

primitiefste bloemen waren, maar daar wordt tegenwoordig aan getwijfeld. Kortom, over herkomst en ontstaan tast men in het duister. Alleen is bekend, dat de oudste tot nog toe gevonden bloem uit het Vroeg-Krijt stamt, maar wie weet waren er al veel eerder bloeiende planten.

Kenmerken van de bedektzadigen zijn de vrucht en de dubbele bevruchting:

1 pol bevrucht de eicel, wat resulteert in een embryo;

1 pol bevrucht 2 kernen nabij de eicel, wat resulteert in voedsel voor het embryo.

Voedsel en embryo samen vormen het zaad. Het zaad wordt niet alleen beschermd door een zaadmantel, maar ook door de vrucht. Afb. 13. De verspreiding van de zaden wordt verzorgd door de wind, het water of door dieren. De bevruchting geschiedt door de wind (grassen, granen en bomen met katjes), maar vooral ook door insecten. De ontwikkeling van de bloeiende planten heeft dan ook een hele ontwikkeling bij de insecten in gang gezet. Omgekeerd heeft de bloem ook een veelzijdige ontwikkeling meegemaakt. De bloeiende planten vormen vandaag de dag de grootste groep in de plantenwereld en ze bezitten een ongelooflijke variatie aan bloemen.



Afb. 13. Vruchtjes van *Wetherellia* sp., een bedektzadige plant (met bloemen dus) uit het Eoceen van Brackelsham, West-Sussex, GB.

Helaas zullen wij fossielzoekers ons in de regel al gelukkig moeten prijzen met fossiele boombladeren en wat fossiele vruchten, die nog moeilijk te conserveren zijn ook.

#### 4. Schimmels

De schimmels doen plantaardig aan, maar missen het bladgroen en zijn dus afhankelijk van de aanwezigheid van organische stof. Daarom zitten ze in een apart Rijk. Ze komen overigens nauwelijks fossiel voor, dus slaan we ze verder over.

De volgende keer behandelen we het vijfde en fossiel belangrijkste Rijk: het **Dierenrijk**.

#### Literatuur

- Buissonjé, P.H. de (1993) Paleontologie van de ongewervelden; themanummer *Gea* 26, nr. 1, p. 1-48.  
 Fortuin, A. en Baumfalk, Y. (1981) Foraminiferen; themanummer *Gea* 14, nr. 3, p. 77-117.  
 Kraaijenhagen, F.C. (1992) Geologie in telegramstijl; NGV.  
 Vlasveld, W.P.N. & Vlasveld-Pijman, A.F. (1997) Fossiele algen, stromatolieten en wat daarmee samenhangt, deel I; *Gea* (1997) 30, nr. 2, p. 88 en 89.  
 Idem, deel II: *Gea* (1998) 31, nr. 2, p. 122-130.  
 Schaarschmidt, F. (1968) Paläobotanik I en II; Bibliographisches Institut Mannheim.  
 Thomas, B.: De evolutie van planten en bloemen; Lannoo, Tielt, België.

Foto's: G. Beersma.

## Aardas veranderde plotseling van stand in het Laat-Krijt

De positie van de geografische noord- en zuidpool is niet stabiel. Dat blijkt uit een onderzoek naar de poolposities in het Laat-Krijt. Het gaat daarbij niet om relatieve verplaatsing van de polen (ten opzichte van de continenten, als gevolg van continentverschuiving), maar om een ontwikkeling die alleen kan worden verklaard door een verandering van de positie van de aardas ten opzichte van het materiaal in de aardmantel.

De onderzoekers kwamen tot die bevinding toen ze de schijnbare beweging van de geografische polen (d.w.z. de verandering van de posities van de continenten t.o.v. de polen) gedurende het Krijt en Tertiair opnieuw analyseerden. Ze deden dat door de positie van de polen te bepalen ten opzichte van de zogeheten Pacificische schol, een van de grootste aardschollen. Op die schol bevinden zich een aantal onderzeese vulkanische bergen (zogeheten *seamounts*), die zich door de aard van hun vulkanische gesteenten goed laten gebruiken voor enerzijds de positiebepaling t.o.v. de toenmalige aardmagnetische polen, anderzijds om het desbetreffende tijdstip radiometrisch vast te leggen (op basis van de verhouding tussen twee argon-isotopen). Voor hun onderzoek analyseerden William Sager en Anthony Koppers de gesteenten van 27 van dergelijke *seamounts*.

Ze vonden daarbij dat de schol tussen 120 en 90 miljoen jaar geleden nauwelijks van zijn (relatieve) plaats kwam, maar dat hij van 79 tot 39 miljoen jaar geleden naar het noorden bewoog. Dat gebeurde omstreeks 84 miljoen jaar geleden zo snel, dat die beweging ten opzichte van de polen niet uitsluitend met continentverschuiving kan worden verklaard: de positie veranderde binnen 2-5 miljoen jaar in een schijnbare poolverandering van 16-21°, wat overeenkomt met 3-10° per miljoen jaar. Dit is tot ruim tienmaal zo snel als de maximaal bekende snelheid van continentverschuiving. De onderzoekers komen dan ook tot de conclusie dat de aardkorst in zijn geheel een snelle beweging moet hebben gemaakt t.o.v. de aardmantel, zodat het leek of de polen zeer snel t.o.v. het aardoppervlak (en dus ook t.o.v. de Pacificische schol) bewogen.

De conclusie is dat binnen de aardmantel plotseling grote verstoringen moeten zijn opgetreden in het patroon van de convectiestromen. Daarvoor zijn overigens ook andere geologische aanwijzingen, zoals een sterk verhoogde tektonische en vulkanische activiteit omstreeks 84 miljoen jaar geleden, alsmede het begin van tal van onderlinge bewegingen van de diverse aardschollen. De vraag rijst natuurlijk waarom er zo'n dramatische verandering binnen de aardmantel heeft plaatsgevonden. Als hypothese wordt gesteld dat mogelijk een groot brok relatief koude oceaانبodem, dat door subductie aan de rand van een lithosfeerschol tot ca. 700 km diepte was 'weggedoken', toen door de grens tussen de buiten- en de binnenmantel doordrong, waardoor de massaverdeling van de aarde - die van groot belang is voor de positie van de polen - plotseling veranderde.

Kerr, R.A., 2000. Did the dinosaurs live on a topsy-turvy earth? *Science* 287, p. 407-407.

Sager, W.W. & Koppers, A.A.P., 2000. Late Cretaceous polar wander of the Pacific plate: evidence of a rapid true polar wander event. *Science* 287, p. 455-459.

A.J. van Loon