

2 De anatomie bepaalt de intelligentie

In de Proloog heeft u al vluchtig kennis gemaakt met wat intelligentie is, namelijk om nieuwe manipulaties te scheppen.

Het is nu tijd om daar nu wat dieper op in te gaan.

a. Het principe

Vanaf de oerel evolueerden er vele soorten dieren. Die verscheidenheid ontstond door de verscheidenheid in leefgebieden en de toevalligheden die met evolueren gepaard gaan.

Bijvoorbeeld, de dieren bij de evenaar hadden geen vachten nodig zoals dieren bij de poolgebieden en hoefden geen winterslaap te houden om te overleven.

De alles overheersende factor die de evolutie van dieren stuurt is: hoe blijf ik in leven, hoe kom ik aan voedsel. De manier waarop werd bepaald door de zoeven genoemd leefgebieden, in grote grasvlakten ontwikkelden zich dieren die in leven bleven door gras eten, in bossen waren veel insecten en daar ontstonden de insectenetters.

Er ontwikkelden zich talloze soorten attributen om voedsel op te nemen. Van gras afscheuren met tong en lippen van de graseter tot een uitrolbare tong van de vlinder en de kameleon. Elke diersoort heeft een voor die soort karakteristieke manier om voedsel tot zich te nemen.

Elk van die manieren van voedsel verkrijgen had zijn eigen ontwikkeling op weg van de oerel naar de eindvorm van een diersoort. Elk van die manieren hield een eigen vorm van manipuleren in.

Hier manipuleren te verstaan als voorwerpen vastpakken, lostrekken en vervormen.

Nu kunnen we vaststellen dat er een grote verscheidenheid is in het manipuleren van voedsel: de koe die simpelweg gras voor zijn poten wegscheurt tot de aap die vruchten met zijn handen uit een boom plukt en in zijn mond stopt.

Waarom is de koe niet verder gekomen dan gras afhappen en is er een aap kunnen ontstaan die voedsel tot zich neemt met ledematen die daar oorspronkelijk helemaal niet voor bedoeld waren?

Ik denk omdat er iets in de hersenen gebeurde dat niets te maken had met het doel waarvoor hersenen ontstaan zijn.

Immers hersenen ontstonden om allerlei spierfuncties aan te sturen zoals hartslag, ademhaling en zwemmen, lopen of vliegen. Een proces dat waarschijnlijk enige tijd na ontstaan van de oerel begon en evolutionair uitgroeide gelijk met de evolutionaire groei van de primaire levensfuncties.

Maar toen de hersenen eenmaal een zekere omvang hadden verkregen, ontstond er als het ware het grondmateriaal om er ook nog iets anders mee te doen: daar was *nieuwe manipulaties bedenken* er een van.

De aap ontwikkelde grijporganen, handen dus, waarmee hij zich beter door de kruinen van bomen kon verplaatsen. Maar hij kwam ook, door een mutatie in erfelijke eigenschappen, in het bezit van die nieuwe eigenschap om een nieuwe manipulatie te bedenken. Namelijk het plukken van vruchten en bladeren met die grijporganen *in plaats van* afhappen. Dat leverde bovendien een voordeel omdat hij ook vruchten kon eten die te ver weg hingen om af te happen. Hij kon met die nieuwe manipulatie beter overleven.

Die nieuwe herseneigenschap heet in dit boek *intelligentie*, als volgt gedefinieerd:

Intelligentie is het vermogen van de hersenen om een nieuwe manipulatie te bedenken die het dier beter doet overleven.

Hier is dus een definitie die precies zegt wat intelligentie is.

Tot nu toe bestaat er in de wetenschap geen eenduidige omschrijving wat intelligentie is. Een paar voorbeelden:

uitgebreid::

Intelligentie is een conglomeraat van verstandelijke vermogens, processen en vaardigheden, zoals abstract, logisch en consistent kunnen redeneren, relaties kunnen ontdekken, leggen en doorzien, probleemoplossen, regels kunnen ontdekken in schijnbaar ongeordend materiaal, met bestaande kennis nieuwe taken kunnen oplossen, zich flexibel kunnen aanpassen aan nieuwe situaties, in staat zijn leervermogen te tonen zonder directe en onvolledige instructie (Resing/Drenth 2007)

een kortere omschrijving:

Intelligentie is het vermogen om een probleem op te lossen door de feiten op te zoeken, onderlinge samenhang ervan te zien en af te wegen (Wilson 1998)

of nog korter:

Intelligentie is het vermogen om succesvol te denken (Van de Grind 1997)

De vraag naar “wat is intelligentie” is, wordt hier omgedraaid door te *stellen* wat intelligentie is. Met deze stelling blijkt het mogelijk om waargenomen gedragingen van dieren en mens te verklaren vanaf 60 tot 0,03 Ma geleden. Dat maakt deze stelling, die op zich niet bewijsbaar is, heel aannemelijk. Het woord *stelling* drukt nog te zwak de betekenis ervan uit. Het is in feite een wetmatigheid die bepaalde gedragingen van dier en mens verklaart zoals de wetten van Archimedes en Newton dat doen voor natuurkundige verschijnselen. Een wetmatigheid die verankert is in het gen voor intelligentie.

Hier moet aan toegevoegd worden dat in het laatste stadium van de menswording er nog andere vermogens deel gingen uitmaken van onze intelligentie.

De rest van het boek gaat over hoe door gebruik van deze wetmatigheid een scenario over het ontstaan van de mens gebouwd kan worden.

b. De anatomie is beslissend voor de mate van intelligentie.

Bij dieren ontstond door een mutatie in erfelijke eigenschappen een hersenstructuur die dat nieuwe vermogen, om nieuwe manipulaties met voordeel te bedenken, bezat.

Maar de anatomie van een dier was beslissend hoever hij daar mee kon gaan.

In de Proloog heeft u al kunnen zien vanaf het hert tot de mens er een opklimmend vermogen tot manipuleren aanwezig is.

Dat daardoor er een opklimmende mate van intelligentie ontstaat.

Zo zien we dat de anatomie van een diersoort bepaalt hoe intelligent het kan worden.

Dat is een conclusie van verstrekkende betekenis.

Het betekent dat naast het verschijnsel evolutie er een tweede drijvend kracht is die de ontwikkeling van dieren stuurt, namelijk intelligentie.

c. De hand als aanjager van de intelligentie

In de dierenwereld zijn vele soorten attributen ontwikkeld om voedsel te verkrijgen. Al eerder werden genoemde de tong en lippen van het rund, de roltong van de vlinder en de kameleon. Die lijst is echter moeiteloos uit te breiden, denk aan de slurf van de olifant, de klauwen en kaak van de leeuw, de lange nek van de giraf, de sonor van vleermuizen en dolfinen, de pelikaan met een keelzak als schepnet voor vissen, de haaksnavel van de roofvogel om prooien uit elkaar te trekken. Maar al die attributen zijn een eindstation van een ontwikkeling die er aan vooraf ging. Het was niet mogelijk die attributen verder door te ontwikkelen tot meer raffinement.

De grote uitzondering is de hand. Dit attribuut droeg van begin af aan al de belofte om grote dingen tot stand te kunnen brengen.

De basis werd gelegd toen het dierenleven zich nog helemaal in het water afspeelde. Vissen verplaatsen zich door het water met vinnen. Die vinnen vertonen aan hun wortel al een botconstructie die overeenkomsten heeft met onze hand (zie Bijlage 3c). Deze constructie blijkt een succesformule want de ontwikkeling ervan begon 380 Ma geleden en zou tot 0,03 Ma geleden voortduren en daarbij in staat zijn steeds meer geraffineerde manipulaties te plegen.

Pas 50 Ma geleden zou de hand de rol van voedselvergaarder op zich nemen. Maar daarnaast zou hij zich ontwikkelen tot een universele manipulator die de mensenmaatschappij tot stand bracht.

De anatomie van een dier bepaalt de intelligentie maar die bleef bij alle dieren steken omdat hun manipulator op een dood spoor terecht kwam. Met uitzondering van de dieren met handen.

Wat stuurde de ontwikkeling van de hand?

Dat was zeker niet de intelligentie zoals die hier is gedefinieerd. Maar het is ook niet zo dat de handen de intelligentie *veroorzaakten*. De handen maakten echter wel een evolutionaire groei van de intelligentie mogelijk, bedenk dat wat de hersenen aan nieuws bedenken wel uitvoerbaar moet zijn. Het manipulatievermogen van de handen evolueerden ook en *dáárdoor* kon de intelligentie evolueren. Dat is een heel ingenieuze samenhang.

Intelligentie *an sich* kan fysiek niets, het kan wel zenuwprikkels in de hersenen sturen zodat, bijvoorbeeld, een opgeslagen manipulatie voor het uitpeuteren van merg uit een bot vervangen wordt door ook in de hersenen opgeslagen verbrijzelen van een noot met een kei. En zo het verbrijzelen van het bot tot stand bracht.

Door deze ingreep kon het dier beter overleven en daarom bleef een spontaan aangegroeide intelligentie behouden. De hand faciliteerde a.h.w. de evolutie van de intelligentie.

Opnieuw de vraag: wat stuurde de ontwikkeling van de hand?

Antwoord: De boom.

De boom dwong als het ware een ontwikkeling van handen af, de ledematen van een viervoeter die een bestaan in de boom zocht ontwikkelden zich tot grijporganen. Hiermee kon hij zich makkelijker en sneller door de kruinen voortbewegen. Zijn schoudergewricht werd een kogelscharnier waardoor hij zijn arm boven

en naast zijn hoofd kon draaien. Toen ontstond die veelzijdige manipulator waardoor hij alle andere dieren de baas werd in manipulatievermogen en ook in intelligentie.

d. Het geprogrammeerde dier, printplaten, arsenaal en sitcodes

Alle dieren van hoog tot laag hebben wel organen waarmee ze in enige mate kunnen manipuleren. Vogels kunnen nesten bouwen, stekelbaarsjes ook. Maar paarden of koeien zijn zeer beperkt in dat opzicht. Ze kunnen gras met tong en lippen lostrekken en met hun poten sneeuw wegschrappen om gras te bereiken. Maar manipuleren kan ook met lucht. De stembanden in het strottenhoofd van dieren kan een luchtstroom manipuleren zodanig dat er geluiden ontstaan met een betekenis voor de toehoorder. Ook dolfinen en orka's kunnen manipuleren ze brengen water tot trilling met een orgaan in hun blaasgat en kunnen door variatie in trillingen met elkaar communiceren.

Het kenmerkende van manipuleren bij dieren is dat het iets tot stand brengt wat voor het dier onmisbaar is in zijn voortbestaan.

Elk volwassen dier beschikt over een afgepast aantal manipulaties. Deze afgepaste hoeveelheid gaat het *arsenaal* aan manipulaties heten. Vogels hebben een groter arsenaal dan runderen.

Dieren krijgen een klein deel van dat arsenaal mee bij geboorte, is dus *erfelijk*. Een babyaap klemt zich "vanzelf" vast aan de vacht van zijn moeder als die op stap gaat, de baby hoeft dat niet te leren. Een kip krabt achteruit als zij, bij haar zoektocht naar voedsel, op rulle aarde terechtkomt. Het is een ingebouwde reflex die in de genen vastligt.

Het merendeel van de manipulaties waarover een dier beschikt moet aangeleerd worden.. Een jonge leeuw moet leren hoe hij effectief een prooi doodt. Hij speelt met zijn moeder en broertjes en zusjes. Schijnbaar nutteloze capriolen die echter steeds meer doeltreffend richting dichtknijpen van de keel van een prooi gaan. Dieren beschikken pas over hun volledige arsenaal als ze volgroeid zijn.

Een manipulatie komt tot stand door spieren die bijvoorbeeld ledematen, lippen, stembanden, snavel doen bewegen. De spieren doen dat op een bepaalde manier en in een bepaalde volgorde.

De spieren ontvangen zenuwprikkels vanuit de hersenen die dat tot stand brengen. Het simpele oppakken van een takje door een vogel om een nest te bouwen vergt al de inschakeling van vele spiertjes in kop en nek van het beest om takjes zo te neer te vlijen dat er een kommetje ontstaat.

Die zenuwprikkels ontstaan niet door een denkproces maar ontstaan door een combinatie van driften en reflexen. Driften zijn bijvoorbeeld honger-dorst, drang tot paren en zorg voor lijfsbehoud. Een reflex is een reactie op wat een dier waarneemt met zijn zintuigen.

De bovengenoemde kip gaat op zoek naar voedsel vanwege een hongergevoel (drift) en komt daarbij op rulle aarde. Dat beeld van rulle aarde zet haar aan tot achteruit krabben (reflex). Dat achteruit krabben brengt zaaadjes en larven aan het oppervlak, ze beleeft er voordeel aan. Het is geen bedenksel want ze krabt ook als er zaad uitgestrooid wordt op rulle aarde. Als ze niet hongerig is zal ze rulle aarde niet omwoelen.

Een dier bedenkt dus geen manipulaties maar voert ze uit als een reactie op wat de situatie, waarin hij zich bevindt, hem biedt. Een situatie is een waargenomen object of beeld van een stukje omgeving door het waarnemingsorgaan.

Ze acteren altijd hetzelfde in dezelfde situaties, ze zijn feitelijk robots.

Robots hebben alle handelingen die voorbedacht zijn in hun "geheugen" opgeslagen, ze zijn voorgeprogrammeerd. Dat hebben dieren ook: eens heeft een voorouder door intelligentie deze handeling bedacht. Deze werd voor *hergebruik* opgeslagen op een printplaat. De nakomelingen namen deze printplaat weer over van hun ouders en hoefden hun intelligentie niet aan te spreken. Het begrip printpaal wordt 2 alinea's verderop uitgelegd.

Ik schets nu een dier dat feitelijk niet bestaat want alle dieren kunnen meer dan alleen voorgeprogrammeerde handelingen uitvoeren: in hoofdstuk 4 zult u lezen dat dieren kunnen leren en dat vereist een zekere intelligentie. Meer correct is om te zeggen dat dieren grotendeels als robots werken. Zelfs mensen doen dat dagelijks, ook u bedenkt niet alles wat u uitvoert.

U zet de vuilcontainer buiten omdat u ziet de burens ze al buiten hebben gezet, u neemt pillen in omdat de strips op de wastafel liggen. U doet heel veel dingen omdat de situatie u daartoe aanzet.

Het besluit tot het uitvoeren van een manipulatie komt tot stand door een aantal werkingen van de hersenen. Voor de komende redeneringen zijn die tot plastische voorstellingen teruggebracht, voorstellingen dus die deze werkingen bevattelijk maken.

Extensie 1

Eén er van is de printplaat. Het is een metafoor voor een hersenstructuur waarin de commando's naar de spieren voor één specifieke manipulatie is vastgelegd.

Voorbeeld: een printplaat in uw wasmachine bevat schakelingen waarmee u, naar keuze, meerdere wasprogramma's kan plegen. Elke keuze schakelt enkele specifieke bewerkingen in tijdsduur en volgorde..

Het is echt een plaat van kunststof waarop zich schakel- en regelapparaatjes bevinden die onderling verbonden zijn door opgedrukte metalen stripjes.

Zo ook de imaginaire printplaat in de hersenen van het dier. Het bevat de hersencommando's welke spieren in welke volgorde in actie moeten komen. Ze zijn a.h.w. voorgeprogrammeerd op de printplaat. Het dier "bedenkt" dus niet welke spieren hij gaat gebruiken om een gewenste manipulatie uit te voeren.

Elk dier van een soort heeft een aangepast aantal manipulaties (printplaten), het geheel aan printplaten heet arsenaal.

In deze plastische voorstelling is het principe van de pinpas een belangrijk onderdeel. Een pinpas geeft u toegang tot het systeem van uw bank. Als u uw pincode intoetst reist dit nummer (als een code) langs alle rekeninghouders in het systeem en vindt een match bij uw rekeningnummer en opent a.h.w. het deurtje waar uw geld achter ligt. Het deurtje gaat alleen open met uw pincode. In de hersenen is ook een baan waar een soort pincode langs reist.

Een printplaat wordt actief als een pincode hem hiertoe aanzet. Elke printplaat is daartoe voorzien van een adresplaatje met een code.

De pincode is hier geen viercijferig getal maar een waargenomen situatie en heet daarom *sitcode*.

Die ontstaat als volgt:

De buitenwereld projecteert voortdurend beelden in het hoofd van het dier. Dat gaat voornamelijk via ogen, maar kan ook via gehoor, reuk of tastzin gebeuren. Al die organen gaan de verzamelnaam: *waarnemingszintuig* heten.

De beelden noem ik situaties, ze reizen via het waarnemingszintuig het hoofd binnen en worden door een coderingsapparaat gecomprimeerd tot een pakket prikkels dat in aantal kleiner is dan van het binnenkomende beeld maar de karakteristiek behoudt. Dat pakket gaat dan fungeren als een pincode maar gaat hier *sitcode* heten.

Het gaat het arsenaal binnen en activeert de printplaat die een adres draagt als de bijbehorende *sitcode*.

Voorbeeld: Er is ooit bij de eekhoorn een printplaat met de naam "overvloedig veel nootjes" aangelegd. De printplaat met die naam bevat de manipulaties om een of meerdere noten te begraven.

Een eekhoorn scharrelt in het najaar rond op de grond nabij bomen en vindt een overvloed aan nootjes, veel meer dan nodig om zijn eetlust te stillen. Een situatie dus met "overvloedig veel nootjes",

Het waarnemingszintuig zendt het beeld hiervan naar het coderingsorgaan en produceert de *sitcode* "overvloedig veel nootjes". Die code gaat het arsenaal binnen en vindt de match met het adresplaatje "overvloedig veel nootjes" en activeert de printplaat waarop het begraven van nootjes is vastgelegd.

Het is dus geen bedachte manipulatie, het is een reflex, hij blijft dit doen ook als de wintervoorraad meer dan genoeg is.

We moeten nu stil staan bij het volgende aspect.

Ik ben begonnen om een manipulatie te definiëren als het vermogen tot "allerlei bewerkingen *met iets* uitvoeren".

Het is duidelijk dat het leven van een dier niet een aaneenschakeling van manipulaties is. Grote delen van zijn tijd worden gevuld met verplaatsen lopen, klimmen, zwemmen, vliegen en slapen. Dat zijn geen manipulaties volgens de definitie.

Ook reageert het dier op gebeurtenissen om hem heen. Men noemt dat vertonen van gedrag. Dat bepaalt zijn "handel en wandel, zijn wijze van doen, optreden en reageren" zoals Van Dale het verwoordt.

Aan dit aspect van dieren en mensen is zeer veel onderzoek besteed. Dat heeft veel inzicht opgeleverd hoe en waarom dieren en mensen handelen zoals ze handelen.

De manier waarop een bepaald gedrag tot stand komt vertoont overeenkomst met de wijze waarop dat met een manipulatie gebeurt. Namelijk dat de omgeving de aanzet er van is.

In dat opzicht zou men een manipulatie ook een van de uitingen van gedrag kunnen noemen.

Tot slot van dit hoofdstuk moet ik iets opbiechten.

Ik heb voorstellingen van dierengedrag en hersenwerkingen voorgedragen.

Die zijn niet ontleend aan welke wetenschap dan ook. Het zijn mijn bedenksels op grond van wat ik meemaak en verneem over dieren. Hiervan leid ik af dat er in de hersenen processen zich afspelen zoals u dat heeft kunnen lezen. Ik heb voor de begrippen eigen benamingen gegeven. Ik heb me verre gehouden hoe het in de hersenen werkelijk toegaat. Daarvoor is het voor mij te laat om dat te achterhalen.

Ik heb mijn eigen voorstelling geschapen en ik verwacht dat de beschreven functies in werkelijkheid ook op een of andere manier zo vervuld worden.

Dit beeld zal in de loop van de volgende hoofdstukken nog uitgebreid worden.