn ook nog heel aardig omdat die genetisch veel met je eigen kinderen gemeen hebben. Daar ligt volgens Van der Dennen de wortel van het verschijnsel dat mannen in groepen kunnen vechten voor een gezamenlijk belang.

Fantasie

Deze weergave is kort en schetsmatig, en hij betreft maar een detail in Van der Dennens boek. Zijn complete verhaal zit boordevol uiterst geraffineerde analyses van de voor- en nadelen van allerlei nieuwe anatomische en gedragsvarianten. Die zijn heel boeiend, maar de hoofdzaak is toch dat je, dwalend te midden van interessante doorkijkjes, snel de weg kwijt raakt. Je vergeet dan dat de kern van elke redenering is dat een nieuwe variant ontstond omdat hij voordelen had, en dat hij

voordelen moet hebben gehad ... omdat hij ontstond.

Soms geeft de auteur dat ook vrij onomwonden toe. Hij bespreekt bijvoorbeeld uitgebreid wat er zoal bedacht is over de evolutie van onze tweevoetigheid. Wie dat stuk oppervlakkig leest krijgt licht de indruk dat we ook daar wonder wat van weten. Maar het meest veelzeggend zijn uiteindelijk twee terloopse zinnen. Halverwege merkt Van der Dennen zelfverzekerd op dat (vertaald:) ‘Het selectieve voordeel van rechtop lopen ... klaarblijkelijk groot genoeg [was] om op te wegen tegen ernstige nadelen ... In evolutionaire termen betekent dat dat het een zeer sterke selectiekracht moet zijn geweest’ (blz. 561). En tot besluit meldt hij: ‘De vraag waarom onze vroegmenselijke voorouders voor tweevoetigheid kozen is nog vrijwel onbeantwoord’. Welnu, dat begonnen we inmiddels te vermoeden. Een dergelijk ‘we weten het nog niet’ zou aan het eind van elke paragraaf passen, en het zou zelfs als ondertitel voor het hele boek niet misstaan.

Volgens de Franse mediaevist Le Goff zijn de Middeleeuwen voor een historicus aantrekkelijk omdat er genoeg materiaal is om de fantasie aan het

werk te zetten, maar niet zo veel dat die fantasie snel weer gehinderd wordt. Evolutionaire inspiratiebronnen zijn een stuk schaarser, maar wie eenmaal aan het fantaseren slaat heeft daarna wel eindeloos veel armslag. Het spel van zet en tegenzet, van tegenwerpen en nieuwe hypotheses, kent eigenlijk geen eind. Het grappige is dat sommige mensen er volledig in opgaan, terwijl anderen al gauw moeite moeten doen om een geuew van verveling te onderdrukken. Maar zo gaat dat bij spelletjes. Sommigen houden van schaken, anderen vinden het een oersaai spel. Sommigen houden van evolutionaire reconstructies, anderen kunnen maar niet begrijpen waar die fascinatie toch vandaan komt. Valt daar iets over te zeggen?

Van 'physics envy' naar biologennijd

De verhouding tussen de sociale en de natuurwetenschappen is gespannen. Voor veel beoefenaren van de sociale wetenschappen is het lang een vloek geweest om naar de natuurwetenschappen te kijken. De wereld om ons heen is in tweeën gedeeld: de materiële wereld van deeltjes, lichamen en natuurkrachten, en de immateriële wereld van de gedachte, de cultuur en de sociale verbanden. Velen zien de eerste wereld

als een noodzakelijke voorwaarde voor de tweede, maar om van cultuur iets te begrijpen heb je naar hun idee niets aan natuurkunde of biologie. Je zou kunnen zeggen dat cultuur een verhaal is dat is opgeschreven in een stoffelijk boek, maar wie het verhaal wil kennen en snappen, schiet er niet zo veel mee op het boek te meten en te wegen, of in dunne plakjes te zagen en onder een microscoop te leggen. Anderen gaan er in principe wel van uit dat cultuur voortkomt uit natuur, maar achten de afstand toch zo groot dat natuurwetenschappelijk onderzoek met als doel iets meer van mensen en hun doen en laten te begrijpen wel zo ongeveer de grootste en minst praktische omweg is die je maken kunt.

Het enige dat ooit wel eens dwars zat was het idee dat de natuurwetenschappen zoveel 'wetenschappelijker' zijn. Er ontstond iets dat filosofen soms smalend 'physics envy', 'natuurkundenijid', noemden: jaloezie op de prachtige theorieën van de natuurwetenschappen, op hun voorspellend vermogen, en op de grote eensgezindheid in dat 'harde' wetenschapsdomein. In de sociale wetenschappen is men het nergens over eens. Er is een veelheid van scholen; niets is onomstreden. En al verklaart men er flink op los,

voorspellen is vaak onmogelijk. Dat stak, vooral omdat het meest gezaghebbende idee over wat ‘goede’ verklaringen zijn, inhield dat een verklaring pas deugt als hij voorspellingen mogelijk maakt. Er is dan ook lang een minderheid van sociale wetenschappers geweest die verwoed streefde naar natuurwetenschappelijk aandoende theorieën, compleet met wiskundige formules en de pretentie voorspellende kracht te hebben en dus wetenschappelijk te zijn. Veel is dat nooit geworden.

Inmiddels is er een flinke deuk geslagen in het verklaren-is-voorspellen-idee. De wereld, ook die van de natuurkunde, zit vol deelsystemen waarvan het gedrag helemaal niet zo voorspelbaar is – systemen waarin onmeetbaar kleine verschillen op een bepaald moment tot enorme verschillen op een later tijdstip kunnen leiden. Zo zou een vlinder-vleugelslag net dat kleine luchtwervelingetje teweeg kunnen brengen waar weken later een tropische storm uit voortkomt. Dat er grote kans op zo’n storm is weten we vaak wel van tevoren, maar waar en wanneer die ontstaan zal, niet.

Het zou goed zo kunnen zijn dat menselijke culturen zulke noodzakelijk onvoorspelbare systemen zijn. Ons dagelijks leven zit vol kleine

oorzaken met verstrekkende gevolgen. De directe aanleiding voor natuurkundenijd is dus flink minder belangrijk geworden. Maar de verlokkingen van de natuurwetenschappen zijn daarmee niet verdwenen. Alleen is het nu de biologie die de meeste aandacht trekt. Voor de half geïnformeerde buitenstaander lijkt dat vak zo langzamerhand een mooie samenhang en een solide basis te hebben gekregen. Enerzijds weet en snapt men heel gedetailleerd hoe levende wezens in elkaar zitten, hoe ze ‘werken’, en hoe ze samenwerken. Anderzijds kan men dankzij de evolutietheorie prachtig verklaren waarom ze zo geworden zijn. Vooral dat laatste klinkt sommigen als muziek in de oren. Natuurkundenijd is dood, maar evolutienijd is springlevend.

Er verschijnen met grote regelmaat boeken over onze evolutie en het belang daarvan. Maar wat zoekt men toch in de biologie, en in het bijzonder in de evolutie? Voorspellende kracht heeft de evolutietheorie niet of nauwelijks. Daar zal het dus niet om gaan. Praktisch belang heeft dit soort werk ook niet, al is het maar omdat men het onderzoeksonderwerp daarvoor te zeer heeft moeten herdefiniëren.

Het is beslist een tikje dwars, een beetje stout,

om de evolutie erbij te halen. Dat maakt het voor sommigen aantrekkelijk. Het is ook leuker om weg te dromen in speculaties die niet te snel botsen met wat we weten, dan moeizaam en gedetailleerd kleine beetjes kennis te vergaren. Maar de belangrijkste reden is wellicht dat men zo graag terug wil naar 'eerste' oorzaken. Alsof je daarmee pas echt iets begrijpt ... ?

Geslachtelijke voortplanting als evolutionair probleem

Joris van Rossum (2012), *On sexual Reproduction as a New Critique of the Theory of Natural Selection*, Proefschrift, faculteit wijsbegeerte, VU Amsterdam.

In 2012 promoveerde Joris van Rossum bij de faculteit der wijsbegeerte aan de VU op een proefschrift over evolutiebiologie. De kern van Van Rossums betoog is dat theorieën over natuurlijke selectie geen verklaring kunnen geven van het ontstaan van geslachtelijke voortplanting, en dus niet alle evolutionaire veranderingen kunnen verklaren. Zouden wij Popper volgen, dan moesten we die theorieën op grond daarvan verwerpen: zij zijn gefalsificeerd.

Van Rossum besluit vervolgens weliswaar niet expliciet om Popper echt te volgen en het natuurlijke-selectiedenken naar de schroothoop te verwijzen, maar hij gaat wel alvast op zoek naar mogelijke alternatieven, of preciezer naar oorden waar zulke alternatieven te vinden zouden kunnen zijn. En die zoekt hij niet binnen de bestaande biologie, en zelfs niet binnen de bestaande wetenschap, maar, zij het vooralsnog zonder tastbare resultaten in de sfeer van dualistisch, finalistisch en vitalistisch gedachtengoed. Hij meent dat wij toe zijn aan een nieuw “paradigma”.

Tegen deze aanpak is een hoop in te brengen.

Popper en universele theorieën

Allereerst is het de vraag of wij Popper moeten volgen. Daar is in wetenschapsfilosofische kringen flink wat discussie over geweest, en aan die discussie gaat Van Rossum voorbij. Poppers *Conjectures and Refutations* is van 1963 en dus alleen nog historisch interessant. En nu we het toch over de gebruikte literatuur hebben: Van Rossums verhaal draait vrijwel geheel om twee boeken: Darwins *Origin of Species* (1859) en Dawkins’ *Selfish Gene* (1976), respectievelijk van

honderdvijftig en van veertig jaar geleden. In de filosofie ziet men werken uit die periode wellicht nog als modern, maar in de biologie gelden ze toch echt, en terecht, als prehistorisch. Van Rossum nóémt wel later werk – zo erg is het nu ook weer niet – maar hij doet daar, wat betreft de kern van zijn onderzoek, niets mee.

Terug naar Popper. Zijn falsificatie-idee gaat uit van universele wetten. Als zo'n wet maar iets voorspelt dat niet uitkomen, is de wet bij nader inzien niet universeel, en dient hij verworpen te worden. Om Popper toe te passen op een theorie over natuurlijke selectie, zou je dus met behulp van die theorie een voorspelling moeten doen. En als je hem op zijn Poppers wilt falsifiëren, zal dat een voorspelling moeten zijn die niet uitkomt.

Het is de vraag aan welke voorspelling Van Rossum hier denkt. Hij zegt daar niets over. We zullen dat dus zelf moeten bedenken. Nu kun je met zo'n theorie alleen iets voorspellen als je een concrete (al dan niet hypothetische) toestand hebt met verschillende varianten voor een bepaald kenmerk, als je van die varianten de fitness kent, en als je weet hoe die varianten vererven. Voor zover variatie erfelijk is en er dus iets te selecteren valt,

ontstaat die door een of andere genetische verschil. Over het ontstaan van zulke genetische verschillen zeggen selectietheorieën niets, dus het ontstaan van concrete erfelijke varianten voorspellen, kunnen ze niet. Een niet voorspelde variant kan de reden voor het verwerpen van zo'n theorie dus niet zijn.

Stel je nu een (opnieuw: al dan niet hypothetische) situatie voor waarin sommige organismen zich geslachtelijk voortplanten en andere niet, en waarin dat verschil op de een of andere manier genetisch bepaald is. Dan zou je kunnen uitzoeken hoe de zaak genetisch geregeld is en hoeveel nakomelingen elk van de varianten krijgt (in een hypothetische situatie kun je dat natuurlijk, binnen zekere grenzen, zelf bepalen). Als je dat dan allemaal weet kun je vervolgens voorspellen of en hoe de frequenties van die varianten in opeenvolgende generaties zullen verschuiven. Zou daar in álle denkbare gevallen uitkomen dat seksuele voortplanting verdwijnt, dan kun je de selectietheorie als universele theorie verwerpen omdat die voorspelling in strijd is met het empirisch vaststelbare bestaan van organismen die zich geslachtelijk voortplanten. De theorie voorspelt iets dat niet uitkomt, en is dus niet universeel. Een

dergelijk onderzoek heeft Van Rossum niet gedaan.² Wat hij wel deed, zullen we zo dadelijk zien.

De vraag is of het in dit kader veel zin had gehad zulk onderzoek te doen. Het oermodel voor vakken met universele theorieën is de natuurkunde. En het oermodel van zulke universele theorieën vinden we in de bewegingswetten van Newton. Maar die werken alleen voor dingen die niet te snel bewegen. Ze zijn niet universeel, dus ze zijn in die zin gefalsifieerd. Desalniettemin gebruiken fysici ze nog altijd dankbaar en naar volle tevredenheid in de zeer vele gevallen waarin ze prima werken. Zo zwaar tillen zij dus niet aan een dergelijke falsificatie. Anders gezegd: kennelijk tillen ze niet zo erg aan de universaliteit van hun theorieën. Gehamer op universaliteit zou wel eens een relict kunnen zijn uit een tijd dat wetenschappers op zoek waren naar Natuurwetten met een hoofdletter, Gods Wetten in feite, die het ondermaanse

² Veel evolutiebiologen, en dan met name populatiegenetici, deden zulk onderzoek wel. Zij kwamen tot de conclusie dat geslachtelijke voortplanting het alleen onder bijzondere omstandigheden van ongeslachtelijke voortplanting zal winnen. Onder bijzondere omstandigheden is iets anders dan “nooit”.

beregelen. En die tijd is wel voorbij.³

In elk geval de biologie, zo menen de meeste wetenschapsfilosofen die verstand van biologie hebben, produceert geen theorieën in die klassieke zin. Biologen werken aan en met een eindeloze reeks modellen met een beperkt toepassingsgebied, die gezamenlijk worden losgelaten op een enorme verzameling van complexe en uniek feiten die op zich een minstens even wezenlijk bestanddeel van de biologische kennis uitmaken. Zulke modellen kún je niet falsifiëren, je kunt hoogstens laten zien dat ze in dit of dat concrete geval niet werken. Dat is dan een goede reden om voor zo'n geval iets anders te bedenken.

Dat Van Rossum met zijn beroep op Popper en zijn suggestie dat zijn analyse de theorie over natuurlijke selectie falsifieert slechte wetenschapsfilosofie bedrijft, is eerder ook door andere critici van zijn werk opgemerkt.⁴ Zelf

³ Ten overvloede: ik bedoel hier niet dat de tijd van het Godsgeloof voorbij is, maar alleen dat de tijd voorbij is waarin God algemeen gezien wordt als wetgever en de wetenschap als speurtocht naar Zijn wetten.

⁴ *De Jong* et al (2 februari 2013), ingezonden brief in Bionieuws (www.bionieuws.nl).

protesteert hij daar heftig tegen:⁵

Ik zou beweren dat mijn werk de theorie van natuurlijke selectie zou falsificeren. Zo nadrukkelijk trek ik deze conclusie nergens. Hoofdstuk 4 behandelt de delicate relatie tussen een falsificatie in haar meerdere betekenissen en de conclusies van mijn werk. De bovengenoemde bewering is daar echter niet aan te treffen.

En dat klopt, maar het volgende vinden we er wel:

..., the fact that sexual reproduction cannot be explained by the theory of natural selection implies that sexual reproduction is a falsification in the form described above and is, in the words of Hull, a phenomenon that is fatal to the theory of natural selection. (blz. 141)

Kortom, Van Rossum zegt inderdaad niet letterlijk dat hij de theorie over natuurlijke selectie gefalsifieerd heeft. Hij zegt slechts – met woorden die hij aan David Hull ontleent – dat wat hij meent te hebben aangetoond de doodsteek betekent voor de theorie over natuurlijke selectie. En daaruit blijkt zonneklaar dat hij de biologie bestookt met wetenschapsfilosofie van een halve eeuw geleden die uitgaat van een achterhaald beeld van de aard

⁵ <http://www.advalvas.vu.nl/achtergrond/reactie-joris-van-rossum-op-de-kritiek-op-zijn-proefschrift>.

en status van biologische “theorieën”.

Evolutie door natuurlijke selectie ... en nog van alles meer

Biologen zien natuurlijke selectie als deel van een veel groter geheel dat tot evolutionaire veranderingen kan leiden, en er is geen bioloog die serieus meent dat je met de oersoep als begintoestand plus natuurlijke selectie als daarop ingrijpend mechaniek het leven op aarde zoals wij dat nu kennen, verklaren kunt. Het gaat bij de evolutie van het leven op aarde om een historisch proces waarin een eindeloze reeks toevallige⁶ en unieke gebeurtenissen medebepalend was voor het uiteindelijke resultaat. Denk bijvoorbeeld aan inslagen van ruimtepuin, veranderingen in de intensiteit van het zonlicht, veranderingen van de samenstelling van de atmosfeer en klimaatsveranderingen (beide deels als gevolg van evolutionaire veranderingen), vulkanische activiteit en schuivende continenten (met dramatische biogeografische consequenties). Er is dus érg veel

⁶ “Toevallig” uiteraard alleen gezien vanuit dat evolutionaire proces; geologisch is het allesbehalve toevallig dat Antarctica nu ligt waar het ligt.

evolutiebiologie naast het denken over selectie.

Ook binnen levende wezens gebeurden allerlei dingen die zich niet in termen van genetische variatie en natuurlijke selectie laten beschrijven, althans niet wanneer je daarbij uitsluitend denkt aan de (punt)mutaties waartoe dit soort algemene discussies zich al te vaak beperken. Denk aan gen-, chromosoom- en genoomverdubbelingen. Denk aan parasieten die geleidelijk onderdeel van een daardoor wezenlijk veranderd organisme worden (Lynn Margulis), of aan de onontwarbare symbiose van korstmossen. Dat zijn allemaal processen waarzonder het ontstaan en de diversificatie van het leven zoals wij dat nu kennen onbegrijpelijk zou zijn – “evolutionaire” processen dus.

En dan kent de biologie ook nog processen als ‘genetic drift’ en seksuele selectie die door velen als aparte spelers in het evolutionaire krachtenveld worden gezien (persoonlijk denk ik dat seksuele selectie gewoon natuurlijke selectie is, maar dat doet er hier niet zo toe.)

Als het ontstaan van geslachtelijke voortplanting niet met variatie en natuurlijk selectie te verklaren is, heeft het dat met heel wat andere evolutionaire ontwikkelingen gemeen. De bloei van

de zoogdieren, en daarmee ons eigen bestaan, hebben we beslist niet alleen aan selectie te danken. Zonder de inslag in Yucatán, 65 miljoen jaar geleden, zaten we hier niet. Als het ontstaan van seksuele voortplanting niet door geleidelijke variatie en selectie te verklaren is, zullen we een andere verklaring moeten verzinnen. Voor de status van het selectiedenken heeft dat verder geen enkele consequentie.

Het historische en daarmee deels zeer toevallige⁷ karakter van de evolutie van het leven op aarde heeft een belangrijke consequentie: we kunnen die evolutie niet experimenteel herhalen. Meer dan het eindresultaat ervan hebben we niet – nou, we hebben wat fossiel materiaal, maar dat biedt niet meer dan enkele flink korrelige filmbeeldjes uit een epos van miljarden jaren. Interessante episodes uit die film reconstrueren is nagenoeg onmogelijk. We kunnen hoogstens scenario's bedenken voor, bijvoorbeeld, het ontstaan van seksuele voortplanting. Zo'n

⁷ Ik memoreerde in een eerdere voetnoot de conclusie uit populatiegenetisch onderzoek dat seks alleen onder bijzondere omstandigheden een kans maakt. Maar als het zo ooit ontstaan is in een populatie die vervolgens als een der weinige een grote catastrofe overleefde, zou het door dat toeval bij latere levensvormen zeer algemeen kunnen worden.

evolutionaire verklaring kan nooit meer zijn dan een plausibel maar noodzakelijkerwijze hypothetisch scenario. Hoe het écht ging en hoe vaak die vorm van reproductie – mogelijk in verschillende situaties op een verschillende manier – ontstaan is, zullen we nooit weten.

Seksuele voortplanting

Terug naar het verhaal van Van Rossum. Hoe komt hij tot zijn conclusie dat seksuele voortplanting evolutionair onverklaarbaar is? Hij constateert allereerst dat seksuele voortplanting door veel biologen als fundamenteel evolutionair probleem erkent en uitgebreid besproken is, maar hij voegt daar meteen aan toe dat zijn eigen kritiek fundamenteeler en principiëler is dan de hunne (blz. 23). Op mijn meer sombere momenten vermoed ik dat hij dat zegt om zich te ontdoen van de noodzaak hun analyses en mogelijke oplossingen netjes stuk voor stuk te onderzoeken, maar daarmee loop ik op mijn verhaal vooruit. Van Rossum richtte zijn kritische blik op Darwin en Dawkins.

Darwin – van “(seksuele)” naar “seksuele” voortplanting

Wat Darwin betreft meent Van Rossum dat diens evolutionaire verklaringsmodel een strijd om het bestaan vooronderstelt. Die strijd om het bestaan komt voort uit de neiging van organismen om zich maximaal te vermenigvuldigen terwijl de beschikbare bestaansmiddelen beperkt zijn. Tot zover kan ik daar aardig in meegaan. Maar dan komt Van Rossum met een cruciaal zinnetje dat ik maar even letterlijk citeer: “What is thus assumed in his [d.w.z. Darwins] explanation of natural selection is the existence of living beings with their striving for survival and (sexual) reproduction” (blz. 26-27). Hier kun je dat “(sexual)”, de haakjes inclus, nog lezen als “eventueel seksuele”, maar in het vervolg van zijn verhaal laat hij de haakjes gewoon weg. Van dan af doet Van Rossum alsof Darwin seksuele voortplanting veronderstelde en ook logisch móést vooronderstellen, punt uit. Rechtvaardigen doet Van Rossum die behoorlijk fundamentele stap in zijn betoog nergens. En er is alle reden om te vermoeden dat Darwin het met die stap niet eens zou zijn geweest.

Darwin was zich er terdege van bewust dat seksuele voortplanting, waarbij elk individu twee

ouders heeft, bepaald de enige vorm van voortplanting niet was. Hij wist van het bestaan van zelfbevruchting (bij allerlei hogere planten bijvoorbeeld) en parthenogenese. Er is dus weinig reden om aan te nemen dat hij feitelijk uitging van seksuele voortplanting als universeel patroon. En dat zijn theorie die seksuele voortplanting logisch vereiste, zoals Van Rossum lijkt te suggereren, volgt al helemaal nergens uit.

Los daarvan is het goed te beseffen waar Darwin op uit was. Hij heeft zich nooit erg beslist uitgesproken over de vraag waar het leven op aarde uiteindelijk vandaan kwam. Hij hield rekening met de mogelijkheid dat het spontaan ontstaan was, in een poeltje met chemicaliën wellicht, mogelijk onder de invloed van zonlicht, bliksem, of wie weet wat, maar hij heeft zich nooit echt systematisch verdiept in de vraag wat daar dan precies gebeurd zou kunnen zijn. Hij nam het bestaan van een eerste (primitieve) levensvorm ergens in een ver verleden gewoon aan, en hij ging er zonder meer van uit dat die zich voortplantte, want anders was hij uitgestorven voor het proces dat hem, Darwin, echt interesseerde – het ontstaan van nieuwe soorten – op gang gekomen was. Als je Darwins theorie in die zin onvolledig wilt noemen, staats niets je daarbij in

de weg. Die theorie verklaarde wat Darwin verklaren wilde – de gigantische diversiteit aan levensvormen die hij dankzij eerder werk van nabij kende – en niet noodzakelijk ook nog iets anders dat hem minder bezighield. Maar de bewering dat Darwin seksuële voortplanting vooronderstelde is gewoon onwaar.

Dawkins

Dawkins, Van Rossums model voor de moderne, neo-darwinistische evolutiebiologie, doet het in zijn ogen beter dan Darwin. Dawkins' eenheid van selectie, het gen, is volgens Van Rossum netjes zelf als product van selectie te verklaren. Waarom hij dat vindt is niet echt duidelijk. Dawkins' theorie gaat over “replicatoren”, dingen die zichzelf vermenigvuldigen door (in elk geval meestal) getrouwe kopieën van zichzelf te maken. Het gen is zo'n replicator.

Ik zou zeggen dat ook Dawkins, net als Darwin, voortplanting vóóronderstelt, maar wellicht bedoelt Van Rossum dat Dawkins geen seksuële voortplanting vooronderstelt, en daar ging het hem om. Mogelijk ook bedoelt hij dat Dawkins zijn organische replicatoren laat ontstaan door een

puur chemisch proces dat tevens het ontstaan verklaart van hun neiging tot zelfvermenigvuldiging, die vervolgens door selectie behouden bleef – zichzelf kopiërende moleculen namen in frequentie toe ten opzichte van moleculen die dat niet deden en die vroeg of laat onvermijdelijk weer te gronde gingen. Hoe dan ook, tot zover kan Dawkins Van Rossums goedkeuring volledig wegdragen.

Eenheid van selectie en eenheid van aanpassing

Maar bij Dawkins gaat, volgens Van Rossum, iets anders mis. Als genen de eenheid van selectie zijn omdat ze als enige eenheden in de hiërarchie van het leven getrouw worden gekopieerd, zijn genen ook de eenheid van adaptatie, van aanpassing dus. Maar het zijn organismen, en niet genen, die zich seksueel voortplanten, dus kunnen we die seksuele voortplanting niet verklaren als een evolutionaire aanpassing, en daarmee zijn we terug bij het probleem dat we bij Darwin ook al hadden. Aldus Van Rossum.

Een eerste bezwaar hier is dat we dat probleem dan ook hebben bij alle andere

kenmerken van organismen die we evolutionair wilden verklaren. De nek van de giraffe en de staart van de pauw zijn evenmin kenmerken en dus, althans volgens Van Rossum, evenmin aanpassingen van genen, als de seksuele voortplanting van deze prachtbeesten. Maar dat bezwaar bedenkt Van Rossum niet, dus gaat hij er ook niet op in.

Van Rossum komt wel met een andere mogelijke tegenwerping. Genen functioneren niet in een vacuüm, maar in een milieu waarin ook talloze andere genen actief zijn. Dat kan leiden tot de wederzijdse aanpassing van genen die als “well-integrated, co-adapted gene complexes” (blz. 70) de wereld tegemoet kunnen treden. Zo zouden we tot aanpassing op een hoger niveau dan dat van het gen kunnen komen. Maar dat idee verwerpt Van Rossum meteen weer want, “as we have seen” (blz. 74), het evolutionaire aanpassingsproces kan uitsluitend op het niveau van de replicator optreden. De crux hier is dat “as we have seen”; we hebben dat namelijk helemaal nergens gezien. Van Rossum heeft dat zelf ingebracht en wel als bewering, en niet als conclusie uit wat dan ook. Dat aanpassing zich op hetzelfde niveau moet afspelen als selectie volgt nergens uit, en het is behoorlijk

fundamenteel in strijd met zo ongeveer alles wat bijvoorbeeld Dawkins daarover zegt.

Het uitgebreide fenotype

Een wezenlijk bestanddeel van Dawkins' theorie is het "extended phenotype". Ruwweg mogen we daarbij denken aan het totaal van de effecten van een gen: alles wat anders geweest was als dat gen anders geweest was. Dat fenotype kan zich uitstrekken over het hele organisme waar dat gen in zit en dat Dawkins aanduidt als het voertuig ("vehicle") waarin het gen als replicator door het leven gaat. In tal van gevallen strekt het zich zelfs nog ver daarbuiten uit (vandaar dat "extended"). Denk alleen al aan zoiets simpels als het web van spinnen of de waterloopkundige meesterwerkjes van bevers. Maar denk bijvoorbeeld ook aan parasieten die hun gastheer aanzetten tot gedrag dat de gastheer het leven kost, en de parasiet naar een volgende, andersoortige, gastheer helpt. Het zijn die effecten van het gen ín en rondom hun drager die het succes van het gen bepalen, en dus zijn het die effecten die door een selectietheorie worden verklaard.

In het Dawkinsiaanse denken draait het

uiteindelijk om het lot van het gen, en niet om het lot van het organisme. In veel gevallen vallen die wel zo ongeveer samen, maar niet altijd, en niet automatisch. Als een individuele kopie van een gen de frequentie van zijn mede-kopieën in de volgende generatie kan vergroten door zijn voertuig, en dus de betreffende kopie van zichzelf, op te offeren, en dat ook daadwerkelijk doet, zal dat gen – onder overigens gelijke omstandigheden – succesvoller zijn dan mogelijke andere genen op hetzelfde locus die van zo'n drieste actie afzien. Dat is precies het soort mechanisme waarmee je opofferingsgezindheid op organismaal niveau kunt verklaren zonder het “egoïsme” van de betrokken genen los te laten. De fenotypische aanpassing van het gen betekent hier de voortijdige dood van het organisme.

Je zult je als Dawkinsiaan dus uiteindelijk bij alle kenmerken van organismen moeten afvragen wat ze betekenen voor de genen waarvan ze het product zijn (genen die soms zelfs niet eens in het betrokken organisme zitten – denk aan de eerder genoemde parasiet en zijn ten dode opgeschreven gastheer). Anders gezegd: je zult kenmerken van organismen moeten opvatten als (mogelijke) aanpassingen van genen en niet van organismen,

althans zolang je bij “aanpassing” aan natuurlijke selectie denkt. Maar die aanpassingen van genen zijn desalniettemin kenmerken van organismen.

De vraag op welk organisatieniveau aanpassingen zitten is derhalve uiterst meerzinnig. De vraag wie of wat het betrokken kenmerk heeft, is een wezenlijk andere dan de vraag wiens evolutionaire lot er uiteindelijk in het geding is dus om wiens evolutionaire aanpassing het uiteindelijk gaat. Maar dat zijn subtiliteiten van het evolutionaire denken waar Van Rossum nooit aan is toegekomen.

Tijd voor een paradigmaverandering?

Filosofen hebben, dankzij hun specifieke kennis en vaardigheden, zeker iets bij te dragen aan de wetenschap, maar het is belangrijk dat ze beseffen wat precies. Ze zijn bij uitstek geschoold om begrippen en redeneringen te ontleden. Ze kunnen vaagheden en meerzinnigheden in de terminologie en logische tekortkomingen in verklaringen boven tafel halen die een vooral empirisch geschoolde onderzoeker wel eens ontgaan. In die zin is de filosofie in de wetenschap een uiterst nuttig hulpvak. Maar de rol ervan is wel die van een

kritische buitenstaander. Je kunt als filosoof laten zien waar de begripsvorming en de theorievorming verbetering behoeven, en soms kun je zelfs suggesties voor zulke verbeteringen aandragen. Maar filosofen overschatten zichzelf als ze op de stoel van de vakwetenschapper gaan zitten, en bijvoorbeeld biologische uitspraken gaan doen.

Van Rossum beklagt zich her en der over het slordige taalgebruik van biologen. Ik deel die klacht. Mijn eigen proefschrift uit 1978 ging daar uitgebreid op in. Van Rossum doet dat niet, en daarmee liet hij iets na dat nu precies de kern van een filosofisch proefschrift over biologie had moeten uitmaken. Hij had, om maar wat te noemen, eens een grondige analyse kunnen maken van discussies over selectieniveaus, en de vraag wat een “selectieniveau” nu eigenlijk is (zie de slotalinea van de paragraaf hiervoor). Een gemiste kans, en het is de enige niet.

Er is in de biologie zeer veel geschreven en gediscussieerd over de evolutie van voortplantingsmechanismen. Daarbij vallen termen als “cost of meiosis”, waar verschillende auteurs verschillende dingen mee lijken te bedoelen, en “cost of males”, die sommigen wel en anderen niet

van die “cost of meiosis” lijken te onderscheiden. Sommige auteurs wijzen erop dat zich seksueel voortplantende vrouwtjes daarmee hun genen “verdunnen”, terwijl het toch echt de vraag is of dat ook opgaat als je de zaak vanuit het gen, in plaats van vanuit zo’n individueel organisme bekijkt. Anderen benadrukken dat een (deel)populatie van zich ongeslachtelijk voortplantende vrouwtjes onder gelijke omstandigheden twee keer zo snel groeit als een (deel)populatie met geslachtelijke voortplanting, en dat die geslachtelijk geproduceerde nakomelingen dus een meer dan twee keer zo hoge fitness moeten hebben om de selectie-wedstrijd te winnen. Het is de vraag of dat klopt.

(Een later toegevoegd terzijde: velen denken bij geslachtelijke voortplanting automatisch aan vrouwtjes die eicellen produceren die bevrucht moeten worden door mannetjes die met hun zaadcel aan de zygote, het product van de bevruchting, niet veel meer bijdragen dan een beetje DNA. Zouden die vrouwtjes erin slagen hun eicellen zonder bevruchting tot ontwikkeling te laten komen, dan werd de helft van de populatie overbodig. Daar ergens komt het idee van de “cost of males” vandaan. Maar dat grote verschil tussen

eicellen en zaadcellen – “anisogamie” – is waarschijnlijk iets van late datum. Daaraan voorafging een situatie van “isogamie”, waarin beide geslachten ongeveer even grote geslachtscellen maakten. Vrouwtjes die in zo’n situatie reproductief voor zichzelf willen beginnen hebben een probleem: hun geslachtscellen zijn te klein voor zo’n onderneming. Ze zullen die minstens twee keer zo groot moeten maken, willen ze er het voortbestaan van hun populatie mee bestendigen. In plaats van pakweg honderd nakomelingen die elk de helft van hun genen meekrijgen, produceren ze dan vijftig nakomelingen die elk al hun genen dragen. Misschien zijn er omstandigheden denkbaar waarin dat gunstig uitpakt, maar doorgaans is het op z’n best lood om oud ijzer, en waarschijnlijk meestal gewoon ongunstig vanwege de grotere uniformiteit van hun nageslacht. Anisogamie ontstond waarschijnlijk pas toen geslachtelijke voortplanting een hecht geïntegreerd onderdeel van een manier van leven was – een situatie waarin de weg terug naar ongeslachtelijkheid door tal van fysiologische en anatomische aanpassingen afgesneden was geraakt.)

Ongeslachtelijke genotypen hoeven alleen

maar soms even flink in het nadeel te zijn – denk aan ongewone weersomstandigheden, een nare ziekte, even wat extra predatiedruk, tijdelijk voedselgebrek – om definitief te verdwijnen, en dat geldt voor geslachtelijke genotypen niet; die ontstaan steeds opnieuw zolang de betrokken genen niet verdwijnen. En zo zijn er nog tal van andere vragen en controverses.

Bovendien moeten we bij dit soort discussies zorgvuldig onderscheid maken tussen de vraag wat selectie aanricht wanneer een populatie zowel geslachtelijke als ongeslachtelijke voortplanters bevat, en de vraag of, en zo ja, hoe en wanneer in een geslachtelijke populatie ongeslachtelijke vormen (of andersom) kunnen ontstaan – een kwestie waarbij een hele berg aan ontwikkelingsbiologie, fysiologie en moleculaire genetica komt kijken.⁸ En voor beide vragen geldt

⁸ Ridley suggereert in zijn *Evolution* (2004) dat de overgang van geslachtelijke naar ongeslachtelijke voortplanting simpelweg een kwestie is van even de meiose uitzetten: “A mutation to produce asexual reproduction in a sexual form is not a biologically difficult mutation. All that the mutation has to do is eliminate the meiotic cell division at the end of the cell line that produces the gametes” (p. 316). Het is waarschijnlijk geen toeval dat hij daarbij niet verwijst naar literatuur over het moleculair-genetische mechanisme achter de vorming van geslachtscellen. Niemand heeft nog een idee hoeveel genen daarbij betrokken zijn en of het uitzetten daarvan veel zal

dat het antwoord waarschijnlijk voor verschillende organismegroepen verschillend zal zijn, en dat het onzin is te zoeken naar “de” oorzaak van het bestaan van seksueel gedrag. Hoe dan ook, hier ligt een wereld aan boeiende problemen waar Van Rossum niets interessants mee doet.

Van Rossum constateert slechts dat we geen definitief en door ieder als volledig bevredigend ervaren antwoord hebben op de vraag hoe seksuele voortplanting ontstaan is en zich wist te handhaven. Hij maakt daar weliswaar niet expliciet uit op dat zo’n antwoord binnen het huidige biologische paradigma onmogelijk is, maar hij meent kennelijk wel dat het tijd wordt om naar andere paradigmata op zoek te gaan. Zo’n zoektocht staat hem vrij – het staat iedereen altijd vrij iets eens leuk iets anders te gaan doen – maar de urgentie ervan heeft hij op geen enkele manier aangetoond. En laten we wel wezen: ook bij die zoektocht levert dit proefschrift niets substantieels op.

Tot slot

Het moge inmiddels duidelijk zijn dat seksuele

helpen. Met dit soort slagen in de lucht los je geen problemen op.

voortplanting noch bij Darwin noch bij Dawkins een logische vooronderstelling van verklaringen in termen van natuurlijke selectie is die derhalve zelf niet evolutionair verklaard kan worden. Daarmee valt de kern van Van Rossums betoog in duigen.

Tevens is duidelijk dat seksuele voortplanting een boeiende en uitdagende kwestie voor de evolutiebiologie is, maar dat wisten we zonder Van Rossum ook al. Iets toevoegen aan wat daarover al geschreven is, doet hij niet.

Alle door hem genoemde recentere literatuur ten spijt, draait Van Rossums verhaal waar het gaat om de kern van zijn betoog – zijn stelling dat seksuele voortplanting niet met natuurlijke selectie te verklaren is, en de daaruit voortvloeiende noodzaak op zoek te gaan naar een nieuw paradigma voor de evolutiebiologie – om Popper, Darwin en Dawkins' *Selfish Gene*.

Wat Van Rossum over Popper zegt, laat zien dat hij is blijven steken in een volkomen achterhaald idee over de aard en status van wetenschappelijke theorieën. Het tijdperk van de universele natuurwetten is echt voorbij.

Wat Van Rossum over Darwin zegt zou, zelfs

als het klopte, en dat doet het niet, voor de moderne biologie irrelevant zijn omdat Darwin daarin hoogstens nog functioneert als interessante voorloper waar het om theorievorming gaat, en als inspirator waar het gaat om zijn geduldige en zorgvuldige waarneming en zijn blijvende speurtocht naar materiaal dat hem dwong zijn ideeën te herzien. Voor die inspiratie was Van Rossum kennelijk immuun.

Wat Van Rossum zegt over Dawkins, en met hem over een hele school van modernere evolutietheoretici, laat vooral zien dat hij diens toch waarachtig heldere en toegankelijke teksten gewoon niet begrepen heeft, en dat een groot en fundamenteel deel daarvan hem kennelijk geheel ontging. Hij suggereert diens *Extended Phenotype* gelezen te hebben, maar de kern van dit boek, wellicht wel Dawkins meest wezenlijke bijdrage aan de evolutiebiologie, is geheel aan hem voorbij gegaan.

Een proefschrift met zulke ernstige tekortkomingen had zonder meer moeten worden afgewezen.

Het is verleidelijk alle kritiek uitsluitend te richten op Van Rossum, en ik geef toe dat ik in het

voorgaande soms ook voor die verleiding bezweken ben. Maar echt eerlijk is dat niet. Alleen grenzeloos geniale mensen kunnen in hun eentje waardevolle wetenschap voortbrengen. Gewone stervelingen hebben daar hulp bij nodig. Die hulp kreeg Van Rossum niet. Hij werd “begeleid” door een filosoof, René van Woudenberg, en een wiskundige, Ronald Meester, die geen van beiden iets van biologie wisten, laat staan dat ze beschikten over de voor dit soort werk toch echt vereiste kennis van evolutiebiologie en populatiegenetica. En eerlijk gezegd heb ik van hun kennis van wetenschapsfilosofie ook geen al te hoge pet op.

Zij lieten toe dat Van Rossum zich vastbeet in een onhoudbaar idee, een risico dat elke gewone sterveling loopt, en waartegen alleen permanente kritische toetsing door deskundige meedenkers bescherming biedt. Van Rossums begeleiders hebben hem op dat punt lelijk in de steek gelaten. Mogelijk hebben ze dat niet beseft, maar dat maakt het des te erger.

We weten nu dat Van Rossum ten onrechte promoveerde, maar wat wij niet weten is of dat aan hem ligt. Misschien had hij, als hij wel begeleid was, een indrukwekkend proefschrift voortgebracht.

Meesters Arrogantie

Ronald Meester, *Arrogant; waarom wetenschappers vaak minder weten dan ze denken*. Ten Have, 2013.

Ronald Meesters *Arrogant* kan worden samengevat in drie stellingen:

1. De wetenschap geeft lang niet op al onze vragen antwoord.

Daar heeft hij volkomen gelijk in. Met zingeingsvragen en normatieve vragen (ethiek, esthetiek) kun je er niet terecht, en met vragen over wiskunde en logica ook al nauwelijks (maar zie later). En zelfs de grondslagen van de wetenschap, de normen die bepalen of een bepaalde aanpak wetenschappelijk is, kan de wetenschap niet zelf rechtvaardigen.

2. De wetenschap geeft lang niet op alle wetenschappelijke vragen antwoord.

Ook daar heeft hij volkomen gelijk in. Wetenschap is in feite een wat paradoxale bezigheid: hoe meer je te weten komt, hoe dieper je verklaringen steken,

hoe meer nieuwe vragen zich aandienen en hoe mysterieuzer sommige dingen worden. Hier speelt in zekere zin zoiets als het ‘missing link’-probleem uit de evolutiebiologie: zodra je een tussenvorm *B* van organismen *A* en *C* vindt, heb je twee ontbrekende schakels: tussen *A* en *B* en tussen *B* en *C*. Zo ook roept elk wetenschappelijk antwoord een reeks aan nieuwe wetenschappelijke vragen op.

3. De wetenschap is niet per definitie de enige manier waarop je het feitelijk bestaande begrijpelijk kunt maken.

Wie weet klopt ook dat. Wetenschap is een spel met spelregels voor het verzamelen van gegevens, het beschrijven van waarnemingen, het opstellen en toetsen van hypothesen, enzovoort, waarbij allerlei principes worden gehanteerd – het scheermes van meneer Occam bijvoorbeeld, of het idee dat alles uiteindelijk in termen van elementaire deeltjes beschreven en in termen van hun gedrag verklaard moet worden. Die regels en principes zou je ook best kunnen loslaten, of vervangen door anderen. Dat leidt dan tot een ander spel, en wie weet heeft dat heel verhelderende en inspirerende resultaten. Die mogelijkheid houd ik graag open, en u wellicht ook. Maar met de ruimte die we Meester daarmee

bieden, doet hij niets. Zelfs de oppervlakkigste schets van hoe een verhelderende niet-wetenschappelijke verklaring van wat dan ook er uit zou kunnen zien, ontbreekt.

Evolutie

Een verrassend groot deel van Meesters boek gaat over evolutiebiologie. Mij verheugt die belangstelling; mijn promotieonderzoek ging daarover en het vak is me altijd blijven fascineren. Maar de auteur van Arrogant is wiskundige en statisticus, geen bioloog, en dat merk je.

Meester heeft niets tegen evolutie. Hij gaat er graag van uit dat alle leven afstamt van, en evolueerde uit, het eerste leven dat ooit op aarde ontstond. Maar hij meent wel dat de standaardverklaring van de evolutiebiologie – natuurlijke selectie – flink tekortschiet.

Iets nieuws ...?

Hij erkent zonder meer dat selectie een rol kan hebben gespeeld, maar dan wel een beperkte. Hij betoogt dat er bij de bekende, goed onderzochte, voorbeelden van natuurlijke selectie – neem de motten van de Britse bioloog Kettlewell die zwart

werden toen hun wereld door industriële vervuiling steeds zwarter werd – nooit iets nieuws ontstaat. Daar heeft hij gelijk in. En het zal waarschijnlijk gelden voor álle gevallen van selectie altijd. Maar dat Meester dat als probleem opwerpt, impliceert dat hem iets wezenlijks ontgaat.

Ik lijk sprekend op mijn ouders, die sprekend op hun ouders leken, die ... enzovoort. Maar als je die reeks tientallen miljoenen jaren terug volgt, kom je wel uit bij individuen die er héél erg anders uitzien dan ik. De hele evolutionaire stamboom is een doorlopende, zich vertakkende, reeks individuen die steeds weer nauwelijks van hun ouders te onderscheiden zijn. Nergens iets nieuws dus. En toch begint die stamboom met microscopische, prokaryote⁹ eencelligen, en eindigt hij bij olifanten, duizendpoten, palmvarens, en eindeloos veel nog weer heel andere wezens.¹⁰ Dat althans is de kernhypothese van de evolutiebiologie, en pogingen die te ontcrachten leden tot nu toe schipbreuk.

⁹ Prokaryoten zijn organismen als bacteriën die geen aparte celkern hebben.

¹⁰ Terzijde: een groot deel daarvan is nog altijd prokaryoot en eencellig; de bacterie is en blijft met stip de meest succesvolle levensvorm.

Het wezen van darwinistische evolutie is dat er generatie op generatie niets echt nieuws ontstaat. De (mogelijke) evolutie van het beeldvormende oog is daarvan een aardig voorbeeld. Je zou een tekenfilm kunnen maken waarin we het hiervoor beschreven niets-nieuwsverschijnsel geïllustreerd zien. De film begint met een lichtgevoelige cel of een groepje lichtgevoelige cellen op de huid. Met zo'n plekje kun je, door wat te bewegen, te draaien bijvoorbeeld, vaststellen waar het (meeste) licht vandaan komt en dat is voor allerlei dieren belangrijke informatie. Na het openingsshot lijkt elk beeldje sprekend op het voorafgaande. Maar flink wat beelden later blijkt die lichtgevoelige plek toch in een kuiltje te zijn terechtgekomen waardoor het makkelijker wordt de lichtrichting te bepalen. Een deel van het kuiltje vangt vaak meer licht dan de rest, en daar valt veel uit af te leiden. Wordt dat kuiltje (weer heel veel beeldjes later) dieper dan neemt de nauwkeurigheid van die lichtrichtingswaarneming toe, en zodra het een holte wordt en de opening zich vernauwt, begint er al iets van beeldvorming te ontstaan. Zo krijg je stapje voor onmerkbaar stapje een heus camera-oog. Bij geen van die stapjes is 'iets nieuws' ontstaan, maar het eind van de reeks verschilt wel

wezenlijk van het begin. Dit verhaal bewijst een hoop niet, maar het laat één ding wel zien: je kunt zonder enige ‘vernieuwing’ toch iets nieuws maken. En dat is een wezenlijk evolutionair principe, dat op eendeloos veel (zo niet alle) evolutionaire vernieuwingen toepasbaar is.

Onderhevig aan versus product van

Meester maakt onderscheid tussen ‘onderhevig zijn aan selectie’ en ‘het product zijn van selectie’. Volgens hem laten evolutiebiologen vaak wel zien dat organismen onderhevig zijn aan selectie (die in kleur variërende motten bijvoorbeeld), maar volgt daaruit nog geenszins dat ze het product van selectie zijn. En ook daar heeft hij volledig gelijk in. Maar zijn suggestie, dat biologen door dat verschil te negeren een wezenlijk gebrek van hun theorie verdonkeremanen, miskent hij de aard van evolutionaire verklaringen.

Elke evolutionaire verklaring waar ook in de biologische literatuur heeft betrekking op een bepaalde episode uit de geschiedenis van het leven op aarde. Hij gaat uit van organismen van type *O* en maakt duidelijk hoe daar organismen van type *P* uit voort konden komen. *O* is onderhevig aan selectie

en gaat er als gevolg van die selectie op de aanwezige variatie steeds meer uitzien als *P*. Het bestaan van *O* zelf is daarmee uiteraard niet verklaard. Daarvoor zul je verder in de tijd terug moeten, naar *N* waaruit *O* voortkwam, namelijk. En met *N* is het verhaal evenmin af. Daar ging *M* aan vooraf, enzovoort. Het verhaal is pas rond als je bent teruggegaan tot *A*, het oerorganisme waarvan al het leven afstamt, en kunt laten zien dat *A* zelf het product is van fysische en chemische processen die we kennen en begrijpen. Als *B* door selectie uit *A* ontstond, en *C* door selectie uit *B*, enzovoort tot *P* aan toe, heb je *O* en *P* verklaard als ‘product van selectie’, eerder niet.

Kennen we dat hele verhaal van *A* naar *P* en verder? Nee, volstrekt niet. En dat zullen we ook nooit kennen. Onze belangrijkste bron van kennis over de geschiedenis van de aarde is de paleontologie: een overweldigende verzameling min of meer betrouwbaar gedateerde fossielen. Die verzameling stelt ons in staat een fijn vertakte stamboom te reconstrueren. Maar hoe gedetailleerd ook, die hele stamboom verhoudt zich tot de geschiedenis van het leven als een icoontje van een handvol zwartwit-pixels tot pak weg Rembrandts *Nachtwacht* of Géricaults *Vlot van de Méduse*. Elke

poging het plaatje verder te detailleren is noodzakelijk speculatief en valt niet of nauwelijks te toetsen. De vraag die de evolutiebiologie beantwoordt is vaak dan ook niet ‘Hoe is het gegaan?’ maar hoogstens ‘Hoe zou het gegaan kunnen zijn?’ Wie meer wil, wende zich tot zieners en orakels.

Evolutietheorie gaat over mogelijke mechanismen. Het onderzoek van die mechanismen draait om de vraag of ze echt werken, en of ze het soort veranderingen kunnen bewerkstelligen dat we ermee zouden willen verklaren. Maar de vraag welke mechanismen waar en wanneer precies een rol hebben gespeeld in onze lange evolutionaire voorgeschiedenis – ‘onze’ hier in de zin van ‘die van al het leven op aarde nu’ – zullen we nooit kunnen beantwoorden.

Van natuurlijke selectie kunnen we niet meer zeggen dan dat het een elegant en eenvoudig maar verbazend krachtig mechanisme voor verandering vormt, waaraan in elk geval al het leven nu onderhevig is. Is al het leven er ook het product van? In een belangrijk opzicht in elk geval niet: zelfs de meest fundamentalistische, en ‘arrogante’ evolutionist ziet het leven als product van selectie

én variatie, dus niet van selectie alleen. Selectie treedt alleen op waar sprake is van erfelijke variatie, en die kan op allerlei manieren ontstaan. De hele tak van wetenschap, de genetica, die het ontstaan van zulke variatie verklaart, laat Meester buiten beschouwing.

Het ontstaan van het leven

Meester stelt terecht (alweer!) dat een theorie over selectie geen antwoord geeft op de vraag naar de oorsprong van het leven. Voor die vraag zul je allereerst te raden moeten bij fysische en chemische theorieën, en bij geologen die proberen te achterhalen hoe de wereld eruit zag toen het leven ontstond. Evolutie begint als er dingen zijn die je met enig recht als organismen (in de basale zin van zichzelf reproducerende materiële systemen), kunt aanduiden, en als die dingen zich zo reproduceren dat daarbij variatie ontstaat.¹¹ Er is geen bioloog die het belang van dit begin zal ontkennen. En er is geen bioloog die niet beseft dat we over dat begin nog veel niet weten, en mogelijk zelfs een hoop

¹¹ Terzijde: wie in dit verhaal de virussen wil meenemen zal dat 'zich reproduceren' moeten bijstellen; virussen doen dat niet zelf; voor velen een reden ze niet als organismen te beschouwen.

nooit zullen weten. Meesters interpretatie van het idee dat ‘evolutie alles kan verklaren’ is een stroman. Geen bioloog die meent wat Meester ze in hun vermeende arrogantie graag hoort zeggen.

Het zou fijn zijn als we hiermee Meesters tekortschietende kennis van evolutiebiologie zowat wel in kaart gebracht hadden, maar in feite zijn we nog niet eens begonnen. Hij schrijft uitgebreid over het ‘fitness’-begrip en over ‘selectie-niveaus’ en de discussie daarover. Maar zijn behandeling daarvan laat zien dat hij de literatuur terzake gewoon niet kent. Hij komt met een uitgebreide herhaling van het hiervoor besproken werk van zijn promovendus Van Rossum die ‘aantoonde’ dat de evolutiebiologie het bestaan van seksuele voortplanting niet kan verklaren. Voor de onzinnigheid van dat verhaal verwijs ik graag naar die bespreking. Hij is onverkort van toepassing op Meesters weergave van Van Rossums werk.

Simulatie van selectieprocessen

In zijn een na laatste hoofdstuk komt Meester nog eens op evolutie terug. Hij breekt de staf over computersimulaties waaruit blijkt dat selectie kan leiden tot het ontstaan van complexe systemen. De

betrokken wiskundige modellen deugen niet, zo meent hij, omdat het erin gesimuleerde selectieproces in de toekomst kan kijken: het berust op kennis (kennis van de programmeur) over de gewenste uiteindelijke uitkomst, of in elk geval over de richting waarin die te vinden is. En aangezien – een vaak herhaalde mantra van evolutiebiologen – evolutie níet in de toekomst kan kijken, gaat de vergelijking van deze modellen met échte evolutieprocessen mank.

Meesters betoog is ingewikkeld, en het is desondanks een korte en formuleloze samenvatting van een nog weer veel ontoegankelijker wiskundig betoog dat niet zou passen in het boek voor een breed publiek dat Meester wilde schrijven. Dat maakt kritiek op de conclusies lastig. Maar op één punt is het betoog wel redelijk inzichtelijk, en dat is dan meteen ook een hoofdpunt: Meester speelt met verschillende betekenissen van ‘in de toekomst kijken’.

Wat evolutiebiologen bedoelen met ‘niet in de toekomst kijken’ is eenvoudig uit te leggen aan de hand van de ontwikkeling van het oog. Een ingenieur die een camera maakt kan dat apparaat op papier ontwerpen, om vervolgens in alle rust en

in willekeurige volgorde de benodigde onderdelen te verzamelen. Hij maakt alvast een iris, een sluiters, een lens, een lichtmeter, en zo nog rijen onderdelen, met elk waarvan je op zich nog weinig kunt. Fotograferen lukt pas als je alle onderdelen af hebt en je ze tot een camera hebt samengebouwd.

De evolutie van het oog verloopt noodzakelijkerwijze anders. De betrokken organismen hebben op elk moment in die miljoenen jaren durende ontwikkelingsgeschiedenis een orgaan dat op zich 'af' is – 'af' in de zin dat je er iets mee doen kunt wat voor dat organisme op dat moment handig is. Dat iets kan best iets anders wezen dan wat je er later mee kunt – de beentjes die uiteindelijk als hamer, aanbeeld en stijgbeugel een essentiële rol in ons oor gingen spelen, hebben eerder allernuttigst gefunctioneerd als onderdeel van de onderkaak. Maar vooralsnog nutteloze onderdelen die liggen te wachten tot de resterende onderdelen ook klaar zijn en het beoogde orgaan kan worden geconstrueerd, zul je in organismen niet aantreffen. En onderdelen die alleen op die manier te vervaardigen zijn, kom je in de levende natuur niet tegen. In die zin kijkt evolutie niet vooruit.

Maar in een andere zin kijkt evolutie wel degelijk ‘vooruit’: wanneer organismen verschillen ten aanzien van een bepaald kenmerk, en wanneer die verschillen genetisch bepaald zijn, zijn het de consequenties van de verschillende varianten voor de organismen bij wie je die varianten vindt die bepalen of er selectie zal optreden, en zo ja, welke van die varianten dan de andere zal verdringen. Consequenties zijn dingen die per definitie in de toekomst liggen. Een organisme komt op tijdstip t_1 ter wereld met kenmerk X , maar het zijn de gevolgen van X voor het voortplantingssucces van dat organisme, het aantal nakomelingen van X op het veel latere tijdstip t_2 , die bepalen of X door selectie wordt begunstigd. En die gevolgen laten zich tot op redelijke hoogte best voorzien.

Door die twee betekenissen van ‘vooruit kijken’ door elkaar te halen, kan Meester van een model waarin de ontwerper een bepaalde fitnessverdeling gestopt heeft zeggen dat het vooruitkijkt (in de tweede zin van dat begrip). En aangezien vooruitkijken (in de eerste zin van dat begrip!) niet mag in een realistische simulatie van evolutieprocessen, is zo’n model onrealistisch en dus in belangrijke opzichten nietszeggend. Het moge duidelijk zijn dat die vlieger niet opgaat.

Meester heeft zich hier laten meeslepen door een simpele drogreden.

Zelfbewustzijn

Meester is uiterst gefascineerd door het wonder van ons (zelf)bewustzijn. En hij niet alleen. Mij verbaast dat altijd wat. Voor alle zekerheid: voor mij is alles wat ik om me heen zie bij nadere beschouwing een wonder, dus met fascinatie heb ik geen moeite, maar waarom juist dat bewustzijn tot zoveel ah's en oh's moet leiden, ontgaat me. Waarom zou dat niet 'gewoon' een voortvloeijsel zijn van dierlijk waarnemingsvermogen en geheugen? Zelfs zeer eenvoudige dieren (ook dat 'eenvoudige' mag best tussen aanhalingstekens, overigens) hebben op de een of andere manier een beeld van hun omgeving, en bij wat hogere dieren heeft dat beeld veel weg van een driedimensionale en dynamische kaart van de wereld om hen heen. Die dieren beseffen op z'n minst waar op, of in, die kaart zichzelf zich bevinden. Maar ze weten meer over zichzelf dan dat. Ze weten waar hun poten, vleugels, staarten, koppen en wat ze verder maar aan onderdelen hebben, zitten. Zonder die kennis zou geen mus ooit netjes op een tak kunnen neerstrijken, en geen clownsvis ooit een passende en veilige weg door het koraal kunnen

vinden. Zou het echt zoveel dieps, hoogs en hoe dan ook mysterieus' vergen om in dat totaalbeeld onderscheid tussen zelf en buitenwereld te maken?

Hoe raadselachtig is het nu echt dat je je groepsgenoten ziet als dingen die lijken op jezelf, dingen die zelf ook een beeld van hun omgeving hebben en wel een beeld waarin jij als bewegend onderdeel optreedt, zoals zij dat doen in het jouwe? En wat is er dan echt zo bevreemdend aan een organisme dat gaat weten dat het iets weet? 't Zou bij nader inzien allemaal verbazingwekkend en verbijsterend kunnen zijn op een manier waarop veel andere natuurverschijnselen dat niet zijn, maar daar word ik dan wel graag eerst van overtuigd. Meester doet mij dat nergens. Hij probeert het niet eens, en beschouwt het wonderbaarlijke en met gewone wetenschap onverklaarbare karakter van bewustzijn en zelfbewustzijn als een onweerlegbaar gegeven. Het idee dat we dat soort verschijnselen evolutionair zouden kunnen verklaren, wijst hij dan ook af. Wellicht kunnen we het ontstaan van complexe zenuwstelsels evolutionair verklaren, en wellicht is zoiets als bewustzijn wel de onvermijdelijke consequentie van een bepaalde mate van neurologische complexiteit, zoals veel biologen menen. Maar dan nog blijft dat bewustzijn

een raadsel, aldus Meester. En dan komt hij met een verrassende redenering.

Stel dat in een familie een aantal mensen kort na elkaar overlijden (*C*). En stel dat je elk van die sterfgevallen goed kunt verklaren (*A*). Heb je dan verklaard dat er meerdere nauwe verwanten kort na elkaar overleden zijn? Meester meent van niet. Je hebt alleen verklaard dat een aantal mensen op een bepaald moment overleden is (*B*). Meester zegt dan: *A* verklaart *B* en *B* leidt noodzakelijk tot *C*, maar toch verklaart *A* *C* niet. En hij gebruikt dat als opstapje naar het betoog dat zelfs als bewustzijn het onvermijdelijke gevolg is van hersenen met een bepaalde complexiteit die je evolutionair prima kunt verklaren, daaruit nog niet volgt dat je daarmee een evolutionaire verklaring van bewustzijn hebt.

Wat hij vergeet is dat *C* niet het noodzakelijke gevolg van *B* is. *C* is het noodzakelijke gevolg van *B* in dit specifieke geval en wel vanwege het door hem verzwegen gegeven (*D*) dat de betrokken overledenen allemaal lid van dezelfde familie zijn. *A* en *D* samen verklaren *C* wel degelijk.

Voor het verhaal over de evolutionaire verklaring van het bewustzijn geldt iets soortgelijks.

Stel: *A* is de evolutionaire geschiedenis; *B* is het ontstaan van wezens met een bepaalde (neuronale) complexiteit aan het eind van die geschiedenis; en *C* is het feit dat de betrokken wezen bewustzijn 'hebben'. Verklaart *A* dan *C*? Nee, natuurlijk niet. *A* verklaart *B* en je hebt een *D* nodig die de stap van daar naar *C* mogelijk maakt. *D* is dan een theorie die een verband legt tussen neuronale complexiteit en bewustzijn. *D* is een theorie op het grensvlak van psychologie en fysiologie. Je kunt het evolutiebiologen hoogstens euvel duiden dat ze wat al te gemakkelijk aannemen dat een dergelijke theorie door vakken waar ze weinig van weten wel even kan worden opgesteld. Maar dat ze zelf niet met zo'n theorie komen, betekent vooral dat ze zich, anders dan Meester, bewust zijn van de grenzen van hun competentie. En terzijde: we hebben hiermee nu al drie grote onderzoeksgebieden, genetica, fysiologie en psychologie, waarvan Meester het bestaan negeert.

Meester stelt terecht (maar impliciet) dat we zo'n theorie over de relatie tussen hersenen en bewustzijn op dit moment niet hebben. Vooralsnog hebben we niet meer dan het vermoeden dat mentale processen iets te maken hebben met neuronale complexiteit. En zolang we niet beter

begrijpen wat ‘bewustzijn’ is (de vraag is al of het niet vreselijk misleidend is hier een zelfstandig naamwoord te gebruiken en te doen alsof ‘bewustzijn’ een ding is), zullen we zo’n theorie ook niet kunnen maken. We zullen nog flink wat moeten piekeren en studeren voor we van ‘bewustzijn’ een voldoende helder beeld hebben om er een neurologische theorie over te kunnen maken – of te kunnen concluderen dat zo’n theorie niet te maken valt omdat geest naar zijn aard niet in zenuwcellen te vatten is. Maar wat ons ontbreekt, vooralsnog, is inzicht in die geest (alweer zo’n ‘ding’ waarvan het maar zeer de vraag is of het een ding is).

Meester wenst zulk onderzoek niet af te wachten – wellicht weet hij al wat er uit komt – dus speculeert hij alvast maar vrolijk over de mogelijkheid dat mentale processen niet tot fysische processen herleid kunnen worden. Volgens hem zou dat een puur fysische interpretatie van het evolutieproces onmogelijk maken. Een *non sequitur*. Voor die conclusie heb je de premisse nodig dat alle fysische, of minstens alle biologische processen tegelijkertijd mentale processen zijn, en voor dat idee is het misschien toch nog wat vroeg (al zal dat Meester niet weerhouden er warm voor te lopen). Het volgt in elk geval niet uit de

onmogelijkheid van die theorie D , aangenomen dat we al zouden weten dat D onmogelijk is. En dat weten we niet.

Ons voorstellingsvermogen als maat aller dingen

In de rest van Meesters betoog over mentale kwesties gebruikt hij voortdurend het ‘ik kan me toch nauwelijks voorstellen’-argument. Zo kan hij zich toch nauwelijks voorstellen dat het vermogen tot abstract redeneren op een darwinistische manier ontwikkeld werd, omdat dat vermogen niet of nauwelijks fitness-verhogend werkte (althans, maar dat blijft impliciet, hij kan zich toch nauwelijks voorstellen dat het fitness-verhogend werkte!). Ons voorstellingsvermogen als ultieme raadgever?

Mensen, en vooral wiskundigen, zijn ontzettend knap. Nu zijn er ook allerlei andere dieren (kraaien, papegaai-achtigen, dolfinnen en nog zo wat) die behoorlijk knap zijn. Ze blijken allerlei verbanden te onderkennen, mechanismen te doorzien, strategieën te bedenken, waar jonge mensenkinderen nog lang niet aan toezijn. De vraag is hoe groot het verschil in knaptheit is tussen dit soort dieren en volwassen wiskundigen. Hoe kwantificeer

je knap-zijn? En hoe doe je dat op zo'n manier dat je daaruit kunt afleiden hoeveel extra hersenkracht er voor een bepaald verschil in knap-zijn nodig is? Mensen zijn knapper dan kraaien en kaketoets. Een deel van dat verschil (het deel dat we gebruiken om ons te organiseren, om onze medemensen te bewegen ons te helpen, enzovoort; allemaal handige dingen die kraaien en kaketoets minder goed kunnen) helpt ons behoorlijk direct in de strijd om ons bestaan; dat is dus in principe evolutionair verklaarbaar, of preciezer: aannemend dat er erfelijke variatie bestond in dat soort vaardigheden is aardig te verklaren dat we er beter in werden.

Een (mogelijk ander) deel van het verschil, het deel dat ons wiskunde en logica liet ontwikkelen bijvoorbeeld, lijkt evolutionair weinig nuttig – het is in elk geval niet door selectie bevoordeeld omdat onze voorouders er destijds wiskunde en logica mee bedreven, althans geen wiskunde en logica zoals wij die kennen uit de afgelopen paar duizend jaar. Maar daaruit volgt nog geenszins dat het om een, althans destijds, onnut deel ging. In de eerste plaats weten we niet erg precies hoe onze mentale vermogens nu precies neuronaal geregeld zijn. 't Zou nog zomaar kunnen dat wij wiskunde bedrijven met precies dezelfde stukjes hersenen die onze voorouders

hielpen hun gereedschap te perfectioneren, of hun steeds complexere sociale verbanden in kaart te brengen en te exploiteren. 't Is ook denkbaar dat die stukjes hersenen voor het doel dat ze aanvankelijk dienden net wat te groot waren, maar dat genetische varianten die voor precies passende (en dus energetisch efficiëntere) stukjes hadden kunnen zorgen, gewoon nooit ontstaan zijn – selectie moet het nu eenmaal doen met de variatie die 'toevallig' voorhanden is – en dat we dankzij die toevallige extraatjes wiskundigen konden worden.

Als we het over intelligentie hebben zijn er, net als bij bewustzijn, zeeën van ruimte voor speculatie, en die ruimte is er simpelweg omdat er nog zo verdomd weinig van weten. Een van die zeer vele nog niet op grond van bestaande kennis uit te sluiten mogelijkheden is dat we voor de verklaring van onze mentale vermogens niet uitkomen met hersenfysiologie alleen. Maar het is op zijn minst te vroeg om alvast maar naar exotischer verklaringsmodellen te zoeken. Alles op zijn tijd.

Meester, intussen, bouwt nog even verder aan zijn onvoorstelbaarhedencollectie. De (reformatorische) filosoof Plantinga ziet geen enkele reden om te denken dat datgene wat wij

denken ook waar is, als evolutie ons alleen maar klaarstoomt voor 'fitness'. "Waarheid, als dat al zou bestaan, is immers niet iets waar evolutie op zal kunnen selecteren." Kortom, onze toegang tot waarheid, op allerlei terreinen, is evolutionair onverklaarbaar, aldus Plantinga. En Meester zegt het hem graag na.

Allereerst is dit weer zo'n 'ik kan me toch nauwelijks voorstellen'-argument waarvan je je mag afvragen wat het nu eigenlijk zegt. Ik stel mij niets voor bij gekromde ruimten, maar ik concludeer daaruit toch nog maar even niet dat Einsteins ideeën onzin zijn. Maar afgezien daarvan, is waarheid natuurlijk wel degelijk iets waarop de natuur kan selecteren: het succes van organismen wordt in hoge mate bepaald door de mate waarin hun handelen aansluit op de wereld waarin ze leven. Een dier dat zich voedt met kiezelstenen omdat het ze niet van eetbare vruchten kan onderscheiden, redt het niet. Een dier dat zijn nakomelingen wegjaagt en zijn predatoren iets te eten brengt, zal weinig nakomelingen nalaten. Een dier met een volstrekt verkeerd beeld van het gebied waarin het voedsel zoekt, kan zijn nest niet terugvinden, dus zijn eventuele eieren niet uitbroeden en zijn jongen niet verzorgen. Dieren

moeten voortdurend onderscheid maken tussen van alles, en dat vereist betrouwbare kennis van de wereld om hen heen. Al hun gedragingen worden beoordeeld op hun gevolgen. Er is dus alle reden om te denken dat wat wij (wij dieren) denken en waarnemen ook waar is; daar zijn we namelijk op geselecteerd. (Terzijde: er zijn zelfs filosofische opvattingen over ‘waarheid’ waarbij dit een tautologie wordt: waar is wat werkt, zeg maar.)

Meester betoogt dat we onze zintuiglijke waarnemingen kunnen verifiëren, en dat we er zo achter kunnen komen hoe betrouwbaar onze zintuigen zijn. Maar “bij logisch redeneren kan dat niet.” En dan is “de enige conclusie dat we door logisch redeneren direct toegang hebben tot de waarheid.” Maar ook dat is onzin. Logica valt wel degelijk te controleren: elke redenering die ons van ware (zintuigelijk geverifieerde) premissen tot een onware (zintuigelijk gefalsifieerde) conclusie brengt is derhalve ongeldig. Iedereen die onderwijs in de logica heeft gegeven, weet dat ook: je zult moeten beginnen met simpele redeneervormen waarvan je laat zien dat ze uit ware premissen ware conclusies genereren, om je publiek vervolgens uit te dagen tegenvoorbeelden te verzinnen. Pas als dat niet blijkt te lukken en de redeneervorm dus enige

krediet begint op te bouwen, kun je verder. Logica heeft wel degelijk een empirische basis, en voor de wiskunde ligt dat al niet anders. Meester onderkent dat ook zelf waar hij het (in hoofdstuk 6) heeft over “De ontdekking dat de diagonaal van een vierkant met zijlengte 1 niet als een breuk kon worden geschreven” (mijn cursivering). En vormen van logica en wiskunde die een empirische basis lijken te ontberen, zijn altijd opgezet met behulp van wiskundige en logische argumenten die wel tot zo’n basis te herleiden zijn.

Besluit

Meester pleit voor twee evident ware en een op zijn minst mogelijk juiste stelling, maar hij draagt voor geen daarvan ook maar één plausibel argument aan. Het is bij nader inzien ook de vraag of het hem wel om die stellingen gaat. Hij werd eerder stevig op zijn vingers getikt vanwege het onverstandige besluit een promotie, die van Van Rossum, door te drijven die nooit had mogen plaatsvinden. Dat zit hem kennelijk dwars. Zijn Arrogant leest niet toevallig vooral als een poging zich te rehabiliteren als deskundige op het terrein van de evolutiebiologie. Die poging is mislukt. Maar één verdienste heeft Arrogant wel: het laat voorbeeldig

zien wat er mis gaat wanneer een wetenschapper met stevige uitspraken komt op terreinen waar hij geen verstand van heeft.