

## Edele gesteenten

In de G&H-afllevering over Naturalis werd ik getroffen door het artikel over het Nederlands Edelsteen Laboratorium. Het is niet zo dat ik een persoonlijke binding heb met edelstenen, maar aan de andere kant meld ik de berichten over edelstenen in de bladen niet echt trouw in Geovaria. Met het volgende probeer ik iets goed te maken.

### Saffier

In Thailand vond men een saffier van 7,1 kilo. Deze steen is groot als een voetbal en weegt ongeveer 35.000 karaat. De provincie Kanchanaburi, de exacte vindplaats is mij onbekend, grenst aan Birma. Daar vond men in 1972 al een saffier van 63.000 karaat (Volkskrant, 27 november 1999).

### Smaragden

Franse en Colombiaanse onderzoekers menen dat negen beroemde smaragden in Europese musea niet stammen uit Zuidoost-Azië, maar van verschillende vindplaatsen langs de vermaarde zijderoute. De onderzoekers gebruikten de verhouding tussen de zuurstof-isotopen  $^{18}\text{O}$  en  $^{16}\text{O}$  als een soort vingerafdruk voor de herkomst van de smaragd. Zo bleken Indiase smaragden uit de achttiende eeuw te zijn gewonnen in Afghanistan (Science, 28 januari 2000).

## De Aarde

### De Aardkern

Singh, Taylor en Montagner zijn seismologen en stellen een nieuw model voor de aardkern voor: een vaste aardkern, maar met vloeibare insluitingen van waarschijnlijk gesmolten zwavel. Dit verklaart de wijze van bewegen van trillingen door de kern. Metingen laten immers zien dat drukgolven als gevolg van aardbevingen, de P-golven, niet in alle richtingen even gemakkelijk door de kern bewegen. Trillingen dwars op de voortplantingsrichting, de [zogehe-ten] S-golven, kunnen in de kern slechts langzaam bewegen en worden zwaar gedempt.

Een vaste gekristalliseerde ijzerkern met vloeibaar materiaal (3-10%), verdeeld in platte schijfjes evenwijdig aan de evenaar, verklaart dat volgens de berekeningen wel. Volgens Singh kan een dergelijke verdeling ontstaan bij het afkoelen van een draaiende planeet (Science, 31 maart 2000).

### Oud gesteente

Aardkorst ouder dan drie miljard jaar ligt over de aarde verdeeld in kratons of schilden, stabiele gebieden van de aardkorst. Zij liggen midden in verschillende continenten. Qui c.s. ontdekten dergelijke 3,2 miljard jaar oude rotsen in de Yangtze-kraton. Ook Böhm vond met de zijnen, maar dan in Manitoba (Canada), 3,5 en mogelijk 3,8 miljard jaar oude gesteenten (Science, 21 januari 2000).

### Datering van oud zandsteen

De Australische geoloog McNaughton heeft met zijn collega's een methode ontwikkeld om oude zandsteenlagen te dateren. Bij de vorming van dit gesteente op de bodem van de zee stapelen zandkorrels zich laag na laag op en worden samengedrukt. Bij de vorming van deze zandsteenlagen worden ook kleine hoeveelheden van het mineraal xenotiem ( $\text{Y}[\text{PO}]_4$ ) gevormd. Hierbij wordt uit het zeewater een geringe hoeveelheid radioactief uranium opgenomen, dat zich later met een constante snelheid omzet in lood. De bepaling van het loodgehalte achteraf is derhalve een leeftijdsbepaling van het xenotiem en van de insluitende gesteenten (Science, 2 juli 1999).

### Mount Everest

Dit is de hoogste berg ter wereld; 8.448 meter dacht men tot voor kort, maar recente metingen melden als resultaat 8.850 meter. Sinds 1995 hebben vier expeditie teams de berg beklommen binnen het kader van een 'millenniumproject' en men meent nu dat men zich 45 jaar lang heeft vergist (Volkskrant, 13 november 1999). Het is volgens mij echter ook mogelijk dat de berg onlangs een groeistuij heeft gehad en twee meter gegroeid is. Dit valt onder de zogeheten crypto-evenementen.

Overigens meende Bas van Kleef (Volkskrant, 24 april 1993) dat de vraag 'Hoe hoog is een berg?' er een is uit de categorie 'Hoe lang is een Chinees?'. Van Kleef begon hierover omdat men toen beweerde dat het dak van de Himalaya twee meter lager lag, niet op 8848,13 maar op 8846,10 meter. Voor de absolute hoogte van iedere berg en iedere toren kan worden gemeten, moet er een absoluut wereldniveau worden vastgesteld.

### Vaalserberg

Bij het lezen van het vorige onderwerp, denkt u wellicht 'Die Mount Everest is mij wel een ver-van-mijn-bed-show!'

Welaan, dan heb ik voor u iets anders. De Volkskrant van 19 mei 2000 meldt dat de heer G. Driessen van mening is dat het hoogste punt van Nederland, de Vaalserberg, na het afgraven van een aarden wal met zo'n zestig centimeter is afgenomen en nu op 322,4 meter ligt. Het paaltje op het drielandpunt evenwel meldt 321,9 meter, de VVV houdt het op 322,5 meter en rijkswaterstaat is van mening dat menselijke kunstwerken niet meetellen bij het meten en dat het hoogste punt daarmee altijd al op 322,4 meter lag. De Volkskrant ten leste wil de Wilhelminatoren op de Vaalserberg wel degelijk meetellen en stelt het hoogste punt van Nederland op ruim 340 meter.

### Aardbevingen

Zogeheten paleoseismologen lossen andere oude problemen op. Zij onderzoeken bodemlagen van duizenden jaren oud en proberen zo de beweging van het bodemoppervlak langs breuklijnen te reconstrueren. Twee interessante breukvlakken in Nederland zijn de Peelrandbreuk en de Geleenbreuk. Het onderzoek van Rob Houtgast bracht aan het licht dat in Zuid-Limburg tussen de 150.000 en 250.000 jaar geleden een zware aardbeving heeft plaatsgevonden met mogelijk een vergelijkbare kracht als de eerste beving van 1999 in Turkije (Volkskrant, 26 oktober 1999).

Nu moet je je niet vergissen in wat er in Nederland gebeurt op bevinggebied. De beving van 1992 in Limburg herinneren we ons allemaal, maar op 11 september 1999 vond er 's middags ook één in Brabant plaats. Deze had een kracht van 3,4 op de schaal van Richter. Meer over aardbevingen kan men te weten komen op websites als [www.knmi.nl](http://www.knmi.nl), [vcourse5.calstatela.edu/GeoLabs/index.html](http://vcourse5.calstatela.edu/GeoLabs/index.html) of [www.geo.ed.ac.uk/quakes/quakes.html](http://www.geo.ed.ac.uk/quakes/quakes.html) (Natuur & Techniek, oktober 1999).

### Mount St. Helens

Op 18 mei 1980 stortte de noordflank en vervolgens de hele top van Mount St. Helens in de vallei. Vervolgens barstte de inhoud van de vulkaan, magma en rotsen, verzadigd met oververhit grondwater, de lucht in. Dit was een gebeurtenis die de vulkanologen van deze wereld allerlei nieuwe kennis bracht over uitbarstingen en hun gevolgen. Wat dat betreft is de uitbarsting te vergelijken met die van de Krakatau (Indonesië) in 1883 en die

van Mt. Pelée (Martinique) in 1902 ('Mount St. Helens, Master Teacher' in Science, 19 mei 2000).  
Lezers van dit blad die in meer geïnteresseerd zijn dan geologie, petrologie, paleontologie enz., bijvoorbeeld in ecologie, zullen smullen van het artikel 'Messages from a Mountain' in dezelfde aflevering van Science.

#### **Antarctica en platentektoniek**

Momenteel lijkt Antarctica deel uit te maken van één tektonische plaat, maar vroeger was dat wel anders. Delen van verschillende andere platen vormden het huidige Antarctica. Gordon geeft in 'The Antarctic connection' commentaar op het artikel over dit onderwerp van Cande c.s. (Nature, 9 mei 2000).

#### **Radarinterferometrie**

Indien je vanuit een satelliet laserstralen naar de aarde stuurt, geldt de tijd die deze stralen erover doen om terug te komen als maat voor de afstand die het laserlicht aflegt. Wanneer je die afstand precies meet en twee beelden, die op verschillend tijdstip zijn genomen vergelijkt, kun je bodembewegingen in kaart brengen. Deze techniek heet radarinterferometrie.  
Ricardo Lanari hanteerde deze techniek voor de omgeving van Napels en ontdekte een terrein van vier vierkante kilometer dat tussen 1992 en 1996 vijf à zes centimeter bleek te zijn gezakt. Hij meende eerst van doen te hebben met een meetfout vanwege de invloed van de atmosfeer, maar nu is men ervan overtuigd dat het graven van de plaatselijke metro de oorzaak is (Volkskrant, 15 januari 2000).

#### **Meteoriet-inslagen**

##### **Toengoeska opnieuw bezocht**

Nieuwe meteoriet-inslagen worden de laatste tijd weinig gemeld. We verdiepen ons dus in oudere, zoals de megainslag van 30 juni 1908. Vóór de honderdste verjaardag van die gebeurtenis willen de heren Longo (uit Bologna) en Vasiliev (onderdirecteur van het Toengoeska Natuur Reservaat in Siberië) een aantal vragen beantwoorden. Zij trotseerden insecten en grote hitte en haalden twee dozijn boommonsters uit een meerbodem op acht kilometer afstand van de inslag. Deze monsters worden onderzocht in Italië. Indien u hierover meer wilt weten: <http://www-th.bo.infn.it/tunguska> (Science, 29 augustus 1999).

##### **Inslagkans**

Engeland stelde een commissie in die het risico op een asteroïde-inslag op aarde gaat berekenen en ideeën moet genereren om deze aanstormende gevaarten te elimineren. De reden hiervoor is dat de kans om door een asteroïde gedood te worden zo'n 750 maal groter is dan de kans op het winnen van de Engelse lotto (Volkskrant, 8 januari 2000).

#### **Nomad**

Nomad is de naam van een vierwielige robot die in afgelegen streken van Antarctica op zoek is naar meteorieten om die in het veld te classificeren. Na drie dagen zoeken had Nomad al acht stenen gevonden en vastgesteld dat zeven ervan een aardse herkomst hadden en dat één een meteoriet was (Nature, 3 februari 2000).

#### **Groene klomp**

Een foto van een groene klomp, zo groot als een kastanje, toont in feite een meteoriet van Mars. Indien u, mogelijk na het lezen van het artikel van Arps in de Naturalis-editie, belangstelling hebt voor ruimte-objecten kunt u ook terecht op internet: [www.meteorlab.com/homepage.htm](http://www.meteorlab.com/homepage.htm), [www.geocieties.com/~dweir](http://www.geocieties.com/~dweir) en [www.jpl.nasa.gov/snc](http://www.jpl.nasa.gov/snc) (Science, 4 februari 2000).

#### **Nieuwe soorten**

Vijfhonderd miljoen jaar geleden vonden er zeer veel inslagen plaats. Het leven op aarde kwam in diezelfde periode in een evolutionaire versnelling. Onderzoekers van de Universiteit van Berkeley menen dat er een causaal verband bestaat. Doorgaans brengt men de inslagen in verband met het uitsterven van soorten, maar het kan ook anders. Via de ingeslagen objecten komen er veel organische moleculen op aarde en het uitsterven van soorten leidt tot een versnelde evolutie. Renne, Culler, Muller en Becker schrijven hierover in Science (10 maart 2000).

#### **Fossielen**

##### **Fossielen aangetast**

Fossielen worden tentoongesteld om het publiek deelgenoot te maken van hun bestaan en schoonheid. Dat dit evenwel leidt tot de ondergang van deze fossielen, ontdekten de conservatoren van het National Museum of Natural History te Washington. De adem van zeven miljoen bezoekers per jaar veroorzaakt een veel te hoge vochtigheidsgraad en brengt een chemische reactie in de skeletten op gang, terwijl de trillingen van de voetstappen en van het verkeer buiten het museum de botten doet barsten.

*Triceratops* heeft het meest te lijden, maar ook *Stegosaurus* en een mammoet vertonen aantastingen. Nieuwe manieren om de skeletten te tonen worden ontwikkeld. (New Scientist, 23 oktober 1999)

##### **Mesozoïsche rifvormende sponzen**

Maldonado, Carmona, Uriz & Cruzado beschrijven een prachtig experiment met de spons *Crambe crambe* (Schmidt) uit het West-Mediterrane sublittoraal. Met dit experiment tonen zij aan dat de afname van het gehalte siliciumzuur Si(OH)<sub>4</sub> in het oppervlakkige zeewater de oorzaak was van het 'verdwijnen' van de rifvormende spon-

zen. Ze trokken zich terug naar grotere diepten, terwijl diatomeeën de macht in de wereldzeeën overnamen (Nature, 21 oktober 1999).

#### **Koralen**

De koraalriffen in de Caribische Zee worden al twintig jaar op grootscheepse wijze aangetast. Vermoedelijk gebeurt dit door stofdeeltjes uit de Sahara. Dit stof bevat bacteriën, virussen en schimmels, bijvoorbeeld *Aspergillus*. Maar ook ijzer en dat doet algen tot bloei komen en werkt zo weer verstikkend op de riffen. De aantasting door micro-organismen versterkt de afbraak van de riffen als gevolg van het warmer wordende klimaat. (Volkskrant, 10 juli 1999)  
Interessant zou het zijn te weten of er geologisch vast te stellen valt of er een vergelijkbaar fenomeen in de geschiedenis van de aarde voorkwam.

#### **Slang**

Dat de slang afstamt van de hagedis neemt men al geruime tijd aan, maar hoe dat gebeurde werd nog onderzocht. De Volkskrant (14 augustus 1999) citeert uit Nature (12 augustus 1999) en meldt dat de slang relatief kort geleden evolueerde uit de maashagedis of mosasaurus. Dit was de enige hagedisachtige met een buitengemeen soepele onderkaak. De kaakbotten waren niet aan elkaar gegroeid, maar konden dankzij scharnieren afzonderlijk van elkaar bewegen. Beide helften van onder- en bovenkaak konden ook onafhankelijk van elkaar bewegen. Daardoor kan de slang zijn bek rond zijn prooi sluiten, ook als die te groot is voor de slangenkop. In de evolutie bewoog eerst de onderkaak ten gevolge van de ontwikkeling van een scharnier tussen de voorste en achterste helft van de onderkaak. Daarna ontwikkelde zich een beweegbare bovenkaak. Daardoor kan de slang zijn prooi makkelijker de slokdarm in duwen.

#### **Smokkel**

Ze konden het weer niet laten en probeerden fossielen Rusland uit te smokkelen. Duizend kilo aan mammoetslag-tanden en schedels en complete skeletten van babymammoeten en holenberen zaten in een vrachtauto op weg naar Duitsland. De papieren vermeldden dat het om beenfragmenten zonder wetenschappelijke of commerciële waarde ging, terwijl de buit zeker één miljoen dollar aan wetenschappelijk zeer waardevolle fossielen betrof (Nature, 24 juni 1999).