

DE STRUCTUUR VAN DE IJSKAP OP DE OOSTELIJKE VELUWE

door

DR. D. DE WAARD

Van de vele zandruggen op de oostelijke Veluwe zijn er een aantal op de Geologische Kaart van Nederland (1932, 1934) ingetekend met een aparte signatuur waarvan de legenda vermeldt: „Fluvioglaciale zandruggen (zoog. Osar).” Deze lange, smalle ruggen (zie kaartje, fig. 24), niet meer dan 10 m hoog en meestal kilometers lang, zijn opgebouwd uit regelmatig gelaagd, fijn- tot middelkorrelig zand waarin soms grindlaagjes aangetroffen worden. Zij liggen op de gestuwde preglaciale afzettingen van de Veluwe, maar zijn zelf niet gestoord, waaruit volgt dat de ruggen ontstaan moeten zijn na de stuwende werking van het ijs.

De meningen over het ontstaan van de zandruggen zijn verdeeld. VAN BAREN (1907) reeds beschouwde enkele ruggen als de afzettingen van zijdelings door ijs begrensde smeltwaterstromen. Dergelijke fossiele beddingen worden osar of eskers genoemd. BOERMAN (1923) geeft een overzichtkaartje van de oostelijke Veluwe waarop een groot aantal zandruggen als osar aangegeven zijn. De Geologische Kaart (1932, 1934) kwam blijkens de boven aangehaalde legenda voor het merendeel der ruggen tot dezelfde conclusie. TESCH (1942) noemt de gekarteerde ruggen: „Zandwallen (opvullingen van smeltwaterbanen volgens brede scheuren en tunnels in het „dode” ijs), meer of minder gestrekt en geknikt (osar)”.

Sinds lang wordt het ontstaan van enkele, soms van alle Oostveluwse ruggen als smeltwaterafzettingen betwijfeld. Volgens EDELMAN & OOSTING (1941) en EDELMAN & MAARLEVELD (1944) moeten de zandruggen niet als osar, maar als veel jongere, holocene stuifduinen worden opgevat. Als een belangrijk argument voor de holocene ouderdom wordt vermeld dat de zandruggen dalen van Würm-ouderdom kruisen.

Merkwaardig blijft evenwel, dat de lange, rechte vorm met korte, plotselinge knikken en de depressies, veentjes of plasjes, die langs sommige ruggen aangetroffen worden, zulke karakteristieke eigenschappen zijn van de osar in het Fennoscandische, Ierse en Noordamerikaanse glacigene gebied. Het is niet onmogelijk dat het Veluwse gebied een door de wind aangetast osarlandschap of een mengsel van smeltwaterruggen en stuif-

ruggen te zien geeft. De aanwezigheid van door wind vervormde of verplaatste delen van osar, totaal verstoven en misvormde osar of geheel door de wind opgebouwde analoge ruggen tussen de als smeltwaterruggen aangegeven vormen op de oostelijke Veluwe lijkt zeer waarschijnlijk. Een generalisatie wat betreft de genese van de Veluwse zandruggen kan zodoende niet gegeven worden. Iedere rug zal afzonderlijk en in onderdelen op zijn ontstaan onderzocht moeten worden. Aangezien een dergelijk gedetailleerd onderzoek nog niet verricht is, moet in de hier volgende beschouwing worden uitgegaan van de veronderstelling dat de ruggen die op de Geologische Kaart als smeltwaterruggen zijn ingetekend, grotendeels in vorm en richting osar representeren (fig. 24).

Met de Zweedse naam *åsar* (in de Nederlandse literatuur gewoonlijk als „osar” geschreven, het meervoud van oos of *ås*) worden rugvormige afzettingen van smeltwaterstromen aangeduid, die ter weerszijden (spleten) en veelal ook naar boven toe (tunnels) door het ijs begrensd zijn geweest. De ondergrond van de ijskap bepaalde de algemene richting waarin het smeltwater stroomde en het ijs de details van de bedding. Het is duidelijk dat het water zoveel mogelijk gebruik zal hebben gemaakt van aanwezige spleten en scheuren in de wegsmeltende ijskap, om zich daarin een weg te banen, die zo snel mogelijk naar het laagste punt leidde.

Na het verdwijnen van het ijs zullen de achtergebleven beddingen van de smeltwaterstromen een afspiegeling zijn van de spleetsystemen die de ijskap doorsneden. In het kaartje van de oostelijke Veluwe blijken enkele richtingen in de ruggen duidelijk te overheersen. Het best is de ongeveer E-W-richting ontwikkeld. Dit is tevens de richting van het grootste verval van de stuwwal, zodat het duidelijk is dat juist deze richting de voorkeur van het smeltwater heeft gehad. Een tweede richting staat daar ongeveer loodrecht op, nl. NNW-SSE in het zuiden, N—S in het midden en NE—SW in het noorden. Een systeem dus, dat ongeveer evenwijdig loopt aan de lengte-as van de naar het westen uitgebogen stuwwal. In deze richting liggen vooral de bajonetvormige knikken van de smeltwaterruggen.

Deze twee richtingen, de longitudinale en de transversale ten opzichte van de stuwwal, zijn overal in de ruggen van het Oostveluwse gebied gemakkelijk te herkennen. Zij maken niet de indruk, door waterlopen in willekeurige scheuren in het ijs ontstaan te zijn, maar schijnen veeleer te wijzen op een georganiseerd spleetsysteem in de ijskap. Op het bijgaand kaartje, dat de door de Geologische Kaart aangegeven smeltwaterruggen op de oostelijke Veluwe toont, zijn deze ter verduidelijking van de richtingen met stippellijnen verlengd. Het aldus verkregen beeld kan een mogelijke reconstructie zijn van het netwerk van spleten in de ijskap.

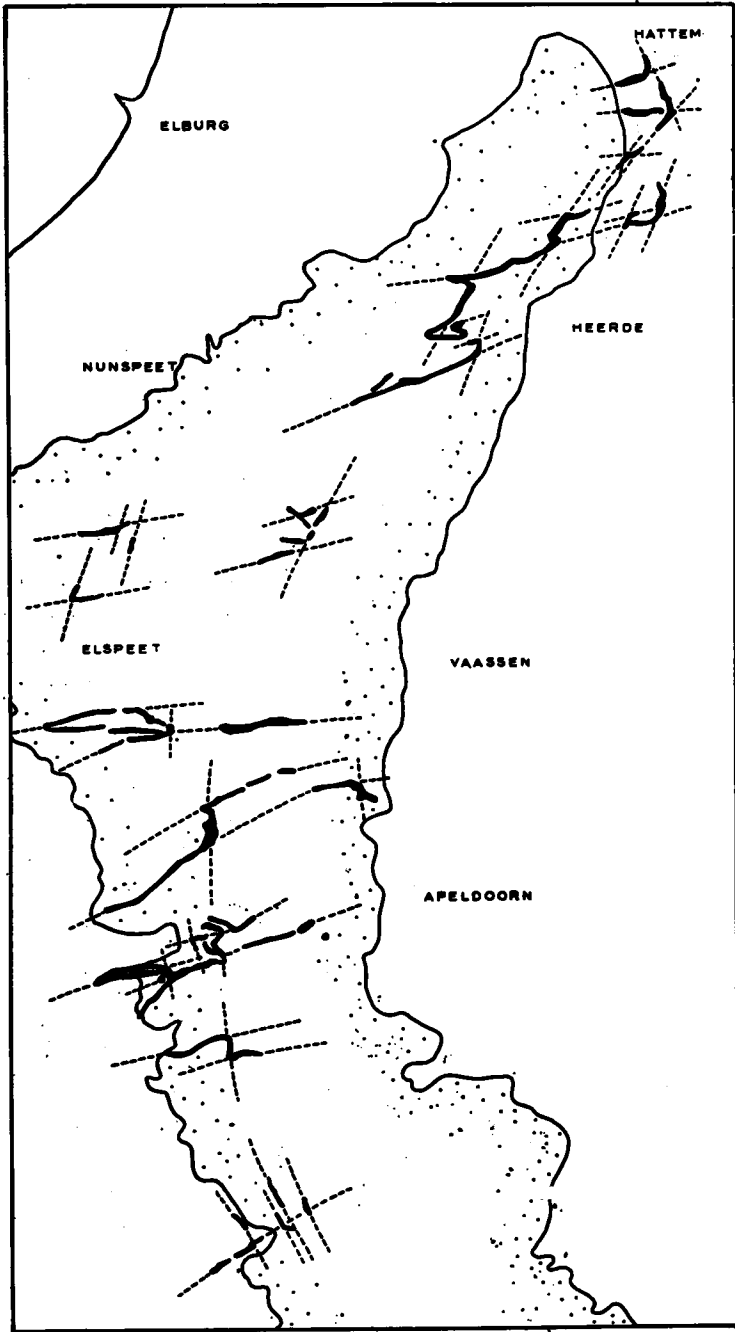


Fig. 24.

De smeltwateruggen van de oostelijke Veluwe volgens de Geologische Kaart.

Scheuren en spleten zijn in gletschers meestal zeer talrijk. Zo kunnen bv. randspleten, dwarsspleten, grondspleten en lengtespleten onderscheiden worden. Spleten ontstaan als de spanning in het ijs de plasticiteitsgrens overschrijdt; zij zijn gewoonlijk het gevolg van rek. In een ijsskarp behoren spleten tot de zeldzame verschijnselen. Alleen daar waar de ondergrond onregelmatig is en het ijs obstakels op zijn weg vindt, treden spleten op. Aan de rand van de ijsskarp in vlak land ontstaan gewoonlijk lengtespleten, die ongeveer loodrecht op het ijsfront staan.

De Oostveluwe stuwwal is blijkens de fraaie stuwingsverschijnselen zeer zeker een belangrijk obstakel voor het hier westwaarts opdringende ijs geweest. Bovendien vormde de stuwwal later, toen deze overschreden werd door de ijssmassa, een aanzienlijke onregelmatigheid in de ondergrond. Men mag dus hier in het bijzonder de voorwaarden voor het ontstaan van een groot aantal scheuren en spleten in de ijsskarp aanwezig achten.

In dit deel van de Veluwe zal de beweging van het ijs vanuit het IJsseldal, dus lokaal uit oostelijke richting plaats hebben gehad. Toen de stuwrug overschreden werd, vormde zich een radiaal spleetsysteem met een algemene E—W tendens, aangezien de buitenboog of de westkant van de stuwwal door de voorafgaande stuwing langer is dan de binnenboog of oostkant. Bovendien boog het ijs zich over de stuwwal heen met het gevolg dat er gapende rekspleten evenwijdig aan de wal ontstonden. Toen de beweging in het ijs ophield werden de scheuren en spleten door afsmelting en door het stromende smeltwater tot dalen, kloven en tunnels in de ijssmassa uitgerepareerd. Het smeltwater zocht zich een weg in de tot blokken versneden ijsskarp, waarbij de stromen ten dele longitudinale en ten dele transversale spleten als beddingen gebruikten. De typische bajonetvormige knikken in de ruggen kunnen zo verklaard worden.

Zoals uit de inleiding blijkt is het ontstaan der Oostveluwe zandruggen een nog niet opgelost probleem in de Nederlandse geologie. De bovenstaande uiteenzetting geeft een ontstaansmogelijkheid weer voor een deel der ruggen, waarbij in het bijzonder op de richting der ruggen in verband met de structuur van de ijsskarp is gewezen. Het is duidelijk dat deze uiteenzetting door het ontbreken van gedetailleerde veldgegevens niet meer dan een suggestie zijn kan.

Min. Geol. Inst., Utrecht, Maart 1950.

SUMMARY: ON THE STRUCTURE OF THE ICE CAP
ON THE VELUWE (NETHERLANDS)

Eskers, being the former beds of glacial streams during the melting period of the passive ice mass, may indicate in place and direction the systems of crevasses in the ice cap. In this way at least two systems of crevasses may be recognized on the eastern push moraine of the Veluwe (central part of the Netherlands). One about E—W, crossing the moraine wall and one parallel to its longest axis. The latter system curves from NNE—SSW in the north to NNW—SSE in the south, obviously following the curve of the push moraine.

By a local progression of the ice mass from E to W against and across the wall, the E—W oriented parts of the eskers represent tension joints, which are due to the lateral extension of the ice sheet when reaching the top of the wall. At the same time the wall buckled the overflowing ice sheet, which caused tension joints parallel to the push moraine. In the passive state of the ice mass both systems of crevasses were used by glacial streams, thus building up parts of the eskers in both directions (Fig. 24).

LITTERATUUR.

- VAN BAREN, J. (1907), De morphologische bouw van het Diluvium ten westen van den IJssel, Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen., 2e ser. 24, 1907, pp. 129—165.
- BOERMAN, W. E. (1923), Smeltwaterruggen op de Veluwe, Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen., 2e ser. 40, 1923, pp. 355—358.
- EDELMAN, C. H. & W. A. J. OOSTING (1941), Geologie van de omgeving van Amsterdam, Amsterdam, natuurhistorisch gezien, Gedenkboek Natuurhist. Ver., Amsterdam, 1941.
- EDELMAN, C. H. & G. C. MAARLEVELD (1944), Eenige opmerkingen over zoogenaamde smeltwaterruggen in de omgeving van Apeldoorn, Tijdschr. Kon. Ned. Aardrijksk. Gen., 2e. ser., 61, 1944, pp. 357—362.
- TESCH, P. (1942), Grondslagen van de kaart. Toelichtingen bij de Geol. Kaart van Nederland. Med. No. 1. De Geologische Kaart van Nederland en hare beteekenis voor verschillende doeleinden. Hfdst. III. Med. Geol. Stichting, Serie D, 1942.
- GEOLOGISCHE KAART VAN NEDERLAND, 1 : 50.000, Blad 27, Hattem, I, II, III, 1932; Blad 33, Zutphen, I, II, 1934.

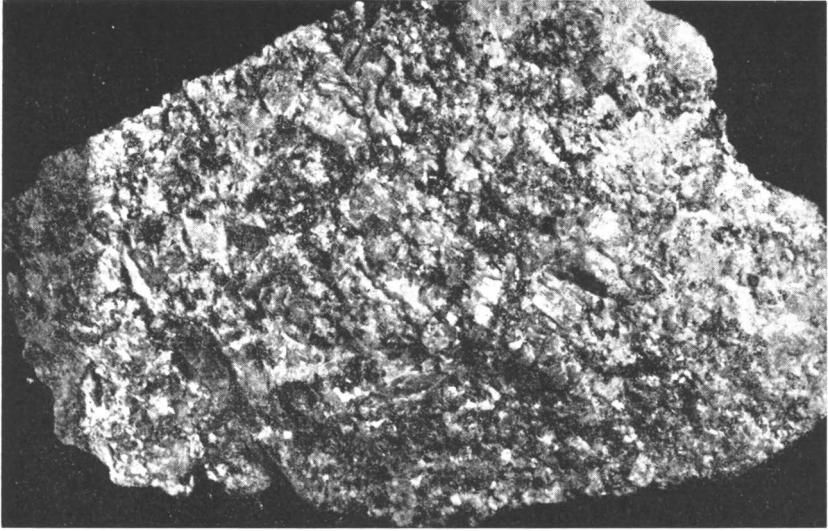


Fig. 25. Rätan-graniet, Midden-Zweden.

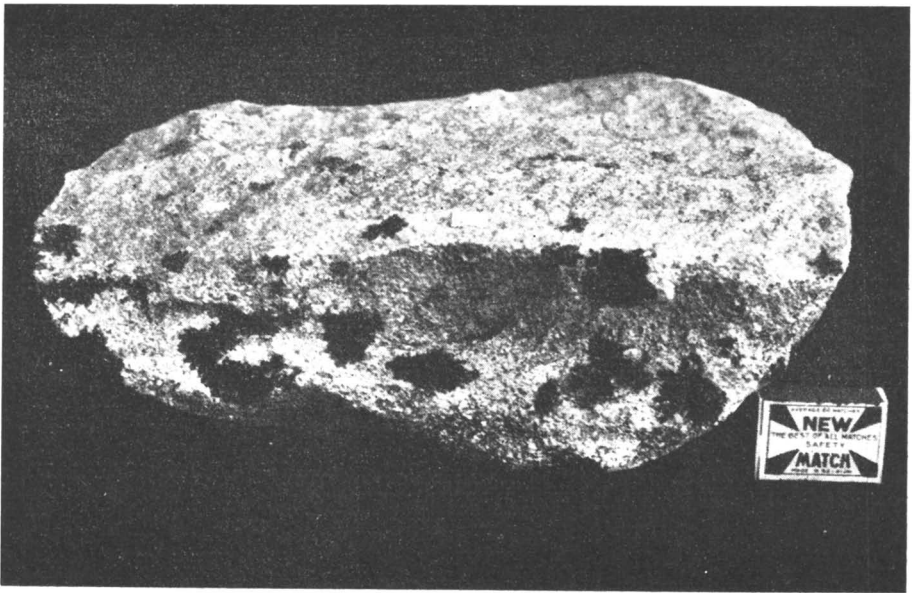


Fig. 26. Gneis met toermalijnzonnen, Fennoscandië.

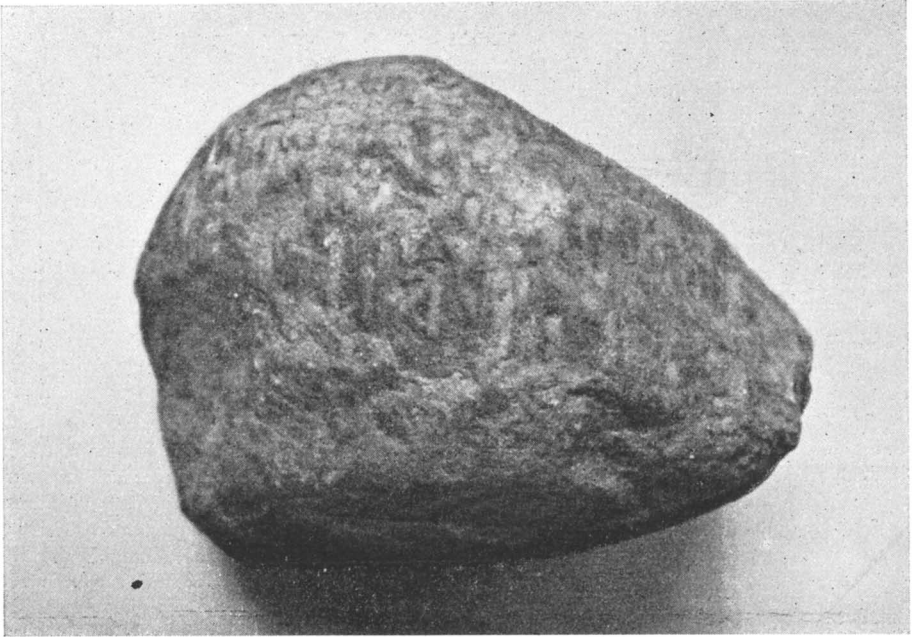


Fig. 27. Buizenzandsteen, Zuid-Zweden.

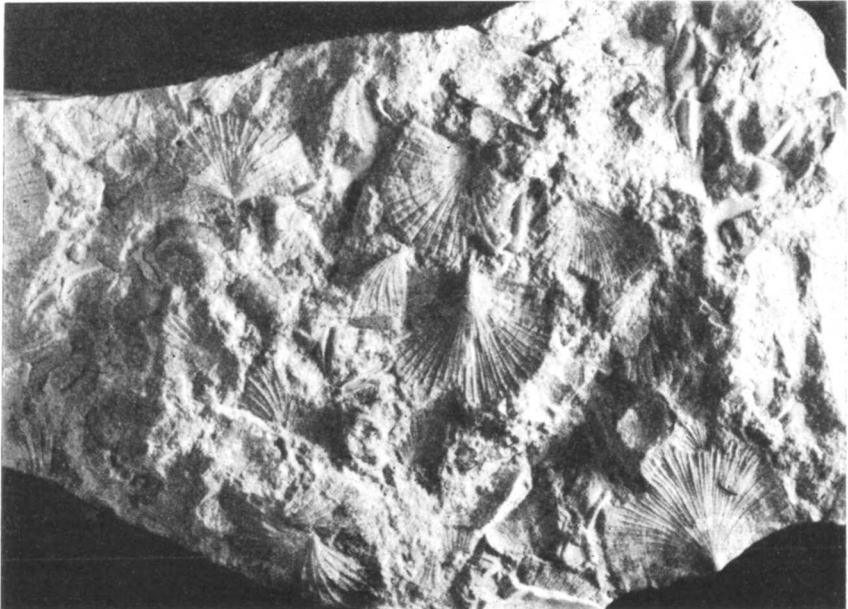


Fig. 28. Silurische kalksteen met fossielen, Oostelijk deel van het Oostzeegebied.