

# Aantekeningen bij zwerfsteentellingen.

door H. J. Veenstra en G. J. Boekschoten.

Methodical complications, that arise when studying boulder clays, are discussed. Moraines of different age, composition and provenance are found in the Netherlands. Glacial rafts also occur. Decalcification and disintegration by frost action may change the character of the association of erratics entirely.

The stones already greatly varied in size before they were taken up in the moraine. This was caused by hard rock properties such as joints, concretions, stratification and also by processes such as the abrasion of pebbles. Such phenomena may reduce the diagnostic value of indicator boulders.

The desirability of more precise observations is stressed and some examples of such work are presented. It is regrettable, that Scandinavian geologists are not any more working on erratics outside their countries.

De aanwezigheid van noordelijke zwerfstenen aan de oppervlakte hangt meestal samen met het voorkomen van keileem op geringe diepte. Vaak ook is het keileem bedekt met een stenenvloer, die het restant is van het bovenste verspoelde en verweerde deel van het keileem.

Het is duidelijk dat bij zwerfsteentellingen de samenstelling en de verdeling van de zwerfsteeninhoud van het keileem een grote rol speelt. Daarom lijkt het ons gewenst om eerst het keileem eens nader te bekijken.

Hoewel de grondmassa van de verschillende keileemsoorten mineralogisch gezien over grote gebieden homogeen is, geldt dit niet voor de textuur (de bouw van gesteente in het groot gezien). Qua bouw is het keileem inhomogeen, zoals blijkt uit de aanwezigheid van talrijke schollen van rood keileem in grauw keileem. Deze schollen komen voor o.a. in de Noordoostpolder (Urk, de Voorst) Havelte, Oude Mirdum, Groningen en Haren. Het is waarschijnlijk dat deze schollenbouw eerder regel dan uitzondering is in Noord Nederland.

Aangezien het rode keileem zeer kalkrijk is blijft er na ont-kalking weinig van over. De ervaring leert, dat dunne keileemlagen, zoals die veelal aan de oppervlakte voorkomen, steeds ontkalkt zijn. In veel ontsluitingen (Zuidlaren, Tinaarlo, Valthe) is het keileem homogeen, maar deze homogeniteit kan wel schijn zijn.

Naast keileemschollen komen er ook schollen van opgenomen lokaal materiaal in de morene voor, b.v. groenzandschollen te Markelo. Ook bijmenging van ander lokaal materiaal komt voor, zoals afgeronde kwartsieten, lydiet en melkkwarts te Markelo en een groot blok hout te Haren, dat misschien afkomstig was uit zanden die bij de zgn. potklei horen. Een ander voorbeeld vormen de Miocene mollusken in de morene bij Winterswijk.

Het is zeker niet zo, dat alle gesteenten in het keileem na de afzetting ervan even goed bewaard zijn gebleven. Er treedt een differentiële verwerking op; aan de oppervlakte zijn de kalkstenen veelal opgelost en de vuurstenen soms uiteengesprongen, terwijl op grotere diepte de homogene kalkstenen bewaard kunnen zijn gebleven, doch de doorlatende schisten en gneisen soms totaal uiteengevoren zijn in het Pleistoceen. Van de laatsten blijft in dat geval slechts een klont gruis in het leem over.

Voorts spelen bij tellingen de verschillen in grootte van de diverse zwerfstenen een belangrijke rol. In het algemeen zijn porfieren kleiner dan granieten; krijgt komt meestal in kleine brokjes voor, basalt in grote stukken, terwijl kwarts als extreem voorbeeld kan gelden doordat het in de fijne zeeffracties het

meest voorkomt. Daarentegen komen graniet en gneis veelvuldig in grote blokken voor, getuige de hunebedden en ook de grote zwerfstenen op het geologisch Reservaat in de Noordoostpolder. Het zou misleidend zijn om vuursteensplinters en granietblokken in een telling gelijkelijk te waarderen.

De verklaring van de variatie in afmeting verschilt van steen tot steen. In het ene geval speelt de textuur van het vaste gesteente een rol. Verscheidene factoren kunnen reeds in de vaste rots de grootte van de zwerfstenen min of meer bepalen. Voorbeelden hiervan zijn de talloze diaklazen en laagvlakken in kalkgesteenten, krimpscheuren in basalt en ook secreties en concreties zoals kwartsgangen en vuursteenknollen.

In het andere geval onderging het materiaal (soms wel dezelfde gesteentesoorten) eerst de invloeden van verwerking en transport en werd pas daarna in de morene opgenomen. Een fraai voorbeeld hiervan vormen de zgn. Wallsteine, schijfvormige vuurstenen die hun tegenwoordige vorm kregen aan de voet van de Krijtkliffen in de Tertiaire en Oud-Pleistocene voorloper van de Oostzee en daarna een reis in het ijs maakten zonder verder te worden bewerkt. Mogelijk is de sterke afronding en het kleine formaat van vele Oslogesteenten in het normale grauwe keileem een gevolg van de opname van oude rivier- en kustafzettingen door het landijs. Ook bij andere gesteenten zou dit verschijnsel heel goed kunnen zijn opgetreden.

Vervolgens worden we geconfronteerd met het feit dat zwerfsteentellingen sterk beïnvloed worden door de herkenbaarheid van de gesteenten. Een klein stukje porfier, krijt en vuursteen is wel te plaatsen, maar een even groot brokje graniet is vaak niet nader te determineren. Zijn de gesteenten herkenbaar en is het herkomstgebied vast te stellen, dan spreken we van gidsgesteenten.

In het boek van Van der Kley & De Vries (1946) worden zo'n 200 gidsgesteenten vermeld, waarvan ca. 180 kristallijn zijn en 20 sedimentair.

Nu is het echter zo, dat in door ons onderzocht grauw onverweerd keileem ca. 33% van de gesteente inhoud kristallijn is ende rest sedimentair. Het rode schollenkeileem daarentegen, waarin bovendien veel meer stenen per m<sup>3</sup> voorkomen, bevat slechts 20% kristallijne gesteenten. Volgens tellingen van Schuddebeurs blijkt maximaal 10% van de kristallijne zwerfstenen als gidsgesteente herkenbaar. De uitkomst van een gesteentetelling berust dus op 2 à 3% van de oorspronkelijke zwerfsteeninhoud van de morene.

Daarom is het verbazingwekkend, dat de resultaten nog zo goed met elkaar vergelijkbaar zijn. Ter illustratie kunnen we vermelden het voorkomen van vuurstenen tezamen met Midden-Zweedse gesteenten of de combinatie oostbaltische kalksteen en rapakivi. Het aantal sedimentaire gidsgesteenten lijkt ons voor uitbreiding vatbaar, terwijl het aantal kristallijne gidsgesteenten waarschijnlijk overschat is, zoals o.a. Schuddebeurs reeds opmerkte.

Aanvankelijk werden de zwerfstenen bestudeerd door geologen uit het land van herkomst, zoals Torell. Vrij spoedig werd deze rol overgenomen door Deense, Duitse en Nederlandse onderzoekers, die vanuit zwerfsteenmateriaal de herkomstgebieden probeerden terug te vinden. We kunnen hierbij herinneren aan Van Calker, Bonnema en Korn. Hoewel hun werk van blijvende waarde is, valt het toch te betreuren dat de Scandinavische geologen geen belangstelling meer tonen voor het zwerfsteenprobleem buiten hun eigen land. Door hun kennis van het vaste gesteente zouden zij de herkomst van nog heel wat erratica kunnen aangeven, die hier nog niet herkend of verkeerd gedetermineerd worden.

Ondanks de in het bovenstaande opgesomde complicaties, heeft het werk van Van der Lijn en zijn navolgers in Nederland reeds zoveel nieuwe feiten en vragen opgeleverd, dat we moeten hopen

dat er ook in de toekomst nog vele zwerfsteentellingen zullen worden verricht. In dit opzicht vormt het werk van Schuddebeurs een lichtend voorbeeld.

Gelet op het besprokene, verdienen de volgende punten, onafhankelijk van de uiteindelijke verwerking van de gegevens van de zwerfsteentelling, bijzondere aandacht.

1. Meer belangstelling voor onverweerd keileem in diepe ontsluitingen (b.v. in verband met verschillende kalksteenassociaties)
2. In het bijzonder profielen in het te onderzoeken keileem bestuderen (zodat niet de zwerfsteeninhoud van het gewone keileem met die van een schol wordt vermengd).
3. Opgave van alle zwerfstenen, ook van niet-gidsgesteenten.
4. Zo mogelijk scheiding van de erratica uit het bestudeerde keileem naar grootte (b.v. door plaatzeven met ronde gaten met diameter 8, 16 en 32 mm).

Op deze manier komen er gegevens beschikbaar, die beter onderling vergelijkbaar zijn. Ongetwijfeld zullen de uitkomsten van zorgvuldige zwerfsteentellingen bij een voldoende dicht waarnemingsnet nog vele interessante en wellicht onverwachte gegevens opleveren.

Groningen, augustus 1966.  
Geologisch Instituut.

#### Naschrift redactie.

In Twente blijkt vaak dat op een afstand van enkele tientallen meters het karakter van de keileem totaal verandert. Ligt de keileem op klei- of schalie ondergrond dan is het materiaal zeer vet en weinig aangetast door de verwerking. Op een zandondergrond is de leem soms slechts lemig zand en is door de verwerking vaak meer dan de helft afgevoerd. De kristallijnen zijn schijnbaar sterker vertegenwoordigd, de kalkstenen verdwenen. Wanneer de ondergrond pyrietrijk is worden zelfs door het zich bij de verwerking vormende zwavelzuur, de meeste gesteenten zwaar aangetast zodat we een vertrokken beeld krijgen.

Römer.