



Afb. 3. Roofvliegen (Diptera: Rhagionidae) jagen vaak op boomstammen. Uit *Faszination Bernstein*

bewijs op tafel komen! Maar dat harde bewijs is er nog steeds niet.

Zodoende weten we langzamerhand meer van de (kleine) dieren zoals insecten en arthropoden (en zeker van allerlei planten) die in het hars ingesloten zijn geraakt (Afb. 3) dan van de 'moederbomen' uit het 'barnsteenbos'. En hoe moeten we ons voorstellen dat sommige stukken barnsteen vele kilo's zwaar waren (uit de Noordzee zijn wel - gebroken! - stukken opgevist van meer dan 10 kg!). Waarom zijn die niet verkruimeld bij hun (waarschijnlijke) transport door het landijs? Zo blijft er nog heel wat te onderzoeken over. Maar zelfs wie voor zulk onderzoek geen interesse heeft, zal dit boek met groot plezier veelvuldig ter hand nemen. Een schitterend boek, ook als cadeau voor mensen die je graag tot amateur-geoloog wilt bekeren.

# Geovaria: Leven op aarde

Fred Rabe

Drs. F.J. Rabe, Levensboompad 83, 7521 AJ Deventer

## De Tunicaat *Cheungkongella ancestralis*

Organismen met zachte lichamen blijven slecht bewaard. Op een aantal plaatsen op deze aarde worden in zogeheten 'Lagerstätten' grote hoeveelheden van dat soort fossielen aangetroffen. Een goed voorbeeld vormen de Burgess Shales in Canada, maar de Chengjian Lagerstätte uit het Onder-Cambrium van China staat ook om bekend om de unieke vondsten. Fossielen van Hemichordata en Vertebrata trekken speciaal de aandacht.

Tunicaten of Urochordata zijn de eerste groep der Chordaten en de details van hun evolutie kunnen belangrijk zijn voor het begrijpen van de opkomst van chordaten en vertebraten. Shu, Chen en Zhang vonden een nieuwe Tunicaat en bespreken deze *Cheungkongella ancestralis* in de Nature van 24 mei 2001.

## Kreeftachtigen

Duitse en Britse onderzoekers vonden in Shropshire (Engeland) een halve millimeter groot kreeftje, een *fosfatocopide*. De kalklagen, waarin het werd aangetroffen, zijn in het vroege Cambrium afgezet, maar het

dier heeft opmerkelijk moderne eigenschappen. Het lijkt erg op moderne kreeften, krabben en garnalen.

Tot nu toe kende men uit het vroege Cambrium slechts trilobieten en de theorie luidde dat de meer moderne dieren zich pas later in die periode ontwikkelden en wel in een relatief korte tijd. Deze theorie wordt aangehangen door Gould en staat te boek als de theorie van de Cambrische explosie. De vondst in Shropshire lijkt het bewijs te zijn voor een nieuwe gedachte, aangehangen door vooral Britse wetenschappers (!), namelijk dat de vorming van het huidige leven al eerder in het Cambrium, mogelijk zelfs in het Precambrium begonnen is en meer geleidelijk is verlopen. Dit sluit niet uit dat de evolutie schoksgewijs verloopt, maar stelt wel dat de meeste moderne dieren al voorlopers hadden in het Precambrium (Science, 20 juli 2001).

Schram meent op basis van de 'moleculaire klok' dat deze Precambrische evolutie ook geldt voor diergroepen als sponzen, kwallen en wormen (Volkskrant, 28 juli 2001).

## Cambrisch plantenleven

Nu we het toch over het Cambrium hebben, de gedachten over de planten in deze periode moeten evenzeer op de helling. Ook de planten ontwikkelden zich veel eerder. Volgens dezelfde 'genetische klok'-methode hebben Amerikaanse onderzoekers vastgesteld dat de eerste groene planten al 700 miljoen jaar geleden het land opkwamen en dat schimmels dat 1,3 miljard jaar geleden moeten hebben gedaan.

De schimmels hebben een belangrijke rol gespeeld door met vroege algen korstmossen te vormen, en zo aan fotosynthese te doen. Als gevolg daarvan kwam zuurstof vrij. De korstmossen vormden ook zuren, die de rotsen aantasten. Hierbij kwam calcium vrij, dat wegspoelde en later calciumcarbonaat vormde. Daarmee werd weer kooldioxide gebonden. Daardoor daalde het gehalte aan kooldioxide aanzienlijk en werd het klimaat koeler. Hierin is een verklaring te vinden voor de ijstijden tussen 750 en 550 miljoen jaar geleden en hoe de vrijgekomen zuurstof de Cambrische explosie veroorzaakte (Science, 10 augustus 2001). Alleen jammer dat deze Cambrische explosie veel minder

belangrijk voor de evolutionaire ontwikkeling van het leven op aarde was, dan men voorheen meende.

### **Mitraten: *Rhenocystis latipedunculata***

Mitraten zijn fossielen die op niets lijken, dat nu op aarde rondloopt. Ze worden gevonden in lagen van 500 tot 360 miljoen jaar oud. Ze waren maar een paar millimeter groot, met bolle koppies en met lange gesegmenteerde staarten. Ze bezaten een uitwendig skelet van platen, bestaande uit een enkel calciëtkristal. Het laatste doet erg aan echnodermata denken, maar dat is ook de enige overeenkomst die ze delen. Nader fylogenetisch onderzoek zal meer duidelijkheid moeten scheppen rond hun plaats in het natuurlijk systeem (Nature, 19 oktober 2000).

### **Vervalste *Coelacanth***

De wereld stond op z'n kop toen in de dertiger jaren van de vorige eeuw voor de kust van Zuid-Afrika een levend fossiel, *Latimeria* oftewel de *Coelacanth* werd opgevist.

Tot veler verbazing werden in 1997 aan de andere kant van de Indische Oceaan op de markt in Sulawesi ook *Coelacanth* te koop aangeboden; er bestond een oostelijke populatie! Onlangs probeerden een aantal Franse onderzoekers de kluit te belazeren en beweerden al in 1995 op Java *Coelacanth* te hebben gefotografeerd. Een oplettende redactrice ontdekte evenwel dat de foto een bewerkt exemplaar was van Mark Erdmann, de ontdekker van de *Coelacanth* op Sulawesi.

Overigens hadden de Franse Erdmann al eerder bedonderd door valselijk bij het door Erdmann naar een Indonesisch onderzoeksinstituut gestuurde exemplaar toegang te verkrijgen en zijn vondst eerder te publiceren (Nature, 26 augustus 2000).

Het is altijd wat met die Fransen; hebben ze ook niet nog een Nederlandse *Mosasaurus*?

### ***Triceratops horridus***

In 1905 werd een skelet van *Triceratops horridus* tentoongesteld in het Smithsonian museum. Dino's waren reptielen en koudbloedig, de poten werden geplaatst als van een

hagedis. Sinds de jaren tachtig weten we dat dino's warmbloedig waren en rechtop stonden. Het oude skelet werd neergehaald en volgens de huidige standaard weer opgebouwd, kosten 1 miljoen dollar (Nature, 24 mei 2001).

### **Neusgaten**

Het onderzoek aan alle dino's gaat echter nog steeds door. Zo meent Witmer dat afbeeldingen van dino's met de neusgaten achter op de neusholte niet correct zijn. De neusholte zit voor aan de kop en de neusgaten horen net als bij krokodillen, vogels, mensen en schildpadden boven de voorzijde van de neusholten (Science, 4 augustus 2001) Moeten alle films en afbeeldingen van dino's nu ook worden verbeterd?

### ***Paralititan stromeri***

Getijdenreus (*Paralititan*) genoemd worden nadat je gevonden bent in de Egyptische Bahariya-oase. De lagen stammen uit het Krijt (146-65 miljoen jaar geleden) en de resten van planten en wortels doen vermoeden dat het gebied destijds leek op de mangrovekusten van Florida. *Paralititan* behoorde tot de Titanosaurussen, plantenetende soorten met lange nekken en staarten. Z'n opperarmbeen was 1,69 meter lang, het beest moet zelf wel tussen de 27 en 33 meter lang zijn geweest en zestig tot zeventig ton hebben gewogen. Het is na *Argentinosaurus* de grootste bekende dino (Science, 1 juni 2001).

### ***Leaellynasaura amicagraphica***

Tussen 120 en 100 miljoen jaar geleden lag Australië veel zuidelijker gekoppeld aan Antarctica. Toch leefden er dino's en wel die met de naam *Leaellynasaura amicagraphica*. Thomas en Patricia Rich beschrijven de zoektocht naar dit beest en de analyse van de gevonden fossielen in hun boek 'Dinosaurs of Darkness' (Nature, 7 juni 2001).

### ***Suminia getmanovi***

'Goed kauwen, opdat het gelijkmatig in je bloed komt' meldden Koot en De Bie ooit. Hoe beter je taaiere planten kunt verkleinen des te meer succes heb je als soort. Dit blijkt uit de overvloedige aanwezigheid van ornithopoda in het Mesozoïcum en ook nu uitgestorven even- en oneven-

hoevigen. Het mondmatig verwerken van planten met veel vezels schijnt een evolutionaire innovatie te betekenen met zowel functionele als macro-evolutionaire betekenis. Rybczynski en Reisz beschrijven hun onderzoek aan de Paleozoïsche vertebrata *Suminia getmanovi* uit Rusland (Nature, 7 juni 2001).

### **Millennium-man (*Orrorin tugenensis*)**

In de Keniase Tugen Hills vond men fossiele resten van wat een nieuwe voorvader van de mens wordt genoemd: *Orrorin tugenensis*. Senut en Pickford dateren deze resten zo'n zes miljoen jaar oud en menen dat dit nieuwe geslacht *Orrorin* via de noviteit *Praeanthropus* een directe verbinding is van de moderne mens tot de gezamenlijke voorvader, die ook leidde tot *Australopithecus*, die uitstierf.

Het beeld dat wordt geschetst is vertoebeld door een andere ontdekking, die van *Kenyanthropus platyops*, door Meave Leaky in West Turkana (Kenya).

Voor *Homo erectus* leefden in Afrika vijf homonide geslachten: *Ardipithecus*, *Australopithecus*, *Paranthropus*, *Kenyanthropus* en *Homo*, maar wie de directe voorvaders van de moderne mens zijn valt slecht vast te stellen. Veiliger is het te stellen dat er meer moderne (*Homo erectus* en andere *Homo*-soorten) en minder moderne (*Orrorin*, *Ardipithecus*, *Australopithecus*, inclusief *Paranthropus*, en *Kenyanthropus*) homoniden waren (Nature, 29 maart 2001).

### **Javaanse *Homo erectus***

*Homo erectus*-fossielen uit Afrika zijn zo'n twee miljoen jaar oud. Op Java worden ook botten van deze mensachtige gevonden, denk maar aan Dubois en Von Koenigswald. Aanvankelijk meende men dat de Aziatische fossielen net zo oud waren als de Afrikaanse, maar nu lijken ze aanzienlijk jonger, slechts 1,25 miljoen jaar oud (Volkskrant, 5 mei 2001).

### **'Humans on the Move'**

Die Javaanse *Homo erectus* is niet de enige, ook in Europa liepen verwanten rond. Balter bespreekt de

migratie in Europa in het artikel 'In Search of the First Europeans'. Zo'n 1,7 miljoen jaar geleden leefde *Homo ergaster* in Georgië, hoewel anderen de resten daar ook tot *Homo erectus* rekenen. Overal in Europa vond men menselijke resten, maar die leken altijd minder oud. Zou de mens Europa links hebben laten liggen? Maar nee, ook in Italië (*H. erectus*-achtig, meer dan 700.000 jaar) en in Spanje (780.000 jaar, maar met meer moderne trekken en inmiddels *Homo antecessor* gedoopt) worden inmiddels fossielen van aanzienlijke leeftijd te worden gevonden. De Spanjaarden beweren zelfs dat *H. antecessor* geboorte gaf aan *H. sapiens* en *H. neanderthalensis*. Beide behoren tot een vroege groep mensachtigen in Europa.

Rond 500.000 jaar geleden kwam een tweede golf met moderner trekken en moderner gereedschap. Onzekerheid bestaat of dit nou *Homo heidelbergensis* of een oude *Homo sapiens* was, duidelijk is dat het een tussenstap vormt tussen *H. erectus* en de echte moderne mens.

De Spanjaarden menen dat hun *H. antecessor* leidde tot *H. heidelbergensis*. Ook zijn ze ervan overtuigd dat andere Spaanse fossielen een vorm tussen *H. heidelbergensis* en *H. neanderthalensis* vertegenwoordigen (Science, 2 maart 2001).

### **Muurschilderingen**

Franse archeologen vonden in de Dordogne een nieuwe grot met schilderingen van mammoeten, bisons, neushoorns, paarden, menselijke figuren en onbekende fauna. De eerste dateringen geven een ouderdom aan van 28.000 jaar. De rijkdom van de grot wordt vergeleken met die van Lascaux en van de Grotte Chauvet. In de grot zijn ook menselijke resten gevonden, maar de ouderdom daarvan is nog niet bekend (Volkskrant, 7 juli 2001).

### **Ötzi**

Tien jaar geleden dook hij op uit het ijs en de wetenschap raakt maar niet op hem uitgekeken. De Volkskrant (28 juli 2001) meldt dat de ijsman leed aan aderverkalking (en dus een hart- of vaatziekte had); dat hij last had van osteoarthritis, waarschijnlijk ten gevolge van slijtage (prehistorische RSI) in zijn nek, onderrug, een

heupgewricht en een teen; dat bovendien zijn ribben op acht plaatsen gebroken waren en weer genezen, terwijl zijn onderste paar ribben ontbrak (?); en dat hij ten leste last had van een schimmelinfectie in de longen, buikpijn en diarree. De oorzaak van zijn dood bleek evenwel een pijn in de schouder. Ik denk dat het een illegale grensoverschrijding betrof en dat de plaatselijke douane hardhandig is opgetreden, toen hij bij zijn ontdekking trachtte te vluchten.

### **Moderne Aziat**

Onderzoek aan de Y-chromosomen van 12.000 Aziaten onderbouwt de theorie dat de moderne mens zich vanuit Afrika heeft verspreid over de wereld. De Aziatische *Homo sapiens* heeft zich in ieder geval niet ontwikkeld uit de reeds daar levende *Homo erectus*. Eerdere studie aan mitochondriaal DNA had al tot vergelijkbare conclusies geleid (Volkskrant, 12 mei 2001).

### **Europese koeien**

Het Europese rundvee ontstond niet door domesticatie van lokale oerrunderen, maar werd meegenomen vanuit het Midden-Oosten. Dit volgens Engelse en Ierse moleculair biologen en archeologen. Zij bestudeerden de genetische verwantschappen van runderen in de westerse wereld. Hierbij onderzochten ze het mitochondriaal DNA van zo'n 400 koeien uit Europa, Afrika en het Nabije-Oosten en van zes fossiele wilde oerossen uit verspreide Engelse opgravingen met een ouderdom tussen de 4000 en 7500 jaar. De Engelse oerrunderen waren zeer nauw verwant, maar verschillen duidelijk van de moderne Europese runderen. De laatste staan evolutionair dicht bij vee uit Anatolië en het Midden-Oosten (Volkskrant, 28 april, 2001).