

Geovaria

Fred Rabe

Barnsteen

In Nature van 19 september 1996 staat een foto van een vrouwtjesmuskiet in barnsteen. Deze foto is afkomstig uit het boek 'Amber: Window to the Past' van D.A. Grimaldi, dat diende als catalogus voor een tentoonstelling in het Amerikaans Natuurhistorisch Museum te New York over flora en fauna in barnsteen en over barnstenen sieraden en werktuigen.

Bekend is, dat in barnsteen vreemde zaken vallen te ontdekken. Zo bespreekt G. Poinar jr. in het artikel 'Fossil Velvet Worms in Baltic and Dominican Amber: Onychophora Evolution and Biogeography' (Science, 6 september 1996) de evertbraten die waarschijnlijk de stap tussen de gelede wormen (Annelida) en de geleedpotigen vormen. Problematisch was altijd, dat heden ten dage de Onychophora, waaronder de bekende *Peripatus*, over het land van het zui-

delijk halfrond schuifelen, terwijl de minder dan 30 fossiele soorten voornamelijk in mariene afzettingen op het noordelijk halfrond zijn gevonden. Een 40 miljoen jaar oud Baltisch fossiel vormt het eerste degelijke bewijs dat, omdat het afkomstig is uit Europa, ook vroeger al landbewonende Onychophora over het noordelijk halfrond zwierven, tot ze 140 miljoen jaar later op geheimzinnige wijze uitstierven.

In Science van 27 september 1996 bespreken M.A. Iturralde-Vinent en R.D.E. MacPhee de ouderdom en de paleogeografische herkomst van het Dominicaanse barnsteen. In de Dominicaanse Republiek komt barnsteen op twee plaatsen in zulke grote hoeveelheden voor, dat het op commerciële basis gewonnen kan worden. Volgens de beschikbare biostratigrafische en paleogeografische gegevens zijn al deze barnsteen-afzettingen, waaronder enige die vermaard

zijn om hun biologische inclusions, gevormd in één afzettingenbassin van het late Vroeg-Mioceen tot het vroege Midden-Mioceen (15 tot 20 miljoen jaar geleden). Het is zeer onwaarschijnlijk dat het barnsteenmateriaal afkomstig is uit vroegere tijden of van andere plaatsen. Door de korte periode (minder dan 5 miljoen jaar) waarin het materiaal is afgezet, is het mogelijk de evolutie-stadia van de in barnsteen gevonden taxa nauwkeurig te dateren en te vergelijken.

Grimaldi (uit de eerste alinea) en MacPhee (uit de laatste) stuurden al eerder een brief aan Nature (11 april 1996) om te melden dat ze in Dominicaans barnsteen van de La Toca-groep zoogdierbeenderen hadden gevonden. Kleine hagedissen en kikkers waren al eerder aangetroffen. De resten van een kleine insectenetor tonen aan dat Hispaniola al minstens zo'n 42 miljoen jaar geleden werd gekoloniseerd.

Dino-nieuws

Nieuws over sauriërs blijft toestromen. Soms leidt dit evenwel tot droefenis. Zo meldden Nature (24 oktober 1996) en Science (1 november 1996) de roof van een aantal pootafdrukken van Stegosaurussen van een afgelegen vindplaats te Broome in het westen van Australië. Voor de wetenschap zou dit geen problemen opleveren omdat afgietsels en foto's zijn gemaakt. Lastiger is het, dat de afdrukken zich bevonden in een gebied dat heilig is voor de Rubibi Aboriginal-gemeenschap. Tony Thulborn, de weten-

schappelijke onderzoeker van het gebied, heeft het vijf jaar gekost om het vertrouwen van de bewoners te winnen en toegang tot de vindplaats te krijgen. Heilige plaatsen mogen namelijk slechts door mannelijke ingewijden bezocht worden.

Komischer is het nieuwtje over een boer in de Chinese provincie Liaoning, die de resten van een nieuwe sauriër aan twee rivaliserende instituten verkocht. De vondst is door Ji Qiang, directeur van het Chinese Geologisch Museum te Beijing, voorlopig *Sinosauropteryx prima* genoemd. Foto's van het fos-

siel laten structuren zien die als veren worden beschouwd. Samen met de vondst van een 75 miljoen jaar oude vogel uit Madagascar en een 90 miljoen jaar oude dromaeosauriër van Patagonië levert de Chinese nieuweling 'bewijzen' voor de vogel-sauriërrelatie. Tegenstanders van deze relatie voeren hiertegen aan, dat het biofysisch onmogelijk is dat het vliegen zich ontwikkeld heeft bij zulke grote dieren die op twee achterpoten liepen, twee verkorte voorste ledematen hadden en een zware staart om mee te balanceren. (Science, 1 november 1996).

Slurfdragertje

In Nature (5 september 1996) melden E. Gheerbrant, J. Sudre en H. Cappetta de vondst van een paleocene olifantachtige uit Marokko: *Phosphaterium escuilliei*. De oudste olifantfossielen uit Arabië en Afrika waren tot nu toe de

zeldzame *Moeritherium*-achtige resten uit het Midden-Eoceen van Mali en Senegal en de vroeg-eocene *Numidotherium koholense* van Algerije. De nieuw ontdekte slurfdragertje leefde in het Thanetien en is daarmee 7 miljoen jaar ouder dan de *Numidotherium*. Het is de oudste en kleinste

olifantachtige en de eerste moderne hoefdager. Ook is het één van de weinige vondsten van moderne Placentalia van voor het Eoceen. Het dier blijkt, onverwacht, te behoren tot één der stam-orde der Eutheria en nieuw bewijs te verschaffen voor een vroege radiatie van de moderne orde der Placentalia.

Leven op aarde ≈ Evolutie

1. In Nature (17 oktober 1996) bespreekt A. Meyer het boek 'Darwin's Dreampond: Drama on Lake Victoria' van Tijs Goldschmidt. Dit betreft de Engelse vertaling van het Nederlandse boek 'Darwins hofvijver: Een drama in het Victoriameer', over de veranderingen in de vissenpopulatie van dit Oost-Afrikaanse meer. Een boeiende beschrijving van de gevolgen van het menselijk ingrijpen in de natuur, die wij natuurlijk allemaal al gelezen hebben.

2. De oudste microfossielen die bekend zijn, zijn ongeveer 3,46 miljard jaar oud en het ontstaan van het leven op aarde moet nog eerder hebben plaatsgevonden. G. Arrhenius toont in 'Evidence for life on Earth before 3,800 million years ago' (Nature, 7 november 1996) op basis van geochemische aanwijzingen (gevonden in apatiet) aan, dat er zo'n 3,85 miljard jaar geleden biotische activiteit was. J. Hayes e.a. hebben redenen om de precieze datering in twijfel te trekken. Als Arrhenius en de zijnen echter gelijk hebben, ontstond het leven zo'n 400 miljoen jaar eerder dan we dachten.

3. M.W. Gray tackelt in Nature (26 september 1996) de bestaande indeling van de levende organismen in z.g. 'rijken'. Woese en Fox stelden al in 1977 dat er drie rijken onderscheiden dienden te worden: Bacteria, Eukarya (gisten, schimmels, planten en dieren) en Archaea (archaeobacteriën). De organismen uit dit derde rijk vertonen kenmerken van zowel bacteriën als van eukaryoten. C. Venter heeft met een werkgroep een volledige kaart gemaakt van het genoom van het archeon *Methanococcus jannaschii*. Dit moerasgas producerende organisme leeft op een diepte van drie kilometer in de oceaan en behoort tot de groep die men ook wel extremofielen noemt. Evolutionair zou deze *Methanococcus* dichter bij mens en dier staan dan bij bacteriën. Anderzijds heeft de archeon wel eigenschappen van de eerste cellulaire levensvormen, die zich ruim drie miljard jaar geleden op aarde ontwikkelden. De vraag 'Zijn er fossiele resten van Archaea?' moet evenwel door anderen worden beantwoord.

4. G.A. Wray, J.S. Levinton en L.H. Shapiro menen in Science (25 oktober 1996) aan te kunnen tonen dat de evertrebraten zich niet in het Cambrium, maar al een miljard

jaar geleden afsplitsten van de chordaten. Daarbij splitsten de Protostomata zich veel eerder af dan de Echinodermata (Stekelhuidigen). Als dit juist is, zou het uitwaaiëren der Metazoa-fyla twee keer zo vroeg hebben plaatsgevonden als men tot nu toe veronderstelde.

Deze uitkomsten zijn het resultaat van hun onderzoek naar de tijd die nodig is voor het divergeren van nucleotide- en aminozuuropeenvolgingen bij een groot aantal fyla.

5. Hetzelfde verschijnsel van het divergeren van meercellige dieren wordt besproken door A.H. Knoll in het artikel 'Breathing room for early animals' (Nature, 11 juli 1996). Hij stelt de vraag of een toename van zuurstof in de lucht gedurende het Neoproterozoicum, 1 miljard tot 543 miljoen jaar geleden, de diversificatie van meercellige organismen, de cambriëse explosie, mogelijk heeft gemaakt. De eerste directe geochemische ondersteuning voor deze theorie werd gevonden in koolstofisotopen, die aantonen dat de hoeveelheid afgezette organische koolstof sterk toenam in die periode. Canfield en Teske (Nature, 11 juli 1996) benaderen het probleem vanuit een andere hoek en presenteren vernieuwende argumenten op grond van de biologie en bio-geochemie van zwavelbacteriën. Sulfaten en pyriet in fanerozoïsche afzettingsgesteenten vertonen andere hoeveelheden zwavelisotopen dan oudere gesteenten. Hun conclusie luidt dat in de oudere perioden het zuurstofgehalte van de oceanen te laag was om de oxidatie van H₂S mogelijk te maken. Een ander argument voor hun zienswijze berust op de fylogenie en de fysiologie van zwavel-oxiderende bacteriën. Sommige van deze organismen leven als symbionten in tweekleppigen. Dit bracht Canfield en Teske ertoe, fossiele schelpen te gebruiken om moleculaire klokken bij te stellen.

6. Hiermee ben ik terechtgekomen bij de rudisten. D. Jablonski neemt deze uitgestorven tweekleppigen in herbeschuiving in zijn artikel 'The rudist re-examined' in Nature (24 oktober 1996). Rudisten komen voor vanaf het Boven-Jura tot het eind van het Krijt (155 tot 65 miljoen jaar geleden) en stierven tegelijkertijd uit met de dinosaurussen, de ammonieten en vele andere groepen. Jablonski vindt de superfamilie Hippuritacea net zo fascinerend en grillig als hun tijdgenoten de dinosauriërs. Wellicht ontstaat er ooit een rudistenhause.

Voorlopig echter moeten we het doen met de tijdens de Vierde Internationale Conferentie over Rudisten (Marseille, 9-16 september 1996) gepresenteerde nieuwe gedachten over functionele, ecologische en evolutionaire vraagstukken.

Het meest wonderlijk vind ik, dat de rudisten twee keer op grote schaal uitstierven en wel in het Midden-Aptien (± 117 miljoen jaar geleden) en in het Cenomanien (± 94 miljoen jaar geleden). Beide keren herstelde de groep zich tot een even grote verscheidenheid. De grootste verscheidenheid bereikten de rudisten zelfs een paar miljoen jaar voor hun volledige verdwijnen. De oorzaak van het verdwijnen en het juiste tijdstip blijven onderwerp van verhitte discussies.

7. Hiervoor, onder nummer 4, kwam het afsplitsen van de evertrebraten van de Chordata in het Precambrium ter sprake. Als in aansluiting hierop bespreekt Northcutt in de Science van 6 december 1996 het boek 'Before the Backbone. Views on the Origin of the Vertebrates' van Henry Gee. Gee behandelt onder andere de algemene biologie van Deuterostomia met de basis voor alle theorieën op het gebied van het ontstaan van evertrebraten. Het boek is enerzijds eenvoudig genoeg voor beginners op dit terrein. Anderzijds zullen ervaren lezers nieuwe inzichten aantreffen.

8. Weekdieren komen in de Science van 13 december 1996 aan de orde. G.A. Goodfriend en Stephen Jay Gould bespreken het eiland Great Inagua, waar in het kwartaal de landslak *Cerion excelsior* overvallen werd door een verwant, *Cerion rubicundum*. Gedurende duizenden jaren bastaardeerden deze beide soorten, waarbij beide soorten naast elkaar bleven bestaan, of de bastaard kon zich zelfstandig handhaven, nadat *C. excelsior* was verdwenen. Volgens Jablonski toont dit aan hoe stabiel deze bastaarden zijn en dat is naar zijn mening evolutie in actie.

Adres van de auteur

Drs. F.J. Rabe
Rolklover 17
7422 RD Deventer