



Van Maanen luistert: bioloog Jelle Reumer ziet mens als produkt van geologische toevalligheden

Aan ons is niks onvermijdelijk

Als de oorwurm een geschiedenis van het leven op aarde zou schrijven, zette hij zichzelf ook bovenaan, zegt Jelle Reumer, bioloog. En niet de mens. Door **Hans van Maanen**

Het is kennelijk onweerstaanbaar. Zelfs in de modernste biologieboeken zie je ze nog, die schema's van de ontwikkeling van het leven met helemaal bovenin, als kroon op de schepping, de mens. Alsof de hele evolutie toch eigenlijk alleen maar naar dat ene doel toe werkte, *Homo sapiens*. Maar evolutie is een blind proces dat van het toeval aan elkaar hangt. Als een oorwurm een boek over de geschiedenis van de aarde zou gaan schrijven, zou hij waarschijnlijk de oorwurm bovenaan zetten. Dat alleen de mens zo'n boek kan schrijven, is slechts te danken aan een reeks van geologische en biologische toevalligheden.

'Om bij het begin te beginnen — de toevallige ontwikkeling van het *notochord* bij wormen in de oerzee, zo'n 500 miljoen jaar geleden. Dat notochord was aanvankelijk niet meer dan een soort stokje van kraakbeen, waardoor de wormen wat steviger werden. Dat bleek een hoop te schelen, maar zonder dat notochord hadden wij geen rugengraat gehad.

'Zo zijn er wel meer sleutel-innovaties in de geschiedenis van het leven aan te wijzen, innovaties die buitengewoon veel succes hebben en allerlei nieuwe ontwikkelingen mogelijk maken. Het amniote ei bijvoorbeeld, waardoor dieren de mogelijkheid kregen hun eieren op het land te leggen, in plaats van in het water, en er een stevige schaal omheen konden bouwen. Het ontstaan van gepaarde borsten en buikvinnen bij de vissen in het Devoon, die zich later tot ledematen konden ontwikkelen — het is eigenlijk puur toeval dat wij twee armen en twee benen hebben: insecten hebben zes poten, en daarvan zijn er heel wat meer dan viervoeters. Zelfs acht poten is gebruikelijker, maar wij hebben er precies vier. Dat is toeval, maar het is voor onze evolutie van groot belang geweest.

'Ik ben van huis uit zoogdierpaleontoloog, en over al dit soort biologische toevalligheden wordt uiteraard wel nagedacht door evolutiebiologen. Waar we het veel minder over hebben, is over de geologische toevalligheden die aan het ontstaan van de mensheid voorafgingen. De spectaculairste is natuurlijk de inslag van een meteoriet, 65 miljoen jaar geleden. Voor die inslag heersten de dinosauriërs: de zoogdieren konden hooguit 's nachts wat rondscharrelen, in de struiken, levend van planten en kleine insecten. Maar toen de grote dinosauriërs waren uitgestorven, ontstond een enorme ruimte voor de ontwikkeling van de zoogdieren. Dat is toch een vreemde gedachte: als die meteoriet maar een iets andere baan had gehad, zouden de zoogdieren, laat staan de mensen, nooit een kans hebben gehad.

'Een wat ingewikkelder toevaligheid met grote gevolgen is de botsing, in het Mioceen, van India tegen Azië. Al in het Krijt, 70 miljoen jaar geleden, maakte India zich los van het zuidelijke oercontinent en dreef tijdens het Mioceen, 20 miljoen jaar geleden, tegen het Aziatische continent aan, waardoor de Himalaja ontstond. Dat hooggebergte leidde op zijn beurt tot het ontstaan van de natte moesson: de vochtige winden uit het zuidwesten raken hun water kwijt doordat ze over het gebergte heen moeten en opstijgen, en achter de berg is de lucht kurkdroog.



Reumer: 'Vreemde gedachte: als die meteoriet een iets andere baan had gehad, hadden zoogdieren, en mensen, nooit een kans gehad.' Foto Martijn Beekman / de Volkskrant

De winden buigen af naar het westen, en komen boven het Midden-Oosten en het Middellandse-Zeegebied weer naar beneden. Gevolg was dat de zomers in die streken droog werden. Planten hebben twee manieren om te overleven in droge zomers: ze vormen bollen of knollen en graven zich in, of ze verpakken hun zaden zodat die de droogte kunnen overleven. Dat zie je dan ook gebeuren: knolgewassen, graszaden en peulvruchten komen tot ontwikkeling — en dat is in feite de basis voor het ontstaan van de landbouw, tienduizend jaar geleden, in Mesopotamië, de bakermat van onze beschaving.

'Dat is overigens niet eens zo uniek: ook in Amerika ontstond de landbouw — in Midden-Amerika met maïs, in Zuid-Amerika met de aardappel. In Noord-Amerika werden de vroege Indianen landbouwers, in Zuid-Amerika de Maya's en de Inca's. De geologische veranderingen leidden tot klimaatveranderingen, en die leidden tot veranderingen in flora en fauna waar de mens veel later van kon profiteren.

'Een laatste interessante geologische verandering was ook het omhoogkomen van Panama in het Pliocene, ruim drie miljoen jaar geleden, waardoor Noord- en Zuid-Amerika aan elkaar vast kwamen te zitten en de oceanen van elkaar

Jelle Reumer

- 1953 - Geboren in Hilversum
- 1971 - Studie biologie, Utrecht
- 1983 - Promotie op fossiele spitsmuizen
- 1984 - 1986 Universit  de Genève, taxonomie van de Afrikaanse blauwkickers
- 1987 - Directeur Natuurmuseum Rotterdam
- 2003 - Boek *Plant je Voort!* (Contact)
- 2005 - Hoogleraar zoogdierpaleontologie Utrecht
- 2005 - Boek *De ontplofte aap* (Contact)

Jelle Reumer is getrouwd en heeft twee kinderen

werden gescheiden. Dat was, volgens een van de huidige theorieën althans, de oorzaak van een grote omslag van het klimaat. De luchtcirculatie, en vooral de hoeveelheid vocht in de lucht, veranderde ingrijpend, waardoor bijvoorbeeld de oerwouden in Afrika ten onder gingen en veranderden in savanne. Onze voorouders moesten de bomen uit en op de open vlakte gaan leven. En dat leidde er weer toe dat we tweebeinig werden — dankzij onze vissende voorouders hadden we maar vier ledematen in plaats van zes of acht, en apen kunnen nu eenmaal niet rennen op vier poten.

'Ze moeten rechtop gaan als ze voor een vijand willen vluchten. Tweebeinigheid was dus een voordeel in het overleven, maar tegelijkertijd kwamen de voorpoten vrij om gereedschap mee te hanteren, dingen te onderzoeken, technologie te ontwikkelen. Ik denk dat de ontwikkeling van de menselijke hersenen direct het gevolg is van die tweebeinigheid — dat zie je ook in de geschiedenis: de eerste mensachtigen die rechtop liepen hadden nog geen grote hersenen. Die komen pas later, en dan worden ze op hun beurt weer een voordeel in het overleven. Als het smalle geboortekanaal geen beperkende factor was geweest, zouden onze hersenen nu vast en zeker nog groter zijn geweest...

'De mens is dus het product van een hele serie geologische toevalligheden. Je zou die lijn zelfs nog verder kunnen doortrekken, naar de grootste toevalligheid van allemaal, het ontstaan van het leven.

'Voor het ontstaan van leven is vloeibaar water nodig, dus je moet een planeet hebben die precies op de juiste afstand van een ster staat. Er is uitgerekend dat als Jupiter er niet was geweest, de aarde voortdurend zou zijn gebombardeerd door meteorieten en het leven het heel wat moeilijker zou hebben gehad. De warme aardkern, voldoende koolstof en silicium — zo'n serie toevalligheden achter elkaar, dat is bijna ongelooflijk. Het lijkt me haast uitgesloten dat er ergens anders in ons melkwegstelsel een dergelijke opeenstapeling van toeval is geweest waardoor intelligent leven kon ontstaan. Misschien wel elders in het heelal — maar dat is zo groot, dat kunnen we toch nooit onderzoeken. Je moet geloven in de rol van het toeval, maar ik ben overtuigd dat de mens werkelijk alleen kon ontstaan dankzij zo'n opeenvolging van geologische, en biologische, toevalligheden.

'Inmiddels, en dat is ook wel goed om je te realiseren, is de mens zelf een geologische factor van betekenis geworden. Wij zijn niet alleen het gevolg van geologische ontwikkelingen, maar ook de oorzaak. Wij zorgen voor erosie,

voor sedimentatie, we veranderen de flora en fauna. De fossielen van de toekomst hier in Nederland — bijvoorbeeld de schelpen aan het strand en de oesterriffen in de Waddenzee — zijn in feite importproducten uit Amerika en Japan. Toen in het Mioceen de Beringzee droogviel, konden de paarden van Amerika naar Azië oversteken, maar tegenwoordig doen we het zonder zulke geologische ontwikkelingen af te wachten. We halen planten en dieren deze kant op, we roeien uit, kweken op, en we veranderen het klimaat.

'In de ontwikkeling van de aarde zijn we ten gevolge van allerlei toevalligheden ontstaan, maar we zijn zelf ook een factor in de ontwikkeling van de aarde geworden. Als de mensheid er niet meer is, zeg over een miljoen jaar, dan zal het leven doorgaan, maar dan hebben we toch ons stempel gedrukt op de geologie. Onze opvolgers plukken de vruchten van ons ingrijpen, zou je kunnen zeggen — wij laten onvermijdelijk, als dank voor ons verpozen, de aarde de schillen en de dozen.

Jelle Reumer houdt vanmiddag 15 december om 14.00 uur in natuurhistorisch museum Naturalis in Leiden de Darwin Christmas Lecture. Deze is uitverkocht.