HET *Was* ZEER *goed*

Schiep God parasieten en roofdieren?

Muggen, gifslangen en leeuwen lijken zeer goed uitgerust voor hun taak: bloed zuigen of het snel doden van een prooi. Parasiteren is wijdverbreid: virussen, bacteriën, schimmels, planten en veel diersoorten doen het. Heeft God ze zo gemaakt? Wat zeg je als je daarover een vraag krijgt? Waren leeuwen oorspronkelijk vegetariërs? En hoe moeten vrouwtjesmuggen genoeg eiwitrijk voedsel krijgen om hun eieren te kunnen leggen als ze geen bloed zuigen?

Er is frustratie in de natuur geslopen. Volgens Paulus zucht de hele schepping en de mens zucht mee (Romeinen 8:18-25). Zelfs je cellen lijken te zuchten – denk aan kanker en dementie. Dat komt door de zonde. Dood, vergankelijkheid en moeite zijn de gevolgen van de opstand van de mens tegen zijn Schepper.
Als je ervan uitgaat dat God aan het begin alles zeer goed heeft gemaakt, dan ligt het in de lijn van de verwachting dat biologen nog sporen kunnen vinden van hoe het eerst was. Het is nog steeds te zien dat God blijkbaar in het plan van Zijn schepping zo veel mogelijkheden heeft ingebouwd, dat planten en dieren zich konden aanpassen aan de nieuwe werkelijkheid van na de zondeval.

HOE WORD JE PARASIET?

Je hebt waarschijnlijk weleens gehoord van vogels als de koereiger die parasieten uit de vacht van paarden en koeien verwijderen. Dat is een mooi voorbeeld van ‘symbiose’ met wederzijds voordeel en heet mutualisme. Maar als een rund op de rug een wond krijgt, houden de vogels die wond graag open om zich aan het bloed tegoed te doen. Dan zijn het ineens parasieten geworden.

Juist omdat er al een symbiose (letterlijk: samenleving) is, kan die vrij makkelijk een andere vorm aannemen. De parasiet heeft nog steeds voordeel, maar de ander in die samenleving ondervindt er nadeel van! Zoiets ken je misschien ook uit eigen ervaring. Denk bijvoorbeeld maar eens aan een tandem: twee mensen fietsen samen en profiteren van elkaars spierkracht. De achterste kan op het idee komen om niet meer mee te trappen. Dan parasiteert de achterste fietser als het ware op de voorste. Of, in een extremer geval, als je samen aan een project werkt via de computer kan een van beiden de toegang tot elkaars werk misbruiken om bij de bankgegevens van de ander te komen.

De koereiger eet graag parasieten uit buffelvacht.



BEGIN GOED, TOEKOMST MOOIER!

OOIT ZAL DE SLANG HET KIND NIET MEER BIJTEN

Romeinen 8 spreekt – net als op andere plaatsen in Gods Woord – van hoop en verlossing. In Jesaja 11:6-9 staat dat de koe en de beer samen zullen weiden en de giftige slang zal geen kind meer kwaad doen. Het begin was zeer goed, maar de toekomst is nog mooier!

De kerkvaders dachten hier ook over na. Theophilus van Antiochië (tweede eeuw n.Chr.) schreef dat dieren volgden in de voetsporen van hun meester (de mens): als de meester van het huis juist handelt, doen de dienaren dat ook. Dus had de zonde van de mens tot gevolg dat dieren elkaar kwaad begonnen te doen. Je kunt vanuit de Bijbel redeneren dat roofdiergedrag en parasitisme na de zondeval zijn ontstaan. w

MOOIE BLOEM MET EEN DUISTER GEHEIM

Deze orchideeënsoort heeft geen bladgroen meer en haalt suikers uit via schimmels uit andere orchideeën



Je zou het misschien niet verwachten, maar ook prachtige, onschuldig ogende planten als orchideeën kunnen parasitair gedrag vertonen.

Veel bomen, grassen en alle orchideeën werken onder de grond samen met schimmels. Er vormt zich een mycorrhiza (letterlijk: schimmel-wortel). De schimmel zorgt door zijn fijnvertakte draden (mycelium) voor een goede opname van water en zouten en krijgt suikers van de plant. Planten met een mycorrhiza groeien vaak beter en kunnen meestal beter tegen droogte en ziekte dan planten zonder zo'n symbiose.
Bij orchideeën is deze samenleving heel intens: de schimmeldraden groeien door tot in de wortel en zijn vaak nodig om de zaden te laten ontkiemen.
Dit is een heel mooi systeem, waarbij plant en schimmel met elkaar 'praten'. Het lijkt erop dat de plant chemische signalen naar de schimmel stuurt die bepalen welke genen bij de schimmel worden aan- of uitgezet. Ongetwijfeld hoort dit prachtige systeem bij de oorspronkelijke schepping – maar het kan uit de hand lopen, en wel beide kanten op. Sommige orchideesoorten hebben geen bladgroen meer, waarschijnlijk als gevolg van een verliesmutatie. Bij de kleine wespenorchis zie je hoe dat is gegaan. De meeste planten van deze soort hebben wel bladgroen, maar sommige niet: zij halen hun suikers uit symbiotische schimmels - en die krijgen die suikers weer van andere planten die op het netwerk zijn aangesloten. Dit noem je epiparasitisme. Andere voorbeelden van zulke epiparasitaire orchideeën zijn het vogelnestje, de koraalwortel en het bleek bosvogeltje. Zulke orchideeën kunnen groeien en bloeien in vrij donkere bossen, want ze kunnen zonder zonlicht. Andersom kan ook de rol van de schimmel in deze symbiose veranderen. Sommige schimmels leven met de ene plant klassiek samen (met wederzijds voordeel), bij de andere leven ze als commensaal (dan heeft de plant er niks aan) en bij weer andere zijn ze parasiet.

Samenwerking kan leiden tot parasitisme, omdat je in vertrouwen elkaar toegang geeft. Hoe meer toegang je elkaar geeft en hoe nauwer het samenleven is, hoe groter de kans dat de ene ten koste van de ander gaat leven. Parasitisme is vaak op zo'n manier ontstaan.

GELEGENHEID MAAKT DE PARASIET

Parasitisme ontstaat het makkelijkst als twee organismen al min of meer van elkaar afhankelijk zijn (zoals bij symbiose). Gelegenheid maakt de parasiet. Dat zou je ook kunnen zeggen van eigenschappen als een steeksnuit of scherpe kaken. Als je die kunt gebruiken om naar plantensappen te boren (zoals bladluizen en sommige wantsen dat doen), kun je daarmee ook de huid van dier of mens doorboren. Sommige wantsen (zoals het spuugbeestje 1.) boren planten aan, terwijl andere wantsen als rovers andere insecten leegzuigen (zoals de schaatsenrijder 2.).
Voor zo'n strategieverandering is gedragsverandering nodig. Na de zondeval is dat te verwachten: de zegenrijke regering van Adam en Eva zoals oorspronkelijk door God bedoeld, bleef uit. Planten en dieren gingen andere mogelijkheden in hun repertoire benutten. Verandering van genen is vaak niet nodig, maar wel een ander gebruik van het genen-repertoire. Biologen weten dat dat heel goed kan: rups en vlinder van de dagpauwoog hebben dezelfde genen, maar gebruiken ze compleet verschillend. Sommige slangen hebben de aanleg voor poten wel in hun genenpakket, maar die genen worden onderdrukt (en soms zie je die poten toch doorbreken). Als je die potengenen nooit gebruikt, kunnen ze verloren gaan.



De rups en vlinder van de dagpauwoog hebben dezelfde genen, maar gebruiken ze compleet verschillend. Zo kunnen dieren hun gedrag na de zondeval hebben aangepast, door op een andere manier gebruik te blijven maken van dezelfde genetische informatie.





gen aanwezig, maar dat bestond al in een ander organisme. Hieruit kun je opmaken dat compleet nieuwe genetische informatie niet nodig is om het bestaan van parasieten te kunnen verklaren.

DOORNEN EN DISTELS

Er is natuurlijk nog veel meer gebeurd na de zondeval. Het is onmogelijk om alles in dit artikel te bespreken, maar een paar voorbeelden zijn wel interessant om te noemen:

- Gifklieren van slangen zijn eigenlijk aangepaste speekselklieren. Speeksel in je maag doet geen kwaad: het verteert alleen zetmeel en de eiwitten daarin worden in je maag verder verteerd. Maar als je speeksel in je bloedbaan injecteert, kunnen die eiwitten een vervelende afweerreactie veroorzaken. Verandering van milieu zorgt voor verandering van functie, al is er waarschijnlijk meer nodig om van speeksel slangengif te maken.
- Genesis 3 spreekt over het ontstaan van doornen en distels. Stekels van een cactus zijn aangepaste bladeren. Hetzelfde gen dat normaal gesproken een blad ontrolt, zorgt bij een cactus voor het oprollen tot een stekel. Doornen kunnen een uitgroei van een stengel zijn die je kunt vergelijken met eeltknobbels op je handen door spitwerk in de tuin. Andere doornen zijn een iets anders gevormde stengel.

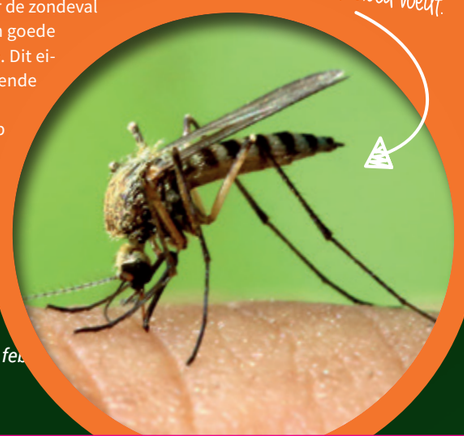
Ook voor deze ingrijpende veranderingen in de schepping is dus geen nieuwe informatie nodig geweest. Het gaat hier slechts om het op een andere manier inzetten van bestaande informatie.

BLOEDZUIGENDE MUG

WAT SLURPTE DIT BEESTJE VOOR DE ZONDEVAL?

Voordat een vrouwtjessteekmug bloed kan opzuigen, moet zij twee dingen doen: de huid doorboren en een antistollingsmiddel inbrengen. Het mannetje doet dat niet: hij zuigt geen bloed, maar alleen nectar of plantensappen op.

Soms gebruikt hij daarvoor net zo'n boor als vrouwlief. Hij injecteert dan dezelfde enzymen in de sapstroom van de plant om te voorkomen dat die sappen gaan klonteren. De vraag rijst wel: hoe kwam een vrouwtjes-steekmug dan voor de zondeval aan een goede eiwitbron? Een goede kandidaat is leghemoglobine. Dit eiwit komt voor in stikstofbindende wortelknolletjes van vlinderbloemige planten. Het lijkt op hemoglobine en is ook rood van kleur. Het kan zowel stikstof als zuurstof tijdelijk aan zich binden. Als muggen planten kunnen aanboren, konden ze vroeger wellicht zo'n eiwitbron gebruiken.
Daarmee zijn niet alle vragen over muggen beantwoord, zoals waardoor vrouwtjes mensen begonnen te steken. Maar je kunt op deze manier wel reconstrueren wat de oorspronkelijke staat kan zijn geweest. w



Een vrouwtje van de gewone steekmug, dat zich met bloed voedt.

DE ZIEKTE VAN CHAGAS

VAN SYMBIOSE NAAR ZIEKTEKIEM

Dit is een heel bijzonder voorbeeld. De ziekte van Chagas wordt veroorzaakt door een eencellige parasiet met een zweephaar (een trypanosoom), en wordt overgebracht door de beet van een roofwants. De ziekteverwekker is verwant aan die van de Afrikaanse slaapziekte. Hij hult zich in een speciale eiwitjas die hem vrijwel onzichtbaar maakt voor het immuunsysteem. Hoe heeft dit zich zo ontwikkeld?

Veel wantsen voeden zich met plantensap en hebben daarvoor een steeksnuit. De verandering van plantensapzuiger naar bloedzuiger is dan ook niet zo groot. Van runderen is bekend dat bacteriën en eencellige dieren helpen bij de vertering van gras in de pens. Daarbij verrijken ze het voedsel voor de koe: het eiwitgehalte neemt door hun werk in de pens behoorlijk toe. Veel bloedzuigende insecten hebben speciale structuren met daarin eencellige dieren en/of bacteriën. Soms zijn die cruciaal voor de groei en ontwikkeling van die insecten.
Als je het een bij het ander voegt, krijg je een aardig beeld van hoe de ontwikkeling naar parasitair gedrag kan zijn gegaan. Mogelijk heeft de eencellige *Trypanosoma cruzi* oorspronkelijk in symbiose (wederzijds voordeel) met de wants geleefd. De eiwitjas moest voorkomen dat de eencellige door het immuunsysteem van de wants werd verwijderd. Toen de wants een bloedzuiger werd, kwam de trypanosoom in een ander milieu terecht: het bloed van een dier of mens. In dat milieu werd het een ziekteverwekker, terwijl de gastheer (zoals de mens) haast geen verweer heeft tegen deze eencellige vanwege de bijzondere eiwitjas. w





WARME GROENTEN

Kan een leeuw vegetariër worden? Op school heb je vast iets geleerd over het verschil in lichaamsbouw tussen vleeseters en planteneters. Je eigen gebit wordt vaak een allesetergebit genoemd, maar is eigenlijk een vruchten-en-zadengebit. Dat is precies wat Genesis 1:29 zegt. Maar een leeuw lijkt toch een écht roofdier, met zijn vervaarlijke gebit? Om antwoord op die vraag te geven, is het misschien aardig om even te kijken naar waar hij van een prooi begint te eten: bij maag en darmen. Een leeuw houdt van warme, voorverteerde groenten. Er is zelfs een voorbeeld bekend van een leeuwin die haar neus ophaalde voor vlees en enkel planten at. Andere dieren met een typisch vleesetersgebit, zoals beren en vossen, eten vaak bessen. En vooral onder de beren vind je vegetariërs. Scherpe tanden hoeven dus niet gemaakt te zijn om vlees te eten.

Parasitisme, roofdiergedrag en doornen stammen van na de zondeval. Net als ziekteverwekkers overigens. Het zijn allemaal voorbeelden van hoe de oorspronkelijk goede schepping zich na de zondeval heeft aangepast aan de nieuwe situatie. Er valt er nog heel wat te onderzoeken op dit terrein, maar een christen hoeft zich niet te schamen voor wat de Bijbel hierover te vertellen heeft. Gods rijke schepping biedt heel veel mogelijkheden, ook in een in zonde gevallen wereld. w

• **WEET MEER:**
www.weet-magazine.nl/weet-meer



