

V.D. DE VRIENDELIJKE MIER

Sander Voormolen, NRC 26 jan 2008

Is Wilson van mening veranderd?

Altruïstisch gedrag kan bestaan omdat altruïsten aan elkaar verwant zijn. Maar volgens Edward O. Wilson kan bij de mieren onbaatzuchtig gedrag heel goed zijn ontstaan zonder zo'n familierelatie.

ALSOF de paus zich heeft bekeerd tot de islam. De Amerikaanse bioloog Edward O. Wilson, vader van de sociobiologie en paus van de entomologie, *was* een belangrijk voorvechter van de theorie dat verwantschap tussen individuen de cruciale voorwaarde was voor het ontstaan van reuzenkolonies (van mieren en bijen). Zonder die genetische verwantschap geen altruïsme.

Maar nu zegt hij in steeds sterkere bewoordingen dat die gedeelde genetische achtergrond helemaal niet nodig is. Zijn belangrijkste bezwaar is: de genetische theorie kan niet verklaren hoe altruïstische kolonies kunnen *ontstaan*. Het is een radicale draai op een gevoelig onderwerp, dat altijd snel raakt aan het raadsel van het menselijk altruïsme.

Collega-biologen zijn verbluft: hoe komt Wilson er bij de algemeen gevestigde genetische theorie af te vallen? Sommigen verklaren hem voor gek.

De kwestie heeft alle ingrediënten van een klassiek drama, inclusief begripsverwaringen, samenzweringen, verdachtmakingen en een onzekere afloop.

Altruïsme is een kernprobleem.

Hoofdpersoon Edward O. Wilson (78) werd wereldberoemd met zijn boek *Sociobiology, The New Synthesis* uit 1975. Daarin zette hij uiteen dat gedrag van mens en dier voor een belangrijk deel genetisch bepaald is.

Ook altruïsme (het 'onbaat-zuchtig' helpen van anderen) is uiteindelijk gewoon genetisch egoïsme en gecodeerd in de genen.

Altruïsme is een kernprobleem in de biologie. Het zou eigenlijk niet kunnen bestaan omdat 'brave', opofferingsgezinde dieren in de evolutie vroeg of laat worden verdrongen door 'gemene', meer zelfzuchtig ingestelde individuen die dankzij hun egoïsme meer nageslacht krijgen. Toch zijn er mieren- en bijenvolken waarvan de werksters extreem altruïstisch zijn. De werksters verzamelen voedsel voor de larven van een ander, namelijk de koningin, zonder dat zij zichzelf voortplanten. Ze verdedigen het nest, als het moet ten koste van hun eigen leven.

Verwantenselectie en groepsselectie.

Biologen hebben twee oplossingen bedacht voor deze schijnbare onmogelijkheid. Ze staan bekend als de begrippen: verwantenselectie en groepsselectie.

Bij **verwantenselectie** werkt de natuurlijke selectie op de genen; altruïstische dieren geven indirect hun genen door aan het nageslacht door genetisch verwante familieleden te helpen zich succesvol voort te planten.

Bij **groepsselectie** werkt de natuurlijke selectie op het niveau van de groep: als leden van een hechte groep samenwerken bevorderen zij de verspreiding van elkaars genen, zonder dat zij echt familie van elkaar hoeven te zijn.

Sinds de Brit William Hamilton in de jaren zestig de theorie van 'inclusieve fitness' ontwikkelde, en er een krachtige wiskundige formule voor bedacht (Hamilton's regel), gaan de meeste biologen er vanuit dat verwantenselectie de belangrijkste factor is. Maar nu heeft Edward Wilson zijn kaarten dus vrij plotseling op groepsselectie gezet.

Treinreis.

Wilson maakte de omslag ooit andersom. In zijn autobiografie 'Naturalist' uit 1995 beschrijft hij hoe hij in het voorjaar van 1965 tijdens een achttien uur lange treinreis van Boston naar Miami het beroemde artikel van Hamilton las en herlas, op zoek naar een gedachtefout. Deze verklaring is te simpel, dacht hij toen, dit kan niet kloppen. 'Af en toe sloot ik mijn ogen en probeerde een alternatief te bedenken, overtuigender verklaringen voor het zo vaak voorkomen van sociaal leven bij vliesvleugeligen en het bestaan van een uitsluitend vrouwelijk werkvolk.' Maar Wilson kon geen andere verklaring bedenken, en tegen de tijd dat hij Miami bereikte, had hij het opgegeven. 'Ik was bekeerd, ik legde mijzelf in Hamiltons handen. Ik had, zoals wetenschaps-historici dat noemen, een paradigmawisseling ondergaan.'

En nu, veertig jaar later, is Ed Wilson weer van dat geloof afgestapt. "Die standaardtheorie heeft toch gefaald", zegt hij opgewekt aan de telefoon vanuit Cambridge in de USA. "De aansluiting met het empirische onderzoek is verloren gegaan. Hamiltons regel probeert te algemeen te zijn. Op die manier kan het elke vorm van evolutie verklaren, en daarom zegt het in feite niets over het ontstaan van specifieke vormen van altruïsme."

De draai van Wilson kwam het eerst naar buiten in zijn artikel 'Kin selection as the

key to altruism: its rise and fall' (*Social Research*, voorjaar 2005). Het bleef relatief onopgemerkt totdat een artikel van Wilson en zijn vriend en wetenschappelijk compagnon Bert Hölldobler verscheen in de *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS, 20 september 2005). Deze publicatie, waarin de auteurs duidelijk kozen voor groepsselectie boven verwanteselectie, veroorzaakte een stroom van commentaar en kritiek in andere wetenschappelijke tijdschriften. Het debat bereikte onlangs een hoogtepunt toen Wilson opnieuw toesloeg met twee wetenschappelijke artikelen (*The Quarterly Review of Biology*, december 2007 en *Bioscience*, januari).

Hölldobler en Wilson verschillen van mening.

Over de telefoon legt Wilson uit dat hij tot zijn nieuwe inzicht kwam bij het schrijven van een nieuw boek over insectenkolonies als super-organismen, samen met Bert Hölldobler. Samen schreven ze eerder het standaardwerk 'The Ants' (1990). Wilson: "In ons nieuwe boek zou ik de genetische theorie voor mijn rekening nemen, en ik dacht dat het een makkelijk hoofdstuk zou worden om te schrijven. Maar tijdens het schrijven ontdekte ik dat er iets flink mis was met de gangbare theorie. We bestudeerden alle onderzoeken hierover, maar het paste niet in het keurslijf van verwanteselectie. Zo begon onze zoektocht naar een alternatief."

Aanvankelijk waren ze eensgezind, maar spoedig bleek dat Wilson verder wilde gaan dan Hölldobler. Vanuit zijn huis in Würzburg, Duitsland vertelt Hölldobler openhartig over de achtergronden: "Tijdens het schrijven van een van de inleidende hoofdstukken ontdekten we dat we eigenlijk ongelukkig waren met een puur genetisch perspectief op eusocialiteit. Selectie werkt op verschillende niveaus, niet alleen op het genetische niveau. We besloten er samen een wetenschappelijke beschouwing over te schrijven die in PNAS zou verschijnen. Maar we ontdekten al snel dat we niet alle zaken hetzelfde zagen. Ed had moeite met het perspectief van verwanteselectie en wilde het belang daarvan afzwakken. Daar was ik het niet mee eens. Achteraf ben ik heel ongelukkig met het artikel."

Hölldobler en Wilson verschillen van mening over de oorsprong van altruïsme. Hölldobler: "Zijn redenering klopt niet, als hij beweert dat verwantschap geen rol van betekenis heeft gespeeld bij het *ontstaan* van eusocialiteit. Er bestaat volgens mij juist een *point of no return*, waarna de verwantschap binnen een kolonie minder en minder belangrijk wordt. Voor het in stand houden van de eusocialiteit is verwantschap niet meer nodig, met name als er een sterke competitie is tussen verschillende kolonies." Hölldobler benadrukt dat zijn warme vriendschap met Wilson door het meningsverschil niet is aangetast, "maar Ed is wel erg hardnekkig geworden. Hij is er echt van overtuigd dat hij het bij het rechte eind heeft."

Nieuwe verwantschap het gevolg van altruïsme?

Het nieuwe artikel in *The Quarterly Review of Biology* schreef Wilson samen met David Sloan Wilson, een bioloog van Binghamton University in New York, die er zijn levenswerk van heeft gemaakt om groepselectie te propageren. Wat stelt Wilson dan voor als alternatief? Solitaire soorten kunnen bepaalde sets van eigenschappen ver-

zamelen die van belang zijn voor het leven in een kolonie. Wilson noemt dit preadaptaties. Daarna is er nog slechts één genetische verandering nodig om de overgang naar het groepsleven te bewerkstelligen. Volgens Wilson zou dit bijvoorbeeld het ontstaan van een genvariant kunnen zijn die teweegbrengt dat moeder en nakomelingen het nest niet verlaten.

Wilson: "In de vroegste stadia van de evolutie van altruïsme heb je 'neurogenetische chimaeren', een splinternieuwe sociale vorm die over de eusocialiteitsgrens is gestapt. De meeste van hun genen zijn niet aangepast aan het kolonieleven, maar zijn nog optimaal voor het solitair leven. Dit is dus een behoorlijk onstabiele toestand. Veel soorten vallen op dit punt dan ook terug naar het solitaire bestaan. Maar naarmate het kolonieleven meer generaties wordt volgehouden zullen er steeds meer aanpassingen komen totdat er geen weg meer terug is." Volgens Wilson is nauwe verwantschap binnen een kolonie dus *het gevolg* van het ontstaan van altruïsme. Niet de oorzaak.

Weinig weerklank.

Wilson's revolutionaire ideeën vinden weinig weerklank bij andere wetenschappers. "Hij slaat de plank helemaal mis", reageert evolutiebioloog Koos Boomsma van de universiteit van København. "Wilson heeft het helemaal niet begrepen en beweert dingen die absoluut niet kloppen. Het lijkt wel alsof hij vijftientig jaar lang de literatuur over dit onderwerp niet heeft gevolgd." Collega Tom Wenseleers van de Katholieke Universiteit Leuven denkt er net zo over: "Het is een combinatie van arrogantie en de naïeve blik van iemand die twintig jaar niet in dit domein heeft gewerkt. Wilson is bekend geworden door zijn boek over sociobiologie in de jaren zeventig, maar de eigenlijke theorieën binnen dit wetenschapsgebied zijn ontwikkeld door anderen. De grote bijdragen van Wilson liggen elders, in onderzoek naar biodiversiteit, systematiek en chemische communicatie bij mieren."

Volgens Boomsma en Wenseleers is er niets nieuws onder de zon. Boomsma: "Wilson heeft nooit gevat dat er geen enkel conflict bestaat tussen verwantenselectie en groepsselectie. Het is meer een kwestie van nadruk. Gebruik je Newton of Einstein om de dagelijkse mechanica aan je buurman uit te leggen? Als je Newton gebruikt is de kans groter dat hij er wat van begrijpt."

Ook Wenseleers zegt dat het in feite neerkomt op een andere kijk op hetzelfde fenomeen. "Net zoals je in de fysica een foton kunt beschrijven als golf of als deeltje. Je kunt natuurlijke selectie zien als groepsselectie, maar uiteindelijk kom je tot dezelfde conclusie: enkel hoge verwantschap kan leiden tot echt altruïsme. In zijn moderne vorm richt groepsselectie zich op het bestuderen van veranderingen van genfrequenties binnen populaties, op dezelfde wijze als ook verwantenselectie dit doet. Groepen met veel altruïsten doen het beter dan groepen die niet veel samenwerken, maar binnen de groep leggen altruïsten het af tegen zelfzuchtige individuen. De verschillen tussen groepen moeten genetisch echter in stand gehouden worden. Dat impliceert dat de individuen genetisch verwant aan elkaar dienen te zijn. Finaal ben je dan weer terug bij verwantenselectie.

Begripsverwarring.

” Maar Wilsons coauteur, David Sloan Wilson bestrijdt dat. “Dat is onzin! Wat zij doen is alle effecten middelen van verschillende groepen. Ja, dan kom je wel uit op verwantenselectie. Maar om echt te begrijpen wat er gebeurt in de biologie zul je groepsselectie moeten onderkennen. Alleen dan ontdek je het mechanisme.” Er heerst volgens David Sloan Wilson een grote begripsverwarring. “De term verwantenselectie is in de loop der jaren van betekenis veranderd. Eerst betekende het natuurlijke selectie in groepen van genealogische verwanten. Zo begon Hamilton ook, maar in de jaren zeventig gaf hij toe dat verwantenselectie een vorm van groepsselectie was. Tegenwoordig heeft iedereen die strikte definitie verlaten. ‘Verwant’ is nu een volkomen abstract begrip dat theoretisch biologen hanteren voor leden van een groep. De terminologie is een complete warboel geworden.”

David Sloan Wilson prefereert daarom nu een alternatieve theorie: *multilevel selection* selectie op verschillende niveaus. “Natuurlijke selectie werkt op het individu, maar ook op groepsniveau.”

David Sloan Wilson wordt door Boomsma en Wenseleers wel serieus genomen. Maar dat hij in zee is gegaan met E.O. Wilson, die volgens hen zulke ernstige denkfouten maakt, snappen zij niet. Wenseleers schampert: “David Sloan Wilson zag het waarschijnlijk als een mooie kans om zijn ideeën weer eens over het voetlicht te krijgen.” Desgevraagd geeft David Sloan Wilson toe dat zijn naamgenoot niet alle puntjes op de i heeft gezet. “Ed Wilson is iemand met statuur. Maar als empirisch bioloog heeft hij een onvolledig begrip van waar het hier om draait. Ik begrijp hem wel, en ik moet zeggen dat ik op heel weinig punten met hem van mening verschil.”

Wenseleers verzucht: “Het is echt spijtig dat uitgerekend de grondlegger van de socio-biologie nu zulke verkeerde ideeën propageert. Wilson is een ongelooflijk goed schrijver en zijn aanstaande boek over insectensamenlevingen als superorganismen had een heel mooie terugblik op vijftig jaar mierenonderzoek kunnen worden. Maar ik ben bang dat het heel verwarrend zal worden als Wilson zijn recente opvattingen erin verwerkt.”

Aandacht voor selectie op kolonieniveau.

Hölldobler vindt het jammer dat zijn vriend zo doordraaft. De echte paradigmaverschuiving ligt volgens hem in het feit dat biologen nu aandacht hebben voor selectie op kolonieniveau, naast selectie op het individu: “Mijn idee is dat hoe sterker de competitie tussen kolonies, hoe meer interne samenwerking er is in de kolonies. Ze worden territoriaal en hebben een uitgebreidere sociale communicatie. Je kunt wel nagaan dat dat voordelig is; de kolonie die het efficiëntst onderling communiceert verslaat de concurrent. Hier werkt de selectie dus op het kolonieniveau. En de selectie werkt niet direct op de genen, maar op het fenotype, het gedrag van de mieren. Natuurlijk is dat gedrag wel gecodeerd in de genen.

“Uit het onderzoek van Boomsma bij bladsnijdermieren blijkt dat een minder grote verwantschap binnen de kolonie zelfs *voordelig kan* zijn, omdat er dan meer genetische variatie is en de kolonie als geheel beter bestand is tegen allerlei ziektes.

Hier ben ik heel enthousiast over want hier is werkelijk aangetoond dat verwantschap niet noodzakelijk is voor het in stand houden van eusocialiteit. Maar om die staat te bereiken in de voorouders van alle nu levende mieren was het absoluut essentieel dat de verwantschap in families hoog was.”

I could be wrong.

Ed Wilson ten slotte: “Mijn nieuwe theorie zal een aantal mensen boos maken, maar zal ook een aantal anderen heel blij maken. We moeten nog een paar jaar geduld hebben voor we weten welke van de alternatieven als winnaar uit de bus komt.”

Hij laat een korte stilte vallen en zegt dan: “Eén ding wil ik er nog over kwijt, en dat is iets wat mijn criticasters niet zullen zeggen: *I could be wrong*. Maar ik denk dat ik gelijk heb.”