

bionieuws

editie 3, 13-02-2004

achtergrond

Intelligent gedrag hoeft niet doordacht te zijn

Sociaal gedrag van dieren ontstaat soms als neveneffect van simpele interacties. Computersimulaties relativeren het doelbewuste handelen van apen.

Door Arno van 't Hoog

© *bionieuws*

Een mierenleger zwermt door het regenwoud, op zoek naar voedsel. Schijnbaar centraal gestuurd kiest de colonne heel efficiënt voor de dichtst bij het nest gelegen voedselbron. Verder weg gelegen voedsel blijft onaangeroerd, ook al hebben verkenners het wel gevonden. Het lijkt alsof de individuele mieren ruimtelijk inzicht hebben en collectief beslissingen kunnen nemen.

Maar computersimulaties van foeragerende mieren tonen een veel minder prozaïsche verklaring. De minieme hoeveelheid feromonen die de mieren achterlaten, werken als een positieve feedback. Mieren hebben voorkeur voor een sterker feromoonspoor, en een dicht bij het nest gelegen voedselbron krijgt zo automatisch de voorkeur. Niet cognitie of beslissingen, maar feromoondepositie en verdamping verklaren het optimale zoekgedrag.

Er zijn wellicht veel meer van dit soort eenvoudige verklaringen voor het sociale gedrag van verschillende diersoorten. En het gaat dan niet alleen om insecten en vissen. Zelfs de intelligente prima donna's van de ethologie - chimpansees en bonobo's - ontkomen er niet aan.

Theoretisch biologe dr. Charlotte Hemelrijk, Rosalind Franklin Fellow aan de Rijksuniversiteit Groningen, somt het ene na het andere voorbeeld uit haar vakgebied op. Resultaten van computermodellen die telkens op andere verklaringsmogelijkheden wijzen. Daaruit blijkt dat complex sociaal gedrag van dieren niet altijd het gevolg hoeft te zijn van intelligente individuen, die doelbewust iets willen of nastreven.

Dominantie

Neem bijvoorbeeld een school vissen in open zee, die zwemt en wendt. Perfect synchroon als ogenschijnlijk een organisme. Voorin de school is de vissendichtheid het grootst. Hemelrijk: 'Je kunt je niet voorstellen dat vissen zich zo organiseren dat die structuur ontstaat. Hebben ze overleg, is er coördinatie? Dat kun je je niet voorstellen. Hoe kunnen vissen dat voor elkaar krijgen?'

Hemelrijk en haar aio Hans Peter Kunz schreven een computersimulatie, gebaseerd op drie eenvoudige regels. 'De eerste is: zorg dat je niet botst met de vissen die

dichtbij je zijn. De tweede: zorg dat je dezelfde richting opgaat als de vissen op middelgrote afstand, en de derde, zorg dat je naar andere vissen toegaat als je alleen zwemt.' De virtuele school vissen vertoonde precies de structuur en het gedrag als een echte school. De hogere dichtheid vooraan ontstaat doordat de voorste vissen geen soortgenoten als richtpunt hebben en daardoor heen en weer zwenken. De vissen erachter zwemmen iets harder, waardoor er voorin een 'file' van vissen ontstaat. Eenvoudige interacties tussen individuen doen een complex fenomeen ontstaan - het model opent de ogen.

'Je was anders niet op zo'n verklaring gekomen. Je stelt eerder de vraag wat vissen cognitief moeten kunnen, om zo'n structuur te coördineren. Zo'n computersimulatie is echt een geheel andere aanpak. Understanding by building; begin met eenvoudige regels en probeer interessante patronen vervolgens te verklaren.'

Maar een school vissen is geen groep intelligente primaten. Toch laten Hemelrijks modellen juist daar hun kracht zien. 'Als ik nu eens begin met heel eenvoudige regels, wat is dan het gedrag op het groepsniveau?' Op die manier kwam Hemelrijk met haar model DomWorld tot andere verklaringen van complex apengedrag. Bijvoorbeeld van vrouwelijke dominantie bij bonobo's. Vaak wordt dat toegeschreven aan een doelbewuste sociale strategie van bonobo-vrouwtjes om coalities te vormen.

Hemelrijk: 'Bij bonobo's zijn de vrouwtjes dominantier dan bij chimpansees. Dat zou een genetisch soortverschil kunnen zijn, waarbij is vastgelegd dat bonobo-vrouwtjes elkaar meer helpen. Dat is een mogelijkheid. Je kan ook zeggen dat een genetisch soortverschil leidt tot een voorkeur bij bonobo's om in hechtere groepen te leven. Die verklaring zou genoeg kunnen zijn, blijkt in DomWorld. Want het gevolg van hechtere groepen is dat vrouwtjes dominantier worden. En als ze dominantier zijn kunnen ze makkelijker coalities tegen mannen voeren. Dat is dan niet meer riskant, want ze zijn al dominant. Je hoeft dus helemaal niet te denken aan een gen voor een eigenschap die te maken heeft met coalitievorming. Ook zonder intentie kan zo'n sociale structuur ontstaan. Maar intentie is niet uitgesloten.'

Ook de ruimtelijke sociale structuur van een groep apen, waarbij de dominante individuen in het midden bevinden, komt in DomWorld 'spontaan' tot stand. Zo'n groepsstructuur bevechten dominante dieren door een aangeboren centripetaal instinct, zeggen veel biologen: dieren willen veilig in het midden zitten.

DomWorld toont dat ook zonder centripetaal instinct zo'n groepsstructuur kan ontstaan. Verliezers van gevechten worden simpelweg het vaakst weggejaagd en belanden tussen sociale klassengenoten aan de rand van de groep. De meest dominante blijven over in het centrum. Omdat dieren van dezelfde rangorde door nabijheid het vaakst met elkaar strijden om dominantie, blijft die structuur in stand.

De uitkomsten van Hemelrijks modelstudies wijzen op emergente fenomenen in de natuur. Emergent properties is de wetenschappelijke uitwerking van het oude cliché dat het geheel veel meer is dan de som der delen - en dat bestudering van de delen alleen het geheel niet kunnen verklaren.

'Bij het sociale trekgedrag van mieren weet je dat er eenvoudige regels moeten zijn - ze hebben geen intellectuele vaardigheden. Bij apen weet je: ze zijn hartstikke

intelligent. Dus denken biologen niet aan eenvoudige regels, die gedrag kunnen verklaren. Bij apen denkt men dus vaak aan intenties, overdenkingen en afwegingen. En daarom is het juist zo leuk om die modellen ook voor apen te gebruiken. Al is dat veel moeilijker aan de man te brengen.'

Hemelrijk weet dat deze manier van diergedrag verklaren weinig verbreid is. Deels komt dat door de dominante richting van de sociobiologie in Engeland, zegt Hemelrijk. Die is tegengesteld aan deze denkrichting. 'Deels is dat cultureel bepaald. Amerika is veel opener en ook Frankrijk heeft veel meer interesse voor zelforganisatie van gedrag. De wijze waarop de beoordeling van publicaties en verdeling van beurzen is georganiseerd heeft een zelfversterkend effect, waardoor nieuwe ideeën slechts langzaam een voet aan de grond krijgen.'

Toch zal Hemelrijk niet de confrontatie zoeken door te zeggen dat andere ethologen ernaast zitten met hun verklaringen. Het een sluit het ander niet uit. 'Ik denk dat veel verklaringen van diergedrag onnodig complex zijn. En ik denk dat ook te weinig rekening houden met de gevolgen van de omgeving. Mijn modellen benadrukken in extreme mate de rol van omgevingsinvloeden. Ze vormen een belangrijk tegenwicht tegen de extreme nadruk op de invloed van cognitie en gepredestineerd zijn om iets te doen. Het is wel goed om op die manier een tegenwicht te geven. Ik vind belangrijk dat over een paar jaar iedere bioloog weet, dat die extra verklaringsmogelijkheden er zijn. Als die kennis standaard zou worden, dat zou ik leuk vinden.' ■

Hemelrijk, C.K. (2002) Understanding social behaviour with the help of complexity science. Ethology 108: 655-671