

Grondboor en Hamer	2	1983	pag. 55 – 59	1 fig.	Oldenzaal, april 1983
-----------------------	---	------	-----------------	--------	--------------------------

Noordelijke kristallijne gidsgesteenten uit een zuigput te Bemmell (Betuwe)

J.G. Zandstra*

INLEIDING

De zuigput ten behoeve van zand- en grindwinning bij Bemmell op het Topografisch Kaartblad 40 D (1 : 25.000), coördinatenvak 190/432, is bij verzamelaars reeds lang bekend als vindplaats van rivierstenen, afkomstig uit het stroomgebied van de Maas in België en Frankrijk en de Rijn in Duitsland. Minder bekendheid geniet het voorkomen van noordelijke zwerfstenen. Voor een beter inzicht in de aard van het fennoscandinavische gezelschap werd een kwantitatief onderzoek van de kristallijne gidsgesteenten uitgevoerd. Bij het verzamelen werd assistentie verleend door mej. J. Baars, mevr. I. Lensvelt en de heer A.W. Burger, allen van de Sedimentpetrologische Afdeling van de Rijks Geologische Dienst.

METHODE VAN ONDERZOEK VOLGENS HESEMANN

Bij analyse volgens methode HESEMANN (1930) vindt een indeling plaats op basis van vier gebieden van herkomst.

I Het **Oost-Balticum** (ZW-Finland, omgeving Åland, Finse Golf, Botnische Golf en Noord-Zweden).

II Het **Midden-Balticum** (Oostzeegebied voor de kust van Stockholm, omgeving Stockholm, Uppland en Dalarna).

III Het **Zuid-Balticum** (Zuidelijke Oostzee, Småland en omgeving, Zuid-Zweden en Bornholm).

IV **Zuid-Noorwegen en aangrenzend zeegebied.**

De uitkomsten van een analyse van circa 100 gidsgesteenten worden in een verhoudingsformule uitgedrukt door de percentages van de vier telgebieden op tientallen af te ronden, door tien te delen en de verkregen vier cijfers achter elkaar te plaatsen (vergelijk tabel I).

Werken met Hesemannformules heeft het voordeel op overzichtelijke wijze antwoord te krijgen op de vraag of een associatie als hoofdzakelijk oost-, midden- of zuidbaltisch of, soms als gevolg van latere omwerking, als een combinatie van twee of drie herkomstgebieden is aan te merken (Zuid-Noorwegen speelt in Nederlandse tellingen meestal geen rol).

METHODE VAN DE RIJKS GEOLOGISCHE DIENST

Er zijn ook nadelen aan de boven geschetste wijze van beperkt indelen verbonden:

- De herkomstgebieden I, II en III zijn eigenlijk veel te groot; dit beperkt de informatie, anders gezegd de zeggingskracht van de Hesemannformule.
- Het herkomstgebied II heeft twee groepen van gesteenten geleverd; hoewel deze

* Rijks Geologische Dienst, Haarlem.

groepen niet tegelijk op de voorgrond treden (behoudens bij latere dooreenmenging) is daar in de formule niets van terug te vinden.

c) Het aandeel van bepaalde gesteenten is niet uit de formule af te leiden.

Bij b) gaat het enerzijds om de oostelijk middenbaltische groep (Bruine Oostzeeporfier, gesteenten van Uppland en van Stockholm en omgeving) en anderzijds om de westelijk middenbaltische groep (Dalarna).

Voorbeeld 1. De oostelijk middenbaltische groep komt in het Gooi, in Utrecht en op de Veluwe o.m. bij Lunteren en Nunspeet in zeer hoge percentages voor; de gesteenten van Dalarna zijn in dit gebied van geen betekenis.

Voorbeeld 2. De invloed van de oostelijk middenbaltische groep in Zuidwest-Friesland is te verwaarlozen; het is hier juist de westelijk middenbaltische groep, die in hoge percentages voorkomt.

Als toelichting op c) wordt volstaan met het voorbeeld van Rode Oostzeekwartsporfier. Hoewel dit gesteentetype gebonden is aan oostbaltische gezelschappen, en daarom ook bij Telgroep I is ondergebracht, geeft de verhoudingsformule geen aanwijzing over het aandeel van deze porfier; dit aandeel kan nihil zijn maar ook 30% van de totaal som uitmaken.

Om bovengenoemde nadelen van de viergroepenmethode te ondervangen wordt op de Sedimentpetrologische Afdeling van de Rijks Geologische Dienst sedert enkele jaren een meer gedetailleerde indeling gebruikt. De berekening van de Hesemannformule wordt gehandhaafd; als aanvulling wordt de *gesteente-inventaris* daarna verdeeld over tien herkomstgebieden, waarmee de onder a), b) en c) geuite bezwaren komen te vervallen. Deze gebieden zijn:

1. Het Oost-Balticum (met uitzondering van Rode Oostzeekwartsporfier)
2. Het gebied met Rode Oostzeekwartsporfier
3. Het gebied met de Bruine Oostzeeporfiergroep
4. Uppland
5. Stockholm en omgeving en Mälär
6. Dalarna
7. Småland en omgeving
8. Zuid-Zweden
9. Bornholm
10. Zuid-Noorwegen en Kattegat

Bij deze indeling kan worden aangetekend, dat de groepen 1 en 2 samen herkomstgebied I, de groepen 3, 4, 5 en 6 samen gebied II en de groepen 7, 8 en 9 samen gebied III in de zin van Hesemann betreffen; groep 10 is groep IV.

De tiengroepenindeling biedt de mogelijkheid om verspreidingskaartjes van bepaalde gesteentetypen (zoals beide Oostzeeporfieren) en gesteentegroepen (Uppland, Småland etc.) te maken. Het valt buiten het gestelde kader om in te gaan op het regionale beeld, dat met behulp van deze kaartjes en blokdiagrammen en met de indeling van de zwerfsteengezelschappen volgens de tiengroepenmethode is verkregen. Binnenkort zal in het tijdschrift **Geologie en Mijnbouw** nader op deze indeling en de resultaten voor Midden-Nedeland worden ingegaan.

HET ZWERFSTEENGEZELSCHAP VAN BEMMEL

Tabel I toont de gegevens van de telling te Bemmell.

De Hesemannmethode leidt tot de formule 4330. Deze uitkomst is een aanwijzing voor een naar herkomst zeer heterogeen baltisch gezelschap. Een aantoonbaar verband met

herkomst- gebied		Gesteentetype	aantal en percentage	volgens RGD
HESEMANN	RGD			
I	1	Ålandrapakivi	5	36%
		Ålandgraniet	26	
Ålandporfier	6			
Rödörapakivi	1			
Rödögraniet	1			
Grijze Refsundgraniet	1			
		Totaal	40 = 36,1%	
II	3	Bruine Oostzeekwartsporfier	7	6%
		Uppsalgraniet	10	12%
	4	Salagraniet	1	
		Arnögraniet	1	
	5	Overige Upplandgranieten	1	6%
		Stockholmgraniet	7	
	6	Siljanggraniet	1	7%
		Bredvadporfier	1	
		Eerstelingenrijke Dalarnagraniet	1	
		Grönklittporfieriet	1	
Venjanporfieriet		2		
Overige Dalarnaporfieren		1		
Digerbergstuffiet	1			
		Totaal	35 = 31,5%	
III	7	Grijze Växiögraniet	1	31%
		Overige Smålandgranieten	27	
	Smålandporfieren	6		
	9	Bornholmstreepgraniet	1	1%
			Totaal	35 = 31,5%
IV	10	Oslosyeniet	1	1%
				Totaal
		Som	111 = 100,0%	100%

Tabel I Gesteente-inventaris van de telling te Bemmel. Verhoudingsformule volgens Hesemann 4330.

een der in Nederland bekende keileemtypen, waarin gewoonlijk één of hoogstens twee herkomstgebieden op de voorgrond treden, is er niet (SCHUDEBEURS & ZANDSTRA 1982); gelet op de evenredige verdeling over de herkomstgebieden I, II en III, resp. 36.1, 31.5 en 31.5% van de som, is niet uit te sluiten, dat materiaal van meer dan één vergletscheringsfase of althans van minstens twee landijslobben, met een verschillende gesteente-inhoud, doorengemengd is.

Indeling volgens de R G D-methode bevestigt deze menging, die in het bijzonder is af te leiden uit het naast elkaar voorkomen van de oostbaltische groep 1 (36%), de oostelijk middenbaltische groepen 3, 4 en 5 (samen 24%) en de gesteenten uit Småland en omgeving, groep 7 (31%). De samenstelling wijst op het volgende:

- a) Aanwezigheid van zwerfstenen uit een gezelschap met veel oostelijk middenbaltisch materiaal, zoals dit in het Gooi, op de Veluwe en in Utrecht bekend is; in de genoemde gebieden is dit gezelschap gebonden aan de Rhenen-keileemgroep (ZANDSTRA, 1982).
- b) Aanwezigheid van veel zwerfstenen uit een gezelschap met veel materiaal uit Småland en omgeving en weinig uit Dalarna, zoals vooral in delen van Noord- en Oost-Nederland wordt aangetroffen in samenhang met de Heerenveen-keileemgroep.
- c) De aanwezigheid van veel zwerfstenen uit groep 1 betekent, dat het stenengezelschap van de Heerenveen-groep op de plaats, waar de omwerking plaats vond, relatief rijk aan oostbaltisch materiaal was.

DISCUSSIE

Opgebaggerde stenen zoals te Bemmelen laten geen bindende conclusie toe betreffende de geologische eenheid, waaruit het materiaal afkomstig is; de naar herkomst zeer gevarieerde samenstelling doet vermoeden, dat sprake is van omwerking van stenen uit

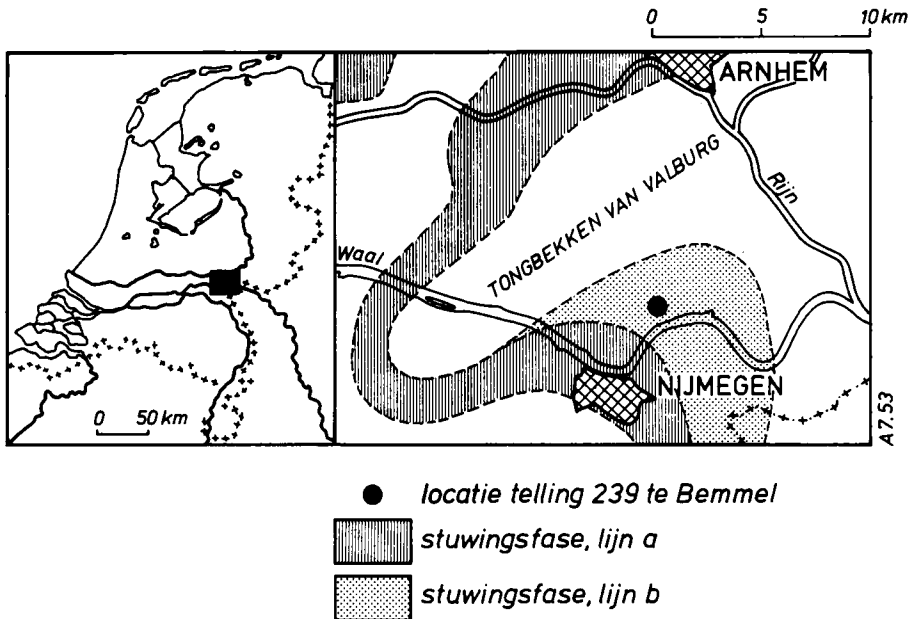


Fig. 1 Reconstructie van de stuwingsfasen (samengevat in Maarleveld 1981). N.B. De stuwwal in het riviergebied is begraven.

glacigene afzettingen van de Formatie van Drente (Saalien), die oorspronkelijk wellicht meer dan één fase vertegenwoordigen. Het meest opmerkelijke van de samenstelling is het hoge aandeel van oostbaltische gesteenten; uit dit gegeven is af te leiden, dat niet de oudste maar een jongere fase bij de stenen domineert. Bij reconstructie van de stuwingsfasen aan de zuidkant van het zogenoemde Bekken van Valburg (VERBRAECK 1975; MAARLEVELD 1981, 1982) wordt door MAARLEVELD uitgegaan van de invloed van twee stuwacties; de oudste wordt met lijn a en de volgende met lijn b aangeduid (fig. 1). Op basis van deze theorie zou in Bemmelse sprake kunnen zijn van een menging van stenen behorend bij de lijnen a en b, met een duidelijke dominantie van de laatste.

Mede gelet op de afgeronde vorm en het gladde oppervlak van vele stenen, ook van grote exemplaren, wordt gedacht aan opname, lokaal transport en sedimentatie door een voorloper van de Rijn, na de afsmelting van het landijs. Deze rivierafzetting is bekend als Formatie van Kreftenheije. Vermoedelijk zijn de meeste stenen en blokken (tot circa 25 cm) afkomstig uit het basale deel van deze eenheid, van een diepte van 10 à 15 m, waar volgens boringen in de omgeving de dikste stenen voorkomen. Uit dieper gelegen, mogelijk glaciolacustriene, grindhoudende zanden van de Formatie van Drente (fase a?) kunnen kleinere stenen zijn opgenomen.

Tenslotte dient vermelding, dat het zwerfsteenonderzoek geen gegevens over de eventuele aanwezigheid van een begraven stuwwal (van lijn b) heeft opgeleverd.

SUMMARY

This paper deals with the results of a quantitative count of crystalline Fennoscandinavian indicator pebbles. These pebbles primarily originate from glacigenic deposits of Saalian age and later and they are reworked by the river Rhine. The investigation concerns a dredge pit south of Bemmelse in the Betuwe (N. of Nijmegen), the Netherlands.

LITERATUUR:

- EHLERS, J., red., 1982: Glacial deposits in Northern Europe. Uitg. Balkema, Rotterdam.
- HESEMANN, J., 1930: Wie sammelt und verwertet man kristalline Geschiebe? Jahrb. Preuss. Geol. Landesanst., 188-196.
- MAARLEVELD, G.C., 1981: The sequence of ice-pushing in The Central Netherlands. In: Ehlers, J. & J.G. Zandstra red.: Glacigenic deposits in the Southwest parts of the Scandinavian icesheet. Proc. third conf. Reg. Group INQUA Comm. 'On genesis and lithology of Quaternary deposits'. Meded. Rijks Geol. Dienst 34, 2-6.
- MAARLEVELD, G.C., 1982: Ice-pushed ridges of the Central Netherlands. In: Ehlers, J. red.: Glacial deposits in Northern Europe. Uitg. Balkema, Rotterdam.
- SCHUDEBEURS, A.P., 1980 - 1981: Die Geschiebe im Pleistozän der Niederlande. Der Geschiebesammler (afleveringen, gebundeld).
- SCHUDEBEURS, A.P. & J.G. ZANDSTRA, 1982: Indicator-pebble counting in The Netherlands. In: Ehlers, J. red.: Glacial deposits in Northern Europe. Uitg. Balkema, Rotterdam.
- VERBRAECK, A., 1975: Ice-pushed ridges in the eastern part of The Netherlands River Area. Geol. en Mijnb. 54, 82-84.
- ZANDSTRA, J.G., 1982: Fine gravel-, heavy mineral- and grain-size analyses of Pleistocene, mainly glacigenic in The Netherlands. In: Ehlers, J. red.: Glacial deposits in Northern Europe. Uitg. Balkema, Rotterdam.