

Grondboor en Hamer	6	1984	pag. 179 - 181	1 afb.	Oldenzaal, december 1984
-----------------------	---	------	-------------------	--------	-----------------------------

Breuken in het Cenomanien van Rheine, West-Duitsland

C.J. Homburg*

Een van de voordelen van het lidmaatschap van de N.G.V. is dat deelname aan excursies en verdere activiteiten van alle afdelingen mogelijk is. En zo geschiedde het dat ik, als Amsterdamer, een dagexcursie van de Afdeling Utrecht/het Gooi bijwoonde. Tussen de Carboon-storthoop bij Ibbenbüren en een grindgroeve bij Haddorf werd een kalkgroeve in de Waldhügel ten zuiden van Rheine aangedaan (zie figuur 1). Nu is het mijn gewoonte om, na een indruk van de ligging ten opzichte van de directe omgeving gekregen te hebben, o.a. met behulp van een topografische kaart, eerst wat door de groeve te wandelen. Zo krijgt men een eerste beeld van de gelaagdheid en het verloop hiervan. Zo nu en dan raap ik een steen op of ik haal er een uit de wand, om deze nader (met de loupe) te bekijken. Natuurlijk laat ik een fossiel niet liggen, maar het gaat er mij in de eerste plaats om een indruk van het soort van materiaal te krijgen (samenstelling, korrelgrootte, mate van afronding enz.). De opeenvolging van lagen, de verschillende dikten hiervan, en andere eventueel zichtbare sedimentaire verschijnselen helpen een beeld te vormen van het toenmalige milieu. Terwijl de routiniers zich naar de hen bekende 'zoekwand' begaven, klauterde ik vanaf de bovenrand omlaag in een aanliggende 'kuil'. Het was mijn eerste bezoek aan deze groeven met afzettingen uit het Cenomanien, de oudste afzettingen van het Boven-Krijt (97,5-91 miljoen jaren geleden volgens HARLAND 1982). De groeve bevindt zich aan de noordrand van het Münsterse bekken, waarin - uitgezonderd de uiterste noordwestelijke hoek - het Boven-Krijt direct op het Carboon ligt. We kunnen ons dit goed voorstellen, want iets noordelijker komt dit Carboon dicht aan de oppervlakte; vandaar de kolenwinning bij Ibbenbüren.

Terug naar de kalksteengroeven van de Waldhügel. De wanden tonen afwisselende lagen van kleiige kalk en kalkige klei. Deze mergels, de zgn. Plänerkalke, lopen schuin naar het oosten af: zacht golvend en van vrijwel horizontaal tot hellend onder een hoek van 45 graden. Het met het blote oog zichtbare verschil tussen de twee soorten van lagen bestaat alleen uit een verschillende verhouding van de fijnkorrelige componenten, klei en kalk. Zowel de mergels als het voorkomen van *Inoceramus* wijzen er op dat de kust niet ver verwijderd was ten tijde van de afzetting.

De pakketten worden door een aantal breuken doorsneden. In het verloop van de breuken zijn een drietal richtingen te onderkennen, terwijl er qua vorm en vulling twee typen zijn te onderscheiden. Breuken van het type I zijn in de wanden zichtbaar als dunne bandjes, 8 tot 12 mm breed, die zeer recht verlopen. Ook daar waar de gelaagdheid sub-horizontaal is, of flauw oostwaarts helt, zijn de breukvlakken niet precies vertikaal, maar vertonen afwijkingen hiervan tot 20°. Hoe het verloop in het gedeelte van de groeve is waar de gelaagdheid $\pm 45^\circ$ helt weet ik niet, aangezien de tijd om dit te bekijken ontbrak. Breuktype II is breder, variërend van 2 tot 14 cm. Deze

*Tarwekamp 4, 1112 HD Diemen.

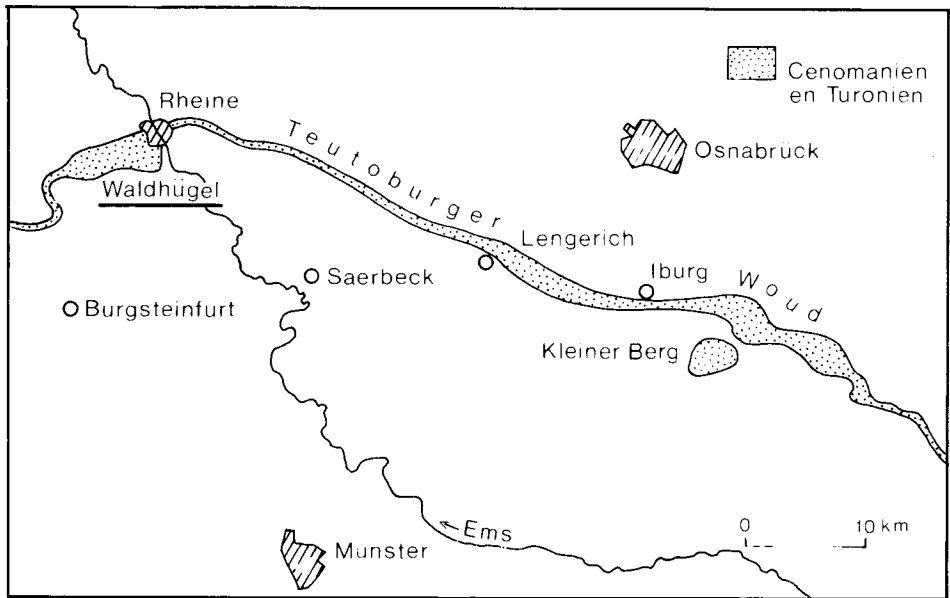


Fig. 1: Het Boven-Krijt aan de noordrand van het Bekken van Münster met de lokatie van de Waldhügel.

breuken verlopen niet rechtlijnig maar gaan 'springeriger' door de gelaagdheden heen. De hellingen van deze breukvlakken zijn veel afwisselender, ook binnen één breuk. De vulling bij type I is het eigen sedimentaire materiaal, zij het iets verhard door calciet. Bij type II zijn de spleten door duidelijke calcietkristallen gevuld benevens 'plekkerige' hoeveelheden gruis, dat denkelijk tijdens de breukvorming is ontstaan. Het is uiteenlopend van korrelgrootte en door ijzer-(hydr)oxiden zeer donkerbruin gekleurd. Dat er voldoende rust en tijd is geweest voor een ongestoorde aangroei van kristallen bleek uit een vondst van de heer J. Buys: nl. een stuk met mooi ontwikkelde calcietrozen. Bij type II is verder sleuring te zien, alsook een verticale verplaatsing van de lagen aan beide zijden van de breuk. Deze twee verschijnselen wijzen op een afschuiving in noord-oostelijke richting. Naast deze twee, zich herhalende, breuktypen komen nog kleinere, onvolledige, d.w.z. niet door het gehele pakket lopende, breukjes voor. Ze hangen mijns inziens met het laatste type samen, maar kunnen ook een eigen tektonische oorzaak hebben; er is verder niet op gelet.

Van de ruim $2\frac{1}{2}$ uur die we in de groeve doorbrachten was de helft voorbij aler mij de herhaling van de breukstelsels was opgevallen. Gelukkig kwam ik in de resterende tijd een paar punten tegen waar metingen met kompas en klinometer goed mogelijk waren. Hoewel het aantal metingen zeer klein is, ja soms het kleinst mogelijke, zal blijken dat dit voor het begrip van dit verhaal niet essentieel is. Zoals gezegd zijn er drie stelsels van breuken wat richting aangaat, die verder met a, b en c worden aangeduid. De richting van a. is \pm oost-west; b. verloopt ongeveer noord-zuid en c. NNW-ZZO. Dit kan ook worden aangegeven in graden van een cirkelboog (kompas), waarbij met één aanduiding kan worden volstaan, n.l. vanaf het noordpunt (= 0°) rechtsonder. De richtingen worden dan respectievelijk 80° , 175° en 150° . Het weergeven van de oriëntering van breuken en andere gegevens in een zgn. roos-figuur is in de geologie gebruikelijk.

In dit geval is het opvallend dat a. en b. vrijwel loodrecht op elkaar staan. Dit zijn ook de breuken die ik tot het eerste type reken. De breuken met een oriëntatie van 150° zijn van het type II. Een voorlopige conclusie is: a. en b. horen bij elkaar, d.w.z. dat ze

dezelfde oorzaak hebben, namelijk een epirogene beweging. Bij het rijzen van een deel van de aardkorst moeten we hier denken aan een gebied zeker ter grootte van het Bekken van Münster, dat een oppervlakte heeft van $\pm 8500 \text{ km}^2$. Bij het omhoog komen zijn er twee mogelijke processen. Eerstens kan er een welving van de ondergrond optreden. De bovenliggende lagen ondergaan een rek, waardoor een stelsel van \pm loodrecht op elkaar staande rekbreuken kan ontstaan. Tweedens kunnen bij het stijgen - zodra het gesteente boven de zeespiegel komt - erosieprocessen een aanvang nemen. Hierdoor zal de druk in de gehele gesteentekolom afnemen. Dit uit zich in het veld meestal door het optreden van diaklazen. Vrijwel altijd zijn deze tot de dikte van een bank beperkt. Bij meerdere lagen boven elkaar kan elke bank een eigen diaklaas-systeem ontwikkelen. Breuken van type I zijn diaklazen, die echter meerdere (vele) banken doorlopen. Dit wijst er op dat het verschil tussen de afzonderlijk mergellagen klein is wat betreft elasticiteit, rekvastheid en dergelijke.

De afwisselende gelaagdheden gedragen zich tektonisch als één bank. Dit type diaklaas staat bekend als 'mega-joint'. Er is nog een argument voor een epirogene oorzaak van de breuken van type I. Op een paar plaatsen is in de groeve het breukvlak in de wand te zien, en wel over oppervlakten van enige tientallen vierkante meters; daar zijn ook een aantal metingen gedaan. Op deze breukvlakken zijn korte **horizontale** krassen te zien, zgn. wrijfkrassen, met een lengte van 2 à 3 cm. De vlakken zijn dus nauwelijks ten opzichte van elkaar verschoven.

De breuken van type II moeten een andere oorzaak hebben. Het meest waarschijnlijke is dat ze een gevolg zijn van de alpiene gebergtevorming. Dit langdurige proces van korstverkortening, dat zich aan de zuidrand van Europa afspeelt, begon zo'n 190 miljoen jaren geleden en duurt tot heden voort. Binnen deze tektogene cyclus worden verschillende fasen onderscheiden. Een van de meest duidelijke (d.w.z. in het veld herkenbare) is de 'Laramische fase'. Deze heeft aan het eind van het Krijt plaats gevonden (65 miljoen jaren geleden). Zo'n fase staat in een tabel als een streepje bij een jaartal: in werkelijkheid zal het enige tienduizenden jaren hebben geduurd. Het mag verrassend lijken om breuken bij Rheine in verband te brengen met de Alpen, waarvan de noordrand hemelsbreed 600 km zuidelijker ligt. Maar als we bedenken dat de stuwende krachten, waardoor de lithosfeer in laterale richting verplaatst wordt, zich op enige honderden kilometers diepte bevindt, wordt het beter voorstelbaar.

Bovenstaand verhaal berust op weinig eigen waarnemingen. Het kon alleen geschreven worden dank zij kennisname van vakliteratuur. Via de genoemde boeken is de toegang daartoe mogelijk. Het voornaamste doel van dit artikel is om aandacht te vragen voor deze kant van de geologie. Iedereen kan de twee typen van breuken zien. Het is de moeite waard om bij een bezoek aan de Waldhügel te zoeken naar een plaats waar de twee breuk-typen elkaar snijden. Bij zo'n aansnijding is mogelijk te zien welk type het eerst is gevormd, m.a.w. of de epirogenese plaats vond vóór de invloed van de alpen tektoniek, of juist andersom. Waarnemingen hierover zal ik graag vernemen.

LITERATUUR:

- ARNOLD, H., 1964: Analogien und Unterschiede im Bau des Waldhügels bei Rheine und des Kleinen Berges bei Bad Rothenfelde. Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf. 7, 621-626.
- HARLAND, A., e.a. 1982: A geologic time table. Cambridge University Press.
- HESEMANN, J., 1975: Geologie Nordrhein - Westfalens. F. Schöningh, Paderborn.
- KNETSCH, G., 1963: Geologie von Deutschland. F. Enke Verlag, Stuttgart.
- PANNEKOEK, A.J. e.a. 1973: Algemene geologie. H.D. Tjeenk Willink, Groningen. Hoofdstukken 6 en 7.
- DORN, P. en LOTZE, Fr. 1971: Geologie Mitteleuropas. Schweizerbart, Stuttgart.