

door de heer W.M. Felder gedurende enige tientallen jaren is verricht, kunnen we de veranderingen uit zijn profielen aflezen. Het is niet overal mogelijk om zo nauwkeurig te werken, maar het is ook niet altijd nodig. Het hangt af van de vragen die men stelt, hoewel de soort van vragen dikwijls worden ingegeven door de gesteenten die we voor ons hebben.

Dit voorbeeld is genomen omdat:

- het gebied naast de deur ligt en bij velen van ons goed bekend is;
- het laat zien dat de manier waarop de stratigrafische afbeeldingen worden gemaakt een keuze is van de auteur en deze keuze wordt bepaald door datgene wat hij wil verduidelijken;
- er zich op grond van de correlatie van kolommen nieuwe aspecten voor kunnen doen; in dit geval kleine epigogene bewegingen die - gezien het tijdvak waarin ze zich voordeden - mogelijk met de beginnende alpiene periode van gebergtevorming samenhangen;
- als er enkele 'regels' van de stratigrafie bekend zijn, het niet al te moeilijk is

deze te begrijpen en het zelf eens te proberen. Ook al leidt dit niet altijd tot resultaat, door anders naar een gesteente te kijken ontdekken we nieuwe dingen.

De verschillen tussen de laagpakketten en wat deze verschillen in hun opeenvolging in de tijd ons kunnen vertellen, zijn nauwelijks aan bod gekomen, noch is er iets gezegd over het voorkomen van de cycli en hoe we deze moeten verklaren. Misschien kunnen de deskundigen ter plaatse daar eens een artikel over schrijven.

Adres van de auteur:  
Tarwekamp 4  
1112 HD Diemen

### Literatuur

- Bates, D.E.B. en J.F. Kirkaldy, 1977. Veldgeologie in kleur. Moussaut, Baarn.
- Brouwer, A., 1959. Algemene paleontologie. De Haan, Zeist.

Escher, B.G., 1962. Algemene geologie (2de druk). Wereldbibliotheek, Amsterdam/Antwerpen.

Felder, P.J., e.a., 1958. Bioklasten, Ostracoden en Foraminiferen in het Campanien en Maastrichtien van Zuid-Limburg en Noord-oost-België. Grondboor en Hamer 39, 163-198.

Felder, W.M., 1975. Lithostratigrafie van het Boven-Krijt en het Dano-Montien in Zuid-Limburg en het aangrenzende gebied. In: Toelichting bij de geologische overzichtskaarten van Nederland, 63-72.

Felder, W.M., 1987. Wankelt de in gebruik zijnde lithostratigrafie van het Boven-Krijt in Zuid-Limburg? Grondboor en Hamer 41, 53-63.

Geyer (zie verwijzing fig.3!)

Harland, W.B., e.a., 1982. A geologic time table. Cambridge University Press, London.

Lopes de Leão Laguna, R., 1985. Geologische tijdschalen. Het Spectrum, Utrecht/Antwerpen.

Pannekoek, A.J. en L.M.J.U. van Straaten, 1982. Algemene geologie (3de druk), Wolters-Noordhoff, Groningen.

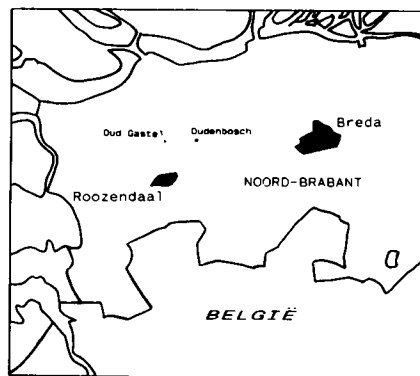
# De Dondersteen van Oudenbosch

A.P. Schuddebeurs

**Tussen de duizenden grote zwerfkeien in ons land zitten er enkele die een eigen verhaal hebben. Een aantal van die verhalen is opgetekend en zal in Grondboor & Hamer verschijnen. Dit is deel 1 over een kei in Brabant van onzekere herkomst.**

Zowel de herkomst als de wijze van vervoer van zwerfstenen zijn lang niet altijd te herhalen. Ondanks veel speurwerk in natuur en literatuur blijven er nog vele raadsels over. Gelukkig zijn de meeste gegevens, die de literatuur biedt, betrouwbaar. Maar wat kunnen of mogen we geloven van schrijvers die de hebbelijkheid van het duimzigen uit hun jeugd kennelijk nooit ontgroeid zijn? Dichtung und Wahrheit: waar begint het een en waar eindigt het andere? Die gedachten bekropen, nee overvielen mij herhaaldelijk bij het uitspitten van literatuur over het grote zwerfblok van Oud-Gastel in westelijk Noord-Brabant.

Volgens de annalen lag die zgn. Dondersteen al voor 1600 op de Donderakker bij de huidige Steenstraat. Zover mij bekend, was de Belgische Delvaux (1885, 1886) de eerste die het blok beschreef. Delvaux was een fervent voorstander van de, in 1875 door Torell op het beroemde Berlijnse geologencongres gelanceerde, ijstijdtheorie. Delvaux ging hierbij echter wel iets verder,



**De ligging van Oud Gastel en Oudenbosch in westelijk Noord-Brabant.**

ook geografisch, dan wij tegenwoordig doen. Akkermans vertaalde Delvaux als volgt: 'Geen hinderpaal kon in de uitgebreide en ondergedompelde vlakten de tocht der ijsmassa's tegenhouden. Geheel Noord-Europa was met één gletsjer bedekt, die zijn zwerfblokken, zijn grind en zijn drift heeft uitgestort, niet alleen in de Russisch-Duit-

*sche vlakke, Westfalen, de oostelijke provincies van Nederland, waar we ze nu nog aantreffen, maar geheel Nederland, het lagere en middengedeelte van België en de ganse ruimte der Noordzee.'*

Tegenwoordig is het een uitgemaakte zaak dat het landijs niet verder kwam dan, ruwgeschetst, de lijn Velsen - Nijmegen. Aan het eind van de vorige eeuw echter, werd de stelling van Delvaux door Pater Becker (1888, 1893) gretig aanvaard, verdedigd en naar vermogen ondersteund. 's Paters opvolgers, waarover straks meer, deden daar nog een schepje bovenop. Intussen gebeurde er zo het een en ander. 'In het jaar 1808 werd het blok door een Oudenboschenaar, een zekere Akkermans, op een grote wagen naar Oudenbosch vervoerd. De onderneeming geschiedde met een zeer prozaïsch doel. De wondere steen, bij de overbrenging met een zeildoek overdekt, werd in een vertrek of schuurtje van herberg 'Oudlandzicht' in de St. Annastraat te kijk gesteld. Eerst voor

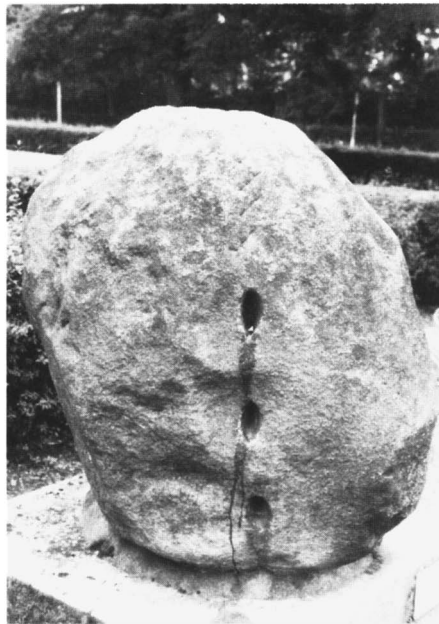
een stuiver en uiteindelijk voor een cent. Omdat ook tegen deze civiele prijs geen liefhebbers meer opdaagden werd het blok als nutteloze ballast voor de deur der herberg in de grond gestopt, totdat ongeveer in 1877 eenige schippers, die 's winters met hun tijd geen raad wisten de inval kregen de dondersteen weer eens voor de dag te halen.' Aldus Akkermans in 1947.

Pater Becker ontrukte het blok in 1888 aan de vergetelheid en liet het in de tuin achter het Jezuïtencollege te Oudenbosch opstellen, ondersteund door enkele andere keien. Tot 1966 bleef het daar. Bij mijn bezoek in 1988 vond ik de zwerfkei opnieuw opgesteld op een betonnen fundering in de tuin voor de R.K. Pedagogische Academie. De heer Hoppenbrouwers, leraar geografie aan die academie, stond mij allervriendelijkst toe het blok te bekijken en op te meten. Hij liet me ook de stenencollectie in de school zien, waarover straks meer.

Berekend met de formule van Schulz (zie hiervoor Schuddebeurs 1985a) is het gewicht van het blok  $3680 \text{ kg} + 12 \text{ à } 15\%$  ( $1,65 \times 1,4 \times 1,15 \times 0,523 \text{ m}^3 \times 2,65$ ). Gezien de voor een zwerfblok normale afgeronde vorm zal het exacte gewicht niet veel afwijken van het berekende. Maar volgens Becker zou het blok 5300 kg gewogen hebben. Dat klopt, zei mij de heer Hoppenbrouwers, want zijn voorganger op deze school, broeder Cyprianus, had hem gezegd dat er 1- ton was afgenomen voor petrografisch onderzoek door de vaklieden Delvaux, Lorie e.a. Lichtelijk overschat mag dit wel heten, want voor wat slijpplaatjes en een handstuk kom je met 1,5 kg al een heel eind. Broeder Cyprianus (1969) schrijft erover dat 'de schippers die de steen opgroeven een steenhouwer gevraagd hadden de steen te klieven om te zien wat erin zat. De man ging systematisch te werk en klopte drie gaten in de steen nadat de drie schuingerichte gleuven erboven weinig uitzicht op resultaat bleken te leveren. Maar heel ver kwam hij niet met het splijten van de granietharde steen. Van ergernis om de mislukking werd de steen maar weer ingegraven'.

De drie gaten en de vier sleuven zijn op de foto goed te zien. Dat hier een vakman aan de gang was lijdt geen twijfel. Precies volgens dit systeem zijn in vroeger eeuwen duizenden granieten zwerfblokken gekloofd voor allerlei bouwwerken. De halfronde littekens aan de randen van deze bouwstenen zijn vaak nog zichtbaar. In die gaten sloeg men kurkdroge houten wiggen.

Daarna werden ze met water begoten en het daardoor opzwellen van het hout bracht veelal genoeg spanning teweeg om de steen te laten splijten. Zo niet, dan werden er enkele diepere gaten gemaakt die met buskruit gevuld werden. Explosie daarvan had meer effect. Tot in de eerste helft van de negentiende eeuw was dit de gebruikelijke werkwijze. Maar omstreeks 1877 leverde de metaalindustrie al lang goede staalsoorten, geschikt om z.g. reilbeitels te maken. Die beitels hadden een lange steel. Een man plaatste de beitel, een tweede sloeg erop met een voorhamer tot er een lange smalle spleet was gemaakt waarin men stalen wiggen dreef totdat het blok spleet. Maar de Dondersteen is nog op de oude manier bewerkt. Daarom lijkt het veel waarschijnlijker dat de steenhouwer veel vroeger aan het werk was, wellicht al toen het blok nog op de akker in Oud Gastel lag.



**De Dondersteen van Oud Gastel, opgesteld voor de Pedagogische Academie te Oudenbosch**

Akkermans (1947), van der Lijn (1952) en Cyprianus (1967) verwijzen naar Delvaux die gladde polijstvlakken en gletsjerklassen op het blok gezien had. Zulke klassen heb ik niet kunnen vinden. Wel zijn er aan één kant enkele holle breuken, zoals we die veel op veel grote zwerfblokken kunnen zien, een serie schelpvormige breuken die op ijstransport wijzen, maar een ideale 'Fläk' is het niet. Zie hiervoor Schuddebeurs 1985b. Aan dezelfde zijn enkele kleine scherven afgekapt, waarschijnlijk voor het petrografisch onderzoek. Slotsom: toen het blok nog in Oud Gastel lag was het nauwelijks zwaarder dan nu. Nu citeer ik opnieuw Cyprianus: 'Dr.Th.Reinhold van de Rijks

Geologische Dienst, in 1935 bezig met de geologische kartering van Westelijk Noord-Brabant, achtte transport door ijs uitgesloten. De steen had waarschijnlijk als scheepsanker gediend en was door schippers daartoe uit het Noorden meegenomen. De drie nissen zouden houten pluggen hebben bevat waaraan de ankerkettingen bevestigd waren. Overigens achtte hij het niet uitgesloten dat de drie holtes 'offerfissen' waren. De drie 'rune'tekens wezen naar heidense riten. Het geheim van de magische steen werd er wel neveliger door.'

Voor het rookgordijn dat Cyprianus hier zelf optrekt is nevelig een te zwakke uitdrukking! Reinhold (1935) heeft ijstransport van de steen helemaal niet uitgesloten maar schreef wel dat er geen plaats is voor werkelijk glaciogene afzettingen om Oudenbosch. Het gebruik als scheepsanker sloot Reinhold niet uit, maar hij schreef geen woord over de bevestiging van ankerkettingen (zou één ketting niet genoeg zijn?) en evenmin over offerfissen en runetekens.

Intussen hadden de paters van Oudenbosch allang begrepen dat de kei van Oud Gastel op zichzelf geen bewijs is voor een landijsbedekking. Er zou een grondmorene, keileem of op z'n minst het verweerde residu daarvan aanwezig moeten zijn: zand met keien. Zand was er genoeg en er werden ook noordelijke zwerfstenen aan de vakgeologen getoond. Reinhold (1935): 'Eenige andere vondsten van erratica van kristallijne gesteenten, meest van even onbekende oorsprong, schikken zich (om de kei van Oudenbosch) heen. Een van deze is een graniet, een blok van enige kilogrammen, dat door pater Bruning persoonlijk ca 1 km westelijk van Oudenbosch is gevonden aan de kant van een greppel. Met het bekende granietblok van Oudenbosch..... was dit het enige werkelijk plutonische gesteente uit de interessante collectie in het gesticht St. Louis te Oudenbosch. In de zomer van 1935 zijn in de tuin van het instituut St. Louis uit een vervallen greppel, met fijn humeus zand gevuld, nog twee stukken gneis of glimmerschist gevonden..... slechts twee geïsoleerde stukken, blijkbaar door menschenhand op deze plaats gekomen .... Het percentage kristallijne gesteenten is dus gering, zelfs uiterst gering. Aan gebrek aan verzamelen ligt het niet: èn pater Becker èn pater Bruning èn collega's hebben steeds rijkelijk verzameld ..... Doch de kleine (onder 1 kg) en de zeer kleine (onder de 50 gram) ontbreken

geheel. Hier spreekt juist de collectie voor zichzelf'.

Alle schrijvers na Becker, zoals Reinhold (1935), Van der Lijn, Van Dorssen (1956) en Hofland (1969) die schijven over kristallijne zwerfstenen in westelijk Noord-Brabant verwijzen naar inlichtingen die zij van de paters persoonlijk verkregen of naar de geschriften van Becker. Geen van hen heeft er zelf een gevonden. Van Dorssen noemde wel enkele grote noordelijke zwerfstenen aan de ingang van boerderijen, maar ook daarvan heb ik geen enkele gezien hoewel ik vele kilometers rondom Oudenbosch en Oud Gastel heb afgelegd. Van der Lijn (1952) neemt aan dat er scheepsballast bij kan zijn; 'vooral aan de bestrating aan de havens en de stoepen in de omgeving. Of met deze mogelijkheid is rekening is gehouden bij de samenstelling van de museumcollectie of dat niet veeleer de lust om een zeer gevarieerde samenstelling te verwerven de paters heeft parten gespeeld is moeilijk uit te maken'.

De bestrating van het haventerrein te Oudenbosch die ik in 1988 aantrof ligt daar sinds tientallen jaren ongewijzigd en is zeker ouder dan 1952, in welk jaar Van der Lijn zijn artikel publiceerde. Deze inlichting verschaftte mij een ambtenaar van Gemeentewerken. In die bestrating zit geen enkele noordelijke zwerfsteen. Evenmin zijn ze te vinden in de bestrating van Oudenbosch, Oud Gastel en omgeving. Er is wel veel natuursteen bij, maar alleen keurig vierkant gekapte kwartsieten en zandstenen uit de Ardennen, vaak met crinoïdenresten erin en ook veel Quenastporfierieten, eveneens uit België. Waar zwerfstenen in de bodem voorkomen zal men ze stellig ook in tuinen zien. De stenen in de Westbrabantse 'rotstuinen' zijn zonder uitzondering bakstenen, misbaksels van steenbakkerijen en ook veel vierkante Belgische kasseien.

Keileem of iets wat daar op lijkt is evenmin in West-Brabant te vinden, Reinhold (1935) vond het niet en Van Dorssen (1956) evenmin. Alleen pater Bruning (1935) hield vol dat hij 24 jaar eerder op de Balrouwakker bij Oudenbosch keileem heeft gezien. Volgens de toelichting bij de Geologische Kaart van Nederland, Blad Willemstad Oost (1980) behoren de onderliggende zanden van Oud Gastel en Oudenbosch tot de Formatie van Tegelen, d.w.z. dat ze ongeveer 10x ouder zijn dan het Saalien landijs. Direct op de Formatie van Tegelen (Tiglien) ligt de Formatie van Twente (Weichselien). Het gehele

Midden-Pleistoceen, uiteraard met inbegrip van het gehele Saalien, ontbreekt.

Zuidelijke zwerfstenen komen bij Oudenbosch wel voor, maar ze liggen niet voor het oprapen. Hofland (1969) vond een scherp vuursteen en een kwartsiet. Reinhold en Van Dorssen kenden ze ook. Maar noordelijke? Het personeel van het drainagebedrijf, annex loonwerker Neelen te Oud Gastel moet de eerste steen nog vinden. Bij de aanleg van het kanaal Mark-Vliet is geen zwerfsteen aangetroffen. Alleen bij Hoeven vond de heer Wagenmakers van het gelijknamige grondverzetbedrijf te Oudenbosch op een diepte van 2 meter enkele maaskeien van  $\pm 15$  cm grootte. In het Natuurhistorisch Museum te Oudenbosch bevindt zich geen enkele zwerfsteen. Maar in de pedagogische academie te Oudenbosch toonde de heer drs. Hoppenbrouwers mij wat er aanwezig is van de collectie Becker. Dat zijn 3 Burnotconglomeraten; een verkieselde koraal (Devoon?); 2 brokjes van een molenstein; 2 gneizen, elk  $\pm 10$  cm lang; een dozijn zandstenen en kwartsieten van zuidelijke herkomst; een brokje kolenkalk, geen zwerfsteen zijnde en een scherp van een granietzwerfsteen die kennelijk vele jaren als straatsteen had gediend. In de tuin bij de academie liggen nog enkele graniet- en gneisblokken die er uitzien als doorsnee Nederlandse zwerfstenen. Misschien zijn dat de keien waarover Van der Lijn schreef: '*In de kelder van de Bisschoppelijke kweekschool fungeren enkele grote exemplaren als pers op de inmaakvaten: daarbij ligt o.m. een glimmerschist van 31 kg en een driekante gneis van 27 kg, volgens mededeling van de directeur, Broeder Cyprianus.*'

Op 3 mei 1988 gaf ik voor de Heemkundekring 'Het Land van Gastel' een lezing over het zwerfblok van Oud Gastel/Oudenbosch. In de plaatselijke pers werd gemeld, dat stenen die in de omgeving gevonden waren, gedetermineerd konden worden. Er bleef die avond nauwelijks een stoel onbezet, maar niemand bracht een kei mee.

Met dat al blijft de vraag hoe dat blok dan wel op de Donderakker beland kan zijn. Van Dorssen (1984) noemt de vondst in 1955 van een blok gneisgraniet op ongeveer een halve meter diepte bij Moerstraten, dus 10 km ten zuidwesten van Oud Gastel. Zij acht het mogelijk, dat tijdens de maximale ijsuitbreiding blokken ijs losraakten die dan door het oerstroombdal van Maas en Rijn door Brabant dreven. IJsschotsen en schollen grondijs in die oer-Rijn komen daarvoor ook in aanmerking.

Voor het transport van niet te grote noordelijke keien, zoals er vooral in Midden-Brabant verscheidene gevonden zijn, lijkt deze verklaring heel acceptabel. Maar of het blok van Oud Gastel ook zo vervoerd is?

Volgens de eerder gegeven berekening weegt dat blok op z'n minst  $0,85 \times 3680 = 3128$  kg. Stellen we de dichtheid van ijs op 0,9 dan zou er 350 m<sup>3</sup> ijs nodig geweest zijn om het blok nog net drijvende te houden tot op de plaats van stranding. Om het blok te kunnen vasthouden, zo niet te omhullen, zal een ijsdikte van op z'n minst 1,5 m dikte nodig geweest zijn. Het oppervlak van deze ijsschots was dan 235 m<sup>2</sup>. Maar er was meer nodig. De lengte van de transportweg via de verwilderde rivier mogen we gerust op 100 km stellen en er zal onderweg heel wat ijs afgesmolten zijn. Maar vooral het feit dat het blok van Oud Gastel geheel alleen, dus zonder ook maar de minste hoeveelheid overig morenemateriaal op de Donderakker gedumpt werd, maakt deze transportwijze erg onwaarschijnlijk.

Zwerfblokken van 1 m<sup>3</sup>, vervoerd door de Maas, zijn in Zuid-Limburg verscheidene malen gevonden. Maar die liggen ingebed tussen veel meer materiaal uit hetzelfde herkomstgebied.

Vervoer per schip komt wel in aanmerking. Volgens Akkermans (1947) kon het gebied om Oud Gastel voor de bedijking niet bewoond zijn, omdat het bij iedere enigszins hoge vloed onderliep. Bij storm kan de waterstand gemakkelijk nog één of twee meter hoger zijn, ruim voldoende om een schip te laten varen of te laten stranden. Volgens een persoonlijke mededeling van de scheepsarcheoloog G. van der Heide waren de middeleeuwse platboomscheepjes van niet meer dan enkele tonnen laadvermogen zeker geschikt om een blok van + 4 ton te vervoeren. Men beschikte ook toen al over lieren en andere hijstoestellen. In de loop der eeuwen zijn van veel gestrande schepen de ladingen overboord gezet om het schip te redden. Misschien moeten we als oorzaak van de stranding ook aan mist en nevel denken. Maar magie kwam er niet aan te pas. Die behoort tot de privilegiën van de paters.

Adres van de auteur:  
Dennenlaan 2  
9331 CK Norg

#### Literatuur

Akkermans, F., 1947. De Dondersteen.  
Becker, V., 1888. Het zwerfblok van Oudenbosch.

Bruning, Th.J.B., 1935. De jongste geologische onderzoeken in het Diluvium van Noord-Brabant en Limburg. Studiën.  
 Cyprianus, 1969. Zwerfstenen van Oudenbosch.  
 Delvaux, E., 1886. Sur l'exhumation du grand erratique d'Oudenbosch et sa translation au Collège de cette Commune. Annales de la Société géologique de Belgique 13, Bull. 44. Liège.  
 Dorssen, H.J. van, 1956. Het landschap van Westelijk Noord-Brabant. Bijdrage tot het inzicht in de ontstaanswijze. Diss. Middel-harnis.

Dorssen, H.J. van, 1984. Fysisch-geografische streekbeschrijving nr. 7. Westelijk Noord-Brabant. K.N.A.G. Geogr. Tijdschr. XVIII, nr.3, pp:364-374.  
 Hofland, L.H., 1969. Tussen, Rijn, Maas en Schelde. Grondboor & Hamer nr.1, pp:1-16.  
 Lijn, P. van der, 1952. De zwerfstenen van Oudenbosch. Publ. XII Ned. Geol. Ver., pp:220-225. Oldenzaal.  
 Reinhold, T., 1935. De geologie van de Noordwesthoek van Brabant. Geologie & Mijnbouw 14, nr.7, pp:43-46.

Schuddebeurs, A.P., 1985a. De kogelzwerfblokken van Rinke Nolles. Grondboor & Hamer, nr.3/4, pp:84-87.  
 Schuddebeurs, A.P., 1985b. Sporen van glaciaal transport op zwerfstenen. Grondboor & Hamer, nr.5, pp:105-113.

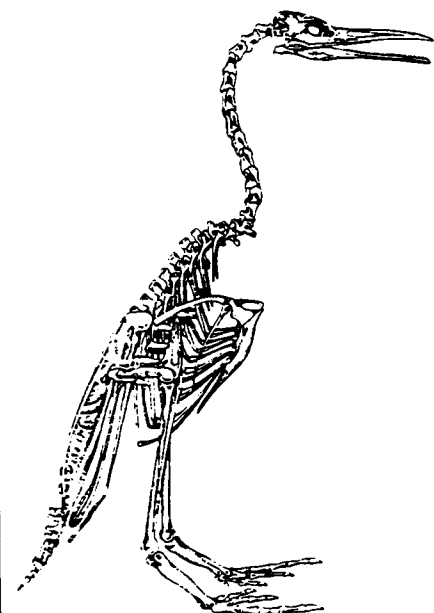


# GEOVARIA

H. Huisman

## Vondst van een fossiele vogel in Noord-Canada

In het hoge noorden van arctisch Canada zijn de resten gevonden van *Hesperornis*, een van de oudste fossiele vogels die wij kennen. De overblijfselen werden gevonden op het eiland Bylot in afzettingen uit het Boven-Krijt. Ze zijn ontdekt tijdens veldonderzoek uitgevoerd in het kader van het zgn. Dinosaur Project. *Hesperornis* leek sterk op een recente ijsduiker. De vogel kon goed zwemmen en duiken. Het dier had een ietwat langwerpige lichaam en fraai aangepaste zwempoten. In de bek - een lange spitse snavel - bevonden zich talrijke tanden. De gevonden resten van *Hesperornis* op Bylot-eiland zijn de grootste tot dusver. Behalve fossielen van bovengenoemde vogelsoort trof men eveneens resten aan van een jonge hadrosauriër - een zgn. eendensnavel-dinosaurus -, botten van een Mosasaurus en ook resten van een tot dusver onbekend soort haai. Ook op het nabij gelegen



Ellesmere-eiland zijn in mariene afzettingen talrijke fossielen gevonden, waaronder botten van plesiosauriërs en talrijke fragmenten van soorten die voorlopig nog onbekend zijn.

Geotimes, oktober 1989

## Zeer snelle veranderingen in het Aardmagnetisch veld

Het is bekend, dat de magnetische polen van de Aarde niet vast liggen. Ze veranderen met de tijd geleidelijk van plaats. Daarnaast vinden er regelmatig zgn. ompolingen plaats. Dit houdt in, dat de magnetische Noordpool een Zuidpool wordt en omgekeerd. Uit geologisch onderzoek is inmiddels gebleken, dat dergelijke ompolingen meermalen hebben plaatsgevonden. Tijdens zo'n ompoling verandert de richting van het Aardmagnetisch veld met een paar graden per eeuw. Franse en Amerikaanse geofysici hebben nu echter een omkering ontdekt in het verleden, waarbij de omkeringsnelheid minstens drie graden per dag zou hebben bedragen.

Gegevens over het Aardmagnetisch veld in het verre verleden liggen opgesloten in onder meer vulkanische gesteenten, met name basalten. Tijdens de afkoeling van de uitgevloeiende lava's werden de aanwezige magnetische deeltjes gemagnetiseerd in de richting van het indertijd aanwezige Aardmagnetisch veld. Weliswaar is dit fossiele magnetisme bijzonder zwak, maar niettemin aantoonbaar. Dit zgn. remanent magnetisme kan onder bepaalde omstandigheden honderden miljoenen jaren blijven bestaan. Op de grens van de Amerikaanse staten Californië en Oregon bevindt zich het Steen Gebergte. Hier is een complex plateau-basalten aanwezig van zo'n 15,5 miljoen jaren oud. Plateau-basalten ontstaan uit opeenvolgende spleeterupties gedurende lange tijd. Het Aardmagnetisme zit als

het ware in de opeenvolgende basaltuitvloeiingen ingebakken. Onderzoekers hebben nu een aantal basaltlagen ontdekt, die een bijzonder snelle verandering van het Aardmagnetisch veld te zien geven: minstens drie graden per dag! Gedacht is aan secundaire factoren, want een dergelijk snelle verandering was tot dusver onbekend. Een latere herverhitting en hermagnetisatie kon niet worden aangetoond. De conclusie kan niet anders zijn, dat het mogelijk is dat de ompoling van het Aardmagnetisch veld bijzonder snel kan plaatsvinden. Dit is voor de geofysici van groot belang omdat zij hierdoor veel meer te weten kunnen komen over de werking van de Aardse dynamo die verantwoordelijk is voor het Aardmagnetisme. Men denkt namelijk dat deze dynamo bestaat uit langzame stromingen die plaatsvinden in de vloeibare buitenkern van de Aarde.

Earth planet. Sci Lett. 92

## In Australië oudste bloem ter wereld gevonden

Een 120 miljoen jaren oud fossiel van nog geen 2,5 cm groot is door onderzoekers van de Universiteit van Yale geïdentificeerd als de tot nu toe oudste bloem. Ongeveer tien jaren geleden werd het fossiel gevonden in het zuidoosten van Australië. Met geavanceerde fotografische technieken is vastgesteld, dat het fossiel een takje voorstelt van een plant uit de groep van de Angiospermen (de bedektzadigen), waartoe de meeste van onze bloeiende planten behoren. De bloemen waren zeer bescheiden van formaat, namelijk niet groter dan een kwart centimeter. Ze hebben de vorm van een blad waar kleine besachtige vruchtjes aan vast zitten. De hele plant was vermoedelijk zo'n 15 tot 30 cm groot.

NvhN