

OVER DE HERKOMST VAN ENKELE MINERALEN UIT ZUIDLIMBURGSE TERRASSEN

door Dr J. I. S. ZONNEVELD,
Geologische Dienst, Haarlem.

Gedurende de verschillende pleistocene tijden heeft de Maas gelegenheid gehad over bijna geheel Zuid-Limburg zand- en grindlagen neer te leggen. De oudste van deze afzettingen vindt men terug op de Kosberg en bij Elzet en Imsterrade op hoogten van ca. 180 m + N.A.P., de jongste liggen in het dal waar de Maas thans nog stroomt, op een hoogte van ca. 40 m + N.A.P. en daar tusschen liggen de andere, trapsgewijze gerangschikt in rivierterrassen als de voetsporen, die de Maas — zich voortdurend van Oost naar West verplaatsend — in het Limburgse landschap achterliet.

Deze zanden en grinden zijn voor het grootste gedeelte afkomstig van buiten onze landsgrens. Ze zijn het puin dat de Maas uit Zuidelijker gedeelten van zijn stroomgebied meenam.

Indertijd hebben Oosting en van Straaten een uitvoerige studie gemaakt van de samenstelling en de herkomst van het grind uit deze afzettingen (Lit. 7 en 8). Zij konden daarbij voor een groot aantal gesteentesoorten uit dit grind vermelden waar ze vandaan kwamen, nl. uit de verschillende geologische formaties van de Ardennen (b.v. Burnot conglomeraat, Revinienkwartsiet, phylliet), uit het Mesozoïcum van Noord-Frankrijk (b.v. verkiezelde kalksteen), uit de Vogezen (b.v. graniet) of uit Zuid-Limburg zelf (b.v. vuursteen). En bovendien kon van Straaten vaststellen, dat de verhoudingen in dit grind voor de verschillende terrassen verschilden.

Ook het zandbestanddeel werd onderzocht (Lit. 2, 4, 5 en 11), waarbij vooral aandacht werd besteed aan de mineralen, die een hoger s.g. hebben dan dat van bromoform (s.g. 2, 9)¹⁾. Daarbij bleek dat ook de verhoudingen in deze „zwarte fracties” zich voortdurend wijzigen naar gelang de ouderdom van het zand. Zo komen in de zware fractie van de oudere zanden practisch uitsluitend de mineralen *toermalijn*, *stauroliet*, *distheen*, *andalusiet*, *sillimaniet* en *zirkoon* voor. In de iets jongere komen daar wat *chloritoïd* en naar verhouding veel *hoornblende* bij.

Deze hoornblende is niet of bijna niet aan-

wezig in de iets jongere zanden, maar komt in de terrassen van St. Geertruid-Berg en de St. Pietersberg weer terug om echter in de terrassen van Rothem en Gronsveld verdrongen te worden door de *chloritoïd*, terwijl vooral in de recente afzettingen het mineraal *granaat* op de voorgrond gaat treden.

Al deze mineralen moeten door de Maas uit het Zuiden zijn aangevoerd. De vraag is alleen uit welke delen van het stroomgebied. De beste manier om daar achter te komen is monsters te onderzoeken uit de huidige Maas en haar zijrivieren, liefst tot de bronnen toe, alsook uit de terrassen, die deze rivieren begeleiden. Deze terrassen zijn immers overblijfselen van oude riviervlakten, gevormd in vroeger tijden, toen de mineralen-aanvoer een andere was dan de tegenwoordige.

Vroeger onderzoek.

Tot voor kort wist men nog maar weinig van de mineralogische samenstelling van de Maaszanden ten Zuiden van Zuid-Limburg. Er was alleen iets bekend aangaande een vijftal monsters uit de huidige Maas, die indertijd door Retgers waren genomen. (Lit. 10). Uit het onderzoek van deze monsters kon geconstateerd worden, dat de *chloritoïden* afkomstig moesten zijn uit de Ardennen en wel vermoedelijk uit het gebied van de Ourthe-Amblève en de Lesse. De *troebele granaten* zouden uit ongeveer dezelfde gebieden afkomstig zijn, al mocht niet verondersteld worden dat de herkomstgebieden en gesteenten geheel dezelfde zouden zijn.

In de Maas-monsters uit de omgeving van Mezières werden vervolgens tamelijk veel *heldere granaten* gevonden²⁾ waaruit de conclusie kon volgen dat N.O.-Frankrijk dit materiaal kan leveren.

Voor de *hoornblende* konden slechts vermoedens worden geuit; al kon het feit, dat de afname van het hoornblende gehalte in de jongere Limburgse terrassen samenvalt met een door van Straaten geconstateerde vermindering van het gehalte aan graniet en porfier wel in een bepaalde richting doen denken. Volgens van Straaten moest immers de graniet (en een deel van de porfier) uit de Vogezen zijn aangevoerd en wel in de tijd dat de Moezel de in de Vogezen ontspringende Maas-bovenloop nog

¹⁾ Van Baren onderzocht bovendien de lichte fractie, dus het materiaal dat lichter is dan s.g. 2,9.

²⁾ Verg. de tellingslijst van Tab. III in Lit. 10.

niet had afgekaapt. Toen eenmaal deze stroomonthoofding (bij Toul) had plaats gevonden konden dus geen nieuwe graniethoeveelheden aan het Maasregime worden toegevoegd, als gevolg waarvan het graniet-gehalte in de jongere Maasgrinden belangrijk lager werd. Omdat nu tegelijkertijd het hoornblende-gehalte terug liep lag het eigenlijk voor de hand dat men voor dit mineraal dezelfde herkomst zou veronderstellen. Er waren echter nog geen bewijzen beschikbaar, en bovendien meende men uit de literatuur op te moeten maken, dat een dergelijk mineraal in de N.O.-Ardennen en in het Geul-stroomgebied was gevonden. Edelman (lit. 4) vermeldde namelijk dat de Maas-hoornblende identiek was met een mineraal, dat Druif (Lit. 3) o.a. bij Aywaille in verweringsbodems en bij Sippenaeken in de Geul-sedimenten had gevonden en dat hij aanduidde met de term „onbekend pyroxeenachtig mineraal”.

Daar het moeilijk was het een met het ander te combineren, werd veiligheidshalve de herkomst-vraag onbeantwoord gelaten.

Wat betreft de „metamorphe mineralen” (*staudoliet*, *sillimaniet*, *andalusiet* en *distheen*) stond de zaak er niet veel beter voor. Ook hier moest men het bij veronderstellingen laten.

Recente onderzoeken.

Gedurende de laatste jaren hebben echter enkele nadere onderzoeken wat meer licht gebracht. Kort geleden verscheen er namelijk een publicatie die van groot belang is voor onze kennis betreffende de herkomst der Maas-mineralen, en wel van de hand van Tavernier en Laruelle (Lit. 9).

Allereerst konden deze onderzoekers vaststellen dat de *heldere granaat* inderdaad afkomstig is uit het Lotharingse gebied (al komen ze ook voor in de typische Ardennen-rivieren).

De *troebele granaat* stamt, ook volgens Tavernier en Laruelle, uit de stroomgebieden van de Lesse en de Ourthe en wel uit de metamorphe gesteenten van Libramont en Bastogne.

Wat deze mineralen betreft is er dus een goede overeenkomst tussen het recente Belgische en de oudere Nederlandse onderzoeken.

Wat de *chloritoïd* betreft geven Tavernier en Laruelle echter de indruk dat de gegevens zoals zij in de tellingslijst van b.v. lit. 5, 10 en 11 voorkomen niet geheel en al vergelijkbaar zouden zijn met die van henzelf. Toch kloppen de beschrij-

vingen van de heldere en de troebele chloritoïd in de verschillende publicaties vrij goed met elkaar. Zo beschouwen de Belgen zowel als de Nederlanders alle meer of minder heldere blaadjes, met de kenmerkende chloritoïd-eigenschappen (b.v. pleochroïsme van groen naar blauw) en al of niet met insluitsels, als *heldere chloritoïd*. En onder *troebele chloritoïd* worden door beide „partijen” verstaan ronde korrels (of plaatjes), die in het centrum vaak ondoorzichtig zijn, maar langs de randen het karakteristieke chloritoïd-pleochroïsme vertonen.

Van Nederlandse zijde is er eens op gewezen dat de afgeronde vorm van deze korrels niet door afslijping in de rivier schijnt te zijn ontstaan omdat er herhaaldelijk exemplaren werden gevonden, die, rond en wel, nog ingesloten zaten in schistige gesteenten (Lit. 10).

Tavernier en Laruelle zijn echter van mening, dat deze laatste korrels ten onrechte troebele chloritoïd genoemd werden, zij zouden eigenlijk „schistfragmenten” zijn, bestaand uit een zwarte oxydische kern, ingebed in een grondmassa van kwarts, sericiet en/of chloriet. Een deel van de troebele chloritoïd der Nederlanders zou dus volgens deze zienswijze eigenlijk tot Tavernier- en Laruelle's groep „schistfragmenten” behoren.

In hoeverre deze veronderstelling juist is kan door over-en-weer doornemen der preparaten worden uitgemaakt. Ik heb echter de indruk, dat korrels, die aan Tavernier en Laruelle's beschrijving voor „schistfragmenten” voldoen door de Nederlanders tot de opake groep gerekend werden en niet tot de chloritoïd. Het lijkt er dus op dat door Belgen en Nederlanders in hoofdzaak toch wel dezelfde onderscheiding werd gemaakt, al telden de laatsten dan de „schistfragmenten” niet mee bij de doorzichtige korrels. Overigens zij er op gewezen, dat in Tabel II van Tavernier en Laruelle de Maasmonsters, die het dichtst bij de Nederlandse grens liggen ook de laagste gehalten aan schistfragmenten blijken te bevatten, terwijl het gehalte aan troebele chloritoïd sterk oploopt. Ten Noorden van deze grens, dus in het Limburgse deel van de Maas zal het gehalte aan schistfragmenten slechts onbeduidend zijn. De Nederlanders zullen in dit gebied daardoor slechts betrekkelijk weinig exemplaren zijn tegengekomen.

De juist besproken bestanddelen granaat en chloritoïd zijn de voornaamste zware mineralen uit de huidige Maaszanden. Daarnaast komen in

geringere hoeveelheden ook nog enkele andere voor als b.v. *hyperstheen*, *groene hoornblende* en *augiet*. Uit Tavernier- en Laruelle's onderzoek blijkt dat de *hyperstheen* afkomstig is uit het gebied van de Vesdre, en wel vermoedelijk uit basische ganggesteenten in het Gedinien en mogelijk bovendien uit het diabaas-gebied van Spa.

Wat de *groene hoornblende* betreft vermoeden Tavernier en Laruelle dat dit mineraal vooral door de Vesdre geleverd wordt zonder echter aan te kunnen geven uit welke gesteenten het afkomstig zou zijn. Bij het vergelijken van de tellings-resultaten blijkt echter geenszins dat de Vesdre persé de leverancier zou moeten zijn. Er komt namelijk ook stroomopwaarts van de Vesdre-mond groene hoornblende in de Maas voor en wel in soms hogere percentages dan in de Vesdre (b.v. bij Neuville sous Huy, Charleville). Misschien zou de löss de groene hoornblende geleverd kunnen hebben?

Augiet werd in de Maas bij Jupille en bij Visé aangetroffen (resp. 6 en 3 augieten op 100 doorzichtige korrels). Ook Edelman en van Baren (Lit. 5) hebben destijds in de Zuidlimburgse Maas, op ca 8 km. ten Z. van Maas-tricht, augiet gevonden, zelfs 21 %!

Zij schreven dit voorkomen toe aan het feit dat in Zuid-Limburg en in België voor het uitvoeren van werken aan bruggen, sluizen etc. langs de Maas (augiethoudend) Waalzand gebruikt zou worden. Tavernier en Laruelle konden echter aannemelijk maken, dat het niet nodig is voor *alle* in de Maas voorkomende augiet deze herkomst te veronderstellen. Zij troffen namelijk ook in de Vesdre, de Amblève en de Warche vrij hoge augiet-percentages aan (tot 35 op de 100 doorzichtige korrels). Men kan niet aannemen, dat het mineraal hier in metsel- of beton-zand door de mens zou zijn aangevoerd. Niettemin is deze augiet dezelfde als die, welke men uit de Rijn-zanden kent, en van de Eifelvulkanen afkomstig is. Men heeft hier blijkbaar te doen met mineralen, die tijdens erupties van de Eifelvulkanen door de wind naar deze streken zijn vervoerd, verg. Gullentops (Lit. 6) en van Andel (Lit. 1).

Ten opzichte van het mineraal augiet doet zich een merkwaardig misverstand voor. Tavernier en Laruelle nemen namelijk op pag. 92 aan, dat de Nederlanders deze Eifel augiet „mits enig voorbehoud” rekenden tot de bruingroene hoorn-

blende. Dit was echter niet het geval, hoornblende en augiet werden wel degelijk uit elkaar gehouden. Maar wel hadden, zoals boven reeds werd vermeld, de Nederlandse auteurs te beginnen met Edelman (lit. 4) aangenomen dat Druif (lit. 3) de bruingroene hoornblende voor een pyroxeen had aangezien en het als een „onbekend pyroxeen-achtig mineraal” had beschreven.

Dit uitgangspunt bleek nu onjuist te zijn geweest. Druif's „onbekende mineraal” was geen hoornblende maar werkelijk een pyroxeen en wel een augiet met geheel dezelfde optische eigenschappen als de Eifel-augiet die uit de Rijn bekend is. Het mineraal komt, zoals ik onlangs bij het doorzien van de Collectie-Druif in het Geologisch Instituut te Utrecht³⁾ kon constateren, in de betreffende preparaten vooral voor als langgerekte latjes, die practisch nooit de oplossingsverschijnselen vertonen, die men aan de augieten in de Nederlandse zanden gewoonlijk aantreft. De omtrekken van deze idiomorphe augiet-latjes geven vaak de indruk, dat er nog wat spoortjes vulkanisch glas of iets dergelijks aan vast zit. Deze mineralen maakten deel uit van de as, die door de Eifel-vulkanen was uitgeblazen en door de wind was weggevaaid. Het vermoeden dat Tavernier en Laruelle op pag. 92 van hun publicatie tussen haakjes en met vraagteken neerschrijven — n.l. dat de augiet, die zij in de Vesdre en de Amblève vonden misschien identiek zou zijn aan Druif's „onbekende pyroxeen-achtige mineraal” — kon dus volkomen bevestigd worden. Druif's monsters van verweringsbodems uit de N.O. Ardennen bevatten dus, evenals die uit de Geul bij Sippenaeken — een zekere hoeveelheid vulkanisch tuf-materiaal en geen „Limburgse hoornblende”.

Intussen is op deze manier de (vermeende) noodzaak de herkomst van de *bruingroene hoornblende* in de N.O.-Ardennen te zoeken, komen te vervallen. Enige tijd tevoren was trouwens de werkelijke herkomst al duidelijk geworden, toen van Andel (lit. 1) constateerde dat de zware fractie van de zanden uit de recente Boven-Moezel als het ware boordevol zitten met hoornblende van geheel het zelfde type als wij in Zuid-Limburg vinden. En niet alleen de Boven-Moezel, maar ook de andere rivieren, die

³⁾ Ik ben de leiding van dit Instituut ten zeerster erkentelijk voor de hierbij betoonde medewerking.

uit de Vogezen komen. En dus staat nu de herkomst van de Limburgse hoornblende wel vast, zij komt uit de Vogezen, evenals de granieten, die van Straaten vond. En het vrijwel ontbreken van dit mineraal in de huidige Maas kan dus inderdaad aan dezelfde oorzaak worden toegeschreven als van Straaten voor de afname van zijn granietgehalte veronderstelde: de onthoofding van de Maas door de Moezel.

Tavernier en Laruelle kennen vervolgens nog een „bruine hoornblende”, die niet dezelfde zou zijn als de bovengenoemde bruingroene „Vogezen-hoornblende”. Zij nemen aan dat dit mineraal niet uit de Ardennen, doch uit N.O.-Frankrijk afkomstig is; het treedt namelijk reeds bij Sedan op. Bij het vergelijken van de tellingsresultaten in hun Tabel II neemt men echter waar, dat het gehalte aan dit mineraal stroomafwaarts niet afneemt, hetgeen men zou mogen verwachten, wanneer door de zijrivieren geen nieuwe aanvoer wordt geleverd. Veeleer constateert men een toename, vooral ter hoogte van Namen.

De collectie Retgers bevatte één monster uit de Sambre bij Namen. Het ervan vervaardigde zware-mineralen preparaat bevatte in hoofdzaak opake industrie-verontreiniging⁴). Een van de zeer weinige aanwezige doorzichtige mineraalkorrels bleek echter juist een bruine hoornblende te zijn. Het lijkt dan ook de moeite waard in verband met de herkomstquestie van deze hoornblende ook monsters uit de Sambre (en eventueel kleine riviertjes uit de omgeving van Namen) te onderzoeken.

De parametamorphe mineralen *stauroliet*, *distheen*, *andalusiet* en *sillimaniet* komen niet in grote hoeveelheden in de recente Maas voor, men vindt ze daarentegen vooral in de oudere terrassen. Niettemin konden Tavernier en Laruelle vaststellen, dat het gehalte aan deze mineralen in de recente Maas-zanden ten Noorden van het Massief van Rocroi toeneemt. Zij kwamen daarbij tot de conclusie, dat deze bestanddelen afkomstig zouden kunnen zijn van het On-x-materiaal (plioceen) en andere tertiaire zanden.

Sillimaniet zou mede afkomstig kunnen zijn uit het Famennien. Een aanvoer uit het bekken van Parijs (verg. Lit. 10) wordt niet waarschijnlijk geacht, aangezien de (recente!) Maas ten Zui-

den van de Ardennen slechts zeer weinig parametamorphe mineralen blijkt te bevatten. Dit neemt intussen niet weg, dat de metamorphe mineralen van deze tertiaire Maaszanden en de oudere Maas-terrassen toch ook ergens vandaan moeten zijn gekomen. Een onderzoek naar deze herkomst zou zeer de moeite waard zijn, aangezien nog niet geheel duidelijk is waar de bronnen van de parametamorphe associatie (karakteristiek voor de B-Limburg provincie van Edelman), die in de continentale afzettingen van ons tertiair en kwartair zo'n grote rol speelt, gezocht moeten worden.

Literatuur.

1. v. Andel, Th. J., 1950. Provenance, Transport and Deposition of Rhine sediments. Diss. Wageningen.
2. v. Baren, F. A., 1934. Het voorkomen en de betekenis van kalihoudende mineralen in de Nederlandse gronden. Diss. Wageningen.
3. Druif, J. H., 1927. Over het ontstaan van de Limburgse löss in verband met haar mineralogische samenstelling. Diss. Utrecht.
4. Edelman, C. H., 1933. Petrologische provincies in het Nederlandse kwartair. Diss. Amsterdam.
5. Edelman, C. H. en v. Baren, F. A., 1935. La pétrographie des sables de la Meuse Néerlandaise. Sediment pétrogr. Onderzoekingen II. Ned. Landbouwhogeschool. Wageningen, deel 3. Verh. 2.
6. Gullentops, F., 1953. Découverte en Ardenne de minéraux d'origine volcanique de l'Eifel. Bull. de la Classe des Sciences. Ac. Royale de Belgique. 5me Série tome 38. Pag. 736.
7. Oostingh, C. H., 1921. Bijdrage tot de kennis der zuidelijke zwerfstenen in Nederland en omgeving. Diss. Wageningen.
8. v. Straaten, L. M. J. U., 1946. Grindonderzoek in Zuid-Limburg. Med. Geol. Stichting, Serie C-VI no. 2.
9. Tavernier, R. en Laruelle, J., 1953. Bijdrage tot de Petrologie van de recente afzettingen van het Ardennese Maasbekken. Natuurwet. Tijdschrift 34, Pag. 81.
10. Zonneveld, J. I. S., 1947. Het kwartair van het Peelgebied en de naaste omgeving. Med. Geol. Stichting, Serie C-VI 3.
11. Zonneveld, J. I. S., 1949. Zandpetrologische onderzoekingen in de terrassen van Zuid-Limburg. Med. Geol. Stichting. Nieuwe Serie No. 3. Pag. 103.

BOEKBESPREKING

Piveteau, Jean. *Traité de Paléontologie*. Tome III. Les formes ultimes d'invertébrés. Morphologie et évolution. Onychophores - Arthropodes - Echinodermes - Stomocordés. 1064 bldz. 1275 fig., 17 pl., Masson et Cie, éditeurs, 100 Boulevard Saint Germain, Paris VI. Prijs ing. 9600 fr., geb. 10320 fr.

⁴) Om deze reden werd het niet in Lit. 10 vermeld.