



Een Krijtvuursteen in het Miocene zand van Heerlerheide

*Een ontdekkingsstocht naar
de herkomst*

HANS ERREN, CGG
DIRK MUNSTERMAN, TNO- GDN
(GEOLOGISCHE DIENST NEDERLAND)

HENK DUYVERMAN,
TERRA INCOGNITA

CONTACT: HANS.ERREN@CGG.COM

Een vuursteen uit de zilverzandgroeve van Beaujean in Heerlerheide lag 30 jaar veronachtzaamd in de stenenvverzameling van Hans Erren. Een artikel van Hans de Kruyk over microfossielen in vuursteen van januari 2018 in Grondboor & Hamer startte de ontdekkingsstocht naar de oorsprong van deze bijzondere steen. In de loop van het onderzoek werden door Hans de Kruyk bijzondere foto's gemaakt van dinoflagellaatcysten en foraminiferen.



AFBEELDING 4 LINKER PAGINA. | Noordwand groeve Beaujean Heerlerheide ca. 1985. Van boven naar beneden: Gele Vrijherenbergzanden, Morken Bruinkoollaag en witte zilverzanden van het Laagpakket van Heksenberg. A geeft ongeveer de vindplaats van de vuursteen aan. Foto TNO-RGD.

Groeve Beaujean

In 1909 besloot de directie van de Oranje-Nassauwijn in Heerlen om over te gaan tot ontwikkeling van het Noordveld van de steenkoolconcessie. Hiervoor werd in Heerlerheide de mijn Oranje-Nassau III aangelegd. Voor de aanleg van de mijnspoorweg erheen waren grote hoeveelheden ophoogzand nodig, die gevonden werden ten zuidoosten van het dorp Heerlerheide. De firma Beaujean leverde het zand dat geel van kleur was, en door de groeewerkers 'foemelzand' werd genoemd, eronder kwam hoogwaardig wit kwartzand ('zilverzand', Afb. 3) tevoorschijn dat onder andere industriële toepassingen vond in de glasindustrie. De eerste grote afnemer daarvan was de gloeilampenfabriek van Philips in Eindhoven. Anno 2018 loopt de zandwinning in de oudste Beaujeangroeve (Afb. 4) op zijn einde en zijn grote delen al geheercultiveerd. Het centrum van de winning van zilverzand is enkele kilometers naar het zuiden verplaatst in nieuwe groeves aan weerszijden van de Heerenweg. De geschiedenis van de Beaujeangroeve is uitgebreid beschreven door Werner Neysters, een wetenschappelijke samenvatting over het zilverzand is gedaan door A.J. (Tom) van Loon.

Industrieel gebruik van de zilverzanden

Naast het genoemde gebruik van zilverzanden in de glasindustrie hebben deze unieke kwartzanden ook hun nut in processen van hydraulisch stimuleren van o.a olie- en gasputten. Cuadrilla NL heeft in 2012 een onderzoek laten doen bij PanTerra naar de samenstelling en mineralogie van zilverzanden voor deze praktijk.

De zilverzanden in het monster zijn losse aggregaten van voornamelijk kwartzanden met sporadisch grind tot max. 0,5 cm. De zanden zijn goed gesorteerd (zie Afb. 5A en B) en bestaan vooral uit kwarts met wat zware mineralen als magnetiet en pyriet. De zanden zijn goed gesorteerd en afgerond en als zodanig geschikt voor injectie als pellets voor hydraulisch stimuleren. Het milieu van afzetting is (ondiep) marien.

De vuursteenvondst

De vondst (Afb. 1) is een doorgeslagen grijze 8 cm lange, afgeplatte vuursteenrolsteen (Afb. 2) van 2,5 cm dikte, met een tot acht millimeter diepe sneeuw-

witte patinakorst. De onverweerde binnenzijde van de vuursteen toont okergele, donkergrijze en menierode kleurschakeringen.

Hans Erren: 'De zilverzandgroeve van Beaujean die sinds 1914 zuiver kwartzand uit het Mioceen wint, ligt op 300 meter afstand van mijn vroegere ouderlijk huis in Heerlerheide. In het voorjaar van 1989 was ik werkzaam bij het Mineralogisch-Geologisch Museum in Delft en de afdeling Ingenieursgeologie van de TU organiseerde een dagexcursie naar de groeve van Beaujean. In de groeve



AFBEELDING 2. | Zijaanzicht vuursteenrolsteen uit groeve Beaujean Heerlerheide. Foto: Hans Erren.



AFBEELDING 1. | Doorsnede vuursteenrolsteen uit groeve Beaujean Heerlerheide. Foto: Hans de Kruyk.

vond ik in de noordwand bij de Unolaan in het Laagpakket van Heksenberg (Formatie van Breda), ongeveer vijf meter onder de Morken Bruinkoollaag, een rolsteen die er aan de buitenkant uitzag als een stuk grijze Nivelsteiner zandsteen, maar die bij doorslag een vuursteenkern bleek te hebben. Toen ging ik er van uit dat het om een lokale verkiezeling van Mioceen zilverzand ging en de steen lag vervolgens bijna dertig jaar in mijn stenenverzameling. Een artikel van Hans de Kruyk in januari 2018 over microfossielen in vuursteen, dat in hetzelfde nummer van Grondboor & Hamer verscheen als mijn artikel over de steenkoolmijn van Blegny, bracht mij op het idee om eens naar de fossielinhoud van de steen te kijken om zo mogelijk achter de ouderdom van de vuursteen te komen.’



AFBEELDING 3. | Nivelsteiner zandsteen uit groeve Beaujean Heerlerheide. Foto: Hans Erren.

Hans de Kruyk prepareerde de vuursteen, maakte slijpplaatjes en fotografeerde enkele dinoflagellaatcysten en foraminiferen met zijn beproefde *focus stacking* techniek. Vervolgens werd contact gezocht met een gespecialiseerde micropaleontoloog die werd gevonden in Dirk Munsterman (TNO-GDN, Utrecht). Uit de slijpplaatjes konden enkele mariene dinoflagellaatcysten worden gedermineerd, t.w.: het genus *Achomosphaera*/*Spiniferites* en het taxon *Pervocysta truncatum* (Afb. 6). In de hoop op een verbetering van palynologische resultaten werd 60 gram van het monster chemisch geprepareerd voor palynologische analyse.

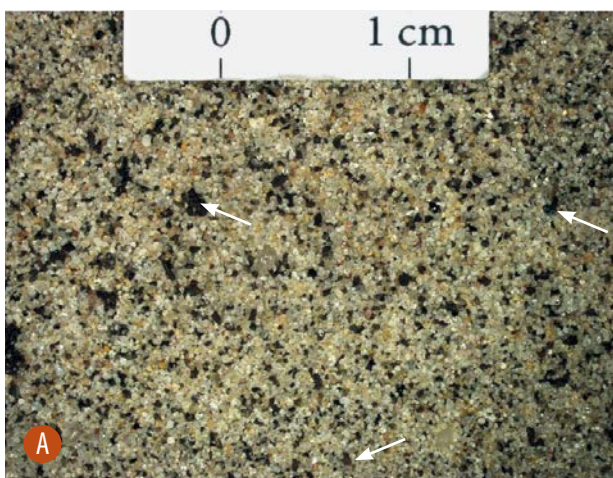
Palynologie

Preparatie

Het gesteentemonster werd op gestandaardiseerde wijze door het TNO-laboratorium chemisch ontsloten (HCl en HF voor het oplossen van de carbonaten, resp. de silicaten) en het residu geconcentreerd m.b.v. een 18 µm zeef. Het organisch materiaal werd ingebed met glycerine- gelatine op een microscopslide. Deze werd geanalyseerd m.b.v. een Leica microscoop (500 x vergroting).

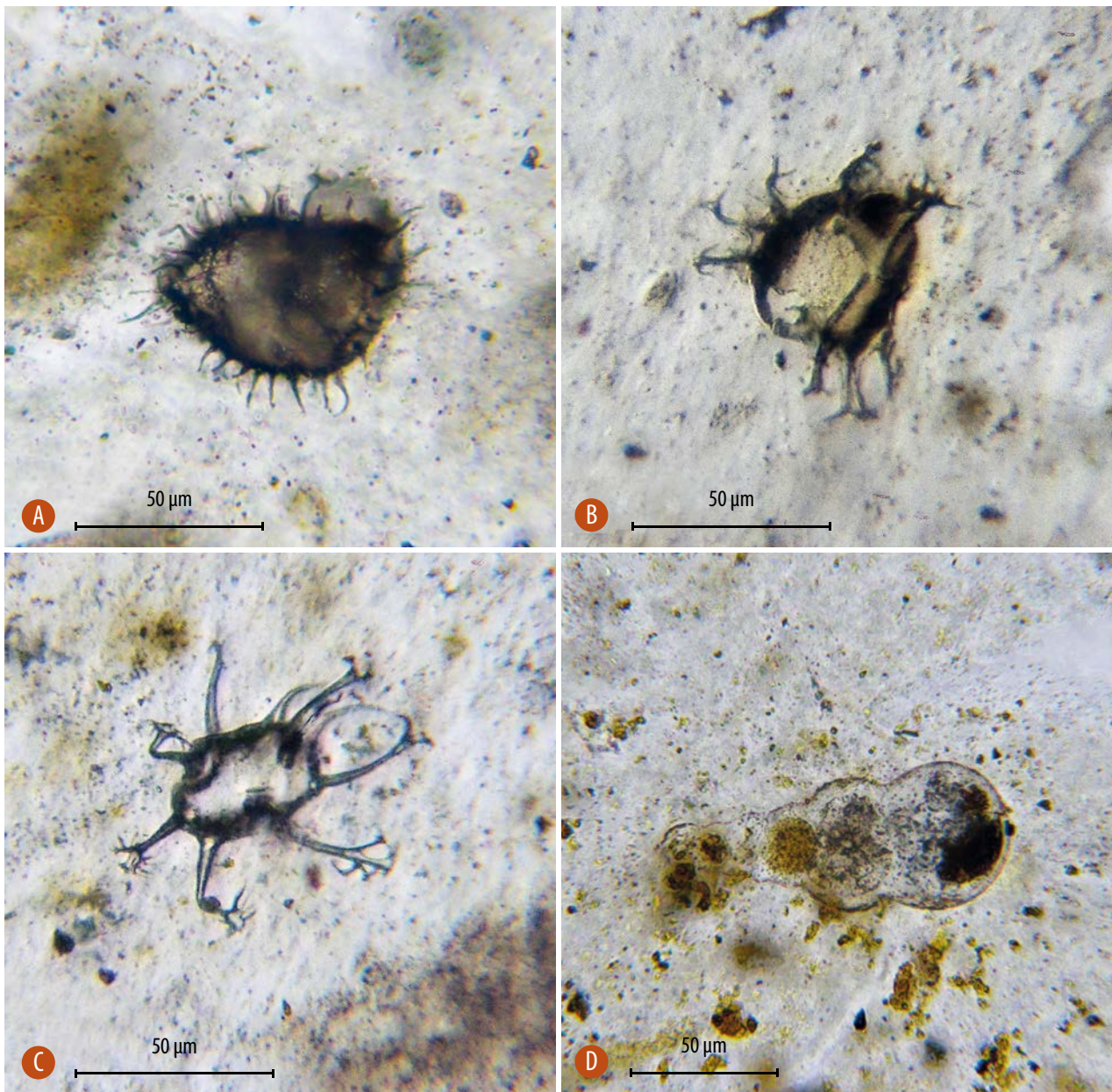
Resultaten

De associatie is arm aan microfossielen en de preservatie is slecht. Enkele sporomorfen zijn present, waaronder 3 psilatritele sporen (varenachtigen) en 1 bisaccate pollen (gymnospermen). Present zijn verder 2 onbepaalde fragmenten van mogelijk mariene dinoflagellaatcysten en een incomplete, slecht gepreserveerde dinocyst (Afb. 7) *Cannosphaeropsis utinensis* Wetzel 1933 emend. Marheinecke, 1992. Dit taxon heeft een beperkt chronostratigrafisch voorkomen in het jongere deel van het Laat-Krijt (lithostratigrafisch: Chalk Groep). Het eerste voorkomen is namelijk bepaald in het Laat-Santonien, socialis Ammonieten Zone (Prince *et al.*, 1999). Het laatste voorkomen van dit taxon is vastgesteld in het Laat (met uitzondering van het laatste) Maastrichtien (Wilson, 1974; Marheinecke 1992; Schioler *et al.*, 1997). Johan Vellekoop (Pers. comm. KU, Leuven) bevestigde het laatste voorkomen: ‘Wat betreft *Cannosphaeropsis utinensis*, in mijn uppermost Maastrichtian-lowermost Danian records van Tunesië (Elles), New Jersey, Polen en Texas (Brazos) ben ik geen exemplaren tegengekomen. Dat lijkt dus de gepubliceerde LAD van deze soort te bevestigen. In een van mijn Turkse records, de Okçular section (Açikalin *et al.*, 2015 & Vellekoop *et al.*, 2017) heb ik een duidelijk exemplaar gevonden in het onderste deel van het Danien, in de top van de boundary clay (de klei die de grenslaag vormt; red.). Uiteraard zou het, omdat het maar één exemplaar is, kunnen dat dit een herwerkt specimen is. In Stevns Klint heb ik er een mogelijk exemplaar gevonden in het Danien (ook in top van de boundary clay), maar dat specimen was dusdanig slecht bewaard dat ik niet 100% zeker ben van de identificatie.



AFBEELDING 5. | A. Algemene plaat van de zilverzanden bij geringe vergroting. De goed afgeronde en gesorteerde kwartzanden zijn goed zichtbaar, evenals enige zware mineralen als magnetiet, pyriet en ijzeroxides. B. Vergroting van 5A met kwarts als dominant mineraal, met enige zware mineralen, zie onder 5A. Foto's: PanTerra

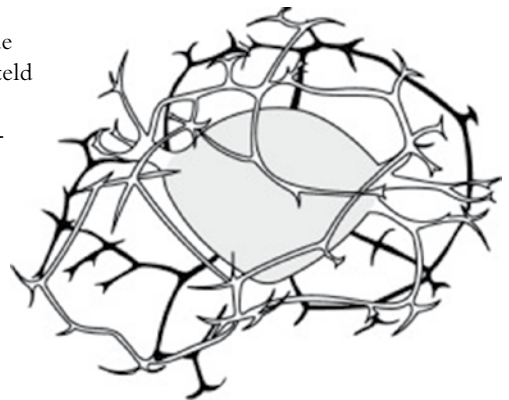




AFBEELDING 6. | *Dinoflagellaatcysten* 6A, *Pervocysta truncatum* 6B, *Achomocysta/Systematophora* 6C, *Achomocysta/Systematophora* 6D. | *Foraminifeer*. Foto's: Hans de Kruyk.

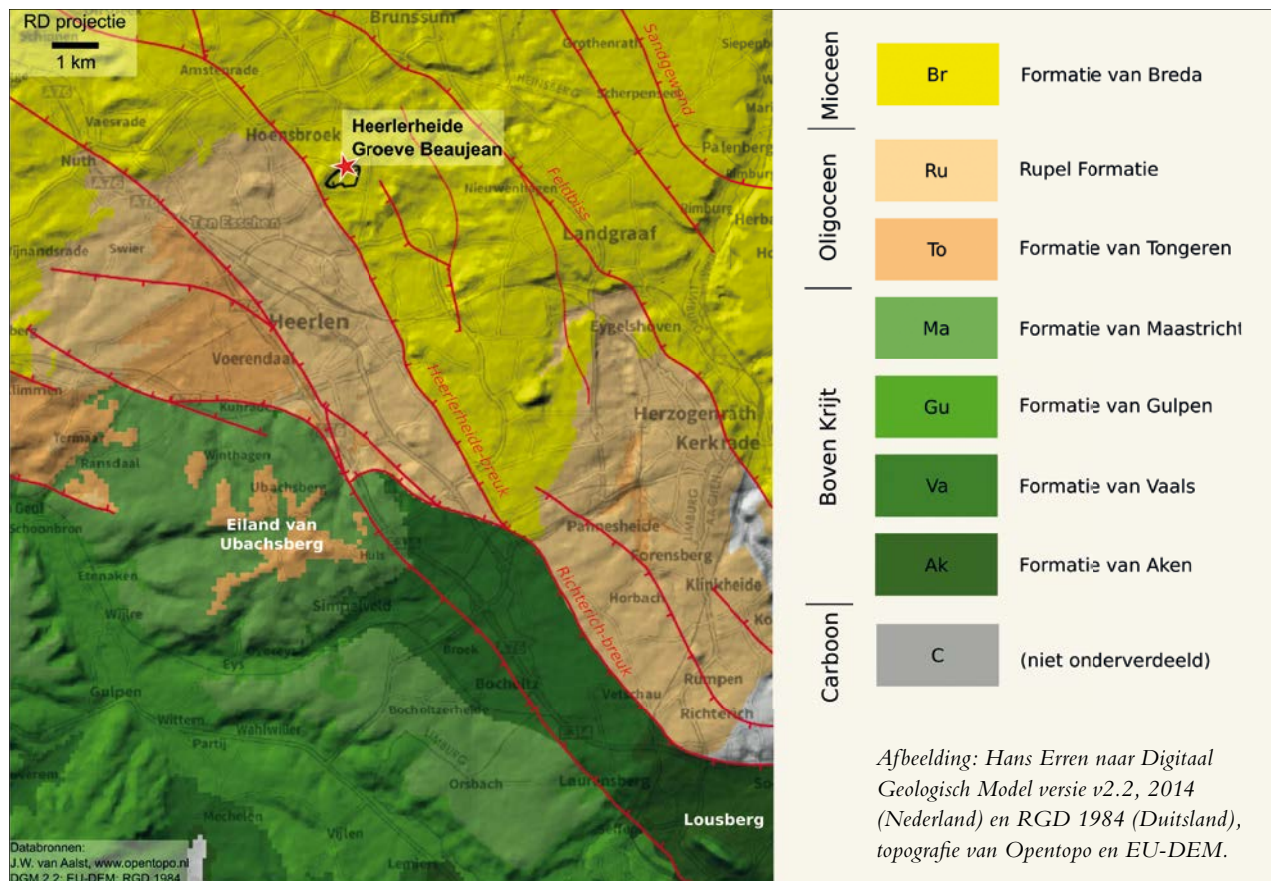
Geologie

Aan de hand van het TNO Digitaal Geologisch Model versie v2.2, 2014 en de pre-Kwartairkaart Zuid-Limburg uit 1984 is een geologische kaart samengesteld waarbij formaties jonger dan de Formatie van Breda zijn weggelaten. Ook is een schematisch geologisch profiel gemaakt. De Krijtafzettingen in het kaartblad zijn onder te verdelen in de zachte Formaties van Aken en Vaals, die uit zanden en kleien zijn opgebouwd en de harde Formaties van Gulpen en Maastricht, die uit kalksteen ('Limburgse mergel') met vuursteen bestaan. De Heerlerheide-Richterichbreuk was actief vanaf het Krijt tot aan het Holocene. Tijdens het Krijt is inversie opgetreden zodat ten oosten van de breuk alleen maar de jongste Formatie van Maastricht is terug te vinden. In het Paleogeen en Neogeen (Tertiair) keerde de breukbeweging om zodat een dik pakket van zand en klei werd afgezet. Ten westen van deze breuklijn erodeerde het Krijtgesteente langs een steilrand met aan de top de resistente Formaties van Gulpen en Maastricht. Aan de voet van deze steilrand vormde zich een rolsteenstrand vergelijkbaar met wat tegenwoordig aan de Kanaalkust in Cap Blanc Nez in Noord-Frankrijk (Afb. 11) is te zien. De rolstenen werden naar het noorden getransporteerd. Later erodeerde de Maas de Krijtafzettingen



AFBEELDING 7. | *Dinoflagellaat* *Cannosphaeropsis utinensis*. Tekening <http://dinoflaj.smu.ca/dinoflaj3>.



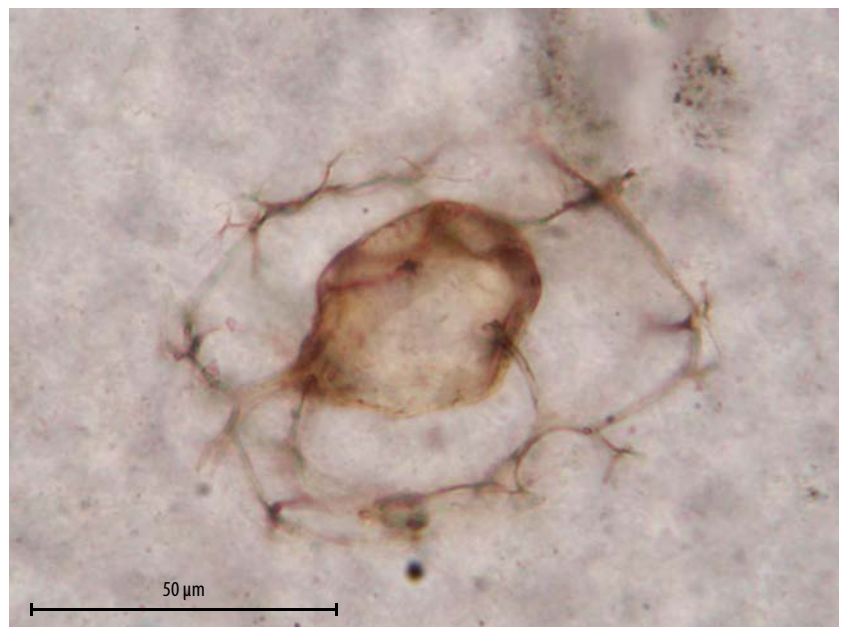


AFBEELDING 8. | Geologische kaart Zuidoost Zuid-Limburg en aansluitend Duitsland. Formaties jonger dan de Formatie van Breda zijn weggelaten.

nog verder zodat uiteindelijk in het kaartgebied twee getuigenbergen overbleven van resistente kalksteen: het Eiland van Ubachsberg en de Lousberg. De top van de Lousberg wordt gevormd door de harde Formatie van Gulpen met daarin kenmerkende rood-grijze vuursteen (Afb. 12). Deze vuursteen werd in de jonge steentijd intensief ontgonnen, bewerkt en verhandeld, het stenen gereedschap is tot in het Ruhrgebied teruggevonden. De Lousberg is als getuigenberg blijven staan in een gebied dat verder wordt gedomineerd door de zachte zanden en kleien uit de Formaties van Aken en Vaals.

Conclusie van de herkomst

Het voorkomen van de dinoflagellaatcyste *Cannosphaeropsis utinensis* (Afb. 9) in de vuursteen van Heerlerheide wijst op een Boven-Krijt ouderdom waarbij het laatste Maastrichtien kan worden uitgesloten. Sjeuf (P.J.) Felder heeft geïnventariseerd dat in de Formaties van Vaals en Aken geen vuurstenen voorkomen. Dan blijft de Formatie van Gulpen en het onderste deel van de Formatie van Maastricht



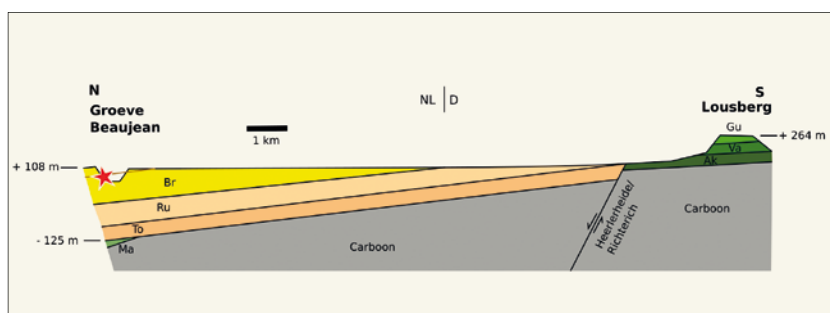
AFBEELDING 9. | Dinoflagellaat *Cannosphaeropsis utinensis* in een vuursteen uit Helgoland. (In de Beaujeanvuursteen was helaas geen gaaf exemplaar voorhanden.) Foto: Hans de Kruyk.

als mogelijke lithostratigrafische oorsprong over. Als deze gecombineerd wordt met de typische rood-grijze kleur die in de vuurstenen van de Lousberg wordt waargenomen, dan lijkt de omgeving van deze heuvel de meest waarschijnlijke kandidaat als herkomstgebied van de Beaujeanvuursteen.



Neogeen (Mioceen)	Formatie van Breda	Laagpakket van Vrijherenberg: Gele mariene zanden
		Morken Bruinkoollaag (Ville Formatie)
		Laagpakket van Heksenberg: Wit zilverzand
		Laagpakket van Kakert: Gele mariene zanden
Paleogeen (Oligoceen)	Rupel Formatie	Zanden en kleien
	Fm. van Tongeren	Zanden en kleien
Boven Krijt (Maastrichtien) (Campanien) (Santonien)	Fm. van Maastricht	Kalksteen ("Limburgse mergel") met vuursteen
	Fm. van Gulpen	Kalksteen ("Limburgse mergel") met vuursteen
	Fm. van Vaals	Glaucanietzanden zonder vuursteen
	Fm. Van Aken	Zanden en kleien zonder vuursteen
Carboon	(niet onderverdeeld)	Steenkool en kolenkalk

TABEL. | Lithostratigrafie van Heerlerheide en omgeving.



AFBEELDING 10. | Geologische doorsnede Heerlerheide-Lousberg.
Afbeelding: Hans Erren naar DGM 2014 en RGD 1984.

Synthese

Tijdens het Krijt vindt een sedimentatie plaats van zanden en kleien die overgaat in de vorming van een carbonaatplatform waarin zich vuurstenen vormen. De Heerlerheide-Richterichbreuk (Afb. 8 en 10) ontwikkelt zich en ten oosten van de breuk vindt alleen een dunne afzetting van het jongste Krijt plaats. De zee trekt zich terug om tijdens het Oligoceen weer terug te komen. Tijdens het Mioceen zakt het oosten snel naar beneden (Afb. 10) zodat de zee nog een keer terugkeert en daar dikke strandafzettingen afzet, terwijl gelijktijdig de Richterichbreuk een kalksteenklijf in het landschap genereert die langzaam weg-erodeert. De vuurstenen worden vanaf de kalksteenklijf naar het Noorden getransporteerd en komen onder andere terecht in Heerlerheide. Gezien de sterke breukactiviteit tijdens het Mioceen is transport door een tsunami niet uit te sluiten: de geometrische setting in de Roerdalslenk, die een doodlopende baai vormt, is vergelijkbaar met die van de tsunami van Sulawesi van 28 september 2018. De zanden en rolstenen van het Laagpakket van Heksenberg worden afgedekt met



AFBEELDING 11. | Cap Blanc Nez, Frankrijk. Eroderend krijt met vuursteenrolsteenstrand. Foto: partner Hans Erren.



een veenpakket dat tegenwoordig bekend staat als Morken Bruinkoollaag. Jongere lagen bedekken de veenlaag hierna. De zee trekt zich definitief terug en de zanden onder de veenlaag worden door de humuszuren uitgebleekt. Deze chemische verwerking veroorzaakt ook de ongewoon dikke witte patinalaag op de Beaujeanvuursteen. Tenslotte breekt de Maas door tussen Ubachsberg en de Lousberg, twee getuigenbergen achterlatend in het landschap. De jonge-steentijdge-reedschapsmakers graven de top van de Lousberg af en in de twintigste eeuw maken de zilverzandgravers grote groeves bij Heerlerheide waar de vuursteenrolsteen in 1989 wordt gevonden.

Dankzegging

Veel dank is verschuldigd aan Hans de Kruyk voor het prepareren en fotograferen van de dinoflagellaatcysten en foraminiferen in de vuursteen, Nico Janssen (TNO, Utrecht) voor het prepareren van de gesteentemonsters, Johan Vellekoop (KU, Leuven) voor het bevestigen van de ouderdom van de dinoflagellaatcyste en Cuadrilla NL voor het vrijgeven van de zandanalyse voor publicatie.

Summary

A flint pebble that was found in 1989 in the Miocene 'silversand' quarry of Beaujean in Heerlerheide, The Netherlands was analyzed on microfossil content. Occurrence of the dinocyst *Cannosphaeropsis utinensis* Wetzel 1933 emend. Marheinecke, 1992 indicates that the pebble has its origin in the Late Cretaceous Gulpen Formation. The grey reddish colour suggests an association with Lousberg flint. The white patina crust of up to 8 mm suggests a prolonged chemical weathering of humic acids originating from the overlying Morken lignite seam.



AFBEELDING 12. | Vuursteen van de Lousberg. Foto: Hans de Kruyk.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

- Digitaal Geologisch Model versie v2.2, 2014. Utrecht, TNO-NITG.

- Felder, Marita, 2012. *Description of a Silversand sample from Heerlerheide, Prepared for Cuadrilla NL, PanTerra Geoconsultants B.V. Leiderdorp.*

- Felder, P.J., 1960. *Vuursteenonderzoek in het Krijt van Zuid-Limburg en het direct aansluitend grensgebied, Grondboor & Hamer, 14 nr. 3: 70-79.*

- Felder, Werner M., 1975. *Lithostratigrafie van het Boven-Krijt en het Dano-Montien in Zuid-Limburg en het aangrenzende gebied. Toelichting bij Geologische Overzichtskaarten van Nederland, RGD, p 63-72.*

- Felder, Werner M., Peter W. Bosch & J.H. Bisschops, 1984. *Geologische kaart van Zuid-Limburg en omgeving: Pre-Kwartair, Haarlem, Rijks Geologische Dienst, Afdeling Kartering.*

- Kruyk, Hans de, 2018. *Verborgen geheimen in vuursteen en kalksteen. Grondboor & Hamer, jaargang 72, nr.1: 8-14.*

- Loon, A.J. (Tom) van, 2009. *Unravelling the enigmas of the "silver sands" in the Dutch/German/Belgian border area, Geologie en Mijnbouw 88: 133-145. DOI: 10.1017/S0016774600000858.*

- Marheinecke, U., 1992. *Monographie der Dinozysten, Acritarcha und Chlorophyta des Maastrichtium von Hemmoor (Niedersachsen). Palaeontographica, B227: 1-173.*

- Neysters, Werner, 2006. *Bijna 100 jaar zilverzand in Heerlerheide, Land van Herle, 56 no. 2: 38-52, Heerlen, Stichting Historische Kring 'Het Land van Herle'.*

- Prince, I.M., I. Jarvis & B.A. Tocher, 1999. *High-resolution dinoflagellate cyst biostratigraphy of the Santonian-basal Campanian (Upper Cretaceous): new data from Whitecliff, Isle of Wight, England. Review of Palaeobotany and Palynology 105: 143-169.*

- Schioler, P., H. Brinkhuis, L. Roncaglia & G.J. Wilson, 1997. *Dinoflagellate biostratigraphy and sequence stratigraphy of the Type Maastrichtian (Upper Cretaceous), ENCI Quarry, The Netherlands. Marine Micropaleontology 31: 65-95.*

- Schyle, D., 2006. *Die spätneolithische Beilproduktion auf dem Lousberg in Aachen. Eine Hochrechnung von Angebot und Nachfrage und Rückschlüsse auf die spätneolithische Bevölkerungsdichte, Archäologische Informationen 29: 35-50.*

- Stapert, Dick, 1978. *Some natural surface modifications on flint in the Netherlands, Paleohistoria 18: 7-41.*

- Williams, G.L., R.A. Fensome & R.A. MacRae, 2017. *DINOFLAJ3. American Association of Stratigraphic Palynologists, Data Series no. 2. <http://dinoflaj.smu.ca/dinoflaj3>*

- Wilson, G.J., 1974. *Upper Campanian and Maastrichtian dinoflagellate cysts from the Maastricht Region and Denmark (deel I & II). Thesis (University of Nottingham): 563 pp.*

