

Aanpassen of uitsterven

De natuur is constant in beweging. Al sinds de oertijd is het een komen en gaan van allerlei leven dat kruipt, zwemt, vliegt of alleen maar groeit en bloeit. Wetenschappers hebben het er maar druk mee. De een verdiept zich in soorten die er niet meer zijn, de andere richt zijn blik op de wereld van nu. Wat hebben twee van zulke uiteenlopende onderzoekers elkaar te vertellen?

Je staat waarschijnlijk niet elke dag stil bij je eigen sterfelijkheid. Maar dat we op een dag doodgaan weet iedereen. Er zijn zelfs mensen die nadenken over het uitsterven van onze soort. Dat de mens ooit van de aardbodem zal verdwijnen staat als een paal boven water, zo denkt Bert van der Zwaan. Hoewel? 'Eigenlijk is de mens een heel apart verhaal', nuanceert de hoogleraar biogeologie als een echte wetenschapper direct. Hij kijkt er zelfs ietwat bedenkelijk bij, alsof hij niet goed kan inschatten hoe wij zullen eindigen. 'We zijn de eerste soort die niet geremd wordt in zijn populatiegroei'. Er komen alsmaar meer mensen. Met pillen, operaties en allerlei andere kunstgrepen onttrekken we ons aan de regels van evolutie. Normaal gesproken overleven alleen de best aangepaste individuen. Zo niet bij de mens. Die probeert met zijn intelligentie en technisch vernuft de natuur steeds te slim af te zijn.

'Ooit zal de mens uitsterven'

Zijn interesse in uitsterven als natuurlijk verschijnsel ontwikkelde Van der Zwaan tijdens zijn loopbaan als paleontoloog, waarin hij begon met het bestuderen van oeroude zeeafzettingen. Daarin zitten microscopische zeediertjes, foraminiferen, die uitstekend geschikt zijn om het vroegere zeemilieu in kaart te brengen. Bodemlagen die miljoenen jaren achter elkaar zijn opeengestapeld, bevatten de fossiele kalkskeletjes van gestorven foraminiferen. Met eindeloos geduld peuterde Van der Zwaan de foraminiferen uit de bodemmonsters. In de minuscule overblijfselen zitten gegevens opgeslagen over onder meer de temperatuur en het zuurstofgehalte op het moment dat de diertjes dood gingen. 'Door de tijd heen zag ik dat de wereld van de foraminiferen regelmatig veranderde', vertelt Van der Zwaan. 'De

zee werd bijvoorbeeld opeens zuurstofarm. Maar wat ik ook zag, was dat de ene soort het veel beter deed dan de andere. En dat kon ik niet precies verklaren'.

Stekeltjes afknippen

Met precies het omgekeerde van uitsterven houdt Menno Schilthuizen zich bezig: het ontstaan van nieuwe soorten. Schilthuizen is hoogleraar biodiversiteit. Met biologen kijkt hij door zijn moderne brilletje naar de kakelbonte wereld van planten en dieren om zich heen. Hij zit ontspannen bij zijn collega-onderzoeker Van der Zwaan aan tafel. Met zachte stem legt hij uit. 'Als je wilt weten hoe nieuwe soorten ontstaan moet je in het veld metingen doen aan de selectiedruk'. Dat wil zeggen, wie of wat een rol speelt in het overleven van een plant of dier. Maar hoe bestudeer je welke natuurlijke krachten aan het roer staan? 'In mijn geval knip ik de stekeltjes af van slakkenhuisjes', geeft Schilthuizen zonder blikken of blozen toe. Hij manipuleert hiermee de natuurlijke diversiteit op de slakkenhuisjesmarkt om te zien waar al die verschillende vormen vandaan komen. De landslakken waar Schilthuizen aan werkt leven op kalksteenheuveltjes in Borneo. Elk heuveltje kent zijn eigen huisjesvorm, met allerhande stekeltjes, ribbels of andere versiersels. Zo kom je vlak bij elkaar huisjes tegen die er nét even anders uitzien. Dit maakt de slakken tot een ideaal studieobject om erachter te komen hoe zo'n natuurlijke diversiteit kan zijn ontstaan. Wat hebben die huisjesvormen voor functie? 'De slakken worden gegeten door roofslakken die gaatjes in hun huisjes boren', gaat Schilthuizen verder. Hij denkt dat zijn knip-experiment het gedrag van de roofslakken zal veranderen zodra ze een gemanipuleerd huisje tegenkomen. Is het een gemakkelijker prooi geworden?

Of laat de roofslak hem juist met rust? In beide gevallen mag je aannemen dat de roofslak ertoe heeft bijgedragen dat die verschillende schelpvormen zijn ontstaan.

Grote ontdekking

Van der Zwaan luistert geïnteresseerd naar de verhalen van Schilthuizen. Achterover leunend in zijn stoel haalt hij herinneringen op over vroeger. Tot dertig jaar geleden was het in zijn vak heel gewoon om het zonder de kennis van biologen te doen. 'Zelf heb ik jarenlang foraminiferen bestudeerd zonder ooit een levend exemplaar te zien', geeft hij toe. 'Maar toen ik wilde begrijpen waarom ze onder bepaalde omstandigheden waren uitgestorven moest ik toch echt meer leren over hun leefwijze'. Sindsdien heeft Van der Zwaan de biologie in zijn paleontologenhart gesloten. Hij is zelfs mede-oprichter van het Darwin Centrum, dat de samenwerking tussen biologen en geologen – waartoe de paleontologie behoort – stimuleert.

'Evolutie gaat maar in kleine stapjes'

Van der Zwaan haalde voor zijn onderzoek levende foraminiferen uit zee, die daar tegenwoordig nog steeds in grote aantallen voorkomen. In het laboratorium bootste hij de natuurlijke leefomgeving na om met de diertjes te kunnen experimenteren. 'Het was voor mij een grote ontdekking om een bewegende foraminifeer te zien. Ik kende ze alleen maar als tachtig miljoen jaar oude fossielen'. Wat bleek? Zonder zuurstof konden de foraminiferen uitstekend overleven. 'En dat terwijl we eerst dachten dat ze dan onmiddellijk doodgingen!' Zijn proeven riepen meer vragen op dan ze beantwoordden, want veranderingen in de leefomgeving veroorzaakten niet meteen een dramatisch effect. Van der Zwaan: 'Het idee dat een ecosysteem plotseling in elkaar klapt is dus onzin. Het begint heel langzaam. Dan vallen er gaten in. Op een gegeven moment is een bepaalde grens bereikt, daarna is het niet meer te redden'.

Kleine stapjes

Zoals paleontologen de biologie nodig hebben, geldt dat omgekeerd ook. Schilthuizen wil graag meer weten over fossielen, om zodoende meer grip te krijgen op de biodiversiteit van vandaag de dag. 'In het veld zie je soms van de ene op de andere generatie kleine veranderingen optreden', zegt hij. 'Maar het is niet zo dat je die veranderingen over duizenden generaties bij elkaar kunt optellen. Ze schommelen heen en weer. De ene generatie is bijvoorbeeld relatief groot, maar de nakomelingen daarvan kunnen best weer wat kleiner zijn. De netto verandering is gering. Evolutie gaat maar in kleine stapjes'. Wat Schilthuizen zoekt zijn reeksen fossielen waarin een bepaalde trend zichtbaar is. Bijvoorbeeld een soort die steeds groter wordt. Zo kan hij de veranderingen die hij op korte termijn in het veld ziet gebeuren vergelijken met veranderingen op lange termijn. 'Kennelijk zijn ecosystemen over lange tijd gemeten behoorlijk stabiel', reageert Van der Zwaan op wat Schilthuizen zegt. 'Hoewel planten en dieren heel snel kunnen veranderen, is dat in normale situaties vaak niet nodig. Totdat het ergens radicaal fout gaat en er bijvoorbeeld een uitstervingsgolf plaatsvindt. Dan ontstaan er nieuwe kansen. Evolutie kan in dat geval razendsnel gaan'.

Klimaatverandering

Met de twee aanpassings- en uitstervingsexperts aan tafel ligt het natuurlijk voor de hand om naar de ernst van de huidige klimaatverandering te vragen. Hoe zal dit uitpakken voor de natuur? Beiden maken zich zorgen. Schilthuizen bijvoorbeeld over het afnemen van de soortenrijkdom: 'Het is erg jammer om bepaalde planten of dieren straks alleen nog in potjes tegen te komen'. Van der Zwaan vult aan: 'We halen niet alleen door het klimaat te veranderen de natuur overhoop. Het is ook het vernietigen van habitats, het leegvissen van de zee en noem maar op'. Is er geen reden voor een sprankje optimisme? 'Klimaatverandering is van alle tijden', relativeert Van der Zwaan. 'Zo'n 65 miljoen jaar geleden was het wereldwijd veel warmer dan nu. Er zat

zelfs acht keer zoveel CO₂ in de atmosfeer. Maar normaal krijgt de natuur de tijd om zich aan te passen. Nu is dat anders. Nog nooit is klimaatverandering zo snel gegaan'. Er valt een bedachtzame stilte. 'Het is maar de vraag of de evolutie dat kan bijbenen', waarschuwt Schilthuizen. Dat geldt ook voor de mens.

'Het is erg jammer om bepaalde planten en dieren straks alleen nog in potjes tegen te komen'

Evolutie in je achtertuin

Benieuwd hoe snel evolutie kan gaan? Ga dan nu naar www.evolutionmegalab.org en kijk naar de resultaten van een Europees experiment om evolutie te meten. Proefdier is de tuinslak, die sinds halverwege de vorige eeuw goed is bestudeerd. Het is bekend waar de verschillende kleurvormen vandaan komen: hoe deze erfelijk worden bepaald en welke natuurlijke factoren een rol spelen in de overleving. Zo blijken in noordelijke streken de donkere slakkenhuisjes in de meerderheid te zijn. In het voorjaar warmen ze sneller op en kunnen de slakken dus eerder actief zijn. Een voordeel! Meer zuidelijk overheersen de lichte slakkenhuisjes. In de zomer raken zij minder snel oververhit. Vinden we die kleurverdeling van noord naar zuid nog steeds terug? Of heeft de klimaatverandering toegeslagen? Meer Nederlandstalige informatie is te vinden op www.naturalis.nl/megalab.

kunnen ze het zich veroorloven om groter te worden. Groot wordt klein, klein wordt groot, zo luidt de 'eilandregel'.

Darwinjaar

Voor onderzoekers zoals Bert van der Zwaan en Menno Schilthuizen is 2009 een prachtig jaar. Honderdvijftig jaar geleden onthulde Charles Darwin – die ook nog eens precies tweehonderd jaar geleden werd geboren – zijn evolutietheorie in zijn boek *The Origin of Species*. Schilthuizen is evolutiebioloog en zegt opgetogen: 'Voor mij is het Darwinjaar een viering van de honderdvijftigste verjaardag van mijn hele vakgebied. Er is heel veel aandacht voor. Mensen beginnen te beseffen hoe belangrijk evolutie is voor een groot deel van de wetenschap'. Van der Zwaan, paleontoloog, is niet minder enthousiast. 'Darwin is voor mij altijd een rolmodel geweest', zegt hij. 'Studenten kunnen van Darwin leren hoe ontzagwekkend veel energie het kost om zo'n schitterend eenvoudige gedachte als de evolutieleer te bedenken. Het is niet: effe een beetje hard werken en dan word ik een toponderzoeker met een topsalaris. Wetenschap is bloed, zweet en tranen!' Meer informatie over het Darwinjaar op www.darwinjaar2009.nl

Extra small, extra large

Vooraf op eilanden kan evolutie snel gaan. Er gelden andere regels dan op het vasteland. Daar is het bijvoorbeeld lastig om uit de klauwen van roofdieren te blijven. Een flinke omvang loont dan, zoals bij de olifant. Komt de soort op een eiland zonder vijanden terecht, dan breken gouden tijden aan. Het leven is veiliger, dus het dier – in dit geval de olifant – kan kleiner worden en zich op jongere leeftijd voortplanten. Er ontstaat een dwergolifantje met het formaat van een paard of zelfs kleiner. Ook kan het ook gebeuren dat kleine dieren op een eiland ineens reuzengroei gaan vertonen, zoals ratten. Zonder natuurlijke vijanden

Gepubliceerd in: Experiment NL, deel 2, een uitgave van NWO in samenwerking met Quest (oktober 2009)

© Manon Laterveer-de Beer