

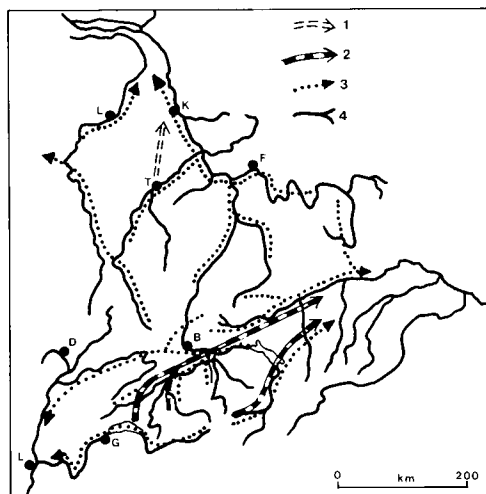
RIJNGRIND UIT DE LOCATIE SUHRBORG-BISLICH IN DUITSLAND

Jan Drent*

Groeves vormen vaak een uitstekende mogelijkheid om eens uitgebreid "in de bodem" te kijken. Met name bij grindgroeves is het dan zaak om een goede inventarisatie te maken, want de situatie wijzigt zich vaak snel door het storten van afval, uitbreiding van de groeve, of doordat er een recreatieplas wordt aangelegd. In dit artikel wordt een overzicht gegeven van een onderzoek aan gesteenten uit een groeve bij Bislich op het terrein van de fa. Suhrborg. Voorts wordt ingegaan op de geologische geschiedenis van de Rijn en haar stroomgebied.

Gedurende het Oligoceen bestond er in de Eifel een afwateringssysteem (Zonneveld, 1980) waarvan de betreffende hoofdriever waarschijnlijk vanuit de streek bij Trier, via Ahrweiler, naar het gebied bij Keulen heeft gestroomd. Na verloop van tijd is dit rivierstelsel verstoord door opheffing van de Eifel en de Ardennen samen met het totale Leisteen Plateau. Ongeveer op de lijn waar zich nu Bingen, Koblenz en Bonn bevinden, lag een vrij brede strook die tijdens de Tertiaire tijdvakken Mioceen en Pliocene minder sterk omhoog kwamen dan de gebieden ernaast. Dwars daarop lagen nog enkele van dit soort zones die eveneens een geringere opheffing ondergingen en hierdoor lager kwamen te liggen dan hun omgeving. Deze gebieden worden "Mulden" genoemd. De Mulden werden verzamelpunten voor de afwatering, waardoor het verloop van de bestaande rivieren sterk werd beïnvloed. In principe kwamen zo de Moezel, Lahn, Ahr en Nahe tot stand. Echter ook de Rijn, die zijn bronnen toen ergens in de Bovenrijnse Laagvlakte had en via Bingen naar het noordwesten haar water afvoerde.

Tijdens de overgang van het Pliocene naar het Pleistoceen kreeg de Rijn aansluiting op de rivier de Aare in Zwitserland, die op een gegeven moment niet meer via de Rhône op de Middellandse Zee afwaterde, maar dit via de Rijn op de Noordzee deed. Geleidelijk aan raakte ook de zogenoemde Voor-Rijn, stromend vanuit het Alpengebied, bij deze gebeurtenissen betrokken. Door dit alles veranderde het Rijnstelsel tamelijk ingrijpend, vooral benedenstrooms. De waterhoeveelheid en het erosievermogen werden aan-



Het verloop van de Rijn tijdens het Tertiair en Kwartair. 1. Oligocene rivier in de Eifel 2. Het Pliocene Aare-Donausysteem 3. Laatpliocene rivierstelsels 4. Huidige situatie (Zonneveld 1980).

zienlijk groter en bovendien konden gedurende langere tijd zand en gesteenten, onder andere uit de Alpen, naar Noordrijnland en Nederland worden meegevoerd. Hierdoor bevatten de Kwartaire zanden in het Benedenrijnse Laagland zware mineralengezelschappen (ondermeer met granaat, epidoot en hoornblende), overeenkomend met bijvoorbeeld die van de Aare.

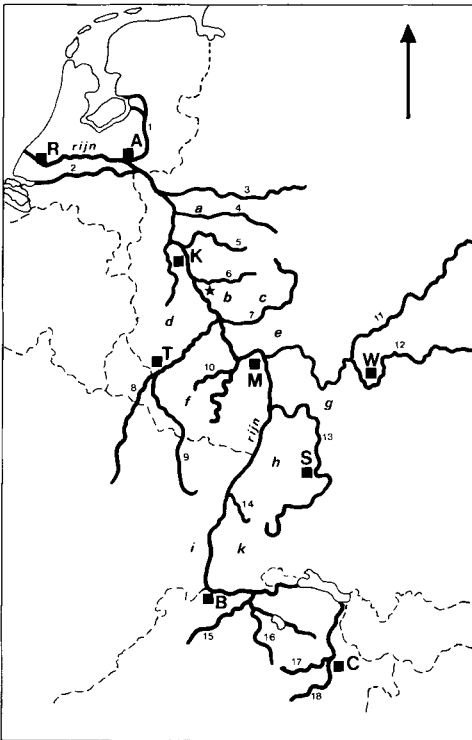
In het Cromerien begon het vulkanisme in het gebied van het Leisteen Plateau zijn invloed opnieuw te doen gelden, vooral vanuit de Eifel. Zodoende kwam vulkanisch materiaal in de rivieren terecht. Mede door de aanwezigheid van dit ma-

* Caenstraat 5
7002 GA Doetinchem

teriaal in de sedimenten kan er een goed onderscheid worden gemaakt tussen de oudere en de jongere Rijnzanden.

Tijdens koude tijden gedurende het Pleistoceen (glacialen) trad er, door de sterke verlaging van de zeespiegel, terrasvorming op, doordat de rivieren zich steeds dieper in het landschap insnedden.

Het landijs van de Saale-ijstijd breidde zich zover naar het zuiden uit dat de Rijn als het ware naar het westen werd geduwd. Na het afsmelten van het landijs vond de rivier openingen tussen de door het ijs opgestuwde ruggen van het Montferland en het Reichswald. De hoofdafwatering bleef de lijn volgen die via Emmerich en Nijmegen naar het westen liep. Een belangrijke zijtak maakte gebruik van het IJsseldal en stroomde in een vrij brede strook naar het noorden.



De huidige Rijn met haar zijrivieren en de herkomstgebieden van de diverse in de tekst genoemde zwerfstenen. 1. IJssel 2. Waal 3. Lippe 4. Ruhr 5. Wupper 6. Sieg 7. Lahn 8. Moezel 9. Saar 10. Nahe 11. Saale; Rhön 12. Main 13. Neckar 14. Kinzigtal 15. Aare 16. Reuss 17. Voor-Rijn 18. Achter-Rijn. a. Sauerland b. Zevengebergte c. Westerwoud d. Eifel e. Taunus f. Hunsrück g. Odenwald h. Pfalz i. Vogezes k. Zwarte Woud. R. Rotterdam A. Arnhem K. Keulen T. Trier M. Mainz W. Wurzburg S. Stuttgart B. Bazel.

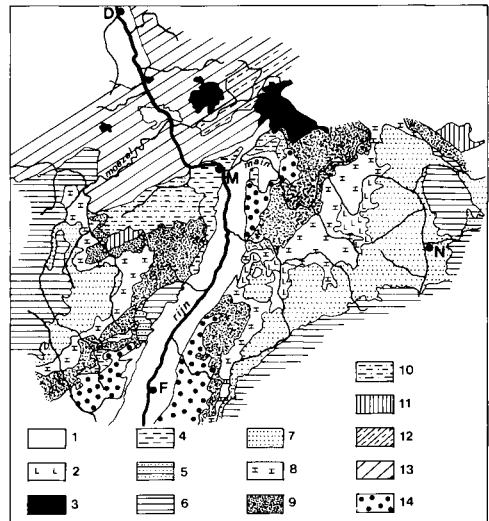
In de Weichseltijd veranderde er in dit opzicht weinig; er werd veel sediment afgezet in onze streken. De Rijn vormde hier toen een verwilderd systeem door de hoge aanvoer van erosieproducten uit het achterland. In het landschap zijn plaatselijk nog steeds oude stroomgeulen uit die tijd zichtbaar. Ook werden er aan het eind van het Weichselien plaatselijk rivierlemlen afgezet en ontstonden er rivierduinen.

VOORAL DUITSE GESTEENTEN

Bij het zoeken naar gesteenten en fossielen in het Tertiaire en Kwartaire grind in het Benedenrijnse Laagland, zal men stukken vinden uit diverse geologische perioden, in het bijzonder uit het Devoon, Carboon, Trias, Tertiair en Kwartair. De voornaamste herkomstgebieden zijn de Eifel, het Sauerland, het Westerwoud, het Zevengebergte, het Nahe- en Lahngedee, de Taunus, de Keulse Bocht, het Bekken van Mainz en de Hunsrück. Het Zwarte Woud, het Frankenburg, de Pfalz, het Odenwald en de Vogezes spelen een ondergeschikte rol. De kans om gesteenten uit Zwitserland te vinden is nihil, vooral sinds het Bodemeer als vergaarbak heeft gediend.

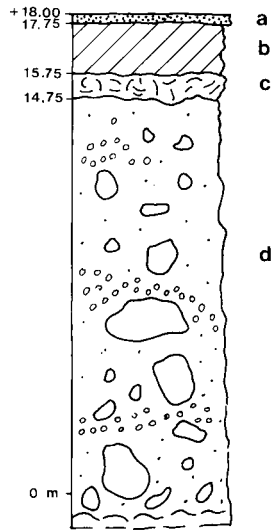
KILOMETERPAAL 826

Middenin een gebied met diverse zand- en grindafgravingen, tussen de plaatsen Rees en Wesel,

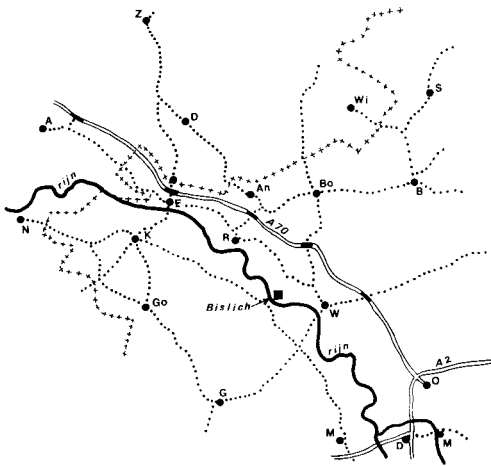


Geologische kaart van het Rijngebied van Freiburg tot Düsseldorf (naar Altmeyer). 1. Kwartair 2. Laat-Kwartair 3. Tertiaire en Kwartaire vulkanieten 4. Tertiair 5. Krijt 6. Jura 7. Keuper 8. Muschelkalk 9. Bontzandsteen 10. Rotliegendes 11. Carboon 12. Devoon en Carboon 13. Devoon 14. Dieptegesteenten en metamorfieten.

ligt op ongeveer 4 km van de B 8 het plaatsje Bislich langs de oostoever van de Rijn. Vanuit Bislich is aan de overkant de oude Romeinse legerplaats Xanten te zien. Aan het eind van de jaren zestig en in het begin van de zeventiger jaren, is even ten noorden van Bislich, iets ten zuiden van kilometerpaal 826, in de uiterwaarden een eenvoudige haven aangelegd om zand- en grind te kunnen laden, afkomstig uit een meer landinwaarts gelegen groeve ten noorden van Feldwick. Na 1982 werd uit nog een tweetal putten zand en grind aangevoerd: één bij Diersfordt en één ten zuidwesten van Hükelschhof. De locaties zijn te vinden op de Topografische Karte L 4304 Wesel, schaal 1:50.000. De belangrijkste zandwinput ligt op $51^{\circ} 41' 28''$ N.B. en $6^{\circ} 29' 25''$ O.L., de sorteerinrichting op $51^{\circ} 41' 12''$ N.B. en $6^{\circ} 29' 00''$ O.L.. Het gebied ligt op een hoogte tussen 17.50 m en 20 m boven de zeespiegel. Er leiden enkele binnenwegen en zandpaden naar de putten, terwijl het verkeer in hoofdzaak via de dijkweg verloopt.



Het lithostratigrafisch profiel van de groeve Suhrborg. a. Teelaarde b. Klei c. Onrendabele laag (b. en c. samen vormen de Abraumlaag) d. Zand/grindlaag.



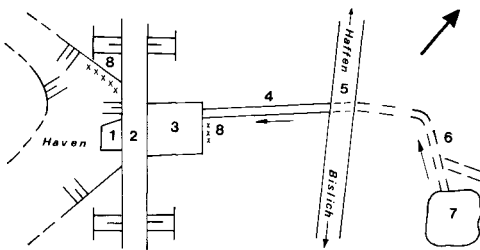
Overzichtskaart van het gebied rond Bislich

De in het Kwartair afgezette lagen van klei, zand en grind, hebben ook in de omgeving van Bislich sterk bijgedragen aan de vorming van het huidige rivierenlandschap. Bovendien zijn ze nu van groot belang voor de grondstoffenindustrie (steenfabrieken, wegebouw, woningbouw). De grondstoffen komen voor op een diepte van ca. 3 tot 15 m, in een zandwinput die ongeveer één kilometer landinwaarts ligt. Via een lopende band worden zand en grind naar de sorteerinrichting gevoerd en daar verwerkt. Deze installatie ligt tegen de dijk aan. Buitendijks bevindt zich de laadinrichting waar de schepen hun vracht krijgen, hoofdzakelijk voor Nederland bestemd.

LITHOSTRATIGRAFIE

Uit een groot aantal handboringen en tijdens het graven van de put werd de volgende lithostratigrafische opeenvolging gevonden:

- De teelaarde (moederbodem). Deze heeft hier een dikte van ca. 0.25 cm en is opzij gelegd om later weer te worden gebruikt voor de afwerking van de taluds, als er een recreatieplas wordt aangelegd.
- Hierna volgt een laag van ongeveer twee meter dikte, die uit jonge rivierklei bestaat. Deze klei wordt regelmatig afgevoerd (Deckershof) voor gebruik als baksteen.



Een schematisch overzicht van de installaties, de zandwinput en dergelijke. 1. Laadinrichting 2. Dijk met weg 3. Sorteerinrichting 4. Lopende band (ca. 600 m van 3 tot 5) 5. Weg 6. Lopende band (deels in het water) 7. Zandwinput 8. Verzamelplaats van de zwerfstenen.

c. Een ca. één meter dikke, onrendabele, laag gemengd met allerlei soorten sediment, zoals zand, leem, veen enz. Dit materiaal wordt afgevoerd om in verderop gelegen, niet meer in gebruik zijnde putten te worden gestort. Samen vormen b en c de zogenoemde 'Abraumlager'.

d. Een laag zand die doorgaans een meter of 15 dik is, soms zelfs 18 meter. Dit is de laag waar het om gaat. In dit zand bevinden zich zwerfstenen die in grootte variëren van fijn grind tot grote blokken van wel één meter of meer in doorsnede. Ook zijn in deze laag zoogdierresten gevonden uit het Kwartair.

Het gesteentemateriaal van de locatie Suhrborg is doorgaans nogal gevarieerd, zowel in de zandwinput zelf, als op de storthopen. Op het over het algemeen verboden terrein van de fa. Suhrborg verzamelde ik respectievelijk in maart en april 1982. De bijeengebrachte zwerfstenen heb ik on-

derverdeeld in twee groepen: 1. kalkstenen en zandstenen en 2. kristallijn en overige. Voorts ben ik uitgegaan van een minimum grootte van ca. 5 x 4 cm, enkele uitzonderingen daargelaten. Kleinere stukken of onbelangrijke heb ik niet meegeteld.

INVENTARISATIE

De uitkomsten van mijn inventarisatie zijn niet te vergelijken met een zogeheten "gesteentelling", omdat ik in eerste instantie geen algemeen voorkomende gesteenten heb verzameld, zoals bijvoorbeeld kiezels en niet te determineren zandstenen en kwartsieten. Voorts kon ik geen vergelijking maken met verzamelingen van anderen. Toch denk ik dat de in de tabellen 1 en 2 gegeven percentages een vrij representatieve indruk geven van deze locatie. Duidelijk blijkt dat Rijn-gesteenten het meest algemeen voorkomen. Toch zijn stenen uit het noorden en uit het Maasgebied niet schaars.

Naam		Aantal	Percentage
Kalksteen			
Rode Orthocerenkalk	S	1	0.88
Kolenkalk	RM	1	0.88
Hydrobiënkalk	R	11	9.66
Muschelkalk	R?	39	33.71
Devonische kalksteen	R	2	1.76
Tertiaire kalk (zand) steen	R	5	4.40
Overige kalksteen	?	8	6.82
Overige Tertiaire stenen	?	1	0.88
Zandsteen, kwartsiet e.d.			
Onder - Carbonische zandsteen	RM	1	0.88
Devonische zandsteen	R	11	9.66
Devonische kwartsiet (ische zandsteen)	R	8	7.03
Tertiaire zandsteen	R	3	2.64
Overige kwarsiet e.d.	R?	3	2.64
Taunuskwarsiet	R	2	1.76
Revinienkwarsiet	(R)M	2	1.76
Malmkwarsiet	O	1	0.88
Cementkwarsiet	RM	7	6.16
Overige gesteenten (niet gedetermineerd)	?	9	7.60
Kristallijn			
Rapakivi	S	1	1.19
Rode växjö-graniet	S	1	1.19
Graniet	S(R)	1	1.19
Nog te determ. kristallijn	S?(R)	25	29.12
Bazalt	R(S)	1	1.19
Melafier	R	2	2.41
Trachiet	R	3	3.41
Wintersbach porfier	R	4	4.43
Naheporfier	R	12	13.45
Keratoporfier	R	2	2.41
Diabaas	S(R)	2	2.41
Porfierische diabaas	S(R)	1	1.19

Andere gesteenten

Conglomeraat	R?	1	1.19
Breccie	R?	1	1.19
Conglomeraatbreccie	R?	1	1.19
Radiolriet	R	8	9.34
Lydiëbreccie	R	1	1.19
Rode ijzerkiesel	R	4	4.64
Agaat	R(M)	1	1.19
Kwarts (kristallen)	R	2	2.41
Oöliet	RM	1	1.19
Ftaniet	RM	4	4.52

Fossielen

Paardetand	?	1	1.19
Verkiezeld hout	R	1	1.19
<i>Goniatites sp.</i>	R	2	2.41
<i>Ceratites sp.</i>	R?	1	1.19
Jura-koraal (<i>Isastrea sp.</i>)	(R)M	1	1.19

De letters achter de naam betekenen: R = Rijn; M = Maas; S = Scandinavië; O = oostelijk.

Tabel 1

In tabel 2 is een overzicht gegeven van de percentages per geologische periode van de gedetermineerde gesteenten en fossielen. Na aftrek van de

nog te determineren stukken die in tabel 1 zijn aangeduid met "overige/onbekend" (met uitzondering van Tertiair), blijven er 156 over.

Periode	Aantal	Percentage	Soort
Kwartair	1	0.64	botten van paard, bazalt.
Tertiair	35	22.44	trachiet, conglomeraat, breccie, hout, Tertiaire kalk, zandsteen, cementkwartsiet.
Jura	2	1.28	malmkwartsiet, <i>Isastrea sp.</i>
Trias			
-Muschelkalk	41	26.28	Muschelkalk, <i>Ceratites sp.</i> , crinoiden sp., wintersbachporfier (?), naheporfier, metafier, diabaas, agaat.
Perm	20	12.82	lydië, radiolriet, ftaniet, zandsteen, oöliet, goniatieten, kwartskristallen (?), kolenkalk.
Carboon	19	12.18	
Devoon	25	16.03	zandsteen, kwartsiet, kalksteen, keratoporfier, taunuskwartsiet, diabaas, porf. diabaas, rode ijzerkiesel, jaspis, graniet, rode orthocerenkalk.
Siluur	1	0.64	
Cambrium en ouder	12	7.69	graniet, rapakivi, växjö-graniet

N.B Het aantal Precambriëse en Cambriëse gesteenten kan lager liggen. Het is namelijk niet zeker of alle granieten inderdaad uit deze periode stammen.)

Tabel 2

GESTEENTEBESCHRIJVING

1. Kalkstenen

Diverse kalkstenen zijn niet, of moeilijk te determineren. Er kan soms alleen worden gezegd dat het een kalksteen is of een overgang van

kalksteen naar zandsteen. Soms is aan te geven dat de stenen Devonische kenmerken vertonen. Om deze reden zal ik alleen de wél gedetermineerde kalkstenen bespreken:

Rode orthocerenkalk is vrij algemeen in grindgroeves langs de Rijn. Het zijn vaak kleine, plat-

te stukken, soms met trilobietresten of orthocefrenfragmenten. Het exemplaar van Bislich is fletsrood met vooral aan een van de platte kanten veel beige-witte gedeelten, zit vol fossiele resten, voelt op één zijde na glad aan en heeft hier en daar glanzende partikeltjes kalkspaat. Voorts is de steen vrij korrelig, maar hard en dicht. Geen glauconietkorrels zichtbaar. Herkomstgebied is vermoedelijk het Onder-Siluur van Zweden of de Oostzeebodem. Een echte "zuiderling" is de zogenoemde kolenkalk of stinkkalk uit het Onder-Carboon en veel voorkomend in de Ardennen en het Lenne-gebied. Het exemplaar is van binnen grijszwart, hard en dicht. Een 0,5 cm brede calciëtgang loopt dwars door de steen. Vooral aan de buitenzijde, met een vuilwitte tot lichtbruine verweringslaag, is de steen doorspekt met fossielen, hoofdzakelijk koralen (Lithostrotion?). Binnenin slechts enkele fragmenten van brachiopoden.

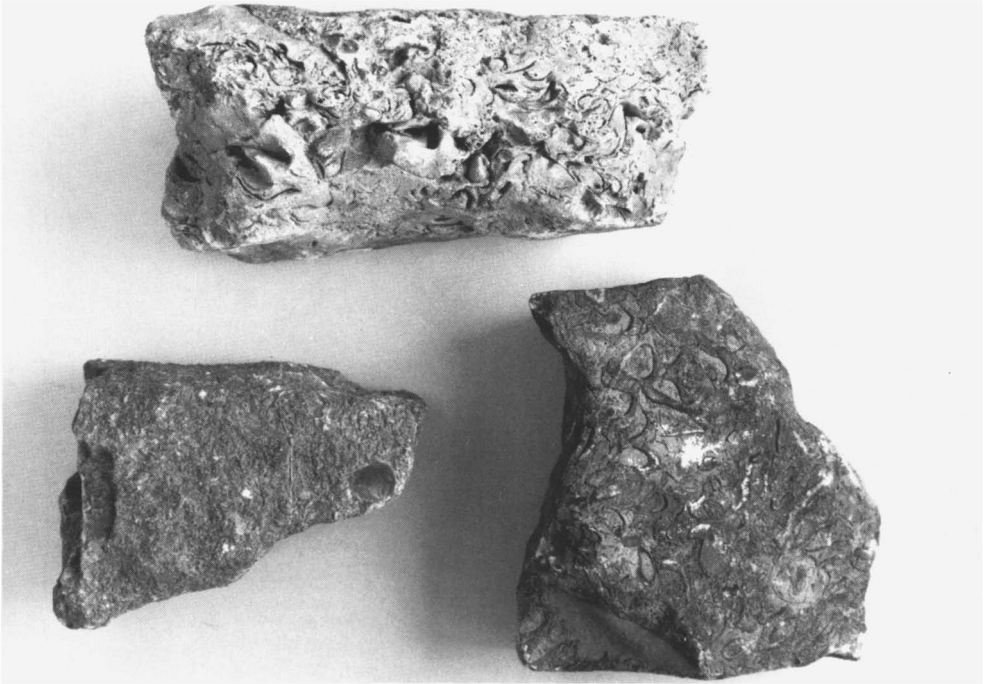
De hydrobiënkalk is zo goed als zeker afkomstig uit het Mioceen van het Mainzer Bekken of eventueel de Moezel. Hier ontwikkelde zich tijdens het Mioceen een dalingsgebied waarin de zee vanuit het zuiden binnendrong. Ook de rivieren le-

verden sedimenten. In een afwisseling van zout- en brak- tot zoetwater werden zand, klei en kalk afgezet, waarin talloze slakjes fossiliseerden. De dikte van de lagen is ca. 40 meter. De gevonden kalkstenen hebben allen een lichtgele tot witgele kleur. Als fossielen komen in grote hoeveelheden voor *Hiacuta* en in mindere aantallen *Dreissena sp.*. Af en toe komt ook een *Helix* voor. De stukken met bijna aaneengekitte fossielen hebben een sterk chalcedoonachtige glans.

Muschelkalk komt op deze locatie in opvallend grote hoeveelheid voor. De gebieden rondom de Main (mogelijk tot de Rhön toe), Neckar en Moezel zijn de leveranciers die het meest in aanmerking komen. Ik denk dat vooral de Moezel (Hunsrück, Trier) de belangrijkste transporteur van de Boven-Muschelkalk is geweest. De doorgaans hoekige stukken zijn soms glad, soms wat "bonkig", maar altijd geven ze een indicatie voor gelaagdheid. De kalk is over het algemeen hard en vast (harder dan die in Winterswijk). De fossielen, zoals *Myophora*, zijn vooral binnenin het gesteente samengeperst en hierdoor onherkenbaar geworden. De stenen wisselen nogal in dikte. De zeven kleinere stukken hebben in ver-



Kolenkalk met koralen. (foto S. van der Velpen)



De verschillende stukken Muschelkalk. (foto S. van der Velpen)

houding een dikkere verwerings-/uitlogingslaag dan de grotere.

Aan de hand van de gevonden stukken heb ik de volgende indeling gemaakt die mogelijk van nut kan zijn bij de determinatie tijdens het zoeken:

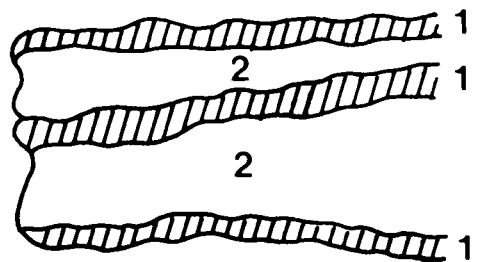
Stukken met aan de buitenkant de volgende kenmerken:

- De fossielen liggen vaak enigszins bovenop de buitenkant, en het aantal loopt sterk uiteen. De stenen zijn zowel glad als scherp of ruw.
- De buitenkant is sterk verweerd, vaak met allerlei vreemde "kronkels" (wormgangen?), uitstulpingen en holtes.
- De fossielen liggen als het ware verzonken in de steen.
- Idem, maar met een gladde buitenkant, met holten/overblijfselen van doorgaans grotere fossielen.
- Weinig fossielen aanwezig - Een drietal stukken doet sterk aan zandsteen denken en heeft een wat afwijkende kleur, deze is bij twee grijsachtig en bruin en bij de derde alleen bruin. Mogelijk gaat het hier om kalkzandsteen uit de omgeving van Trier.

Binnenzijde:

- Veel fossielen of resten ervan.
- Weinig of geen fossielen of althans met het blote oog zichtbare resten ervan.
- De kleur is meestal grijsblauw tot zwartblauw.

Drie stukken bevatten lagen met fossielen. In één geval aan een van de buitenkanten, in het tweede geval is er zelfs sprake van drie lagen, terwijl het derde stuk zeelieerestten bevat.



Doorsnede door een van de stukken Muschelkalk met fossiellagen: 1. fossiellaag, 2. kalksteenlaag.



Devonische zandsteen. (foto S. van der Velpen)

2. Zandsteen en kwartsiet

Er bevonden zich tussen de verzamelde stukken geen noordelijke of oostelijke zandstenen of kwartsieten, hetgeen echter niet inhoudt, dat ze op deze locatie zouden ontbreken. Wat de zuidelijke betreft zijn het vooral Devonische, in mindere mate Tertiaire en af en toe Carbonische.

De gevonden zandstenen zijn als volgt ingedeeld:

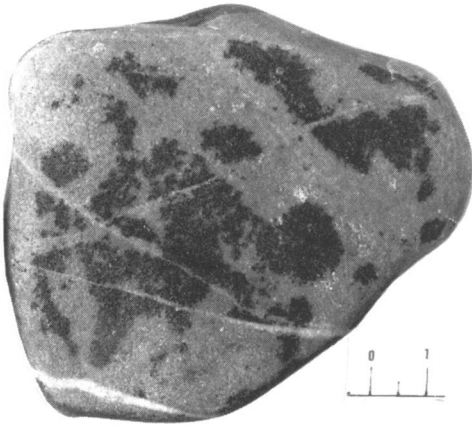
	Aantal
Aantal zandstenen met enkele tot vrij talrijke spiriferen (spiriferenzandsteen).	3
Idem, met crinoïden (crinoïdenzandsteen).	4
Idem, met beide	2
Idem, met brachiopoden	2
Idem, met sporen van niet te determineren fossielen	3
Idem, zonder fossielen	3

tabel 3

In de kwartsieten en de overgangsvormen ervan waren, op één na, geen fossielen aanwezig. De grootte van de stukken varieert nogal. Opvallend

is de vrij platte vorm, hetgeen wijst op een geïmpregneerde laagde structuur. De kleur van de spiriferen- en crinoïdenzandstenen is vaal, tot grijs en blauwgrijs. Bij de laatstgenoemde komen ook rode voor. De Devonische zandstenen zijn over het algemeen niet al te dicht van samenstelling, hebben vaak afgeronde kanten en zijn vrij plat. Ze zijn tamelijk fijnkorrelig en hebben bij het stukslaan een loskorrelige, ruwe breuk. De zandsteen is afkomstig uit de Devoonzee en heeft als gebied van herkomst alle delen van het Rijn-Leisteen-Plateau. Vermoedelijk zijn ze afkomstig uit het Sauerland, het Bergisch Land, het Westerwald en/of de Eifel. De roodbruinegekleurde hebben hun kleur met alle waarschijnlijkheid gekregen tijdens het Devoon, het Mesozoïcum of het Vroeg-Tertiair. In die tijd heerste hier een vochtig-warm klimaat waarin de gesteenten werden blootgesteld aan een sterke chemische verweering. De rode en donkere kleuren zijn een gevolg van respectievelijk ijzer- en mangaanverbindingen.

Het oppervlak van de Devonische kwartsieten is vaak dicht en glad. De breukvlakken zijn glanzend. Meestal zijn ze grijsblauw of donkergrijs met een doorgaans dichte, fijnkorrelige structuur. Een van de bekendste is taunuskwartsiet die ook te vinden is als kwartsietische



Taunuskwartsiet. (foto S. van der Velpen)

zandsteen en niet moet worden verward met de bijna identieke emskwartsiet uit het Westerwald, de Eifel en andere streken. Behalve in de Taunus, komt dit gesteente ook voor in de Hunsrück en het Maasdal. De door mij gevonden exemplaren hebben respectievelijk een grijzige grondmassa met paarsige vlekken en een bruinige grondmassa met fletse, bijna paarszwarte vlekken of stippen en dunne, witte kwartsaders.

Bij Bislich is ook revinienkwartsiet gevonden uit het Cambrium van de Belgische en Noordfranse

Ardennen. De stukken zijn vrij groot, hebben een doffe donker- tot lichtgrijze buitenkant en zijn van binnen donker- tot blauwachtig grijs. Het grootste exemplaar heeft weinig sericiet-schubjes en de kubische pyrietholtes aan de buitenzijde zijn nagenoeg afgesleten tot ronde vormen, het andere heeft binnenin veel sericiet en aan de buitenzijde zowel kubische als driehoekige pyrietholtes, met hier en daar zwarte pyriet-resten.

Opvallend was de vondst van een "tablet" malmkwartsiet, een gesteente dat, voorzover mij bekend, in onze streken weinig voorkomt. Het is afkomstig uit het gebied van het Wiehen- en Wesergebergte en is hier door het landijs aangevoerd. Het exemplaar is grijszwart, matglanzend met een afwisseling van diepzwarte, glimmende gedeeltes.

Tenslotte de cement-kwartsiet, vroeger ook wel zoetwaterkwartsiet genoemd. Drie van de zeven stukken hebben nauwelijks planteresten, één is een overgangsvorm en drie hebben duidelijke holtes van wortels en stengeldelen (één zelfs 2,5 cm in doorsnede). De stenen zijn vast en dicht, vertonen geen conglomeratische vormen, maar bevatten wel stukjes kiezel en zand. Ze zijn bruingelig van buiten en grijswit van binnen. De ontstaanswijze van deze gesteenten is nog niet helemaal duidelijk. Mogelijk hebben kiezelwieren of -algen een rol gespeeld. Ze worden veel gevonden in het Zevengebergte en ten noorden daar-



Cementkwartsiet met stengelholte. (foto S. van der Velpen)



Trachiet. De rechthoekig kristallen (o.a. op het linkerstuk linksboven) bestaan uit sandien. (foto S. van der Velpen)

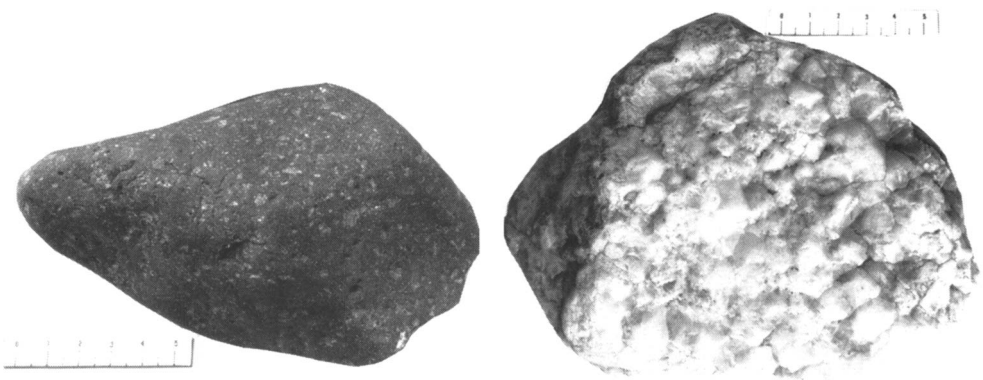
van. Het kiezelzuur heeft het oorspronkelijke, niet meer te herkennen gesteente, vervangen.

3. Kristallijn

Veel van het kristallijne materiaal moet nog worden gedetermineerd. Ik zal hier alleen kort op in gaan. Het noordelijk materiaal is afkomstig uit het Oost- en Zuid-Balticum, het aantal is echter te gering om er conclusies aan te verbinden. Het zuidelijk materiaal bestaat, behalve uit granieten, uit diabaas, melafier, bazalt, keratofier, trachiet en porfier.

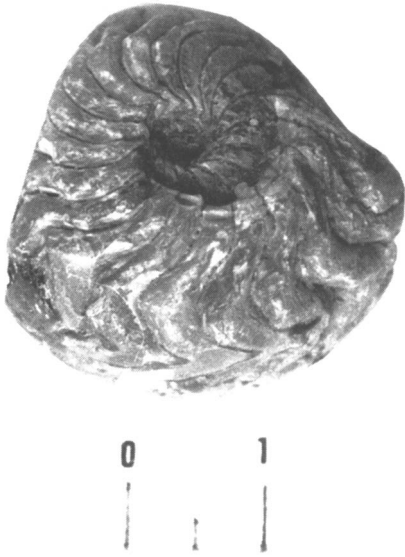
De melafieren hebben een bruine, harde en weinig verweerde grondmassa met aan het oppervlak de bekende holtes met agaatsvormingen. Ze zijn afkomstig uit het gebied van de Nahe. De drie stukken trachiet bevatten sandienkristallen. Een ervan is vast en donkergrijs, terwijl een van de beide andere losser is en naast kleine sandienkristallen, talloze witte stukjes plagioklaas/oligoklaas bevat. Trachiet is een Tertiair, vulkanisch gesteente uit o.a. het gebied van de Drachenfels (Zevengeberge).

De porfieren bestaan uit nahe- en wintersbach-

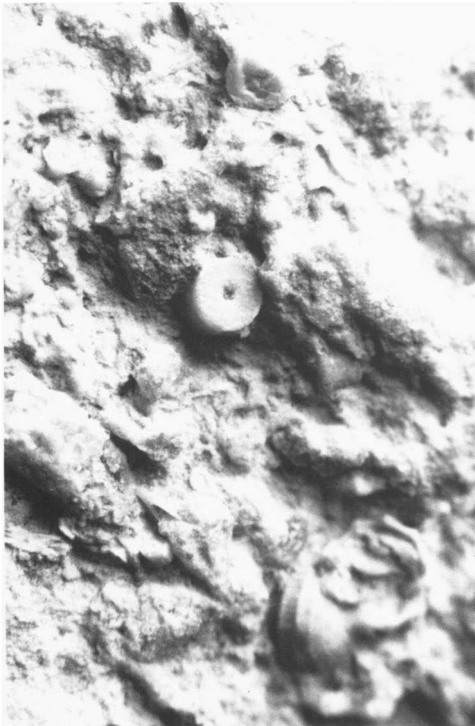


Wintersbachporfier. (foto S. van der Velpen)

Kwarts. (foto S. van der Velpen)



Een van de goniatieten. (foto S. van der Velpen)



Een detailopname van een stuk Muschelkalk met een fragment van een zeeliestengel. (foto S. van der Velpen)

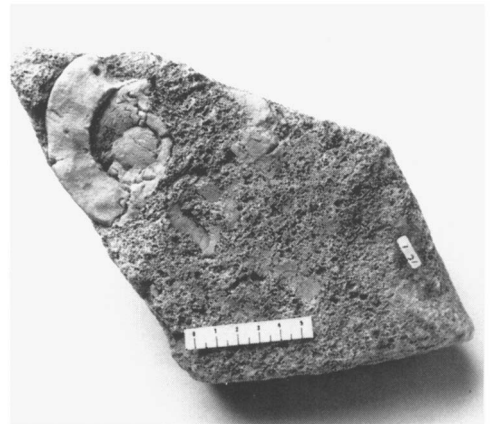
porfieren. De naheporfieren hebben een helder rose binnenkant en een iets doffere buitenkant. De stukken zijn nogal afgerond en glad. De eerstelingen zijn klein. De kleur van de, op zich als zeldzaam bekend staande, wintersbachporfier is donkerbruin, met een zeer dunne, lichtbruine verweringslaag. Het gesteente is zwaar en vast en in de grondmassa liggen kleine witte veldspaten.

4. Andere gesteenten

Gesteenten als conglomeraat, breccie, radiolariet, lydiet enz. vormen de algemene soorten. Ik zal deze verder niet bespreken. De oöliet is erg onduidelijk. De ftanietien zijn lichtbruin. Eén ervan is weinig verkiezeld en doet nogal kalkachtig aan.

5. Fossielen

Het enige zoogdierfossiel dat ik heb gevonden is een paardetand. Uit andere gegevens weet ik dat beenderen van herten, mammoeten en dergelijke, ook op deze locatie regelmatig voorkomen. Het stukje fossiel hout is vrij klein en nogal donker. De goniatieten hebben een duidelijke structuur en zijn sterk chalcedonisch. De crinoïden uit de Muschelkalk zijn nauwelijks te determineren. Dit geldt niet voor de ceratietien, waarvan zich in twee stenen onduidelijke fragmenten bevinden, maar in een goed herkenbaar exemplaar. De doorsnede moet zo'n 9 cm hebben bedragen. Enkele sutuurlijnen zijn zelfs nog zichtbaar en aan het einde is de ronde opening van het sifon te zien. Ceratietien zijn middelgrote tot vrij grote ammonietachtige weekdieren, genaveld, van buiten rond of afgeplat. De woonkamer is meestal niet erg groot en de buitenkant is voorzien van eenvoudige of gespleten ribbels. Ze komen zowel



De zwerfsteen met *Cerastites sp.* Plaatselijk zijn de sutuurlijnen nog te zien. (foto S. van der Velpen)

in de Onder-als Boven-Muschelkalk voor. Mij zijn geen andere vondsten uit het Rijngrind bekend.

Van de hexakorallen uit de Jura is alleen *Isastrea* gevonden. De vrij kleine kelken zitten meestal zo dicht tegen elkaar aan dat de kalksteenbuizen vier- of vijfhoekig zijn geworden. Wel zijn de straalsgewijs staande tussenschotten nog tamelijk goed te zien. Bij het door mij gevonden exemplaar is slechts op een vrij klein oppervlak iets van de "buizen" zichtbaar. De rest is afgesleten. Als mogelijke herkomstgebieden komen

Zuid-Luxemburg en Noord-Frankrijk in aanmerking.

(De auteur is in het bezit van uitgebreidere gegevens over deze vindplaats)

Dankwoord

Graag bedank ik de heer A. Walkeuter voor de vervaardiging van de tekeningen en de heer S. van der Velpen voor het maken van de foto's van de zwerfstenen.

SUMMARY

During spring 1982 the author and his colleague Mr. D.Kipp, collected rock samples from a quarry of the firm Suhrborg northwest of Bislich in West-Germany. Various rocktypes have been found from several areas in southern and eastern Germany mainly transported by the rivers Rhein, Lahn, Nahe, Mosel and Main. Also a minor number of rocks from the Baltic area brought into the area of Bislich by the Saalian land ice. The geology of the area and the rock types found are discussed.

LITERATUUR

- ALTMFYER, H und WOITE, M., 1982: Rheingeröle und ihre Herkunft. Rheinische Landschaften, Heft 22; p. 1-21. Rheinische Verein für Denkmalpflege und Landschaftsschutz, Köln.
- BEURLIN, K., z.j. (Duitse uitgave: 1975): Geologie; p. 181-210 en 227-267. Uitgave Thieme-Zutphen.
- HELLINGA, W.Tj., 1980: Elsevier's zwerfstenengids; p. 180-200. Uitgave Elsevier-Amsterdam-Brussel.
- KIRKALDY, J.F., 1972: Fossielen in kleur; p. 155-156. Amsterdam-Moussault's Uitgeverij N.V.

- LANDESVERMESSUNGSAMT NORDRHEIN-WESTFALEN: Topogr. Karte 1:50.000, L 4304 Wesel. 7e Auflage 1984.
- LIJN, P. van der, 1963: Het keienboek. Uitg. Thieme Zutphen.
- OOSTERINK, H.W., 1986: Winterswijk, geologie deel II; p. 5-20. Wet. Meded. K.N.N.V., nr.178.
- SCHMIDT, M., 1928: Die Lebewelt unserer Trias. Öhringen, Hohenlohe'sche Buchhandlung Ferdinand Rau.
- ZONNEVELD, J.I.S., 1980: Tussen de bergen en de zee; met name p. 203-214. Uitg. Bohn, Scheltema en Holkema Utrecht.

geovaria

H. Huisman

LAGUNES EN KORAAL KENMERKTEN KUST OERZEE TETHYS

De Aarde zag er 230 miljoen jaar geleden heel anders uit dan nu. Alle continenten lagen tegen elkaar aangeplakt en vormden samen het oercontinent Pangea. Dit supercontinent was omgeven door een oceaan. In oost-westrichting werd het continent doorsneden door een smalle reep oceaan: de Tethys, genoemd naar een zeegodin. Ten noorden van deze zee lag Laurasia, ten zuiden er-

van Gondwanaland. Zo'n 70 miljoen jaren later viel dit Pangea uiteen. Antarctica, India, Australië, Afrika en Zuid-Amerika ontstonden uit Gondwanaland. Nog weer vele miljoenen jaren later veroorzaakten plaatbewegingen dat Afrika tegen Europa botste en dat India, na een zeer lange reis over de Tethys, uiteindelijk Azië ramde. Hieruit ontstond het hoogste gebergte op Aarde, de Himalaya's. In Europa is het beeld wat ingewikkelder, maar gebergten als de Alpen, de Betsische Cordillera's in Zuid-Spanje en ook de Karpaten, waren het resultaat van het contact tussen Afrika en Europa. Van de oorspronkelijke, zeer langgerekte Tethys, is de huidige Middellandse Zee een armzalig restant, dat gedoemd is te verdwijnen. Bijna was het al verdwenen, maar een doorbraak ten zuiden van Gibraltar deed het lage