

De bovenste lagen, dus direct op de gekitte complexen gelegen en het gekitte materiaal zelf, bestaan uit slecht gesorteerd, weinig afgerond zand, terwijl dieper het zand beter gesorteerd, meer afgerond en fijner wordt. Dit wijst waarschijnlijk op het terugtrekken van de zee tijdens het Diestien (Onderplioceen), Scaldisien, Poederlien (Middenplioceen) en Amsteliën (Bovenplioceen). (afb. 4). Tijdens de afzetting van de onderste lagen was de zee daar ter plaatse altijd nog vele meters diep en vrij ver van de branding verwijderd en bestond dus uit normale zeezandafzettingen. De bovenste lagen zouden wel eens kunnen bestaan uit door de Schelde aangevoerd rivierzand, dat door de toenmalige terugtrekking der zee niet meer voldoende kon worden afgerond. Het pliocene zandgebied strekt zich, zover ik het nagegaan heb, uit tot ongeveer in een cirkel met een straal van ± 1 km met het dorp Nieuw-namen iets oostelijk van het middelpunt. Het geheel is daarbuiten overspoeld door jonge alluviale schor- en kweldergronden (13 op afb. 2).

Middelburg, maart 1958.

"VOETSPOREN VAN DIEREN" IN BENTHEIMER ZANDSTEEN.

door F. Hamm.

Het navolgende artikel van de oud-directeur van het Landesmuseum te Hannover, Dr. Friedrich Hamm, verscheen in "der Aufschluss" Jaargang 8 (1957).

Ten gerieve van de vele Nederlandse liefhebbers der geologie, die jaarlijks de Isterberg bezoeken, leek het mij gewenst zijn artikel onder uw aandacht te brengen, waartoe de auteur op mijn verzoek terstond toestemming verleende, waarvoor ik hem hier gaarne dank zeg.

W.F. Anderson.

Zij, die van Hannover naar Nederland reizen, kunnen zich tot Hörstel verheugen in de aanblik van de nu eens veraf, dan weder dichterbij gelegen lieflijke beboste hoogten van het Weser- en Wiehengebergte en het Teutoburgerwoud. Daarna volgen bij Rheine en Salzbergen de wijde vlakten van de lage landen in het stroomgebied van de Ems. Onmiddellijk voor de grens echter verheft zich de rotsformatie van de diepere ondergrond nog eenmaal uit de ongeconsolideerde afzettingen van het laagland, tot een hoogte van ongeveer 100 m.

Een machtige burcht kroont de beboste bergrug en tekent zich af, hoog boven de rode daken van Bentheim, tegen de blauwe, door witte wolkengevaarten verlevendigde hemel.

Vóór deze Bentheimer bergrug, die een strekking O-W bezit, ligt in het zuidwesten op 1.5 km afstand, bij Gildehaus, een tweede bergrug met gelijke strekking. Beide bestaan ze uit een, in dikke banken afgezette, zandsteen, met een helling naar het zuiden.

Een uur gaans noordelijk van Bentheim welft zich de uit dezelfde zandsteen bestaande Isterberg op uit de omringende vochtige

lage gronden. Zijn met bos bekrante rotsen hebben een zwakke helling naar het noorden. Alle drie genoemde rotsformaties maken deel uit van de bouw van de anticlinaal van Bentheim, welke zandsteen zich op de bodem van de oudste krijtzee heeft gevormd.

Deze voortreffelijke werk- en bouwsteen gaf vooral in de 16e en 17e eeuw aanleiding tot een zeer belangrijke uitvoer naar Nederland, dat arm aan gesteenten was en waar haast geen enkel groot bouwwerk zonder gebruikmaking van Bentheimer zandsteen werd uitgevoerd, ja daar dikwijls geheel uit opgetrokken werd. Prachtige afbeeldingen van oude schilderachtig begroeide steengroeven in de Bentheimer en Gildehäuser hoogten toont ons het Amsterdamse Rijksmuseum, door de kleurige schilderijen van de Nederlander Jacob van Ruysdael.

De fijn- tot middelkorrelige mariene zandsteen is zeer arm aan fossielen, aangezien in het goed doorlaatbare gesteente alle kalkachtige versteningen later uitgeloozd werden. Er bleven daarvan slechts onduidelijke afdrukken en steenkernen over. De bovengenoemde Isterberg echter is sedert lang bekend door zijn vele "voetsporen van dieren". Zo noemt men daar algemeen de op de laagvlakken van de zandsteen rijkelijk vertegenwoordigde lusvormige, duimdikke sleuven en buizen. Deze op de Isterberg sedert eeuwen vrijliggende en daarom bijzonder sterk verweerde vormen worden tot op den dag van heden door de omwonenden aangezien voor hoefafdrukken van herten, paarden en koeien. Meer dan honderd jaar heeft het geduurd, voordat men van hun eerste vermelding in de literatuur als afdrukken van zoogdierpoten, tot een geheel anders luidende verklaring kwam. Er waren namelijk nog in het geheel geen zoogdieren, toen het zand van de Isterberg nog zo week was, dat er zich iets in had kunnen afdrukken. Ten tijde echter, toen de zoogdieren optraden, was het eens zo weke zeezand reeds lang tot een harde zandsteen geworden, die geen afdrukken meer opnemen kon. Lang heeft men over deze sporen gefantaseerd. Eerst toen men de minder verweerde laagvlakken in de laatmiddeleeuwse steengroeven van Bentheim nauwkeurig onderzocht, waar zulke sporen van dieren eveneens, maar in veel betere staat gevonden werden, werd het raadsel opgelost.



Abbeelding I:

Resten van drie *Cavernaecola*-bouwsels van de Isterberg bij Bentheim. Rechts onder een hoefijzervormige lus; links het liervormige begin van een tweede bouwsel; daarboven het middelste deel van een dubbels buis, die door het bultige gesteenteoppervlak tweemaal gesneden wordt. Als vergelijking dient het zakhorloge. (Foto HAMM 1929)

De sleuven en buizen zijn van grote, langgerekte bodenbewoners, die hun duimdikke woonkanalen ten tijde van het Onderkrijt voor rond 130 miljoen jaar dicht onder de toenmalige zeebodem in de grond bouwden. In de wetenschap heten deze bouwsels tegenwoordig "CAVERNAECOLA BÄRTLINGI (= holenbewoonster; Bärtling = naam van een onderzoeker). Haar verdeling en talrijkheid op en in het gesteente toont afbeelding I opgenomen op de Isterberg.

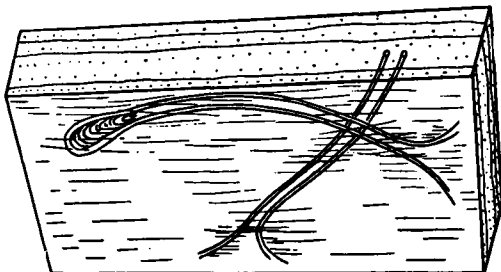
Een kenmerkend bouwsel begint met liervormig, elkander naderende geulen en dat dan als min of meer evenwijdige, dubbele buis - vrij vaak recht, maar meestal echter gewonden - eindigt in een knotsvormig aanzwellende, hoefijzervormige lus. Van de hoornvormig gevormde aanvang lopen de meeste bouwsels verder slechts heel dicht onder het laagvlak. Dikwijls lopen ze echter flauw hellend naar beneden, zodat de top van de lus het diepste ligt. In andere gevallen duikt het bouwsel tot 20 cm onder het laagvlak en komt dan weder zwak omhoog, zodat de lusvormige ronding 10 tot 15 cm onder het laagvlak ligt. Al naar gelang de gestalte van het verweerde gesteenteoppervlak worden de bouwsels op verschillende wijze gesneden en geven daardoor het voorkomen in de meest verschillende vormen van "diersporen", zoals de afbeelding toont.

De lengte van de sporen is in de steengroeve van Bentheim in het algemeen groter dan op de Isterberg, waar ze in doorsnee een middellijn van 70 - 80 cm bereiken, terwijl ze bij Bentheim een lengte van 190 cm vertonen, gemeten van het liervormige begin tot aan het einde van de lus. Hun meest 2 cm brede huizen liggen in het met elkander evenwijdig lopend gedeelte van het bouwsel hoogstens 12 cm uit elkaar. Dikwijls heeft de, het kanaal onmiddellijk omgevende zandsteen een grotere stevigheid tengevolge van een sterke concentratie van roestbruin ijzerhydroxyd, dat daar de zandkorreltjes aaneenkit.

De holte der buizen is meestal gevuld met lichte, groenwitte, fijnzandige klei. Deze vulling is op de Isterberg er meestal door de regen uitgespoeld en door de wind weggeblazen. De knotsvormig aangezwollen bocht van het bouwsel toont in de minder verweerde sporen bij Bentheim, tussen de beide benen van het hoefijzer, een eigenaardige tekening, een zogenaamde "uitspreiding". Deze bestaat uit vele, dicht aaneenliggende, onderling min of meer parallel lopende aanzwellingen, die als een guirlande tussen de beide geulen dermate uitgespannen zijn, dat ze alle met hun hoge ronde welving gericht zijn naar de zijde van de top van de lus. Alleen een zeer speciale mate van verwerking prepareert deze "uitspreiding" zo duidelijk uit; bij een sterkere verwerking wordt deze tekening steeds onduidelijker en verdwijnt tenslotte geheel. Dan blijft tussen de beide, in deze toestand verbrede geulen alleen een tussenschot staan, dat zich in het midden dakvormig toespitst. Deze verweringsgraad vertonen de meeste sporen op de Isterberg.

Zulk een uitspreidend bouwsel vertelt ons, dat de maakster ervan daar een blijvende woonplaats had. Bij toenemende lichaams-groei maakte de buizenbewoonster namelijk geen nieuwe bouwsels. Zij vergrootte daarentegen haar oude, in de loop van de tijd te nauw geworden woning, doordat zij de hoefijzervormige lus van haar woning naar buiten toe verwijdde. Daardoor werd meer plaats verkregen en de verlaten, in de loop van de tijd te nauw geworden bocht verviel en stortte in. Alle vervallen bochten vormen tezamen de "uitspreiding".

Vele lezers zullen dergelijke, maar veel kleinere "uitspreidingen" van de RHIZOCORALLIUM-bouwsels uit onze muschelkalklagen kennen. Uit de langgestrekte, onvertakte en de steeds U-vormige gestalte van de gangen, die haar verwijding slechts dankt aan wrijven, schaven en krabben, kan men besluiten, dat het hier geenszins om een slijk- of zandvretend dier gaat. Haar kieuwen en



Afbeelding II:
Een blokdiagram van het zand uit de voormalige zeebodem,
met een van links naar rechts onderduikende woongang; onder
deze loopt het beginstuk van een andere gang door.

de wellicht draadvormige vangwerktuigen staken uit het hoornvormige begin van de gang in het vrije water. Bij de grote hoeveelheid dicht bijeenwonende dieren zal het wachten op een toevallig aan de loerende, voorbijtrekkende buit (kleine vissen, kreeften, enz.) wel weinig veelbelovend zijn geweest. Wij moeten ons de bewoners van deze bouwsels eerder als planktonvreters voorstellen, aan welke de voorbijstromende kleine levende wereld van het water tot voedsel diende.

Resumerend kan men dus met grote waarschijnlijkheid zeggen, dat de bouwmeesters van de "voetsporen van dieren" planktonvretende dieren waren, van een langgerekte gestalte en met een vaste woonplaats, die in grote menigte de zeebodem tijdens het Onderkrijt dicht bevolkten. Of het grote wormsoorten waren, weten we echter niet met zekerheid.

Literatuur

- H. KRUL - Erd- und Vorgeschichte des Isterberges. Jahrbuch des Heimatvereins der Grafschaft Bentheim 1955.
- H. KRUL - Wormsporen in zandsteen II "Natura" jaarg. 48 no. 8 okt. 1951.
- NASCHRIFT. Bezoekers van onze jaarvergadering, in 1957 op huize Breklenkamp gehouden, zullen zich de prachtige afdruk van Cavernaecola Bärtlingi herinneren in de vloer van de grote zaal van huize Breklenkamp, welke met Bentheimer zandsteen is geplaveid. Onze gulle gastheer van toen, de heer Brilleman, is met recht trots op deze grote bezienswaardigheid. We denken met dankbaarheid aan de onvergetelijke avond daar doorgebracht, aan de prachtige omgeving, waarboven 's avonds het zachte schijnsel van de komeet Arend-Roland aan de hemel straalde.

W.F.A.

