 ISSN: 1572-4093

V.A DE MIER IS IN BALANS, DE MENS NIET

Sander Voormolen, NRC 20 mei 2006

Mieren zijn de talrijkste en invloedrijkste insecten op aarde. Samenwerking verklaart hun succes, zegt Edward 0. Wilson die al meer dan zestig jaar mieren bestudeert.

De Amerikaanse entomoloog Edward 0. Wilson (1929) was nog geen tien jaar oud toen hij een passie voor insecten ontwikkelde. Al gauw spitste dat zich toe op mieren, de tot de verbeelding sprekende werkvolkjes die in grote kolonies leven. De liefde voor mieren ging nooit over. Als emeritus aan Harvard University is Wilson nog altijd intensief betrokken bij het onderzoek, en de stroom wetenschappelijke publicaties en boeken lijkt eerder aan te zwellen dan op te drogen.
Op 24 mei 2006 gaf Wilson de Tinbergenlezing, waarin hij vertelde over de menselijke natuur. Het is een onderwerp waarmee hij zich, sinds het verschijnen van zijn geruchtmakende boek *Social Biology: the* New *Synthesis* in 1975, steeds intensiever is gaan bezighouden. Hij maakt zich als bioloog en natuurliefhebber grote zorgen over de destructieve invloed van de mens op de natuur.
En al heeft hij het over de menselijke samenleving, Wilson trekt graag de parallel met de mierensamenleving. De overeenkomsten, maar vooral de contrasten tussen mens en mier, leveren volgens hem waardevolle inzichten op. Zo begint Wilson in zijn autobiografie Naturalist uit 1994 het hoofdstuk over mieren met een vergelijking: de 1 tot tien biljoen mieren op aarde wegen bij elkaar ruwweg evenveel als de gehele mensheid. En meteen schrijft hij: 'Een cruciaal verschil zit verstopt in deze vergelijking. Terwijl mieren in precies de juiste aantallen voorkomen om met de rest van de wereld samen te leven, zijn de mensen te groot in aantal geworden.'

120 Miljoen jaar evolutie.

"Mieren hebben minstens 120 miljoen jaar kunnen evalueren", zegt Wilson aan de telefoon. "Daardoor zijn mieren in balans met hun omgeving. De moderne mens heeft slechts 500.000 jaar evolutie achter de rug, en pas 150.000 jaar geleden zijn wij ons vanuit Afrika over de rest van de wereld gaan verspreiden. Wij zijn daardoor niet afgestemd op de rest van de natuur. De mens is niet in balans."
De invloed van de mensheid op de ecologie is veel ingrijpender dan die van mieren, zegt Wilson. "Een interessante manier om ernaar te kijken is aan de hand van het volgende gedachte-experiment. Als je alle mensen op aarde netjes zou opstapelen, als stammetjes op een houtstapel, dan zou je een berg van ongeveer een kubieke mijl krijgen. Die stapel mensen kun je makkelijk in een canyon laten zakken en dan zou iedereen verdwenen zijn. Dat stelt eigenlijk niet zoveel voor.
"Maar tegelijkertijd heeft de mensheid een enorme vernietigende kracht, de hoeveelheid afval die ieder mens produceert is namelijk veel groter dan wat er in die canyon past. Mieren zijn in veel opzichten even actief in stofwisseling, maar die is ecologisch zeer precies afgestemd.

"Er is eens iemand geweest die heeft gezegd dat alle mensen op aarde makkelijk in de staat Texas zouden passen, en dan zou iedereen een huis met een tuin kunnen krijgen. Natuurlijk, maar ze vergaten daarbij de ecologische voetafdruk: de hoeveelheid ruimte die nodig is om een persoon in zijn levensbehoefte te voorzien, de ruimte die nodig is om het voedsel te produceren, het afval op te slaan of het hout te leveren dat nodig is om de huizen te bouwen.
"Het blijkt dat elke Amerikaan beslag legt op ongeveer 10 hectare ruimte. Iemand in de ontwikkelingslanden heeft een tiende van die ruimte nodig. De mens neemt zelf niet veel ruimte in, maar legt dus een enorm beslag op het land en het milieu."

U stelt ook dat de mens makkelijk gemist kan worden, maar dat het leven op aarde niet kan bestaan zonder mieren

Wilson: "Dat is waar, haha. Wij zijn geëvolueerd om te leven in kleine aantallen op de Afrikaanse savanne. Ik probeer nu niet aan te bevelen dat wij met z'n allen terug gaan en weer zo gaan leven. Dat zou niet gaan.
Mieren zijn prachtig aangepast aan hun omgeving. Ze zijn erg belangrijk voor de ecologie van de aarde, want ze zijn niet alleen een van de talrijkste wezens op aarde, ze voeren ook nog heel veel belangrijke ecologische functies uit. Ze zijn beter dan regenwormen in het losmaken en omploegen van de bodem. Ze zijn de voornaamste roofvijanden van kleine insecten. Ze zijn ook de belangrijkste aaseters op aarde die de dode dieren opeten. Er zijn nog veel meer functies die zij uitvoeren."

Mieren spreken enorm tot de menselijke verbeelding omdat zij zoveel kenmerken hebben die wij zelf ook hebben; ze hebben legers, landbouw, enzovoorts. Is die vergelijking terecht?

"Het is een parallel, maar het is natuurlijk ontzettend verbazingwekkend dat het zo sterk op elkaar lijkt. De reusachtige aantallen soorten mieren op aarde hebben zich aan bijna elk voorstelbaar soort landmilieu weten aan te passen. Ze kweken schimmels, oogsten zaden en in sommige gevallen planten ze zelfs zaden, ze 'melken' luizen, enzovoorts. Al die mierensoorten hebben zich in de loop van de evolutie in verschillende richtingen ontwikkeld. "Dat zou uw volgende vraag kunnen zijn: wat zouden we van mieren kunnen leren? Ik zou zeggen: erg weinig. Mieren zijn de meest oorlogszuchtige schepsels op aarde. Naburige kolonies zijn constant op voet van oorlog met elkaar. Als ze de kans krijgen moordt de ene kolonie de andere van zijn eigen soort uit. Ze zijn extreem agressief.
"Verder bestaan mierenkolonies vrijwel alleen uit vrouwtjes. Mannetjes zijn alleen nodig voor de voortplanting. Ze maken geen onderdeel uit van de samenleving en in veel gevallen wordt ook niet toegestaan dat zij in het nest blijven. Na de bevruchting moeten zij sterven. Ik denk niet dat mensen dat. leuk zouden vinden. Ook eten veel mierensoorten hun doden en gewonden op. Soms maken ze ook slaven.
Ze nemen niet alleen jonge werksters van andere soorten gevangen en laten die voor

hen werken, vergelijkbaar met het houden van huisdieren, maar sommige soorten overvallen ook kolonies van de eigen soort, en dat komt neer op echte slavernij."

Hoe is een simpel dier in staat tot zo'n complex gedrag?

"Het antwoord is organisatie. Mieren hebben buiten de mens het meest complexe communicatiesysteem. In plaats van een verbaal systeem hebben zij een chemisch communicatiesysteem ontwikkeld. Door die communicatie wordt het gedrag van. de individuele mier zodanig dat het de kolonie ten goede komt. De individuele mier is niet intelligent, ze zijn niet intelligenter dan bijvoorbeeld solitaire wespen, maar door verdeling van de arbeid lijkt de kolonie als geheel veel slimmer."

Mierenkolonies worden ook wel voorgesteld als 'super-organismen' die slimme beslissingen kunnen nemen. Hoe werkt dat?

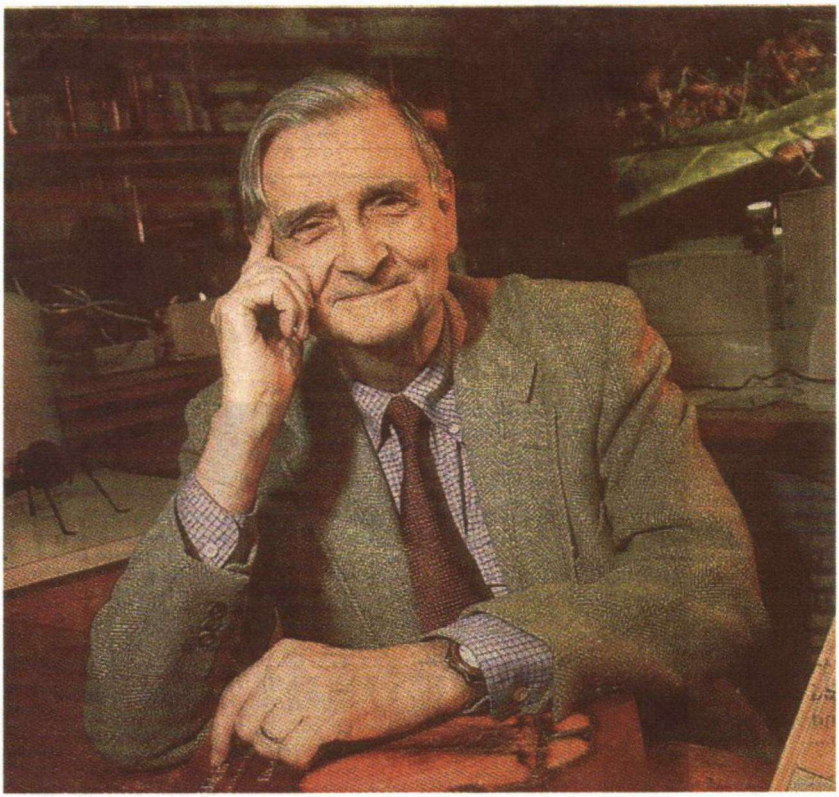
"Dat is het onderwerp van mijn nieuwe boek dat volgend jaar in de winkels zal liggen. Het zal 'The Superorganism' gaan heten. Een super-organisme is te vergelijken met de samenwerking van zenuwcellen in de hersenen, al zijn die natuurlijk veel meer met elkaar verweven dan de mieren in een kolonie. Het basis idee is dat een individuele mier nooit in staat zal zijn hetzelfde voor elkaar te krijgen als een hele mierenkolonie. Samen hebben ze dingen bereikt als communicatie, samenwerking en verdeling van arbeid. Daardoor ontstaan nieuwe kwaliteiten, eigenschappen die het individu mist, maar die de kolonie wel heeft. We beginnen nu een helder beeld te krijgen hoe zoiets in de evolutie heeft kunnen ontstaan."

Mieren hebben aan 20 signalen genoeg.

Hoe is dat dan gegaan?

"Dat is de dezelfde vraag als: hoe is een organisme in elkaar gezet? Erg moeilijk te beantwoorden dus. Maar we weten bijvoorbeeld dat een mierenkolonie in het algemeen en variërend per soort ongeveer tien tot twintig soorten signalen heeft om te communiceren. Dat gebeurt misschien wel voor negentig procent via feromonen. Dat zijn chemische signaalstoffen die in de jaren vijftig en zestig bij mieren zijn ontdekt. Dat was ook een belangrijk deel van mijn vroegere onderzoek aan mieren. Doordat het later mogelijk werd die stoffen in microgrammen te maken slaagden we erin de chemische taal van mieren te ontcijferen.
"Mieren communiceren door verschillende chemische stoffen uit te scheiden in verschillende omstandigheden. Ze 'spreken' op die manier volgens de behoefte van dat moment. Welke stof zij gebruiken hangt af van hun levensstadium, en dat is waardoor er een verdeling van arbeid ontstaat. De wijze waarop dit hele systeem in elkaar grijpt, is absoluut verbazingwekkend. Het brengt ingewikkelde patronen voort die nog altijd een heel simpele oorsprong hebben. Zo kunnen mieren via de manier waarop ze elkaar beïnvloeden, complexe beslissingen nemen."

 ISSN: 1572-4093



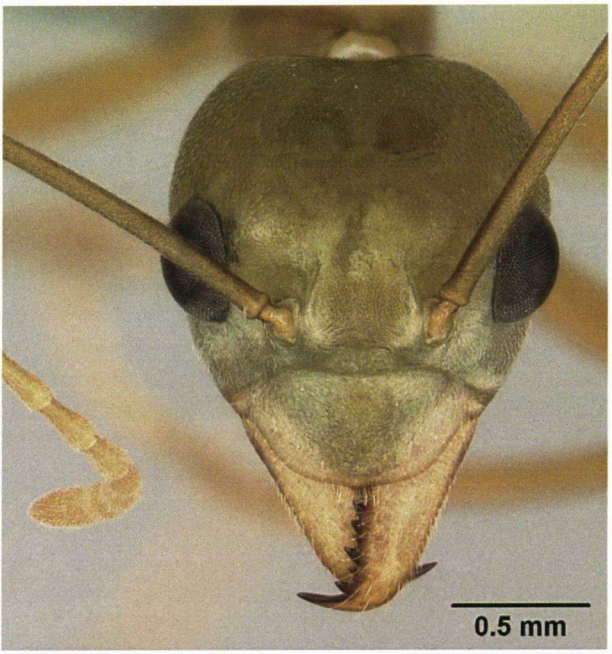
Afb. V.1 Edward O. Wilson Foto Jim Harrison

Mierensoorten, zoals te vinden op de zeer uitvoerige website: www.antweb.org.

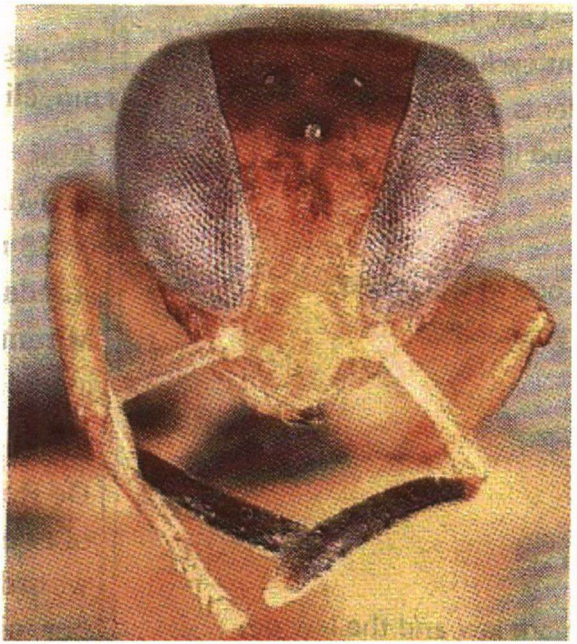
Afb. V.2 *Cataulacus oberthueri,* verzameld in 1888 op Madagascar.

ISSN: 1572-4093

Afb. V.3
Oecophylla smaragdina,
verzameld In 2004 in
Queensland, Australia



Afb. V.4
Santschiella kohli,
verzameld in 2000 in Gabon.



Samen werking is duidelijk een voordeel. Maar wat was de cruciale factor die het evolutionaire succes van de mieren bepaalde?

"Daarover zijn kortgeleden twee artikelen verschenen van mijzelf en van mijn opvolger bij Harvard, Naomi Pierce [respectievelijk *Proceedings of the National Academy of Sciences,* 24 mei 2005 en *Science,* 7 april 2006]. Ik belichtte die vraag van de ecologische kant, zij presenteerde een stamboom van de mieren op basis van DNA-vergelijkingen. Samen hebben we een beeld geschetst van hoe de mieren dominant werden in hun ecosystemen en waarom ze zo dominant werden.
"De oudste voorouder van de mieren die we kennen dateert van 120 tot 140 miljoen jaar geleden. We hebben die soort nooit gezien, maar door de stamboom te extrapoleren, komen we daarop uit. In het begin waren mieren erg zeldzaam. Ongeveer 100 miljoen jaar geleden begonnen mierensoorten te diversifiëren in veel verschillende types, waarvan er tot op de dag van vandaag nog enkele leven. Dat zijn moderne subtypes, die de dezelfde lichaamsbouw hebben als hun voorouders uit het Krijt. De anatomie van deze mieren is in 100 miljoen jaar niet fundamenteel veranderd. De vraag is waarom dat zo is.
"Nu blijkt dat rond die tijd de bloeiende planten begonnen te diversifiëren. Toen ontstonden de bossen, het soort bossen, dat wij vandaag de dag nog kennen, met hardhoutbomen, de zogeheten angiospermen. Het afval van dit soort bomen, bladeren, schors, stammen, bood mieren veel meer niches die zij konden opvullen. De opkomst van de bloeiende planten gaf ook een impuls aan het aantal soorten kevers en bladluizen die mieren konden exploiteren als prooidieren of als suikerleveranciers. In het Paleoceen of het vroege Eoceen, zeg 70 miljoen jaar geleden, waren mieren uitgegroeid tot een van de dominante insectengroepen op aarde. En dat zijn zij gebleven. Mieren zijn succesvol in constante milieus, waarin zij profiteren van hun kolonieleven."

Hoeveel mierensoorten zijn er?

"Mieren zijn de succesvolste van alle insecten, in absolute aantallen, maar ook in het aantal verschillende soorten. De wetenschap heeft nu 12.000 mierensoorten beschreven, en ik denk dat het er in totaal minstens twee keer zoveel zijn. In 2003 verscheen mijn complete beschrijving van het mierengeslacht *Pheidole* in de Nieuwe Wereld. Van de 624 soorten die ik beschreef, bleken er 344 nieuw voor de wetenschap. Dus is het aannemelijk dat er van alle mieren minstens twee keer zoveel zijn dan wij nu kennen."

Wat verwacht u van de vorderingen van het genoomonderzoek? Het complete DNA van de honingbij zal binnenkort worden gepubliceerd.

"Die publicatie is inderdaad aanstaande. Een van de grote vragen is hoe insecten sociaal hebben kunnen worden. Hoe komt het dat zij in grote kolonies zijn gaan

 ISSN: 1572-4093

samenleven? In de loop van de evolutie hebben termieten, bijen, wespen en mieren zich van solitaire dieren ontwikkeld tot sociale insecten. Welke genetische veranderingen liggen daaraan ten grondslag? Twintig of dertig jaar geleden dachten we nog dat daar heel veel veranderingen voor nodig waren. Nu denk ik dat slechts enkele simpele genetische veranderingen de evolutie van sociale insecten hebben mogelijk gemaakt. Ik hoop dat het genoomproject van de honingbij daarover iets duidelijk zal maken."

Denkt u dat diezelfde genen ook een rol spelen bij de socialitelt van andere dieren, inclusief de mens?

"Ja, dat denk ik wel. Het zou mij niet verbazen. Ook bij ons zou een handvol genen kunnen volstaan."