

*DE EVOLUTIONAIRE  
LEVENSBLOOM:  
ONTMOETINGEN TUSSEN  
VERSCHILLENDE TAKKEN*

*- Twee ontmoetingen en een aftakking*

Op een lenteochtend in 2009 ging Matthew Lawrence met zijn kleine boot voor anker op een willekeurige plek midden in een baai aan de oostkust van Australië. Hij sprong overboord en dook – met duikuitrusting – naar het anker, tilde het van de bodem en wachtte. Door de zachte bries begon de boot af te drijven en Matt hield zich aan het anker vast en liet zich meevoeren.

Deze baai is een bekend duikgebied, maar de meeste duikers bezoeken alleen de meest spectaculaire plekken. Omdat de baai groot en doorgaans vrij kalm is, was Matt – een duikliefhebber uit de buurt – begonnen aan een reeks onderwaterexpedities: hij liet de lege boot boven zich meevoeren door de wind tot zijn lucht opraaakte, en zwom dan weer langs het ankertouw naar boven. Tijdens een van deze duiktochten stuitte hij, zwevend over een vlak, zanderig gebied bezaaid met kammosselen, op iets ongewoons. Een berg van duizenden lege kammosselschelpen lag rondom wat eruitzag als een eenzame rots. Op de schelpenbank zaten een stuk of tien octopussen, elk in een ondiep

uitgegraven hol. Matt dook erheen en bleef ernaast zweven. De octopussen hadden elk een lijf zo groot als een voetbal, of iets kleiner. Hun tentakels hadden ze eronder weggestopt. Ze waren voor het merendeel grijsbruin, maar hun kleur veranderde voortdurend. Hun grote ogen hadden veel weg van mensengogen, op de donkere horizontale pupillen na, als kattenogen die een kwartslag zijn gedraaid.

De octopussen hielden Matt én elkaar in de gaten. Sommigen begonnen rond te scharrelen; ze kropen uit hun hol en bewogen zich in een soepele schuifelgang over de schelpenbank. Soms lokte dat geen reactie uit van andere octopussen, maar zo nu en dan raakten er twee octopussen verward in een veelarmige worstelpartij. Er leek geen sprake te zijn van vriendschap of vijandschap, maar van een complexe vorm van co-existentie. Alsof het schouwspel nog niet vreemd genoeg was, lag een groot aantal jonge haaitjes – van slechts zo'n vijftien centimeter lang – rustig op de schelpen terwijl de octopussen om hen heen scharrelden.

Enkele jaren daarvoor snorkelde ik in een andere baai, in de buurt van Sydney, waar veel keien en riffen zijn. Ik zag iets bewegen onder een richel – iets verrassend groots – en dook er naartoe om te kijken wat het was. Wat ik zag, leek op een octopus die vastzat aan een schildpad. Het dier had een plat lijf, een vooruitstekende kop en acht armen die direct aan de kop vastzaten. De armen waren flexibel en hadden zuignappen, ongeveer zoals de tentakels van een octopus. Het achterlijf werd omzoomd door iets dat op een rokje leek, enkele centimeters breed en zacht golvend. Het dier leek alle kleuren tegelijk te zijn – rood, grijs, blauwgroen. De patronen wisselden elkaar razendsnel af. Tussen de kleurvlekken door liepen zilveren aderen, als gloeiende elektriciteitsdraden. Het dier zweefde een aantal centimeter boven de zeebodem en kwam dichterbij om mij te

bekijken. Zoals ik al vermoedde toen ik nog aan het oppervlak zwom, was dit wezen *groot*: bijna een meter lang. De armen wapperden en dwaalden rond, de kleuren volgden elkaar op en het dier bewoog voor- en achteruit.

Het was een reusachtige zeekat (of sepie). Zeekatten zijn familie van octopussen, maar nauwer verwant aan pijlinktvissen. Octopussen, zeekatten en pijlinktvissen behoren alle drie tot de *koppotigen*. Andere bekende koppotigen zijn nautilussen: diepzeeschelpdieren die in de Grote Oceaan voorkomen en een andere levenswijze hebben dan octopussen en hun aanverwanten. Octopussen, zeekatten en pijlinktvissen hebben nog iets met elkaar gemeen: hun omvangrijke en complexe zenuwstelsel.

Ik dook meerdere keren met ingehouden adem om dit dier te bekijken. Al snel was ik uitgeput, maar ik wilde niet opgeven omdat dit vreemde wezen evenzeer in mij geïnteresseerd leek als ik in hem of haar. Hier ervoer ik voor het eerst iets wat mij sindsdien intrigeert: het gevoel van wederzijds *contact* dat een ontmoeting met deze dieren kan oproepen. Ze bekijken je aandachtig, meestal van een afstand, maar vaak niet eens van erg ver weg. Een enkele keer strekte een reuzenzeekat een arm uit als ik heel dichtbij kwam, een paar centimeter maar – tot hij de mijne raakte. Meestal bleef het dan bij één enkele aanraking. Octopussen zijn tactieler ingesteld. Als je voor hun hol zwemt en een hand uitstrekt, steken ze meestal een of twee tentakels uit om je af te tasten en vervolgens – vreemd genoeg – te proberen je hun schuilplaats in te trekken. Vaak is dat waarschijnlijk een overambitieuze poging om je als middagmaal te gebruiken. Maar octopussen hebben ook belangstelling voor voorwerpen waarvan ze duidelijk weten dat ze die niet kunnen eten, zoals onderzoek heeft aangetoond.

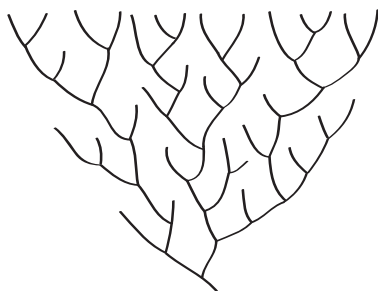
Om deze ontmoetingen tussen mensen en koppotigen te begrijpen, moeten we teruggaan naar een gebeurtenis van tegen-

overgestelde aard: een scheiding van wegen. Die vond ver voor deze ontmoetingen plaats – zo'n zeshonderd miljoen jaar geleden. Ook toen waren er zeedieren bij betrokken. Niemand weet hoe die er precies uitzagen, maar wellicht hadden ze de vorm van kleine, afgeplatte wormen van niet meer dan een paar millimeter, misschien iets langer. Misschien zwommen ze of kropen ze over de zeebodem, misschien allebei. Mogelijk hadden ze eenvoudige ogen of op zijn minst lichtgevoelige plekken aan weerszijden. Dat was dan wellicht het enige wat hun 'kop' en 'staart' definieerde. Ze hadden een zenuwstelsel, dat mogelijk bestond uit een netwerk van zenuwen verspreid door hun lichaam, of misschien was er ook sprake van enige clustering in piepkleine hersenen. Wat deze dieren aten, hoe ze leefden en hoe ze zich voortplantten, is onbekend. Maar ze hadden één eigenschap die achteraf gezien vanuit evolutionair oogpunt heel interessant is: dit wezen was de laatste gemeenschappelijke voorouder van de mens en de octopus, van zoogdieren en koppotigen. Het is de 'laatste' gemeenschappelijke voorouder in de betekenis van *meest recente*, de laatste in een familielijn of tak.

De geschiedenis van de dieren heeft de vorm van een boom. Eén enkele stam vormt de oorsprong van een reeks vertakkingen in de loop van de tijd. Uit één soort ontstaan twee soorten, en uit elk daarvan ontwikkelt zich opnieuw een aantal soorten (tenzij een soort voordien uitsterft). Als er nieuwe soorten ontstaan uit een soort, en de nieuwe takken voortleven die zich op hun beurt meerdere keren vertakken, kunnen er uiteindelijk twee of meer groepen ontstaan die zich elk voldoende van de andere groepen onderscheiden om als aparte klassen te kunnen worden benoemd – bijvoorbeeld *de zoogdieren* en *de vogels*. De grote verschillen tussen dieren die nu leven, bijvoorbeeld tussen kevers en olifanten, hebben hun oorsprong in minuscule, onbeduidende vertakkingen van vele miljoenen jaren geleden. Bij

elke vertakking ontstonden er twee nieuwe groepen organismen, één aan elke tak, die aanvankelijk sterk op elkaar leken, maar die zich vanaf dat moment onafhankelijk van elkaar ontwikkelden.

Dit proces kan worden weergegeven als een boom in de vorm van een omgekeerde driehoek of kegel, met een onregelmatig takkenpatroon:



Laten we ons nu voorstellen dat we boven in de boom op een tak zitten en naar beneden kijken. We zitten bovenin omdat wij op dit moment leven (niet omdat we superieur zijn). Om ons heen bevinden zich alle andere huidige organismen. Dichtbij zitten onze levende verwanten, zoals de chimpansees en katachtigen. Verder weg zien we, als we horizontaal door de boomtop kijken, dieren die minder nauw verwant zijn aan de mens. De volledige ‘levensboom’ omvat onder andere ook planten, bacteriën en protozoa, maar hier beperken wij ons tot de dieren. Als we naar beneden kijken, richting de wortels, zien we onze nabije en verre voorouders. Voor elk tweetal dieren dat op dit moment leeft (een mens en een vogel, een mens en een vis, of een vogel en een vis) kunnen we de twee afstammingslijnen volgen in de boom, totdat die samenkomen in een gemeenschappelijke voorouder: een voorouder van beide dieren. Deze gemeenschappe-

lijke voorouder kan zich iets lager in de boom bevinden, of diep onder ons. In het geval van mensen en chimpansees komen we al vrij snel bij een gemeenschappelijke voorouder uit: die leefde zo'n zes miljoen jaar geleden. Bij sterk van elkaar verschillende dieren, bijvoorbeeld een mens en een kever, moeten we veel verder teruggaan in de tijd.

Laten we, terwijl we in de boom zitten en naar onze nabije en verre verwanten kijken, de aandacht eens richten op een specifieke groep dieren – de dieren die wij doorgaans als 'intelligent' beschouwen: dieren met grote hersenen, die complex en flexibel gedrag vertonen. Daartoe worden naast mensen in elk geval chimpansees en dolfijnen gerekend, en ook honden en katten. Al deze dieren bevinden zich vrij dicht bij ons in de boom. Evolutionair gezien zijn het redelijk nauwe verwanten. Als we dit gedachtenexperiment goed willen uitvoeren, moeten we ook de vogels bij deze groep rekenen. Een van de belangrijkste ontwikkelingen in de dierenpsychologie van de afgelopen decennia is de ontdekking van de intelligentie van kraaien en papegaaien. Dat zijn geen zoogdieren maar wel gewervelden en dus staan ze nog redelijk dicht bij ons, alhoewel lang niet zo dichtbij als chimpansees. Als we al deze vogels en zoogdieren samen nemen, kunnen we ons afvragen wat hun meest recente gemeenschappelijke voorouder was en wanneer die leefde. Bij welk organisme komen we uit als we de takken van de boom naar beneden volgen tot het punt waarop hun afstammingslijnen samenkomen?

Het antwoord luidt: bij een hagedisachtig dier dat ongeveer 320 miljoen jaar geleden leefde, niet lang voor de tijd van de dinosaurussen. Dit dier had een ruggengraat, was redelijk groot en aangepast aan een leven op het land. Zijn lichaamsbouw leek op die van ons, met vier ledematen, een kop en een skelet. Het dier liep rond, gebruikte zintuigen die vergelijkbaar waren met

de onze, en had een goed ontwikkeld centraal zenuwstelsel.

Laten we nu op zoek gaan naar de gemeenschappelijke voorouder die deze groep dieren, waarvan ook wijzelf deel uitmaken, verbindt met de octopus. Daarvoor moeten we nog een stuk verder afdalen langs de takken; we vinden die zo'n 600 miljoen jaar geleden in het afgeplatte wormachtige wezen dat ik hierboven beschreef.

Om daar te komen, gaan we bijna twee keer zo ver terug in de tijd als toen we op zoek gingen naar de gemeenschappelijke voorouder van zoogdieren en vogels. De voorouder van mensen én octopussen leefde in een tijd waarin er nog geen organismen aan land waren gegaan en waarin sponzen en kwallen wellicht de grootste dieren waren (een enkele uitzondering daargelaten, die in het volgende hoofdstuk aan bod zal komen).

Stel dat we dit dier hebben gevonden en ooggetuige zijn van de scheiding van wegen, van de vertakking. Dan zien we een donkere oceaan waarin – op de bodem, of in het water – een groot aantal van deze wormen leeft, zich voortplant en doodgaat. Door een onbekende aanleiding splitst een aantal wormen zich af van de andere en in een opeenvolging van toevallige veranderingen ontwikkelen ze een andere manier van leven. Na verloop van tijd ontwikkelt zich bij hun nakomelingen een ander lichaam. De twee takken vertakken zich op hun beurt herhaaldelijk en al snel zien we in plaats van twee groepen wormen twee grote takken van de evolutionaire boom.

Vanaf die afsplitsing onder water leidt er één lijn naar onze tak van de boom: naar (onder andere) de gewervelde dieren en daarbinnen naar de zoogdieren en uiteindelijk de mens. De andere leidt naar een hele reeks ongewervelde dieren, waaronder krabben, bijen en hun aanverwanten, een groot aantal soorten wormen en ook de weekdieren – de groep waartoe mosselen, oesters en slakken behoren. Deze tak omvat niet alle dieren die

doorgaans als ‘ongewervelden’ worden aangeduid, maar wel de meeste bekende: spinnen, duizendpoten, kammosselen en moten.

De meeste dieren in deze tak zijn vrij klein, enkele uitzonderingen daargelaten, en hebben een klein zenuwstelsel. Sommige insecten en spinnen vertonen wel zeer complex gedrag, met name sociaal gedrag, maar hebben toch een klein zenuwstelsel. Dat geldt voor de hele tak. Koppotigen vormen de enige uitzondering. De koppotigen vormen een subgroep binnen de weekdieren (ze zijn dus verwant aan mosselen en slakken) maar ze hebben een groot zenuwstelsel en het vermogen gedrag te vertonen dat sterk verschilt van dat van andere ongewervelden. Dat alles heeft zich ontwikkeld via een volstrekt andere evolutionaire route dan de onze.

Koppotigen vormen een eiland van mentale complexiteit in de zee van ongewervelde dieren. Omdat onze meest recente gemeenschappelijke voorouder zo eenvoudig was en zo ver terug ligt in de tijd, vormen koppotigen een onafhankelijk experiment in de evolutie van grote hersenen en complex gedrag. Als wij als bewuste *wezens* *contact* kunnen maken met koppotigen, komt dat niet door een gemeenschappelijke geschiedenis of natuurlijke verwantschap, maar doordat zich in de loop van de evolutie twee keer, parallel aan elkaar, hersenen hebben ontwikkeld. Dichter bij een ontmoeting met een intelligente alien zullen we waarschijnlijk nooit komen.

### *- De rode draad*

Een van de klassieke problemen binnen mijn vakgebied – de filosofie – is de relatie tussen geest en materie. Hoe verhouden waarnemingsvermogen, intelligentie en bewustzijn zich tot de fysieke wereld? In dit boek wil ik vooruitgang boeken op dit



gebied, hoe omvangrijk het onderwerp ook is. Ik benader het probleem vanuit evolutionair perspectief; ik wil weten hoe bewustzijn is ontstaan uit de grondstoffen waaruit levende wezens zijn opgebouwd. Miljarden jaren geleden waren dieren slechts één van de verschillende wanordelijke klompen cellen in zee die als eenheden begonnen samen te leven. Sindsdien heeft een deel van hen een specifieke levensstijl ontwikkeld. Er ontwikkelden zich mogelijkheden om te bewegen en te handelen, ogen, voelsprieten en middelen om voorwerpen in de omgeving te hanteren. Zo ontstond het kruipen van wormen, het zoemen van muggen en de wereldwijde trektocht van walvissen. Als onderdeel van dit alles ontwikkelde zich op zeker moment ook de *subjectieve ervaring*. Bij sommige dieren is er sprake van een gevoel van hoe het is om zo'n dier te zijn. Dat wil zeggen dat er een 'zelf' bestaat dat ervaart wat er gebeurt.

Ik ben geïnteresseerd in de ontwikkeling van de ervaring van alle soorten, maar in dit boek staan kopotigen centraal. In de eerste plaats omdat het zulke wonderlijke wezens zijn. Als ze konden praten, zouden ze ons heel veel kunnen vertellen. Maar dat is niet de enige reden waarom ze in dit boek rondzwemmen en -klauteren. Deze dieren hebben mijn benadering van de filosofische vraagstukken beïnvloed; door hen te volgen in zee en te proberen hun gedrag te doorgronden, heb ik een andere invalshoek gevonden. Als we ons bezighouden met het bewustzijn van dieren, worden we vaak te sterk beïnvloed door ons eigen voorbeeld. Als we ons het leven en de ervaringen van eenvoudigere dieren voorstellen, komen we vaak uit bij een afgezwakte versie van onszelf. Maar kopotigen brengen ons in contact met iets wezenlijk anders. Hoe zien zij de wereld? De ogen van een octopus lijken op de onze. Ze hebben de bouw van een camera, met een flexibele lens die een beeld projecteert op een netvlies. Onze ogen lijken op elkaar, maar de hersenen erachter verschil-

len in vrijwel alle opzichten. Geen ander brein verschilt zoveel van het onze als dat van een koppotige.

Het beoefenen van filosofie is een van de minst fysieke beroepen. Het is een zuiver mentale activiteit, of kan dat althans zijn. Er is geen uitrusting die moet worden onderhouden, er zijn geen vindplaatsen of veldstations. Daar is niets mis mee. Hetzelfde geldt voor de wiskunde en de poëzie. Maar bij dit project heeft het lichamelijke aspect een belangrijke rol gespeeld. Ik kwam bij toeval in aanraking met koppotigen, doordat ik tijd doorbracht onder water. Ik begon ze te volgen en na te denken over hun manier van leven. Dit project is sterk beïnvloed door hun fysieke aanwezigheid en onvoorspelbaarheid. Het is ook beïnvloed door de tientallen praktische aspecten van het onder water verblijven – de vereiste uitrusting, gassen en waterdruk, de afnemende zwaartekracht in het blauwgroene licht. De moeite die een mens zich moet getroosten om daarmee om te gaan, weerspiegelt de verschillen tussen het leven op het land en in het water. En de oorsprong van het bewustzijn, of althans van de allereerste vage vormen daarvan, ligt in zee.

Dit boek opent met een motto dat is ontleend aan de filosoof en psycholoog William James, die aan het einde van de negentiende eeuw schreef. James wilde begrijpen hoe het bewustzijn haar intrede had gedaan in het universum. Hij benaderde het onderwerp evolutionair, in een brede betekenis die niet alleen de biologische evolutie omvatte maar ook de ontwikkeling van de kosmos als geheel. Hij pleitte voor een theorie die gebaseerd is op continuïteiten en begrijpelijke overgangen, en niet op abrupte verschijningen of sprongen.

Net als James wil ik de relatie tussen geest en materie doorgronden en ga ik uit van een geleidelijke ontwikkeling. Volgens sommigen is het verhaal in grote lijnen al bekend: er zijn hersenen ontstaan, het aantal neuronen is toegenomen, sommige die-

ren zijn intelligenter geworden dan andere, en daarmee is de kous af. Maar dit gaat voorbij aan enkele van de meest intrigerende vragen. Wat waren de eerste en eenvoudigste dieren die een vorm van subjectieve ervaring kenden? Welke dieren konden als eerste iets *voelen*, bijvoorbeeld in de vorm van pijn? Bestaat er zoiets als het *gevoel* een koppotige met grote hersenen te *zijn*, of zijn koppotigen slechts biochemische machientjes waarin alleen maar duisternis heerst? De wereld heeft twee kanten: die van het gevoel en andere mentale processen die door een handelend persoon worden waargenomen, en die van de biologie, scheikunde en natuurkunde. Die twee kanten moeten op de een of andere manier in elkaar passen, maar lijken dat niet te doen op een manier die wij op dit moment kunnen begrijpen.

In dit boek worden deze vraagstukken niet volledig opgelost, maar we kunnen er wel meer inzicht in krijgen door de evolutie van zintuigen, lichamen en gedrag in kaart te brengen. Ergens in dat proces ligt ook de evolutie van het bewustzijn besloten. Dit is dus een filosofisch boek dat tegelijk over dieren en de evolutie gaat. Dat het filosofisch is, betekent niet dat het mysterieus of ontoegankelijk is. Het beoefenen van filosofie is vooral een kwestie van verbanden leggen, een poging om wijs te worden uit de stukken van een enorme puzzel. Goede filosofie is opportunistisch. Zij maakt gebruik van alle bruikbare informatie en instrumenten. Hopelijk beweegt dit boek zich haast onmerkbaar binnen en buiten het terrein van de filosofie.

Dit boek gaat dus over de evolutie van het brein. Daarbij streef ik naar enige breedte en diepte. De *breedte* houdt in dat het over verschillende soorten dieren gaat; de *diepte* wil zeggen dat het ver teruggaat in de tijd – het boek beslaat lange tijdspannes en opeenvolgende perioden in de geschiedenis van het leven.

Het evolutieverhaal dat ik als tweede motto heb gekozen, is door de antropoloog Roland Dixon toegeschreven aan de bewoners van Hawaï: ‘Als eersten ontstonden de eenvoudige zoöfyten en koralen, vervolgens de wormen en schelpdieren. Elke soort was voorbestemd om zijn voorganger te overwinnen en te vernietigen...’ Het verhaal van opeenvolgende overwinningen dat Dixon schetst, strookt niet met het werkelijke verloop van de geschiedenis, en de octopus is geen ‘eenzame overlevende uit een vervlogen wereld’. Maar de octopus speelt wel een bijzondere rol in de geschiedenis van het bewustzijn. In plaats van een overlevende is hij een tweede uitingsvorm van wat al eerder bestond. De octopus is niet als Ishmael uit *Moby-Dick*, die als enige ontsnapte en het verhaal kon navertellen, maar een verre verwant die zich langs een andere lijn heeft ontwikkeld en die daardoor een ander verhaal te vertellen heeft.