



EELCO KRUIDENIER

Diagonaal opgericht lichaam

DE MENS BESTAAT NIET

Honderdvijftig jaar geleden publiceerde Charles Darwin *On the origin of species* waarin hij zijn versie van de evolutietheorie beargumenteerde. Deze theorie dwingt ons om ons zelfbeeld te herzien: wij hebben een dierlijke oorsprong. Tegenwoordig zijn we misschien enigszins aan dit beeld gewend, maar in Darwins tijd was dit niet vanzelfsprekend. Rond 1856 worstelde de geoloog Charles Lyell bijvoorbeeld met de vraag of de mens een beter soort beest was, een verbeterde versie van een of andere oeraap. Lyell had in zijn *Principles of Geology* aangetoond dat de aarde langzaam verandert, maar hij was ervan overtuigd dat soorten onveranderlijk waren. Hij verzette zich in zijn verhandeling zelfs nadrukkelijk tegen de evolutietheorie van Lamarck. Darwin bracht hem echter aan het twijfelen doordat hij natuurlijke selectie als mechanisme aandroeg waardoor de evolutie een natuurwetenschappelijke basis kreeg. Het probleem dat veel gevestigde Britse geleerden hadden met een dierlijke oorsprong van de mens was dat dit de menselijke moraliteit onderuit zou halen en de maatschappij omver zou werpen. En dat terwijl de Britse samenleving werd gezien als het toppunt van beschaving. Het is dan ook niet verwonderlijk dat theologen aan de vooraanstaande bioloog en paleontoloog Richard Owen vroegen welke lichamelijke kenmerken de mens bezat die hem ver boven de beesten uittilden. En Owen, die niet gecharmeerd was van evolutie, kwam met een unieke hersenkwab en de constatering dat de menselijke hersenhelften groter zijn dan die van elk ander dier. Hij beweerde zelfs dat de afstand tussen een mens en een chimpansee net zo groot was als die tussen de chimpansee en het vogelbekdier. Darwin vond deze bewering absurd.

De dierlijke oorsprong van de mens mag dan inmiddels door velen geaccepteerd zijn, dit wil nog niet meteen zeggen dat hiermee het probleem waar Lyell en Owen mee worstelden, is opgelost. Want wat betekent een dierlijke afkomst voor de mens? Verdwijnt hiermee de uitzonderlijke positie van de mens als een soort afgescheiden van alle andere levende wezens? Door de evolutietheorie is de mens een dierlijke soort geworden; een zoogdiersoort om precies te zijn. Als dit klopt dan bestaat de mens strikt genomen niet. Natuurlijk wel als dierlijke soort, maar niet als aparte categorie naast de dierenwereld. Toch zijn we niet bereid zonder slag of stoot te aanvaarden dat we ‘maar een dier’ zijn. De evolutietheorie mag ons dan leren dat we een gemeenschappelijke voorouder delen met mensapen of als we maar ver genoeg teruggaan zelfs onze huisdieren, toch zijn wij mensen bijzondere wezens. Wij kunnen immers dingen die andere dieren niet kunnen. Wij zijn uniek.

Dit standpunt werd aan het begin van de twintigste eeuw fel verdedigd door de wijsgerige antropologie. Voorheen was men er altijd vanuit gegaan dat de mens deze unieke positie bezat maar sinds de evolutietheorie ook de menselijke oorsprong in de natuur plaatste, moest de verhouding tussen mens en dier actief geïnterpreteerd worden. Het uiterlijk, het lichamelijke mag dan dierlijk van oorsprong zijn, het geestelijke is uniek menselijk en moet als zodanig aparte aandacht krijgen. Het geestelijke plaatst de mens tegenover het dier.

Maar als de mens zo bijzonder is dat deze soort een aparte status verdient, in hoeverre is het dan mogelijk dat een natuurlijk proces als evolutie deze soort heeft voortgebracht? Is er in de loop van de menselijke evolutie misschien iets bijzonders gebeurd? Als dit het geval is dan vinden we daar het antwoord op de menselijke uniciteit. Ook moeten we de vraag stellen of evolutie er bij de mens toe heeft geleid dat er eigenschappen zijn ontstaan die

het rechtvaardigen om de mens een bijzondere positie toe te kennen in de dierenwereld of hem zelfs hier buiten te plaatsen. Wanneer we antwoord hebben op deze vragen, kunnen we misschien de vraag beantwoorden in hoeverre de mens bestaat.

EEN BIJZONDERE PLEK OP DE SCALA NATURAE

Ver voordat Darwin zijn evolutietheorie publiceerde, vond men al dat mensen een bijzondere plaats innamen in de wereld. In de Griekse oudheid maakte Aristoteles (vierde eeuw voor Christus) een systematische indeling van het universum. Volgens Aristoteles bestaan alle dingen op aarde uit materie; ze hebben substantie. In objecten is deze materie georganiseerd in een levenloos lichaam. Planten bezitten een levend lichaam, terwijl dieren daarbij ook zintuigen hebben. De menselijke soort heeft weer een



Reproductie van een Neanderthaler

extra eigenschap, het is een rationeel dier. Alleen de Griekse goden hebben nog een eigenschap meer; zij zijn onsterfelijk. Dit systeem is duidelijk hiërarchisch. Maar Aristoteles ging verder. Hij probeerde aanwijsbare eigenschappen te vinden in het lichaam van de mens die hem zouden onderscheiden van de dieren en die de rationaliteit zichtbaar maakten. Deze eigenschappen zijn het grote brein en daaraan gekoppeld bipedie. Want, zo redeneerde Aristoteles, om een zo groot brein te ondersteunen moet je rechtop lopen. Anders ben je topzwaar. Aristoteles beargumenteerde dat van alle zoogdieren alleen de mens op twee benen loopt. En vogels lopen dan wel op twee benen, hun knie buigt duidelijk de andere kant uit.

Immiddels weten we sinds Leonardo da Vinci dat Aristoteles zich in de anatomie van de vogelpoot vergist heeft. Hij zag het enkelgewricht van vogels aan voor het kniegewricht. Toch heeft dit paleoantropologen er niet van weerhouden om bipedie gekoppeld aan grote herseninhoud te gebruiken als kenmerken om de menselijke evolutie te onderzoeken. Zij gingen na de publicatie van Darwins *Descent of man* op zoek naar de verbinding tussen mens en dier, naar een missing link die de menselijke oorsprong wortelde in de dierenwereld maar die tegelijkertijd zou laten zien dat de mens anders was dan alle andere dieren.

Hierbij stuiten we al meteen op een fundamenteel biologisch probleem (zie kader). Volgens Darwin ontstaan nieuwe soorten immers geleidelijk door natuurlijke selectie van de best aangepaste individuen. Er zijn dus geen abrupte overgangen. Dit maakt het zoeken naar duidelijk onderscheiden groepen en herkenbare grenzen tussen verschillende organismen echter een tamelijk zinloze onderneming. Hier komt nog bij dat de paleoantropologie met een technisch probleem zit. Zij moet werken met fossielen. Deze laten slechts skeletkenmerken zien, zijn overblijfselen van een beperkt aantal individuen en geven geen informatie over gedrag of voortplanting. Moeten we nu de conclusie trekken dat de mens niet uniek is maar gewoon een dier als alle andere? Deze conclusie is wat voorbarig. Allereerst zullen we moeten onderzoeken wat de paleoantropologie ons wel kan leren.

IS DE MENSELIJKE EVOLUTIE BIJZONDER?

De mens is een zoogdier en behoort net als alle halfapen, apen en mensapen tot de orde van de primaten. De eerste zoogdieren waren voornamelijk generalisten. Ze hadden geen gespecialiseerde aanpassingen voor bijvoorbeeld het verkrijgen van hun voedsel of hun manier van voortbewegen. De op de grond levende zoogdieren waren zoalgangers met de primitieve structuur van de ledematen. Dat wil zeggen met tien vingers en tien tenen. Na het Krijt ontstonden er veel nieuwe niches (leefplekken) door het uitsterven van de dinosauriërs. De zoogdieren diversifieerden zich en er ontstonden ordes met indrukwekkende specialisaties. De vleermuizen hebben bijvoorbeeld vleugels in plaats van handen, de hoefdieren lopen op hun tenen en sommige hebben een aantal tenen verloren en de walvisachtigen hebben geen achterpoten meer. De orde van de primaten heeft echter geen specialisaties. Waarschijnlijk ontstaan uit boombewonende insecteneters hebben de primaten een lichaam dat nog veel kenmerken van de eerste zoogdieren laat zien. Hun ledematen hebben een primitieve structuur behouden en primaten lopen op hun zolen.

Door dit gebrek aan specialisatie is het moeilijk om duidelijke kenmerken aan te geven waarmee je primaten kunt definiëren. Toch zijn binnen de orde van de primaten enkele evolutionaire trends waar te nemen die de primaten verbindt. Bij primaten ligt het zwaartepunt van hun lichaam bij de achterpoten. Daardoor bewegen ze zich voort met een diagonaal opgericht lichaam. Zij houden hun lichaam dan ook regelmatig in een verticale positie. Verder kunnen primaten dingen met hun handen en voeten grijpen door hun opponeerbare duimen en grote tenen. Bij hogere primaten zijn de klauwen geëvolueerd in nagels. De ogen van primaten zijn naar voren verschoven waardoor ze stereoscopisch kunnen zien en dus diepte kunnen inschatten. Het sterk ontwikkelde gezichtsvermogen is ten koste gegaan van het reukvermogen en heeft geleid tot een grotere hersencapaciteit. Deze kenmerken zijn van toepassing op alle primaten, maar ze zijn niet in alle soorten even sterk ontwikkeld. In feite kun je deze kenmerken zien als evolutionaire trends binnen de orde: van horizontaal naar diagonaal opgericht lichaam; van klauwen naar grijphanden en -voeten, van ogen aan de zijkant van het hoofd naar meer naar voren gericht, van kleine hersenen naar steeds groter. De mens past in deze trends. Bij de menselijke soort is het lichaam helemaal rechtop (verticaal) gericht in plaats van diagonaal. De opponeerbaarheid van de grote teen

is in de mensenvoet verdwenen ten gunste van het rechtoplopen. De hersencapaciteit is nog verder toegenomen.

OP ZOEK NAAR DE MISSING LINK

De mens vormt dus geen uitzondering binnen de orde van de primaten. Toch ervaren we de menselijke soort als uniek. Dat komt mede door het feit dat de mens de enige nog levende mensachtige is. Dit heeft er toe geleid dat wij bij het zoeken naar links tussen de mens en de rest van de dierenwereld ervan uit gaan dat de mens een bijzondere evolutionaire weg heeft bewandeld. De missing link moet ons op hetzelfde moment verbinden met en scheiden van alle andere dieren. Lange tijd ging een aantal paleoantropologen ervan uit dat tijdens de menselijke evolutie er steeds slechts één mensachtige in een bepaalde periode voorkwam. Deze *single-species* hypothese vooronderstelde een rechte lijn van mensaap naar mens, zonder allerlei (uitgestorven) zijtakken. Dit beeld werd nog eens versterkt door het geloof in vooruitgang en verbetering. Vooruitgang zag men overal in de samenleving en werd dus ook voorondersteld in de evolutie.

De eerste kandidaat voor een missing link was de Neanderthaler. Het type-exemplaar werd in 1856 gevonden en heeft een ouderdom van 40.000 jaar. Deze fossiele mens liep rechtop en had een grote schedelinhoud, maar vertoonde toch primitieve kenmerken. Te primitief voor zo'n jong fossiel vonden sommigen en de Neanderthaler werd al gauw opzij geschoven. In 1891 vond Eugène Dubois een schedelkapje en een dijbeen. Ook vond hij enkele kiezen. In eerste instantie dacht hij met het schedelkapje van een chimpansee te maken te hebben, maar uiteindelijk was hij van mening dat alle botten toebehoorden aan hetzelfde individu. Hij had een rechtop lopende aapmens gevonden, een perfecte missing link. Dubois gaf deze mens die naam *Pithecanthropus erectus*. Tegenwoordig kennen we deze uitgestorven mens als *Homo erectus*. Maar het probleem met missing links is dat als je er één vindt, je er twee nieuwe bij krijgt: één tussen de mens en de gevonden link en één tussen de gevonden link en de rest van de dierenwereld. Dus de zoektocht eindigt hier niet. In 1925 werd de aandacht van de paleoantropoloog Raymond Dart gevestigd op de schedel van een jonge aapachtige, het kind van Taung. Een nieuwe missing link zo bleek. Een soort met een kleine herseninhoud maar met een menselijke gelaat. Een aapmens van twee miljoen jaar oud. Dart doopte hem *Australopithecus africanus*. In

1974 vond Don Johanson de beroemde Lucy, *Australopithecus afarensis*, die drie miljoen jaar oud is. Van dit type-exemplaar werden grote delen van het skelet gevonden. Hierdoor werd duidelijk dat er drie miljoen jaar geleden mensachtigen rechtop liepen met een kleine herseninhoud.

En we gaan nog verder terug naar het moment waarop de mensachtigen zich afsplitsten van de chimpansees en bonobo's. Zo komen we uit bij *Sahelanthropus tchadensis*, een hominine van 6 of 7 miljoen jaar oud. Van deze hominine zijn alleen een schedel, enkele kaakfragmenten en enkele tanden gevonden. *Sahelanthropus* heeft menselijke kenmerken zoals een relatief kort gezicht, gereduceerde hoektanden, dik tandemail en hij liep mogelijk op twee benen, al is over dit laatste kenmerk onenigheid. Ook vertoont de schedel chimpanseachtige kenmerken zoals de smalle, ronde vorm van de schedel, de kleine hersenen en de zware wenkbrauwboog. DNA-onderzoek wijst uit dat de gemeenschappelijke voorouder van de chimpansees, de bonobo's en de mensen ongeveer 5 tot 6 miljoen jaar geleden leefde. Het zou dus kunnen dat we hier de gemeenschappelijke voorouder te pakken hebben, de enige echte missing link. Als dat zo is dan moeten we hier te maken hebben met een mensaap. Maar waar begint dan de mens? Is dat bij *Sahelanthropus* of bij de australopithecinen? Of toch bij het geslacht *Homo*? Deze vragen zijn om twee redenen moeilijk te beantwoorden. Ten eerste is de evolutie bij de primaten gradueel. Er is nu een duidelijk verschil tussen de huidige levende mensaapsoorten en de mens, maar onderweg naar de gemeenschappelijke voorouder zijn alleen graduele verschillen opgetreden. Dé missing link bestaat dus niet.

Via de zoektocht naar de missing link probeerden we een antwoord te vinden op de vraag wanneer de mens ontstaat. Het enige wat we hebben gevonden is de vraag hoe we de eerste mens kunnen herkennen. En hier stuiten we op de tweede reden waarom we vragen over onze oorsprong zo moeilijk kunnen beantwoorden, namelijk onze stamboom. Bij de *single-species* hypothese hoefden we slechts te zoeken naar menselijke voorouders en deze in de juiste volgorde te plaatsen van gemeenschappelijke voorouder met chimpansee en bonobo naar de moderne mens. Dat dit een hele opgave is, blijkt uit het feit dat er minstens zoveel stambomen zijn als wetenschappers die dit onderzoeken. Dit komt doordat het aantal menselijke fossielen lange tijd een beperkende factor was. Maar tegenwoordig zijn er steeds meer fossielen bekend en nu wordt duidelijk dat de menselijke evolutie complexer is dan gedacht.

De *single-species* hypothese blijkt niet te kloppen. Tot zeer recent leefden er meerdere mensachtigen tegelijkertijd. In tabel 1 is het aantal mensachtigen weergegeven voor een aantal momenten in de menselijke evolutie. Uit deze tabel blijkt dat er steeds minstens twee mensachtigen in eenzelfde periode leefden. Tot ongeveer één miljoen jaar geleden was dat voornamelijk in Afrika. Daarna verlaten enkele *Homo erectus*-achtigen Afrika en vind je ook mensachtigen in Europa en Azië. De mensachtigen kwamen dus vaak ook in min of meer hetzelfde gebied voor. Pas vanaf elfduizend jaar geleden vinden we alleen overblijfselen van *Homo sapiens*. Wanneer we de evolutie van de menselijke soorten willen reconstrueren, moeten we dus niet denken aan een stamboom maar aan een struikgewas.

ONDER INVLOED VAN NATUURLIJKE SELECTIE

Tot nu toe hebben we dus nog niets gevonden wat de evolutie van de mens onderscheidt van de evolutie van andere diersoorten. De mens is ontstaan door een geleidelijke evolutie uit een of andere mensaap. En de natuurlijke selectie heeft geleid tot het experimenteren met het thema tweeënig aapmens. Dit is te zien bij de australopithecinen. Er zijn verschillende soorten australopithecinen en deze soorten zijn te onderscheiden in robuuste en graciele soorten. De robuuste soorten kenmerken zich door specialisatie van hun voedsel; zij eten voornamelijk hard plantaardig materiaal. De graciele soorten hebben een gevarieerder dieet waar ook af en toe vlees in voorkwam, waarschijnlijk vergelijkbaar met dat van de chimpansees.

Ongeveer twee miljoen jaar geleden is mogelijk het menselijk geslacht *Homo* ontstaan, het geslacht waartoe de moderne mens ook behoort. *Homo rudolfensis* en *Homo habilis* zijn echter niet onbetwist en sommige wetenschappers rekenen ze nog tot de australopithecinen. Maar anderhalf miljoen jaar geleden zien we wel nieuwe mensachtige types verschijnen met *Homo ergaster* en *Homo erectus*. Deze nieuwe mensachtigen behoren tot de *erectus*-achtigen. Ze hebben een grotere schedelinhoud en aten waarschijnlijk meer vlees dan de australopithecinen. Ook bij deze mensachtigen is te zien hoe de natuurlijke selectie hen heeft gevormd.

De gemiddelde grootte van zoogdieren is ongeveer dertig centimeter. Mensapen, aapmens en mensen zijn dus grote zoogdieren. Op continenten groeien grote

zoogdieren uit tot reuzen. Dit heeft te maken met een aantal factoren. Een groter dier heeft absoluut gezien meer voedsel nodig, maar relatief minder omdat de verhouding tussen oppervlakte en inhoud gunstiger is. Het is gemakkelijker om een groot lichaam warm te houden dan een klein lichaam, omdat je over een relatief kleiner oppervlak minder warmte verliest. Dit betekent dat je ook voedsel kunt eten met een lage energiewaarde. Het vasthouden van warmte heeft overigens als nadeel dat je moeilijker afkoelt. Maar een groter dier is mobieler en kan dus naar een koeler klimaat trekken. Een ander gevolg van een groot lichaam is een toename in kracht en snelheid. Hierdoor kan een dier makkelijker een roofdier weerstand bieden of ontlopen. Ook worden de hersenen relatief gezien groter waardoor een groter dier beter in staat is om complexe voedselbronnen te exploiteren en flexibeler en sociaal is in zijn gedrag. Met andere woorden, als er ruimte genoeg is (op een groot continent), dan zal de natuurlijke selectie bij grote zoogdieren selecteren op nog grotere individuen totdat een andere factor beperkend wordt. In het Pleistoceen vinden we in Eurazië wolharige mammoeten, hollenberen, wolharige neushoorns, hollenleeuwen, sabeltandtijgers, mastodonten en steppenwisenten. Deze dieren zijn indrukwekkend in hun omvang. In dezelfde tijd leefde *Homo heidelbergensis*, een Europese *Homo erectus*, die met een geschatte lengte van ruim 1,90 meter precies in het plaatje van grote continentale zoogdieren past. Zijn lengte heeft hem de bijnaam Goliath opgeleverd. Allemaal grote zoogdieren op een groot continent.

Een andere *Homo erectus*-achtige vinden we op het eiland Flores. Deze *Homo floresiensis* is uitzonderlijk klein, namelijk ongeveer één meter lang. Uitzonderlijk klein ten opzichte van andere *Homo erectus*-achtigen, maar niet ten opzichte van andere eilandbewoners die afstammen van grote zoogdieren. Op eilanden is de selectiedruk namelijk anders dan op continenten. Dit heeft verschillende oorzaken. Ten eerste kunnen niet alle dieren eilanden bereiken. Om op een eiland te komen moet je water oversteken door te zwemmen, te vliegen of zweven of door te varen op een drijvend stuk hout of iets dergelijks. Hoe verder een eiland uit de kust ligt, hoe moeilijker bereikbaar het is. Daardoor is de samenstelling van een eilandfauna anders dan die van het continent. Goede zwemmers zoals olifanten en herten bereiken de eilanden wel, maar grote carnivoren zoals katachtigen ontbreken. Dit heeft te maken met de inhoud van hun darmen. Herbivoren hebben een grotere buik met daarin lange darmen gevuld met gasen. Carnivoren hebben veel kortere darmen waarin minder

GRENZEN IN DE BIOLOGIE

In de biologie zijn alle grenzen tussen organismen artificieel. Biologen hebben die grenzen opgeworpen om een indeling te kunnen maken. Hoe wezenlijk dit probleem is, blijkt al uit het feit dat zelfs de grens tussen levende organismen en niet-levende materie diffuus is. Biologen onderscheiden een aantal levenskenmerken waaronder ademen, voortplanten en waarnemen. Een levend organisme vertoont al deze levenskenmerken maar niet allemaal op hetzelfde moment of zelfs gedurende het hele leven. Wat al het leven wel gemeenschappelijk heeft, is het bezit van erfelijk materiaal in de vorm van DNA. De voortplanting geschiedt door het verdubbelen van dit DNA. Maar wat moeten we dan met virussen? Virussen zijn niet meer dan een eiwitkapsel met daarin RNA of DNA. De voortplanting van een virus vindt plaats in een gastheer, maar in tegenstelling tot (andere) organismen kan een virus zichzelf niet voortplanten. Het zet de gastheer aan om het erfelijke materiaal van het virus (DNA of RNA) te verdubbelen. Het laat zelfs het eiwitkapsel door de gastheer maken. Een virus plant zichzelf dus niet voort, maar wordt wel voortgeplant door middel van hetzelfde soort erfelijk materiaal dat in alle organismen voorkomt. Leeft een virus nu of niet?

Virussen kunnen natuurlijk uitzonderingen zijn. Wat gebeurt er bij duidelijk herkenbare organismen? Biologen onderscheiden een aantal verschillende rijken met daarin organismen die grotendeels dezelfde cellulaire kenmerken hebben. Zo is een plantaardige cel van een dierlijke cel te onderscheiden doordat een plantaardige cel een celwand, bladgroenkorrels en een vacuole heeft en een dierlijke cel niet. Helaas zijn ook hier uitzonderingen te vinden. *Euglena* is een organisme dat geen celwand heeft, maar wel bladgroenkorrels. Met bladgroenkorrels kunnen planten uit zonlicht hun eigen voedsel maken, maar *Euglena* neemt ook voedsel op in het donker terwijl planten alleen de glucose verbruiken die ze zelf hebben gemaakt. Ook heeft *Euglena* een oogvlek en een zweepstaart (flagel), kenmerken die we niet bij plantaardige cellen aantreffen. Hebben we hier nu te maken met een plant of met een dier?

Voor dit soort ambigue organismen hebben biologen een nieuw rijk beschreven voor eencellige organismen, de protisten. Het probleem lijkt dus opgelost. Daarbij werken biologen vooral met het begrip *soort* en dat is een goed gedefinieerd begrip. De bioloog Ernst Mayr heeft de soort beschreven als een groep die een natuurlijke populatie vormt waarbinnen de individuen zich onderling voortplanten en die reproductief geïsoleerd is van andere groepen. Twee individuen behoren dus tot dezelfde soort wanneer zij zich onderling kunnen voortplanten en vruchtbare nakomelingen produceren. Dit maakt ezels en paarden tot verschillende soorten. Zij kunnen zich immers wel onderling voortplanten, maar de muilieren en de muilezels die hieruit ontstaan zijn onvruchtbaar. Toch zie je hier al scheuren in de definitie. Dit wordt nog pregnanter geïllustreerd door meeuwen. Vanuit voorouders die ontstaan zijn in Siberië hebben zich verschillende populaties in oostelijke en westelijke richting verspreid. Hieruit zijn in de loop der tijd ondersoorten ontstaan. Deze ondersoorten zijn te vinden in een ring rondom de Noordelijke IJszee. De gebieden van de verschillende ondersoorten overlappen elkaar en de naburige ondersoorten kunnen zich onderling voortplanten. In Noord-Europa komen de uiteinden van de ring bij elkaar en hier ontmoet de zilvermeeuw de kleine mantelmeeuw. Op deze plek blijken de graduele verschillen die zich hebben opgehoopt in de ondersoorten ten oosten en ten westen van de oorspronkelijke Siberische soort, te groot te zijn geworden. De zilvermeeuw en de kleine mantelmeeuw kunnen zich niet onderling voortplanten. Met andere woorden, alle aan elkaar grenzende ondersoorten kunnen zich onderling voortplanten, maar de ondersoorten die elkaar treffen aan de uiteinden van de ring niet.

gasvorming plaatsvindt. De druk van grote predatoren is op eilanden dan ook afwezig. Aan de andere kant is de ruimte een beperkende factor. Hoewel een groot dier relatief gezien minder voedsel nodig heeft dan een klein dier, moet een grote olifant absoluut gezien wel veel eten. De selectiedruk werkt nu in het voordeel van kleinere exemplaren. Dit wordt nog eens versterkt doordat de omgeving op eilanden vaak wat ruiger is. In de rotsachtige, bergachtige omgeving van een eiland is een kleiner, wendbaarder lichaam een betere aanpassing. Op eilanden in de Middellandse Zee en op de Indonesische eilanden vinden we het resultaat van deze selectiedruk. Daar vinden we de fossiele resten van dwergnijlpaarden, dwergolifanten en kleine herten. En op Flores een dwergmens die als bijnaam de hobbit heeft gekregen.



WANNEER ZIJN WE MENS?

De evolutie van de mens is dus vergelijkbaar met die van andere organismen. De vraag die overblijft is, of er tijdens deze evolutie eigenschappen zijn ontstaan die nieuw zijn. In navolging van Aristoteles zoeken paleoantropologen de specifiek menselijke kenmerken in de toename van de hersencapaciteit en het ontstaan van bipedie. Uit de fossielen blijkt echter dat de ontwikkeling van de hersenen niet gekoppeld is aan bipedie. De hersenen nemen in de loop van de menselijke evolutie gradueel in grootte toe. De hersenen van de meeste australopithecinen zijn even groot als die van chimpansees, ongeveer 400 cm³. Alleen de hersenen van *Homo habilis* zijn een klein beetje groter (600 cm³). Bij *Homo erectus* zijn de hersenen rond de 1000 cm³ groot en bij *Homo sapiens* en *Homo neanderthalensis* ongeveer 1500 cm³. Dit zegt echter niet zoveel want tegelijk met de toename van de hersenen worden deze mensachtigen ook groter. Interessanter is het om de relatieve hersentoeename te bekijken zodat we kunnen zien of er sprake is van een extra toename van de hersenen. De encephalisatie quotiënt (EQ) is een maat om te bepalen wat de verhouding

is tussen de grootte van de hersenen en de grootte van het lichaam. Hoe groter dit quotiënt, hoe groter de hersenen ten opzichte van het lichaam. De EQ van chimpansees is 2. Bij de australopithecinen vinden we een EQ van 2,5; dit is slechts een kleine toename van de hersenen. Bij *Homo erectus* is de EQ weer iets toegenomen tot 3,3. Maar pas bij de moderne mens is er sprake van een grote toename van het EQ (5,8).

Als we alleen geïnteresseerd zijn in de moderne mens of besluiten dat grote hersenen het uniek menselijke kenmerk is, is het zinvol om het onderzoek naar de evolutie van de mens te concentreren op hersentoeename. Echter het bezit van hersenen is geen nieuw kenmerk en zelfs toename van de herseninhoud is niet voldoende als uniek kenmerk. Deze toename komt immers voor in de gehele evolutie van de primaten en vind je ook bij andere sociale zoogdieren. Het is natuurlijk wel mogelijk dat de hersenen op een gegeven moment een kritieke omvang hebben gekregen die leidde tot nieuwe mogelijkheden en een nieuwe dimensie. We zullen dit later nader bestuderen. Laten we er voorlopig vanuit gaan dat het groter worden van de hersenen past binnen een evolutionaire ontwikkeling van de

Tijd (aantal jaar voor heden)	Homininen
15.000	<u>Twee Homo soorten:</u> <i>Homo floresiensis</i> , <i>Homo sapiens</i>
90.000	<u>Drie Homo soorten:</u> <i>Homo neanderthaliensis</i> , <i>Homo floresiensis</i> , <i>Homo sapiens</i>
500.000	<u>Twee Homo soorten:</u> <i>Homo erectus</i> , <i>Homo heidelbergensis</i>
1,5 miljoen	<u>Drie robuuste soorten:</u> <i>Australopithecus crassidens</i> , <i>Australopithecus boisei</i> , <i>Australopithecus robustus</i> <u>Drie Homo soorten:</u> <i>Homo habilis</i> , <i>Homo ergaster</i> , <i>Homo erectus</i>
1,8 miljoen	<u>Drie robuuste soorten:</u> <i>Australopithecus crassidens</i> , <i>Australopithecus boisei</i> , <i>Australopithecus robustus</i> <u>Één Homo soort:</u> <i>Homo rudolfensis</i>
2,2 miljoen	<u>Twee graciele soorten:</u> <i>Australopithecus africanus</i> , <i>Australopithecus garhi</i> <u>Één robuuste soort:</u> <i>Australopithecus aethiopicus</i> <u>Één Homo soort:</u> <i>Homo rudolfensis</i>
2,5 miljoen	<u>Drie graciele soorten:</u> <i>Australopithecus africanus</i> , <i>Australopithecus bahrelghazali</i> , <i>Australopithecus garhi</i> <u>Één robuuste soort:</u> <i>Australopithecus aethiopicus</i>
3,2 miljoen	<i>Kenyanthropus platyops</i> <u>Twee graciele soorten:</u> <i>Australopithecus afarensis</i> , <i>Australopithecus africanus</i>
3,5 miljoen	<i>Australopithecus afarensis</i> <i>Kenyanthropus platyops</i>

Tabel 1. Overzicht van verschillende mensensoorten door de tijd heen.

primatenorde en ons eerst verdiepen in bipedie.

Bipedie ontstond meer dan drie miljoen jaar geleden. De australopithecinen liepen niet zo soepel rechtop als de moderne mens dat doet, maar de anatomie van de beenderen is al beter geschikt om langere tijd rechtop te lopen dan de anatomie van de beenderen van chimpansees. Bij *Homo erectus* zijn de heup en de benen verder aangepast aan rechtop lopen. De gang van deze mens was even soepel als die van de moderne mens. Paleoantropologen zoeken nog steeds naar een verklaring voor de ontwikkeling van bipedie. Een mogelijke verklaring is dat de vroege mensachtigen rechtop zijn gaan lopen omdat zij hun handen nodig hadden om dingen te dragen zoals voedsel of wapens. Bij deze verklaring kun je je afvragen waar de selectiedruk vandaan kwam. Helemaal wanneer je bedenkt dat chimpansees en bonobo's ook relatief korte afstanden op twee benen lopen terwijl zij bijvoorbeeld takken

dragen. Waarom zijn deze mensapen niet volledig tweebeinig geworden? Een andere suggestie is dat bipedie ontstond doordat de mens werktuigen maakte, gebruikte en in het geval van wapens gooide. Een derde verklaring heeft te maken met het verdwijnen van het oerwoud doordat het klimaat droger werd. Hierdoor gingen mensachtigen op de savanne leven en was rechtop staan voordelig omdat je dan een beter overzicht van de omgeving hebt. Dit zijn slechts enkele geopperde verklaringen voor bipedie.

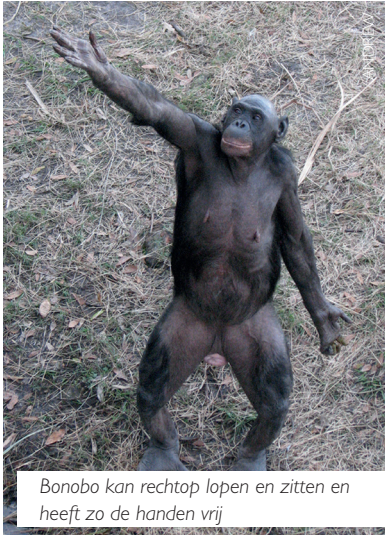
Wat al deze verklaringen gemeen hebben is dat bipedie wordt verklaard vanuit een doelgerichte evolutie. De mens gaat rechtoplopen omdat hij dit of dat wil bereiken. De verklaringen beschrijven de menselijke evolutie als een heldenmythe. De mens wordt geconfronteerd met een ogenschijnlijk onoverkomelijk probleem maar onze dappere held de mens is ieder probleem steeds weer te slim af! Het zijn mythische verklaringen omdat het suggereert dat de mens er bewust voor

heeft gekozen om rechtop te lopen. Dit in tegenstelling tot alle andere viervoeters. Dit is een vreemde keus want rennen op vier poten is efficiënter dan rennen op twee. Het lijkt er dan ook op dat bipedie niet ontstaan is doordat natuurlijke selectie plaatsvond op de meest efficiënte renners.

Maar de voorouders van mens-achtigen zijn geen echte viervoeters. Zoals al eerder opgemerkt, lopen primaten met een diagonaal opgericht lichaam doordat het zwaartepunt van hun lichaam zich bij de achterpoten bevindt. Van een diagonaal opgericht lichaam naar een lichaam dat verticaal is opgericht is niet zo'n grote anatomische overgang. Daarbij komt nog dat bijna alle primaten rechtop kunnen zitten en vele rechtop kunnen staan. Mensapen kunnen brachiëren, dat wil zeggen hun armen in hun kom 360 graden rond-draaien. De gang van primaten kan dus niet vergeleken worden met de gang van echte viervoeters.

Wanneer bipedie echter bekeken wordt in een ecologisch kader waarbij je rekening houdt met de evolutionaire geschiedenis van de soort die je onderzoekt, verliest de verklaring haar mythische karakter. De gemeenschappelijke voorouder van mensen en mensapen leefde in een bosrijk gebied. Aan het eind van het Mioceen (11 tot 5,3 miljoen jaar geleden) werd het kouder en droger. Door deze klimaatsverandering veranderden grote aaneengesloten oerwouden in Oost-Afrika in kleine gefragmenteerde stukjes. Hierdoor lagen de voedselbronnen van de mensapen verder uit elkaar. Het werd dus moeilijker om aan voldoende voedsel te komen. De mensapen moesten een manier vinden om efficiënter hun voedselbronnen te exploiteren. Dit kon op twee verschillende manieren. De eerste manier is om de afstand te verkleinen die dagelijks afgelegd moet worden om voedsel te vinden. Dat kan door in kleinere groepen te gaan leven. Wanneer je met minder bent, heb je minder voedsel nodig. Deze strategie is bij chimpansees te vinden. Zij leven in los-vaste groepen waarbij een grote groep uiteenvalt in meerdere kleinere (fission-fusion). De tweede manier om efficiënt aan voedsel te komen is je energiezuinig verplaatsen en dat kan door bipedie. Wanneer de voortbeweging van een chimpansee met die van een mens vergeleken wordt, blijkt dat de mens minder energie kwijt is wanneer hij rent. De verhouding is zelfs nog gunstiger bij lopen; tijdens lopen verbruikt de mens niet alleen minder energie dan chimpansees maar zelfs minder dan echte viervoeters.

Een bijkomend voordeel van rechtop lopen is dat je beter je warmte kunt reguleren. Wanneer de zon opkomt



Bonobo kan rechtop lopen en zitten en heeft zo de handen vrij

of ondergaat, maakt het niet uit of je op twee of op vier voeten loopt. Maar op het heest van de dag staat de zon op de evenaar recht boven je hoofd. Een viervoeter heeft dan een groter oppervlak dat door de zon beschenen wordt (namelijk zijn hele rug). Bij een tweervoeter daarentegen worden alleen het hoofd en de schouders beschenen; dat komt neer op een reductie van zestig procent hitteabsorptie.

Bipedie is echter niet energiezuinig in de bomen. De ecologische hypothese moet dus kunnen verklaren hoe selectiedruk de balans ten voordele van bipedie heeft laten doorslaan. Met een computerprogramma zijn de kosten en baten van bipedie uitgerekend. Hieruit bleek dat bipedie ongunstig was wanneer een mensaap minstens 35 tot 40% van de dag in de bomen doorbracht. Positief geformuleerd betekent dit dat bipedie een voordeel oplevert zelfs wanneer een mensaap niet volledig op de grond leeft maar een deel van de dag in de bomen doorbrengt. Deze hypothese gaat dus goed samen met het ontstaan van bipedie in een bosrijke omgeving.

MENSELIJK GEDRAG

Toename van hersencapaciteit en bipedie, de twee kenmerken die door paleoantropologen aangemerkt zijn als specifiek menselijk, zijn bij nadere bestudering dus geen nieuw ontwikkelde eigenschappen maar een voortbouwen op wat er al was. Deze eigenschappen zijn gradueel ontstaan en ook herkenbaar bij een aantal andere primaten. Toch zie je bij de mens gedragingen die op het eerste gezicht niet te vinden zijn bij andere dieren. Mensen zijn morele wezens, dat wil zeggen hebben enig besef van hoe je behoort te gedragen. Ook kennen mensen een waardering voor kunst of vertonen toch minstens creatieve uitingen. Al was het maar bij het uitzoeken van een nieuw kledingstuk of het inrichten van je huis. Dit soort gedrag kan een product zijn van onze

uit de kluiten gewassen hersenen. Maar om er zeker van te zijn dat we hier te maken hebben met gedrag dat uniek menselijk is, zullen we ons gedrag eerlijk moeten vergelijken met dat van andere dieren. Eerlijk in dat opzicht dat niet al vooraf is bepaald dat alleen de mens aan de gekozen criteria voldoet.

Hierbij kan de Franse filosoof Maurice Merleau-Ponty mogelijk een uitkomst bieden. Deze filosoof heeft zich verdiept in diergedrag en dat vergeleken met gedrag van mensen. Merleau-Ponty beschrijft dat dieren gedrag vertonen uit gewoonte waarbij zij steeds betrokken zijn op de omgeving. Zij handelen als het ware in een concrete context die meteen gegeven is. Een kat die aan het jagen is, vertoont bijvoorbeeld heel complex gedrag, maar dat gedrag houdt direct verband met de gegeven situatie. De kat concentreert zich op haar prooi en alle bewegingen die zij uitvoert, hebben te maken met het vangen van die prooi. Ook mensen handelen uit gewoonte. Bijvoorbeeld wanneer zij een kopje thee leegdrinken. Dit handelen in een gegeven context noemt Merleau-Ponty naar-de-wereld-zijn. Deze term verwijst ernaar dat het handelen gericht is op een werkelijk bestaande en direct gegeven wereld. Maar het valt Merleau-Ponty op dat er nog een ander soort handelen is, namelijk een waarbij de wereld niet direct gegeven is maar je doet alsof. Met andere woorden je gebruikt je fantasie.

Merleau-Ponty stelt zich nu de vraag of er een verschil is tussen dierlijk en menselijk gedrag. Hiertoe analyseert hij gedrag van dier en mens en komt tot een indeling in drie niveaus waarop wij ons tot de wereld kunnen verhouden door ons gedrag. Op het eerste niveau houdt ons handelen verband met het overleven van het individu of het overleven van de soort. Hieronder valt bijvoorbeeld eten (individu) en kinderen krijgen (soort). We creëren op deze manier een biologische wereld om ons heen. Op het tweede niveau geef je een nieuwe betekenis aan een handeling. Een voorbeeld dat Merleau-Ponty noemt is dansen. Eerst beweeg je om iets te pakken of om ergens te komen, maar bij het dansen krijgen dezelfde bewegingen een andere intentie. Op het derde niveau gebruikt ons lichaam instrumenten en creëert zo een culturele wereld om ons heen. Op dit niveau is ruimte voor fantasie. Volgens Merleau-Ponty zie je bij mensen alle drie de niveaus terug; alle andere dieren blijven volgens hem steken op het eerste niveau waarin er sprake is van een biologische wereld. Zelfs chimpansees kunnen hun handelen geen nieuwe betekenis geven, want volgens hem blijft een chimpansee altijd opgesloten binnen zijn vooraf gegeven chimpanseeleefwereld. Het derde niveau noemt Merleau-Ponty bij uitstek menselijk.

Ethologisch onderzoek van de afgelopen decennia geeft ons echter redenen om de conclusies van Merleau-Ponty te herzien. Zonder nu uitgebreid in te gaan op de bevindingen van de ethologie, wil ik hier slechts met enkele voorbeelden laten zien dat allerlei dieren het tweede niveau en zelfs het derde niveau bereiken. Het tweede niveau is het niveau van betekenis geven. Een aanwijzing dat in ieder geval sommige dieren dit niveau bereiken komt uit het taalonderzoek bij primaten. In de experimenten die met bonobo's, onze nauwste verwanten, worden gedaan, moeten deze dieren aanwijzen wat de onderzoeker opnoemt. De onderzoeker zegt bijvoorbeeld 'banaan' en de bonobo moet het plaatje met de banaan aanwijzen. Hoewel hier niet specifiek op *aanwijzen* getest wordt, komt uit dit onderzoek wel naar voren dat bonobo's in staat zijn om abstracte opdrachten te begrijpen en abstracte bewegingen uit te voeren. Ze voeren immers de opdrachten uit die los staan van een concrete situatie. Ze moeten luisteren naar een opdracht en dingen aanwijzen. Het ziet er dus naar uit dat bonobo's ook een nieuwe betekenis aan de wereld kunnen geven. Ook andere dieren begrijpen het principe van wijzen en wijzen dingen aan, al doen zij dat niet allemaal met hun wijsvinger zoals mensen vaak doen.

Op het derde niveau gebruiken mensen instrumenten. Op deze manier projecteert het menselijk lichaam een culturele wereld om zich heen. Maar mensen zijn niet de enigen die instrumenten gebruiken. Chimpansees gebruiken stenen om noten te kraken. Ze zoeken de juiste stenen uit voor hamer en aambeeld om de harde noten te kunnen ontdoen van hun omhulsel. Ook kapucijnapen gebruiken stenen om noten te kraken.

Antropologen willen dieren uitsluiten door pas van werktuigen te spreken wanneer deze zijn aangepast voor gebruik. Dat is een beetje flauw. Deze aanpassing van de definitie vond plaats nadat duidelijk werd dat allerlei dieren instrumenten gebruikten. Maar zelfs nu worden andere dieren niet uitgesloten, want chimpansees passen stokken aan om termieten mee te vissen. Door dit soort waarnemingen zijn steeds meer ethologen ervan overtuigd geraakt dat cultuur tot ver in het dierenrijk voorkomt. Het begrip *cultuur* doet misschien denken aan literatuur, haute cuisine of klassieke muziek, maar zo gebruiken biologen het begrip niet. Het begrip van cultuur dat de ethologen hanteren is een eenvoudige: niet-genetische overdracht van gewoontes. Deze omschrijving van cultuur is erg algemeen en biedt daarom de mogelijkheid voor cultuur buiten de menselijke soort. Maar ook Merleau-Ponty heeft niet veel nodig om zijn culturele wereld te scheppen:

het lichaam moet zich een instrument verschaffen. Volgens zijn opvatting over cultuur bereiken dieren al erg snel het derde niveau.

MORELE DIEREN

Kunnen we nu de conclusie trekken dat de mens geen aparte status verdient, maar gewoon valt binnen het dierenrijk? Nog niet. Er zijn nog twee verschijnselen die we bij mensen aantreffen die het waard zijn om nader te onderzoeken: moraliteit en kunst. Bij moraliteit gaat het om het goede doen zonder daarbij jezelf centraal te stellen. Je doet dus iets voor een ander. Volgens filosofen zoals David Hume en primatologen zoals Frans de Waal speelt sympathie hierbij een grote rol. Dit levert meteen twee belangrijke vragen op. Kunnen altruïsme en sympathie door evolutie ontstaan? En zo ja, treffen we deze ingrediënten van moraliteit ook bij andere dieren aan?

Altruïsme confronteert ons met een lastig probleem dat om een verklaring vraagt. Evolutie wordt immers gekenmerkt door zelfzuchtige genen die als enig doel hebben om zoveel mogelijk kopieën van zichzelf in de volgende generatie te krijgen. Nu moet als eerste opgemerkt worden dat de metafoor van de zelfzuchtige genen niet meer dan dat is, een metafoor. Genen kunnen onmogelijk zelfzuchtig zijn. Waar het op neerkomt, is dat het niet uitmaakt welk gedrag een individu vertoont zolang het uiteindelijk resultaat maar is dat de genen van dat individu, of beter kopieën daarvan, zich verspreiden in de genenpool. Dit is te begrijpen in het geval van altruïstisch gedrag ten opzichte van familieleden, zoals de zorg voor het nageslacht. Het is waarschijnlijk dat familieleden voor een bepaald percentage dezelfde genen hebben. Hoe groot dit percentage is, hangt af van de verwantschap. Help je individuen met dezelfde genen als jijzelf, dan help je indirect jouw eigen genen.

Bij vreemden ligt het ingewikkelder. Met vreemden deel je nauwelijks genen en hulp resulteert dus niet in een groter aandeel van jouw genen in de genenpool. Maar iemand helpen kan toch een positief effect hebben op jouw evolutionaire fitness. Dit is het geval bij wederkerig altruïsme, ofwel jij helpt vooral diegene die jou een wederdienst bewijst. Dit gedrag kan in een soort evolueren wanneer individuen binnen die soort in staat zijn om elkaar te herkennen en onthouden als individuen. Een mooi voorbeeld hiervan zijn vampiervleermuizen. Deze dieren moeten minimaal om de dag bloed drinken om te overleven. Maar soms zit het tegen en vindt een vampiertje geen bloed. Op zulke dagen gaat het dier naar een andere vleermuis om daar bloed te vragen. Dit doen

de vleermuizen niet willekeurig. Ze gaan naar 'vrienden'. Dat wil zeggen dat de dieren bloed geven aan iemand die hun al eens eerder bloed gegeven heeft en vice versa. Dit voorbeeld laat goed zien hoe altruïstisch gedrag van levensbelang kan zijn voor individuen. Zonder het delen van bloed heb je als vampiervleermuis op sommige dagen meer bloed, maar zonder 'vrienden' sterf je uiteindelijk eerder van de honger dan wanneer je bloed deelt.

Altruïsme kunnen we dus evolutionair verklaren en we kunnen het bij andere dieren waarnemen in de vorm van bijvoorbeeld broedzorg en hulp aan bepaalde maar niet alle individuen. Hoe zit dat met sympathie? Volgens Frans de Waal speelt socialiteit een belangrijke rol bij moraliteit. Onze voorouders zijn geëvolueerd vanuit dieren die miljoenen jaren hebben samengeleefd in hiërarchisch gestructureerde gemeenschappen met sterke sociale banden. Dit heeft tot gevolg dat een individu altijd rekening houdt en moet houden met anderen. Om een voorbeeld te geven, een wilde mannetjeschimpansee kan niet te ver in zijn eentje in het oerwoud rondzwerven omdat verschillende chimpanseegemeenschappen vijandig tegenover elkaar staan. Hij moet met mannetjes van zijn eigen groep kunnen opschieten zodat ze samen agressieve aanvallen op hun territorium kunnen weerstaan. Tegelijkertijd wedijvert hij met zijn kompanen om een dominante positie binnen de groep. Continu moet hij zijn bondgenoten en rivalen in de gaten houden. Volgens de Waal is moraliteit in deze sociale context ontstaan. In zo'n context is sympathie relevant en kan dus leiden tot evolutionaire fitness. Olifanten vertonen het meest indrukwekkende gedrag wanneer het gaat om sympathie. Wanneer een olifant sterft, pakken zijn kuddegenoten soms het ivoor of de botten van de dode op, houden de stukken met hun slurf vast en geven die aan elkaar door. Sommige olifanten blijven jarenlang de plek bezoeken waar een familielid is gestorven en betasten en inspecteren de overblijfselen. Ook dolfijnen en walvissen kennen sympathie. Verhalen over dolfijnen die een metgezel redden door harpoenlijnen door te bijten of door ze uit netten te hijsen waarin ze verstrikt zijn geraakt, zijn al eeuwenoud. Walvissen kunnen zichzelf tussen de boot van een jager en een gewonde soortgenoot plaatsen



of de boot laten kapseizen. Dit beschermende gedrag van walvissen is zo voorspelbaar dat het door jagers tegen hen wordt gebruikt.

WAT HEBBEN WE AAN KUNST?

Overall om ons heen zien we de schoonheid (of lelijkheid) van voorwerpen, bewegingen of landschappen. We beoordelen onze omgeving voortdurend op esthetische waarde. Wat is hiervan het belang? Bij insecten is het waarderen van kleurige bloemen van belang voor hun overleving. Bij prielvogels is het waarderen van mooie prieltjes relevant voor de voortplanting. Maar ook bij de mens speelt onze waardering van schoonheid een rol bij de voortplanting en mogelijk zelfs de overleving. De eigenschappen die we in onze partners waarderen, zijn namelijk signalen voor geschiktheid als partners. Er is een verschil tussen de seksen in wat aantrekkelijk gevonden wordt. Vrouwen vallen op signalen die een hoge status en mannelijkheid weerspiegelen, zoals lengte, betrouwbaarheid en een gespierd lichaam (dat is niet meteen een bodybuilder!). Betrouwbaarheid is van belang bij de zorg voor kinderen. Een gespierd lichaam komt tot stand onder invloed van het mannelijke geslachtshormoon testosteron. Mannen vallen op signalen die vruchtbaarheid en gezondheid weerspiegelen, zoals een gaaf gezicht en ronde vormen van het lichaam. Een gaaf gezicht is een indicatie voor een goede voeding tijdens de ontwikkeling van de vrouw en ronde vormen komen tot stand onder invloed van het vrouwelijke geslachtshormoon oestrogeen.

Volgens de neurobioloog Ramachandran waarderen we ook in de kunst bepaalde vormen die op onze biologie teruggaan. Zo hebben we een voorkeur voor groeperingen van vlakken; een echo van onze evolutionaire geschiedenis. Ons visuele vermogen is ontstaan in een bosrijke omgeving. Hier was camouflage voorzien een adaptief voordeel. In het bos was het een zaak van leven of dood om tussen de groene vlekken de gele vlekken te herkennen die samen een leeuw vormen. Vandaar onze voorkeur voor het groeperen van vlakken. Ramachandran geeft ook een mogelijke verklaring voor onze waardering voor abstracte werken zoals dat van Picasso. Mensen reageren op overdreven en geïdealiseerde vormen zoals extreem vrouwelijke vormen. Dit is een supernormale prikkeling, vergelijkbaar met het gedrag van bijvoorbeeld meeuwenkuikens. De kuikens pikken naar de roodgeklekte snavel van hun moeder voor voedsel. Maar deze meeuwen herkennen hun

moeder niet, ze reageren slechts op de sleutelprikkel, de rode vlekken. Een lange stok met drie rode strepen blijkt een veel heftiger reactie in de jonge meeuwen te veroorzaken. In feite is de lange stok een abstractie van de snavel van de moeder. De reactie van de jongen is meestal een biologisch goede omdat normaal gesproken een rode vlek op een scherp voorwerp betekent dat de moeder aanwezig is met voedsel. Picasso's abstractie van de menselijke vormen in zijn kubistische schilderijen zijn volgens Ramachandran ook supernormale prikkels. Zijn schilderijen veroorzaken een hyperactivatie in de hersenen. Onze kunstzin heeft dus haar wortels in onze biologie.

Tot slot is de waardering van schoonheid van belang in de communicatie, en dan met name van emoties. Verbale communicatie treedt in onze samenleving zo op de voorgrond dat we vaak vergeten hoe belangrijk non-verbale communicatie nog steeds is. Zo belangrijk zelfs dat we nog steeds gebaren tijdens een telefoongesprek, terwijl we toch weten dat de ander ons niet kan zien. Zeventig procent van onze informatie over de emotionele toestand van de ander krijgen we non-verbaal. Wanneer we non-verbale communicatie abstraheren, ontstaan twee kunstvormen: zang en dans. Dit zijn in feite ritualisering van bepaald communicatief gedrag. Zowel in zang als in dans kun je emoties kwijt en ook overbrengen aan je publiek. Bij vogels vind je zowel zang als dans terug. Zang bij de verdediging van een territorium of om een partner aan te trekken, dans om een partner te verleiden of als onderdeel van de paring. Bij primaten lijkt de emotionele communicatie bij zang van nog groter belang. Gelada's zijn erg luidruchtige bavianen. Zij kunnen in grotere groepen samenleven dan bavianen die minder vocaal zijn. Maar nog indrukwekkender is de zang van gibbons. Zij zingen gesynchroniseerde duetten met hun partner met wie ze een levenslange relatie hebben.

DANS OM HET DANSEN

Tot nog toe hebben we gezien hoe we onze waardering voor schoonheid en kunst biologisch kunnen verklaren. Wat hun functie is. Maar een kunstenaar of kunstliefhebber zal zich hier wat ongemakkelijk bij voelen. Is schoonheid of kunst nu juist niet iets wat het functionele ontstijgt? Wij dansen en zingen toch niet omdat we een bepaald doel willen bereiken, maar juist om te dansen of zingen? Nu sluit het een het ander niet uit, want wij kunnen prima dansen omdat we willen dansen terwijl tegelijkertijd dit gedrag leidt tot een groter succes bij onze overleving. Maar dit is wat

onbevredigend. Het gaat er niet om wat het effect is van ons dansen maar of andere dieren ook dansen. Met andere woorden doen andere dieren ook dingen enkel omdat ze daar zin in hebben? Spelen zij ook met de werkelijkheid en laten zij hun fantasie de vrije loop?

Het sleutelwoord is *spelen*. Veel zoogdieren leren spelenderwijs hoe te jagen of hoe de verhoudingen liggen binnen de groep. Ook volwassen dieren kunnen spelen. Onder moeilijke omstandigheden verdwijnt het speelgedrag, maar het keert weer terug zodra er bijvoorbeeld voldoende voedsel is. Maar er zijn meer aanwijzingen dat dieren dansen om te dansen. Deze aanwijzingen vinden we bij chimpansees. De eerste aanwijzing is de regendans in Gombe. De regendans is een collectieve opwinding die gestimuleerd wordt door donder, bliksem en stortregen. Ze wordt uitgevoerd vlak voor de storm of tijdens de regenval. Waarom? Geen idee, maar de regendans komt alleen voor bij chimpansees in Gombe.

De tweede aanwijzing is de vertoning die chimpansees van Gombe bij een waterval uitvoeren. Volwassen mannetjes klimmen in lianen en zwaaien als een ware Tarzan heen en weer terwijl ze van steile rotsen afspringen. Deze vertoning is gevaarlijk dus concentratie is geboden. Dit gedrag kan niet verklaard worden als imponeergedrag omdat de chimpansees ook alleen naar de waterval gaan en zonder publiek dezelfde halsbrekende toeren uithalen. De waterval is een constante factor dus het gedrag is ook niet te verklaren als een reactie op een nieuwe prikkel. In andere gebieden leven chimpansees soms ook in de buurt van een waterval. Zij laten echter niet eenzelfde vertoning zien. De regendans en de watervalvertoning zijn niet eenduidig te verklaren vanuit de biologie. Het lijkt erop dat ook chimpansees spelen met de werkelijkheid.

BESTAAT DE MENS?

De mens is een diersoort met een evolutionaire geschiedenis die geen opvallende of abrupte evolutionaire veranderingen kent. Een aantal kenmerken deelt zij met andere primaten. Maar de mens kent ook een uitgebreide en diverse cultuur, moraliteit en kunst. Iedere soort is echter op een bepaalde manier uniek. Een eerlijk gezegd zijn de kenmerken van de mens misschien wel bijzonder, maar niet uniek want alle 'menselijke' kenmerken zijn op zijn minst in rudimentaire vorm bij andere diersoorten terug te vinden. De combinatie en de complexiteit van de kenmerken mogen uniek zijn, het voorkomen is dat niet.

Het is dan ook niet zinvol om *de mens* tegenover *het dier* te plaatsen. In die zin bestaat *de mens* niet. Maar de mens als dierlijk wezen bestaat wel. Misschien lijkt het alsof we nu iets zijn kwijtgeraakt, maar dat is slechts schijn. We zijn nog steeds wie we zijn met al onze facetten. En in die zin hebben we iets gewonnen. We hebben nu de mogelijkheid om een beter inzicht in de menselijke natuur te krijgen. We hoeven niet langer een deel van ons wezen te ontkennen als dierlijk met alle negatieve connotaties. In tegendeel, we krijgen een rijker beeld van wat het betekent om dier te zijn en op die manier kunnen we een bredere kijk krijgen op de diepere betekenis van ons gedrag. Hoe passen gevoelens in ons mens zijn? Hoe verhouden negatieve driften en positieve driften zich tot elkaar nu we weten dat beide wezenlijk deel van ons uitmaken en een evolutionaire oorsprong hebben? Dit maakt het mensbeeld completer en oneindig interessanter.

LITERATUUR

Desmond, A., J. Moore (1991) *Darwin, de biografie*. Nieuw Amsterdam Uitgevers, Amsterdam.

Foley, R. (1987) *Another unique species; patterns in human evolutionary ecology*. Longman Scientific & Technical, Longman Group UK, London.

Geer, A. van der, J. de Vos, M. Dermitzakis, G. Lyras (2009) *Hoe dieren op eilanden evolueren*. Uitgeverij Veen Magazines BV, Diemen.

McGrew, W.C. (2004) *The cultured chimpanzee; reflections on cultural primatology*. Cambridge University Press, New York.

Merleau-Ponty, M. (1942) *The structure of behavior*. Duquesne University Press, Pittsburgh.

Mithen, S. (2005): *The singing Neanderthals*. Weidenfeld & Nicolson, London.

Ramachandran, V.S. (2002) *The neurological basis of artistic universals*. http://www.interdisciplines.org/medias/confs/archives/archive_1.pdf

Ramachandran, V.S. (2005) *The Artful Brain*. Fourth Estate, London.

Ridley, M. (2003) *The red queen; sex and evolution of human nature*. HarperCollins Publishers Inc., New York.

Waal, F.M.B. de (1996) *Van nature goed; over de oorsprong van goed en kwaad in mensen en andere dieren*. Olympus, Amsterdam.