

Massa-extinctie

Emeritus-hoogleraar Piet van den Noord heeft nagedacht over het verschijnsel massa-extinctie: het massale uitsterven dat een aantal malen een wending gaf aan de geschiedenis van het leven op aarde. Leunend op de chaostheorie, ontwikkelde hij een speculatieve theorie.

Uitgaande van een logistieke groei van een populatie, stelt hij dat dit bij een succesvolle soort eindigt in een chaotisch groeiregime. Dit leidt onvermijdelijk tot een catastrofe en tot het volledig verdwijnen van de soort.

Dat bij de meeste soorten geen catastrofe plaatsvindt, komt doordat voor die tijd mutaties optreden en soorten evolueren. Binnen dit kader zijn mutaties niet slechts een middel om aanpassingen aan de omgeving te bewerkstelligen, maar een doel in zichzelf: zonder mutaties wordt de populatie instabiel en verdwijnt.

Voorts verkeert ons zonnestelsel in chaos en is de aardbaan een veranderende. Daardoor varieert de afstand van de aarde tot de zon. Invallende zonnestraling is een oorzaak van mutaties en een toenemende afstand van de aarde tot de zon vermindert de hoeveelheid straling en het aantal mutaties. Hierdoor evolueren soorten minder snel en treden er catastrofes op, bijvoorbeeld het uitsterven van de dino's (Natuur en Techniek, januari 1999).

Megafauna

Flannery heeft het ook over uitsterven, met name van de zogeheten 'megafauna'. In de beide Amerika's, Madagascar en Australië verdween in het Kwartair het overgrote deel van de dieren zwaarder dan zo'n 44 kilogram. De oorzaak wordt gezocht in klimaatsveranderingen en bejaging door mensen.

Miller c.s. deed onderzoek aan de eieren van *Genyornis newtoni*. Deze loopvogel van 80-100 kilogram verdween ongeveer 50.000 jaar geleden uit het Australische straatbeeld. Menselijke invloed is de meest waarschijnlijke oorzaak (Science, 8 januari 1999).

's Mensen onschuld

Gelukkig vond P.F. Murray de resten van de eend-gans *Dromornis stirtoni*, 'ten foot tall' en 1.500 pond zwaar, in Alcoota, 100 mijl ten oosten van Alice Springs. Deze soort leefde 8 miljoen jaar geleden. Vier miljoen jaar ouder was de iets kleinere *Bullockornis planei*. Deze werd, door dezelfde paleon-

toloog, blootgelegd in Camfield Station, 250 kilometer ten noorden van Alice Springs. Aangezien de mens pas zo'n 50.000 jaar geleden in Australië opdook, betekent dit dat die in ieder geval niets te maken heeft met het verdwijnen van *Dromornis* en *Bullockornis* (National Geographic, oktober 1998).

Steentijdmens en voedsel

Mary Stiner zocht met haar vrienden in grotten in Italië en Israël naar het verband tussen het aantal steentijdmensen dat er rondzwierf en de dieren die zij nuttigden. Deze werden verdeeld in snelle voortplanters als patrijzen, hazen en konijnen en langzame voortplanters als schildpadden en weekdieren. Aanvankelijk at men dieren die men snel kon vangen, zoals schildpadden en weekdieren. Toen er meer mensen kwamen, ving men meer van deze dieren, die zich echter niet snel voortplanten. Hun afmetingen namen af, je moest er steeds meer vangen en ze werden nog kleiner. Dan moet je als steentijdmens snellere dieren gaan vangen, die zich sneller voortplanten. Met name hazen, konijnen en patrijzen maakten een steeds groter deel uit van het voedselpakket (Science, 8 januari 1999).

Argentinië

Nog meer massaal uitsterven, van zo'n 36 geslachten zoogdieren, vond zo'n 3,3 miljoen jaar geleden plaats in Argentinië. P.H. Schultz onderzocht met z'n companen de inslag van een object met een diameter van waarschijnlijk een kilometer en denkt dat die inslag de oorzaak van het uitsterven was. Of de directe gevolgen van de inslag, waaronder een temperatuursdaling van 2 °C van het water van Atlantische en Grote Oceaan. Anderen twijfelen hieraan en menen dat het toeval is. In die periode stierven veel dieren uit en er is altijd wel een inslag of een temperatuursdaling aan te wijzen (Science, 11 december 1998).

Alvarez en de dino's

Waar niet meer aan wordt getwijfeld, is de inslag aan het einde van het Krijt die een einde maakte aan het dino-tijdperk. Broer Scholtens wijst in de Volkskrant van 21 november 1998 nogmaals op het boek 'T-rex en de krater des doods' van Walter Alvarez. De meer geïnteresseerden onder ons hebben dat boek inmiddels al gelezen natuurlijk, maar veel is nog onbekend en in onderzoek. Zo bespreekt F.T. Kyte een 2,5 mm

groot meteorietje uit de Grote Oceaan. Dat is een metaal- en sulfiderijke koolstofhoudende chondriet die eerder van asteroïde afkomstig is dan van een komeet (Nature, 19 november 1998).

Maansplinter

Brian Marsden meldt dat er een object met een middellijn van veertig meter rond de zon vliegt. De baan is vrijwel cirkelvormig en ligt ongeveer negen miljoen kilometer buiten de baan van de aarde. De ontdekking van dit 'stukje', 1999 CG9 genaamd, gebeurde tijdens de Amerikaanse jacht op 'aardscheerders'. Deze hebben echter altijd ellipsvormige banen en het zou nu dus wel eens om een 'splinter' van de maan kunnen gaan (Volkskrant, 27 februari 1999).

De maan zelf

In de Volkskrant van 20 maart 1999 wordt gemeld dat de Maan is ontstaan bij een botsing van de aarde met een (proto-)planeet ter grootte van Mars. Dit gebeurde kort na het ontstaan van de aarde, toen de zware metalen reeds naar de kern waren gezakt. Dat verklaart waarom de maan voornamelijk bestaat uit materialen zoals die voorkomen in de aardmantel. De hiervoor vermelde maansplinter is dus als het ware een kleinkind van de aarde.

Inslag meteoriet

Eind 1997 fotografeerde een weersatelliet smeltend gletsjerijs op Groenland. Nou smelt volgens een bericht in de Volkskrant van 6 maart 1999 al het ijs op Groenland, maar los hiervan werd een meteorietspoor gezien en werd in Noorwegen een seismogram opgenomen met een kleine verstoring. De plaats van de inslag heet Qaqortoq-krater, zoals gebruikelijk genoemd naar het dichtstbijzijnde dorp met postkantoor (Volkskrant, 7 maart 1998).

Planetoïde raakt aarde niet!

'Planetoïde 1997 XF11 zal de aarde niet raken' luidt de conclusie van NASA's Jet Propulsion Laboratory (JPL) in Pasadena. Dit gevaarte van anderhalve kilometer doorsnede leek eerst een serieuze bedreiging voor de aarde. Nieuwe berekeningen laten het blok op zo'n slordige miljoen kilometer afstand voorbijrazen (Volkskrant, 14 maart 1998).

Komeet maakte vijf kraters

Eén komeet veroorzaakte 214 miljoen jaar geleden tegelijkertijd vijf kraters: de Rochechouart-krater in het Massif

Central van Franrijk, de Manicouagan-krater in oostelijk Canada, de Saint Martinkrater in westelijk Canada, de Obolonkrater in de Oekraïne en de Red Wingkrater in North Dakota USA. Deze vijf behoren tot de honderdvijftig grote inslagkraters op aarde, waarvan de meeste ouder zijn dan 200 miljoen jaar (Volkskrant, 14 maart 1998).

Eltanin-asteroïde

Jan Smit becommentarieert de Eltanin-meteoriet, een basaltische achondriet, die 2,15 miljoen jaar geleden zuidwestelijk van Chili in de oceaan neerstortte. Hij stelt daarbij dat de aarde voor 70% met water bedekt is. Er moeten dus nog veel meer objecten in zee gevallen zijn. Gersonde c.s. bespreekt deze Eltanin-inslag uitgebreid. (Nature, 27 november 1997).

Orkaan Lili

Een niet geringe ramp was de orkaan Lili, die op 19 oktober 1998 over de Exuma-eilanden raasde. Deze negentien eilandjes maken deel uit van de Bahama's. De orkaan kwam uit het westen, trok met een kracht van 177 kilometer per uur over elf kleintjes, vervolgens over het hoofdeiland Great Exuma en ten leste over de 7 oostelijke, die wel in de beschutting lagen. De storm ging vergezeld van vloedgolven van zo'n vijf meter hoog.

Op deze eilandjes waren net de populaties hagedissen en spinnen geteld door drie Amerikaanse evolutiebiologen. Vervolgens telden zij direct dezelfde populaties en een jaar later weer. En je raadt het: de algemene theorieën over het uitsterven van dieren kloppen. Grotere dieren hebben meer weerstand tegen rampen dan kleinere. Hoe groter de ramp, des te minder doet de afmeting van de soort er iets toe. Kleinere dieren herstellen zich sneller dan grotere door snellere reproductie. En hoe groter de ramp, des te minder doet de grootte van de populatie er iets toe (Volkskrant, 8 augustus 1998).

Orkaan Georges

Op 21 september 1978 passeerde deze orkaan de Bovenwindse Eilanden Saba en St. Eustatius en volgens de Volkskrant (3 april 1999) zijn er ook gunstige gevolgen te bespeuren. Zo zou de natuur zich volledig hebben vernieuwd. 'De boomvarens herstellen zich uitstekend en de lagere hellingen zien er groener uit dan ooit.' In 'Panda' (voorjaar 1999) meldt Tom van 't Hof, voorzitter van de Saba Conservation Foundation, dat het karakteristieke mos van de bomen in het nevelwoud van Mt. Scenery verdwenen is. Ook leken veel vogels de natuurramp niet te overleven. Het ophangen van hangers met suikerwater en het uitstrooien van zaad lijken wonderen te hebben gedaan. Zo zijn er nu op Saba meer kolibries dan ooit tevoren. Nu maakt dit soort orkanen deel uit van het normale leven in de Caraïben

en kun je eigenlijk alleen maar praten over een natuurramp in de menselijke beleving. Misschien moet in deze omgeving wel regelmatig een orkaan razen om de natuur zich te doen vernieuwen. En al die kolibries op Saba komen vast van de andere eilanden in de omgeving. Immers, wanneer je allemaal briefjes van duizend dollar in de bomen hangt, zijn de toeristen ook vlug weer terug.

Hagedissen namen de TGV

Zo steekt de mens wel vaker een hand toe bij het verspreiden van andere organismen. C.C. Allan deed onderzoek naar de verspreiding van de hagedis *Liptia noctua* in Polynesia. Van Palau, ten noorden van Nieuw Guinea, tot en met Hawai en Tuamotu lijken deze dieren genetisch dermate veel op elkaar, dat de verspreiding wel met behulp van de mens moet zijn gebeurd. Deze op zijn beurt heeft het gebied van de Grote Oceaan zelf ook zeer snel bevolkt (Nature, 14 januari 1999).

Japanse wortelen

Het bevolken van Japan wordt besproken door D. Normile. De traditionele theorie stelt dat Japan zo'n 30.000 jaar geleden werd bevolkt door de Jomonese en dat een tweede golf van Yayoi daar 2.300 jaar geleden achteraan kwam. Of de eerste golf de tweede opslokte, of dat de tweede golf de eerste wegvaagde, of dat ze in elkaar opgingen was nog niet duidelijk. M. Hammer, een volkenkundige geneticus, bestudeerde de Y-chromosomen van 2.500 mannen uit 60 volkeren en concludeerde dat de huidige Japanse bevolking een hybride is van de twee golven. Interessant is dat binnen de nu ontwikkelde gedachten er ruimte komt voor een golf terug naar Afrika. Volgens Hammer moeten we misschien af van de gedachte dat migratie altijd plaats vond vanuit Afrika en nooit terug (Science, 5 maart 1999).

Multiregionalisme

Voorname gedachte wordt verwoord door de multiregionalisten. Zij menen dat de moderne mens op meerdere plaatsen is ontstaan en zich vanuit meerdere punten over de aarde heeft verspreid.

Zo deden Hey en Harris onderzoek naar een gen op het X-chromosoom van zes Fransozen, zeven Chinezen, vijf Vietnamezen, een Mongool, zes Senegalezen, drie Afrikaanse Pygmeeën, drie leden van de Khosianstam uit de buurt van Angola en vier Zuid-Afrikaanse Bantoes. Uit hun resultaten concluderen ze onder andere dat op een bepaald moment in de geschiedenis van het gen de Afrikanen een bepaalde base bezaten en de niet-Afrikanen een andere. Dat noemt men een 'fixed difference' en vormt een sterke aanwijzing voor verschillende herkomst (Science, 19 maart 1999).

Y-chromosoom

Het Y-chromosoom werd onderzocht door Argentijnen. Zij ontdekten dat van de Zuid-Amerikaanse 'native Americans' zo'n 85% en van de Noord-Amerikaanse 'native Americans' ongeveer de helft een gemeenschappelijke voorvader delen. Deze 'Native American Adam' leefde 20.000 jaar geleden, waarschijnlijk in Siberië. Een grote golf van zijn nakomelingen verplaatste zich naar de Amerika's (Science, 5 maart 1999).

Uurwerk van de evolutie

De hiervoor genoemde studies baseren zich in het algemeen op de zogeheten 'moleculaire klok'. In het kort komt het erop neer dat het aantal mutaties dat zich ophoopt in het DNA een maat is voor de tijd die is verstreken.

De validiteit van dit uurwerk ligt regelmatig onder vuur. Zo zou het mitochondriaal DNA van de vader wel degelijk een bijdrage leveren aan dat van het nageslacht. En de gedachte van Paäbo dat de Neanderthaler geen voorvader van de moderne mens kan zijn is gebaseerd op mitochondriaal DNA-onderzoek. Maar het verschil kan dus terug te voeren zijn op recombinatie van het DNA (Science, 5 maart 1999).

Homo habilis

Onderzoek uit het verleden wordt regelmatig nader bekeken en theorieën worden herzien. Zo zou Leaky's *Homo habilis* geen *Homo*, maar eerder een *Australopithecus* zijn (Volkskrant, 10 april 1999). Hier gaan we vast meer van horen.

Australopithecus-hoofd

Mevrouw McCollum bestudeerde de gelaatstreken van drie soorten *Australopithecus*, namelijk *A. robustus*, *A. aethiopicus* en *A. boisei*. Ze komt tot de conclusie dat de grote molaren en de kleine voortanden weliswaar een gelijk uiterlijk opleveren, maar dat deze soorten helemaal niet nauw verwant hoeven te zijn (Science, 9 april 1999).

Herseninhoud

De herseninhoud van de vroege hominiden staat menigmaal ter discussie en er wordt heel wat aan afgerekend. Zo ook in de Science van 1 januari 1999. Maar wat veroorzaakte nu het groter worden van de hersenen? Sommigen menen dat dit het eten van vlees moet zijn geweest en wel bij *Homo erectus*.

Elizabeth Pennisi bespreekt het werk van Wrangham c.s. die denkt dat het koken van knollen als aardappelen, cassave, yamswortel, maniok etc. verantwoordelijk was voor het groeien van de hersenen, het kleiner worden van de tanden en zelfs voor 'man-vrouw-binding' (Science, 26 maart 1999).