



▲ Afb. 7: 'Zandlawine' in zilverzandgroeve Beaujean bij Heerlen (Heerenweg, Palemig), in september 2023. Onder een hoek van circa 45 graden heeft de regen het geelgroene Zand van Vrijherenberg over het onderliggende zilverzand (Zand van Heksenberg) gedrapeerd en in 'lobben' afgezet. De geologenhamer meet circa 30 cm. Foto: J.W.M. Jagt.

'lösspoppetjes' verwezen. Dit zijn kleine tot middelgrote, knolvormige concreties die in de zeer fijnkorrelige löss kunnen ontstaan door oplossing van een deel van het daarin aanwezige calciet (calciumcarbonaat) door regenwater. Löss is een eolisch sediment, dat tijdens de IJstijden door polaire winden van de bodem van de vrijwel drooggevallen Noordzee werd opgepikt en over heel Europa werd verspreid. Een vergelijk met lösspoppetjes uit de buurt van Lixhe (provincie Luik; afb. 6) laat zien dat deze veel kleiner en anders gevormd zijn dan de steen uit het Maasgrind van Bichterweerd.

Zandlawine

Dat hedendaagse verschijnselen vaak een sleutel kunnen zijn bij het interpreteren van geologische fenomenen hebben we in september 2023 kunnen vaststellen in de zandgroeve Beaujean (Heerlen). Vanuit een bovenliggend zandpakket (Zand van Vrijherenberg, Mioceen) is na diverse recente regenbuien een soort 'zandlawine', met duidelijk gevormde lobben die naast en over elkaar gerangschikt werden door de zwaartekracht, op het onderliggende zilverzand (Zand van Heksenberg, Mioceen)

Algemene geologie

Lydiet, toetssteen sedert Croesus

door Bert Boekschoten

bboeks@kpnmail.nl

Spreekwoordelijk steenrijk was Croesus; hij regeerde van 560–546 v.Chr. als koning over de het westelijk deel van het huidige Turkije, en zijn rijk heette Lydië. Croesus was één van de eerste heersers die gouden en zilveren munten deed slaan.

Munten waren destijds geen rekeneenheden, zoals ons geld, maar hadden een intrinsieke waarde, zoals ook onze dukaten en gouden tientjes. Het gehalte aan edelmetaal bepaalde grotendeels het succes

gedrapeerd. Die lobben hebben heel veel weg van de zandstenen uit het Pleistocene Maas- en Rijngrind, die we in dit artikel hebben laten zien.

Dankwoord

We danken de firma's Beaujean (Heerlen) en L'Ortye (Meers-Stein) voor toestemming hun groeiveterreinen te mogen betreden om daar te verzamelen, Mart Deckers voor foto's van lösspoppetjes in zijn verzameling en wijlen Roland Meuris (Beerzel) voor de donatie van lösspoppetjes uit Haccourt aan het Natuurhistorisch Museum Maastricht.

Literatuur

- Bosch, P.W., 1975. De groeve 'Belvédère' te Maastricht. *Grondboor & Hamer*, 29(1), 13–32. Lees online via natuurtijdschriften.nl/pub/405041.
- Bosch, P.W., 1992. De herkomstgebieden van de Maasgesteenten. *Grondboor & Hamer*, 46(3), 57–64. Lees online via natuurtijdschriften.nl/pub/405595.
- De Mulder, E.F.J., Geluk, M.C., Ritsema, I., Westerhoff, W.E. & Wong, T.E., 2003. *Geologie van Nederland*, deel 7. De ondergrond van Nederland. Nederlands Instituut voor Toegepaste Geowetenschappen TNO (Utrecht).
- Huisman, H. & Braaksma, M., 2022. *The Great Book of Glacial Boulders*. Scandinavian Glacial Boulders (www.stenenzoeken.nl).
- Van der Lijn, P., 1947. Zwerfstenen II. *Zoetwaterkwartsiet*. *Grondboor & Hamer*, 1(2), 50–50. Lees online via natuurtijdschriften.nl/pub/404229.
- Van der Lijn, P., 1974. *Het Keienboek*. Mineralen, gesteenten en fossielen in Nederland (Zesde druk, herzien en bewerkt door Dr. G.J. Boekschoten). B.V. W.J. Thieme & Cie (Zutphen).
- Van Straaten, L.M.J.U., 1946. *Grindonderzoek in Zuid-Limburg*. Mededeelingen van de Geologische Stichting, (C) 6 (2): 1–148.
- Veenstra, H.J., 1990. Hoofdpersonen uit de geologie aan de R.U. te Groningen, 1877–1985. *Grondboor & Hamer*, 44(4/5), 77–84. Lees online via natuurtijdschriften.nl/pub/405509.

Websites

- www.zwerfsteenweb.nl/steensoorten/sedimenten/sedimenten-overige
- stapelvanstenen.nl



▲ Afb. 1. Nederlandse zwerfsteentjes van Carbonisch Lydiet.



▲ Afb. 2. Mesozoïsch Lydietsteentje, strand Çerali.

van de muntslag. Munten werden bovendien vaak omgesmolten tot sieraden, die niet mochten verkleuren of dof mochten worden. Dat gebeurde bijvoorbeeld wel bij het Djokja zilverwerk, ooit in Nederlands-Indië

bekend, dat aan kwaliteit verloor omdat het zilver verkregen werd uit Nederlands-Indische rijksdaalders, die een geringer zilvergehalte hadden dan de Nederlandse.

Toetsing

Om na te gaan of de munten van Croesus een goed gehalte aan edelmetaal bevatten, gebruikten de Lydiërs zogeheten toetsstenen. Dat ging als volgt: je streek met munt of juweel langs het oppervlak van een diepzwart, speciaal steentje. Op diezelfde steen werden strepen gezet met stiften van een aantal edelmetalen, met bekende gehalten. De aldus bewerkte steen werd vervolgens aan een touwtje (bevestigd door een gat in de steen) ondergedompeld in een bad van bijtend zuur. Dat laatste loste onedele metalen op; hoe lager het gehalte aan edelmetaal, des te bleker werd de streep. De toetsster kon aan de mate van verkleuring zien met welke streep het te toetsen object in het scala van toetsstrepen van bekend gehalte overeenkwam. De toetssteen moest diepzwart zijn, voor maximaal herkenbare strepen goud of zilver. Voor een effen streep was een glad, maar fijnkorrelig oppervlak vereist.

Het toetsgesteente

Kiezelslib, zeer fijn vulkaanstof plus wat micrometeorieten, wordt – ook nu nog – afgezet in de diepe, rustigste delen van oceanbekkens. Beneden 4,5 km raakt zeewater de aanwas van opgelost rotingsgas niet goed kwijt; de oceanische circulatie is te traag om dat water bijtijds naar het oppervlak te brengen, waar het gas in de atmosfeer over had kunnen gaan. Diep oceanwater heeft dientengevolge een zuur karakter. Schelpjes van kalk uit hogere waterniveaus, van bijvoorbeeld globigerina's, worden erin opgelost. De kalkarme, soms rossige diepzeeklei bevat alleen nog maar de opalen skeletjes van oceanische stralendiertjes, radiolaria, kiezelskeletjes die in de zeebodem op den duur ook oplossen. Zulk diepzeeslib bedekt wel een kwart van de oceanbodem. Het is echter een dunne laag, want er bezinkt heel weinig op de diepzeebodem.

In het geologisch verleden, zoals tijdens het Carboon, was het atmosferisch koolzuurgehalte echter veel hoger dan nu, en lag de bovengrens van het oplozend (zuurdere) oceanwater dan ook hoger dan tegenwoordig. In die tijden werd veel meer diepzeeklei in dikkere formaties afgezet. Vervolgens sloeg de kiezel uit de opgeloste radiolaria neer tussen onderliggende sedimentpartikels, en verkitte die. Het Carbonisch oceanisch slijk versteende, en daarbij kromp het; het opalen kit werd in kiezel omgezet, en verloor door ontwatering wel 10% aan volume. Deze krimp resulteerde in talloze kleine krimpstrepen, diaklazen,

waardoor de harde kiezel opgedeeld werd in talloze tabletten en staafjes. In het Ruhrgebied komt deze formatie aan de dag, en wordt vaak afgegraven voor wegverharding. Waar de kiezellei aan een rivierdal ligt, werden de losse rechthoekige stukjes als rolsteen door de Rijn ten slotte naar onze delta verspoeld. De grindbanken van de hogere gronden zijn er rijk aan. Een deel van de kiezellei is beige, donkergrijs of bruinig. De meeste kiezels zijn roetzwart, en we noemen ze lydieten (afb. 1). Maar zijn ze wel dezelfde stenen als die van koning Croesus?

Lydiet uit Lydië

Turkije is geologisch gezien geen oud land. Het is ontstaan door het sluiten van de Tethys Oceaan tussen het noordelijk en zuidelijk schollencontinent. Zowel de Middellandse Zee als de Zwarte Zee zijn restanten van de Tethys Oceaan. Bijgevolg bestaat Turkije goeddeels uit opgeplooiden oude oceanische vulkanieten en sedimenten, waaronder dunne lagen kiezellei, die tijdens Trias en Dogger werden afgezet. Het idyllisch dorp Çerali aan de Turkse zuidkust heeft een geologische trekpleister van jewelste: het “eeuwig” brandende vuur van methaangas, de Chimaera, dat ontwijkt uit de Olymposberg, die ooit als onderzeese vulkaanruptie ontstond (Schuiling, 2008; Kriest, 2020). Uiteraard vind je langs het strand van Çerali rolkeitsjes van gesteenten. Die zijn weliswaar grijszwart en hebben een oneffen, deels kristallijne textuur, ze zijn helemaal niet geschikt als toetssteen. Tot de strandstenen met vulkanische achtergrond horen ook kiezels met toermalijn zonnetjes, en van rode jaspis. Om de Olympos heen liggen kalksteenbergen die het hoofdaandeel van het strandgrind vormen. Maar daartussen liggen staafvormige roetzwarte rolsteentjes van lydiet, diepzwart met witte stipjes van radiolariënskeletjes (afb. 2). Lydiet uit Lydië!

Het is niet zo, dat als toetssteen gebruikte lydieten nu altijd als zodanig worden herkend, hoewel ze regelmatig in de oudheid als grafgift werden begraven. Jezek en Zarfel (2011) wijzen erop, dat toetsstenen na gebruik altijd weer van hun sporen werden ontdaan. Er resteert dan een zwart, doorboord steentje. Het koordje voor de zuurproef is natuurlijk allang vergaan, en de interpretatie ligt na 25 eeuwen open. Zo ligt in de vitrine van het archeologisch museum te Pamukkale (vroeger Hierapolis) een doorboorde lydiet (afb. 3), met als bijschrift: amulet. Goede kans dat deze kleine steen 25 eeuwen geleden een toetssteen was...

Alle foto's zijn van Peter Been.

Literatuur

- Jezek, M. & J. Zarfel (2011). Probierteine als Prüfstein der Archäologie. Zeitschr. Arch. Mittelalter, Vol. 39, pp. 125-160.
- Schuiling, O. (2008). De Chimaera en de eeuwig brandende steen. Grondboor & Hamer, vol. 62, pp 1-2.
- Kriest, J. (2020). Chimaera, de vuurberg in Turkije. Gea, vol. 53, nr. 3, pp.21-22.



▲ Afb. 3. Amulet? Museum Hierapolis, Pamukkale.