

# Waarom wespen rupsen hersenspoelen

... en andere evolutionaire oplossingen  
voor levensbedreigende situaties

**MATT SIMON**





[www.kosmosuitgevers.nl](http://www.kosmosuitgevers.nl)

Oorspronkelijke titel:

*The wasp that brainwashed the caterpillar*

Uitgegeven door Penguin Books, New York

© 2016 Matt Simon

Illustraties: Vladimir Stankovic

Nederlandstalige uitgave:

© 2017 Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen

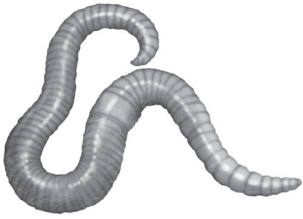
Vertaling: Linda Jansen ([www.creativitekst.nl](http://www.creativitekst.nl))

Omslag en binnenwerk: Garage BNO

ISBN: 978 90 2156 5576

NUR: 410

Matt Simon schrijft wetenschappelijke artikelen voor Wired magazine. Zijn specialiteit is zoölogie, met name de bizarre soorten. Hij is een van de weinigen die het fabuleuze paringsritueel van de axolotl salamander van dichtbij heeft gezien. In dit boek vertelt hij er alles over. Hij wenst je veel leesplezier!



*Voor de wormen die ik als kind op bladeren zette en door overvolle goten spoelde. Dat was niet grappig. Ik was een eikel. Het spijt me.*



*En voor mijn familieleden. Ook voor hen. Niet dat ik hen op bladeren zette en door overvolle goten spoelde; ik bedoel dat ik dit boek ook aan hen opdraag.*



# Inhoud

<b>Inleiding</b>	9
<b>1 Heb seks tot de dood u scheidt</b>	14
Buidelmuis	17
Zeeduivel	23
Platworm	29
Snorpad	35
Paddervis	41
<b>2 Waar vind je een babysitter?</b>	46
Mier-onthoofdende vlieg	49
Sluipwesp	55
Aspisadder	61
Atlantische zonnevis	67
Gestreepte tenrek	73
Pipa	79
<b>3 Men neme een plek om te crashen</b>	84
Parelvis	87
Tongetende pissebed	93
Pistoolgarnaal	99
Republikeinwever	105
Heldmier	111

<b>4 Je woont maar in een treurig buurtje</b>	116
Waterbeer	119
Duikerspin	125
Zombiemier	131
Gordelmol	137
Naakte molrat	143
<b>5 Gegeten worden blijkt lastig te overleven</b>	148
Slijmprik	151
Axolotl	157
Inktvis	163
Satanische bladstaartgekko	169
Manis	175
Manenrat	181
<b>6 Niet eten blijkt ook lastig te overleven</b>	186
Afrikaanse reuzenslak	189
Vingerdier	195
Bidsprinkhaankreeft	201
Botetende worm	207
Zandloopkever	213
<b>7 Zo gemakkelijk komen ze er toch niet mee weg?</b>	218
Lassospin	221
Fluweelworm	227
Geografische kegelslak	233
Lamprei	239
Roofwants	245
<b>Ten slotte</b>	251
<b>Dankwoord</b>	253
<b>Bibliografie</b>	255

# Inleiding

**W**e moeten het over de wesp hebben. Niet over die kleine, geel-zwarte dingen die vroeger je zomer verpestten. Dat waren lammetjes, geloof me. Nee, ik bedoel, in willekeurige volgorde: die met zo'n vuile angel waardoor een wetenschapper die is gestoken je adviseert om te gaan liggen en brullen tot de pijn wegebt (of je zult als een kip zonder kop rondrennen en jezelf bezeren). Of de bijtgrage smearlap die in de hersens van een kakkerlak hapt en het zombisch geworden beest naar zijn hol sleept, waar de wespenlarven hem levend soldaat maken. Of de kannibaal die een rups injecteert met zijn jongen, die het onfortuinlijke kruipertje van binnenuit verorberen. Wespen zijn onovertroffen in hun vermogen om andere dieren te laten lijden. Het zijn zulke wrede insecten dat Charles Darwin stellig verklaarde dat een goedbedoelende schepper ze nooit bedacht zou hebben.

Maar in het dierenrijk is het eten of gegeten worden – en daar kun je zomaar in één hap weg zijn. Zo is het miljarden jaren geweest. Voor zo'n beetje elk levend wezen (behalve de mens) is vredig schapenwolkjes tellen op een comfortabel bedje er niet bij, want er gaat geen moment voorbij zonder dat een of ander dier zijn vege kop uit de bek van een ander dier probeert te redden. En ik garandeer je dat die kop hier of daar van binnenuit door een wespenlarf wordt opgevreten. De kans is groter dat iemand op dit moment flink geplaagd wordt door een kater. Een *kater*.

Dood en lijden, het laat de natuur koud en daar worden wij mensen zenuwachtig van. Het idee dat een dier zijn kop uit de bek van een ander dier probeert te redden vinden wij maar niets. Jezusmina, daar is niets beschaafds aan. Maar in werkelijkheid is het juist overbeschaafd. Het is prachtig. De roof- en prooidieren die onze planeet opluisteren zijn de som van een fabelachtige evolutie, millennium na millennium. Uit één enkel, supersimpel organisme heeft zich een explosie van leven over de planeet verspreid, en dat leven loopt niet in alle gevallen goed af. Daar komt nog eens bij dat die wezens niet alleen beducht moeten zijn voor elkaar. Barbaarse weersomstandigheden, overstromingen, tornado's en asteroïden zijn ook reden voor ongerustheid.

Eenvoudig gezegd, dieren hebben kopzorgen. Maar in haar essentie is de evolutie de meest majestueuze probleemoplossende kracht op de planeet aarde. Het wordt ingewikkeld door het feit dat ze tevens de oorzaak van de problemen is. In het rijk der dieren is het dus enigszins ... complex gesteld.

Neem bijvoorbeeld het lot van de zombiemier. Zijn leven begint als dat van een heel gewone mier in de regenwouden van Zuid-Amerika, waar hij samen met zijn maten in het voetspoor van de kolonie treedt. Maar ongemerkt pikt hij een passagier op: de spore van een fungus (zwam). Die hecht zich aan de cuticula, de bovenhuid van de mier, en baant zich vervolgens een weg naar het lijf – en het brein – van zijn gastheer. Daar dropt hij chemische stofjes die het brein van de mier kapen en hem ingeven zich van de kolonie af te zonderen en zich aan de onderkant van een blad te nestelen. Dit gebeurt altijd op hetzelfde uur van de dag en precies op die hoogte waar de fungus het best gedijt. De parasiet

commandeert de mier om in de bladnerf te bijten; daarna doodt hij zijn slachtoffer en barst uit diens kop om een regen van sporen uit te sproeien op de kolonie die ietsje lager voorbij schuifelt. Zo blijft de cyclus zichzelf herhalen.

Ten eerste: ik heb dit niet verzonnen (in hoofdstuk 4 zien we de zombiemier in volle glorie voorbijkomen). Ten tweede: deze illustratie van de natuur die zelf haar problemen schept en oplost werkt ons op de zenuwen. Het punt was en is dat een fungus voor het verspreiden van zijn sporen wind nodig heeft en die ontbreekt in het dichte regenwoud. Daarom heeft de fungus in de loop van de millennia een oplossing ontwikkeld, namelijk mieren als transportmiddel gebruiken. De mieren hebben weer hun eigen oplossing voor dit probleem: soortgenoten die niet al te fit lijken slepen ze de kolonie uit en worden gedumpt in een massagraf. Helaas heeft de fungus daar weer wat op gevonden: door de gehersenspoelde mier de kolonie uit te dirigeren, voorkomt hij ontdekking. De een ontwikkelt een aanvalsmethode, de ander een verdedigingsmechanisme, en dat gaat jaar op jaar, millennium op millennium zo door. Actie-reactie, actie-reactie.

Alsof predatoren en zelfs kwaadaardige fungi een organisme het leven nog niet zuur genoeg maken, kan deze wisselwerking zelfs tot conflicten tussen de seksen van dezelfde soort leiden. Als het om seks gaat, hebben mannetjes en vrouwtjes niet dezelfde belangen. Mannetjes zijn geneigd om in te gaan op alles wat beweegt, terwijl vrouwtjes veel kieskeuriger zijn. Hitsige knaapjes kunnen in oorlog komen met andere hitsige knaapjes. De mannetjes van een bepaalde paddensoort zijn zelfs gewapend met snorren, waarmee ze elkaar bevechten om het paringsrecht. Zelfs tweeslachtige wezens, zoals sommige platwormsoorten, zullen het onderling met elkaar aan de stok krijgen, want als twee singles samenkomen om te paren, wil geen van tweeën zwanger raken. Hun oplossing? Een penisgevecht. (Komt meteen in het eerste hoofdstuk aan de orde, want ik vermoed dat je belangstelling gewekt is.)

Wat zullen wij dan zeggen van al die bonje in het dierenrijk? Dat is dus het systeem; *het systeem*. Preciezer omschreven: Charles Darwins denkbelden over natuurlijke selectie. Er woedt onder organismen een



concurrentiestrijd om water, voedsel en vaak een nestplaats, zowel binnen als buiten hun soort. De individuele exemplaren verschillen onderling natuurlijk als gevolg van afwijkingen in DNA-replicatie en de unieke genenmix die de ouders aan ieder nageslacht meegeven. Omdat er niet altijd genoeg voedsel voor iedereen is, redt niet iedereen het. Als de overlevers mazzel hebben met hun genen, zodat zij het benodigde kunnen bemachtigen, komen zij aan voortplanting toe. Daarbij geven ze hun dominante genen door aan de volgende generatie en handhaven de familielijn.

Voedsel is daar maar één onderdeel van. De exemplaren die het best zijn uitgerust om aan roofdieren te ontsnappen, wellicht omdat ze een stuk sneller zijn dan hun soortgenoten, leven lang genoeg om hun genen door te geven; hetzelfde geldt voor hen die het beter kunnen uithouden in een onherbergzame omgeving. Exemplaren die een onuitwisbare indruk maken op het andere geslacht, wellicht omdat ze buitengewone veren of paardanscapaciteiten hebben, winnen het recht om te paren en dus om hun genen door te geven. Strijd is er overal; tussen predator en prooi, broer en zus, geslachtsrijp mannelijk en geslachtsrijp vrouwelijk dier. Een bepaalde soort heeft misschien een bepaald voordeel, maar elk voordeel wordt wel weer gepareerd.

Zwakheid wordt in het dierenrijk meteen afgestraft. Dieren dwingen elkaar soms letterlijk op de tenen te lopen. Wat maar weer duidelijk maakt dat de evolutie in de loop van de miljarden jaren dat er leven is op aarde, veel problemen heeft opgeworpen, maar ook veel oplossingen heeft gebracht. Actie en reactie; actie en reactie. En meestal pakt dat verbluffend vindingrijk en verbijsterend vreemdsoortig uit. Maar geen van deze dieren komt aan zijn einde door toedoen van een boom. Misschien door toedoen van een moordzuchtige fungus, maar nooit door een kater. Dat verzeker ik je.



# Mier-onthoofdende vlieg

**PROBLEEMPJE:** larven zijn hulpeloos. Voor larven op dit aardrijk kan dat een probleem zijn.

**OPLOSSING:** de mier-onthoofdende vlieg dropt zijn kindje in een levende mier, waar de larve zich naar het brein begeeft en zijn gastheer naar een hangmatje van blad dirigeert. Dan scheidt hij een chemisch goedje af waardoor de kop van de mier eraf valt. In zijn veilige schuilplaats ontwikkelt de larve zich als een baby in een wiegje.

Als evolutie door natuurlijke selectie het beste idee is dat ooit in een hoofd is opgekomen, mag de ontdekking daarvan beslist een van de spraakmakendste toevalstreffers in het denken van de mens genoemd worden. Alle eer aan goeie ouwe Charlie Darwin, maar de reeds genoemde Alfred Russel Wallace had niet alleen tegelijkertijd dezelfde theorie ontwikkeld, maar is daar – althans gedeeltelijk – ook door dezelfde inspiratiebron op gekomen: Thomas Malthus' *An Essay on the Principle of Population*. Malthus redeneerde dat als het menselijk ras zijn bevolkingsgroei niet onder controle hield, zij de rekening wel gepresenteerd kreeg in de vorm van oorlog, honger en intense rivaliteit om bestaansmiddelen. Zowel Darwin als Wallace beseften dat in de natuur hetzelfde principe van kracht is. De soorten produceren meer nageslacht dan er kan overleven, met als gevolg dat hun aantallen door predatie en voedselschaarste gereduceerd en gereguleerd worden. Door diversiteit bij de broers en zussen binnen een generatie weten de exemplaren met gunstige mutaties te overleven en hun genen door te geven. Zodoende drijven zij de evolutie aan.

## **DODE SLAGEN OP STERK WATER EN ANDERE BORNEOSE PARTYTRUCS ...**

Wallace mag dan op hetzelfde briljante idee gekomen zijn en ze werden weliswaar goede vrienden (ondanks het feit dat Darwin in de spotlights kwam te staan), de verschillen in hun levens hadden niet groter kunnen zijn. Darwin kwam uit een rijke familie. Hij kon studeren en schrijven zonder zich druk te maken over de kost verdienen. Wallace was niet zo bevoorrecht. De verschillen in de reizen die beide mannen naar hun ontdekkingen voerden, hadden ook niet groter kunnen zijn. In vergelijking met Wallace maakte Darwin een droomreis om de wereld aan boord van de Beagle. Er waren regelmatig momenten van gevaar en hard werken, zeker, maar ook vijfsterren accommodaties en het gezelschap van rijke Europese emigranten als hij over land reisde. Wallace – een slungelig manspersoon met bril – crepeerde in de jungles van Zuidoost-Azië en verdiende zijn brood, om het eufemistisch uit te drukken, met het versturen van specimens voor en naar Europese verzamelaars. Zelfs het conserveren van de specimens was al een heel dingetje. Op Borneo pekde hij ze in een lokale drank, arak genaamd, uiteraard de favoriet van de plaatselijke bevolking. ‘Om te voorkomen dat de natives ervan drinken, stop ik er voor hun ogen een stuk of wat slangen en hagedissen in’, noteerde hij in *The Malay Archipelago*, een fantastisch verslag van zijn reizen. Of het ooit bij hem is opgekomen het bijltje er mismoedig bij neer te gooien en de alcohol zelf te nuttigen, is een vraag die in de schoot der geschiedenis verscholen is gebleven.

Als het gaat over explosieve populaties die de mensheid naar de kroon steken, zijn er maar weinig soorten zo succesvol als de mieren. Volgens voorzichtige schattingen behaalt hun aantal de tienduizend triljoen. Maar helaas voor hen zijn ze niet ieders favoriete huisdier en melden zich altijd genoeg vrijwilligers om de dieren een kopje kleiner te maken. Een van hen, misschien wel de creatiefste en wreedste tegelijk, is de mier-onthoofdende vlieg. Ja, zo heet dat beest. En ja, dat is precies wat hij doet: mieren onthoofden ... van binnenuit.

Seks hebben is goed en wel, maar dan zou het ook leuk zijn als je je jongen kunt beschermen als ze groot groeien, want je hebt geen zin om een leven lang voor de flauwekul te schermen en zingen en seksen. Daarom laat de mier-onthoofdende vlieg zijn larven niet aan de genade van de predatoren en elementen over, maar zoekt hij een oppas, bij voorkeur een Zuid-Amerikaanse vuurmier. Vrouwelijke mier-onthoofdende vliegen kiezen positie boven een kolonie, zweven over hun doelwitten – die vele malen groter zijn dan zichzelf – en wachten op het juiste moment om toe te slaan. Voor je met je ogen hebt geknipperd is het gebeurd: ze duikt, slaat haar legboor in het vlies tussen de poten van een mier, en brengt een minuscuul eitje in. (Zie de legboor als een naald die geen drugs maar baby's toedient. Een interessant zijpadje: de legbuis van een bij is een aangepaste legboor die geen baby's maar vergif spuit. Een bijensteek is altijd van een vrouwtje, nooit van een mannetje.)

Daar zijn de mieren niet van gediend. Ze springen als gekken in het rond en rollen zich op tot een bal in een verwoede poging zichzelf te beschermen. Ondertussen scheiden ze aan één stuk door feromonen af, waarmee ze het alleen maar erger maken. Andere mier-onthoofdende vliegen worden door deze geur aangetrokken en er komt al gauw versterking aanrukken. Binnen de kortste keren zweeft er een hele zwerm vliegen boven een slagveld bezaaid met verwonde, nog springlevende mieren, die geen flauw idee hebben wat hun boven het hoofd hangt.

Na een paar dagen ontpopt het eitje in de mier zich tot een larve, die zich door het lijf een weg naar voren baant. Hier voedt hij zich met sappen en zorgt er wel voor dat hij het brein van zijn gastheer intact laat. De mier gedraagt zich niet anders dan normaal, maar binnen een paar weken wordt duidelijk waarom de vlieg het brein met rust heeft gelaten:

de mier is niet simpelweg een gastheer, maar een vervoermiddel; en een vervoermiddel doet het niet zonder motor. De larve scheidt een chemisch goedje af dat controle neemt over de hersenen. Dit zorgt ervoor dat de mier zich verwijdert van de kolonie, regelrecht naar een hangmat van boomblad. Daar is het behaaglijk en vochtig, de perfecte omgeving voor het volgende stadium van de ontwikkeling tot vlieg. (Tussendoor snel even een college over de levenscyclus-terminologie van insecten. Het eitje ontwikkelt zich tot een larve, of made, een soort zompig, wormachtig ding. Dat foerageert en groeit een tijdje en wordt dan een inactieve pop, te vergelijken met het coconstadium van een vlinder. Als het insect uit de cocon komt, heeft het de volwassenheid bereikt.)

Is de mier bij de ideale kraamkamer aangekomen, scheidt de larve een chemisch stofje af waardoor de membranen oplossen die de ledematen van de mier bijeenhouden, inclusief de spier waar de kop aan vastzit. Op een gegeven moment valt zijn knikker met daarin de larve pardoos van zijn romp en pas dan begint de vlieg zich via de hersenen een weg naar buiten te eten. Als hij genoeg heeft, schraapt hij de kaken schoon en creëert zo een ont-snappingsroute die hij opvult met een uitgehard stukje van het lijf. (Als je de pop in dit stadium los pelt, heeft deze de vorm van een mierenkop, hij lijkt wel een beetje op een graankorrel.) De mier-onthoofdende vlieg blijft zich nog een paar weken in zijn knusse holletje ontwikkelen voor hij het hoofd verlaat, wegvliegt om te paren en het hele circus zich herhaalt.

De mier-onthoofdende vlieg is in Noord-Amerika een soort nationale volksheld geworden. Niet omdat men zo onder de indruk is van zijn verrichtingen bij hun zuiderburen, maar omdat hij zich onmisbaar heeft gemaakt. De Verenigde Staten zijn overspoeld met vuurmieren uit het zuiden en die doen het enorm goed in hun nieuwe thuisland. Hun economische impact loopt elk jaar opnieuw in de miljarden, variërend van oogstschade tot medische kosten voor mensen die zo onfortuinlijk zijn geweest met hen in aanraking te komen (een beet veroorzaakt pijnlijke blaren en incidenteel de bekende, ernstige allergische reactie). De mieren lijken een onneembare niche in het ecosysteem te hebben gevonden; althans dat dachten ze. De overheid heeft de enigszins wanhopige stap gezet de mier-onthoofdende vlieg te importeren om de vuurmier in biologische oorlogvoering te vloeren. Waar zaken als insecticiden goeddeels

## WHAT'S IN A NAME? WAT DACHT JE VAN 'ZAPPA'!

Ik heb zo vaak de woorden 'mier-onthoofdende vlieg' opgeschreven dat ik nu het gevoel heb dat ik er iets mee moet. Het is een van mijn favoriete namen uit het dierenrijk. Andere die hoog bij me scoren zijn de balzak waterkikker (die eruitziet zoals de naam doet vermoeden), de gekke Raspberry mier (rasberry zonder p, omdat 'ie vernoemd is naar een gozer die hem gestoord vond) en die gedraagt zich zoals de naam doet vermoeden, en de *Phialella zappai*, een kwal die is vernoemd naar Frank Zappa. Moet haast zo zijn dat een bioloog niets liever wilde dan een ontmoeting met Zappa en hij redeneerde dat dit zou lukken als hij een soort naar hem vernoemde. Natuurlijk werkte het. We hebben het over Frank Zappa.

faalden, lijken deze dieren succes te hebben.

De natuur bestrijden met de natuur is een vreemde en hachelijke methode. We zijn er zo aan gewend geraakt onze problemen onder te dompelen in chemicaliën dat je het machtigste wapen zomaar zou vergeten. Ieder dier heeft zijn natuurlijke vijand; zelfs toproofdieren als beren en leeuwen hebben te maken met parasieten waar ze van wakker zouden moeten liggen. Toegegeven, een invasief soort binnenhalen om een invasief soort terug te dringen is een riskante aangelegenheid. Min maal min is plus en dat soort dingen. Maar wetenschappers van het Amerikaanse ministerie van Landbouw hebben vastgesteld dat de mier-onthoofdende vlieg zo'n klasse apart is, zo gefocust op het te grazen nemen van de vuurmier en de vuurmier alleen, dat het verder niemand de kop zou kosten als hij naar de Verenigde Staten werd gehaald. Gezien de verwoestingen die de vuurmieren aan landbouw en veeteelt toebrengen en de chaos die ze veroorzaken in het ecosysteem, om nog maar te zwijgen van hun uithalen naar de mens, kan ik niet echt medelijden met ze hebben. Welkom in Amerika, mier-onthoofdende vlieg. Laat de koppen rollen.

# Ten slotte

**L**even is dood; zoveel is je door dit boek waarschijnlijk wel duidelijk geworden. Er dreigt gevaar van links en rechts en voor en achter en boven en onder; er dreigt gevaar van predatoren en parasieten en er dreigt gevaar van de natuurlijke omgeving zelf.

Het is op deze planeet al miljarden jaren een gegons van leven, waarvan op dit moment ongeveer 99 procent dood en begraven is. Maar dat komt niet door gebrek aan vindingrijkheid. Levende wezens hebben zich in allerlei bochten gewrongen om te overleven en dat ene doel te scoren: kindjes maken. Ze zagen zich voor tegenspoed geplaatst en hebben oplossingen gevonden, al was dat soms met veel meer geluk dan wijsheid, en ze hebben zich ontwikkeld, ontwikkeld, ontwikkeld tot het hoogst haalbare in het waanzinnige samenstel van leven waarmee wij nu de eer hebben een planeet te delen. Het komt op onze menselijke geest ronduit schokkend over dat een dier zich zo kan ontwikkelen dat hij insuline of snot tot wapen ombouwt, dat hij het brein van een mier of rups kaapt, dat hij schermt met zijn snor of penis. En we kunnen er al helemaal niet bij dat dit allemaal automatisch gaat. Knal, het eerste micro-organisme was een feit en daarna is de rest op zijn plaats gevallen. Geen leidende hand, geen doeleinde; niets meer of minder dan species die met elkaar en de elementen de strijd aanbinden. Ze werpen obstakels op voor het andere geslacht of voor hun prooidieren, die door het andere geslacht of hun prooidieren weer gepareerd worden. Soorten worden sneller, taaier, groter of kleiner terwijl ze door de tijd schrijden en zich aanpassen aan de uitdagingen die in ijtempo voorbij blijven komen.

Je staat er niet altijd bij stil dat dit proces nog steeds aan de gang is. Soorten zullen zich blijven ontwikkelen, soms vlak voor onze neus. Het is met geen mogelijkheid te voorspellen of de vinger van de aye-aye nog langer zal groeien en of het seksleven van de *Antechinus* nog fanatieker zal worden, maar we kunnen wel met zekerheid stellen dat de evolutie



heden ten dage met een extra complicerende factor moet dealen: wij.

De aarde is nooit eerder getuige geweest van een krachtfactor als de mens. Wij halen hoge bergen neer en delven diepe gaten in het aardoppervlak. We hebben ervoor gezorgd dat het klimaat is veranderd en hebben de zeeën tot plasticsoep vervuild. We hebben ontelbare soorten naar uitsterving gedreven en andere houden het maar ternauwernood vol. De mens is het grootste probleem van de aarde en de soorten die daar oplossingen voor vinden, zullen het redden. Individuen die beter bestand zijn tegen opwarming en verzuring van de zee, zullen lang genoeg leven om hun genen en veerkracht door te geven.

Sinds het pionierswerk van Maria Sibylla Merian, Charles Darwin en Alfred Russel Wallace is het werk van milieuhistorici nog nooit zo vitaal geweest. Als we de soorten die door ons bedreigd worden willen redden, moeten we snappen wat ze doen. Daarom zwoegt Brian Fisher gewapend met zijn iPad door de jungle, op zoek naar de heldmier. Tierney Thys heeft ruzie met de Atlantische zonnevis, de grootste beenvis van de wereld, terwijl ze zendertjes aanbrengt om hun bewegingen in de snel veranderende oceanen te kunnen bestuderen. Mariella Superina zwerft al vele jaren in de woestijnen van Argentinië, op zoek naar de mysterieuze gordelmol. En dit zijn slechts drie van talloze wetenschappers die door onderzoek inzicht proberen te krijgen in deze waanzinnige planeet die aarde heet.

Wie weet vinden we nog wel een oplossing voor het probleem: ons. En nu bedoel ik niet dat we onszelf uitroeien. De evolutie heeft ons ten slotte niet voor niets zo'n groot brein gegeven. Misschien kunnen we daar wel mee uitknobbelen hoe we op deze planeet kunnen leven zonder haar te verwoesten. Want als we dat nalaten, rest er maar één optie: de ruimte.

Maar kunnen we dan niet op zijn minst een paar waterbeertjes meenemen als gezelschapsdieren? Of is dat onverantwoord?

Verregaand onverantwoord. Zeker weten.

VERWONDER JE OVER DE NATUUR,  
DE SAMENHANG DER DINGEN  
EN HOE EVOLUTIE PROBLEMEN OPLOST

Dit is een uniek boek over de evolutie in actie. Lees hoe dieren in moeilijke omstandigheden als soort weten te overleven door curieuze aanpassingen, variërend van vingerdier en waterbeer tot pistoolgarnaal, snorpad en zombiemier.

39 boeiende voorbeelden van hoe de evolutie ogenschijnlijk onmogelijke problemen van de meest onwaarschijnlijke oplossingen weet te voorzien. Met leuke terzijdes, interessante feiten en bijzondere illustraties van de hoofdrolspelers.

- Populaire wetenschap vol humor!

NUR 410

  
KOSMOS

Kosmos Uitgevers  
Utrecht/Antwerpen



[www.kosmosuitgevers.nl](http://www.kosmosuitgevers.nl)