

IETS OVER DE VERSPREIDING VAN NOORDELIJKE ZWERFSTENEN OP EN NABIJ DE STUWWALLEN IN MIDDEN-NEDERLAND

door

G. C. MAARLEVELD ¹⁾

De Geologische Kaart van Nederland, schaal 1 : 50.000, geeft de sterk gereduceerde grondmorene weer door kleine, rode cirkels. Deze stippels vinden we niet alleen op de lager gelegen gedeelten van het gestuwde prae-glaciaal der Veluwe, doch ook, hoewel veel minder talrijk, op de hoogste plekken en zelfs boven de 100 m hoogtelijn.

In 1927 schreef TESCH over de gedachtengang, welke aan de kartering van dit gedeelte van Nederland ten grondslag ligt. Hij meent de vraag of de stuwwallen geheel met ijs bedekt zijn geweest bevestigend te moeten beantwoorden en schrijft verder: „Weliswaar dragen de hoogste gedeelten der stuwwallen geen (of nagenoeg geen) noordelijke erratica meer — voor de Hoge Veluwe vormt de hoogtelijn van 60 m ongeveer de grens, voor de kleinere en lagere stuwwallen ligt deze grens ook lager — maar daaruit mag niet besloten worden, dat ze geheel onbedekt zijn gebleven, wel, dat de ijsdikte niet groot was en het transport van grondmorene hoofdzakelijk in de verlagingen van de ijsvloer plaats had.”

De opvatting, dat geen noordelijke zwerfstenen boven een zekere hoogte voorkomen wordt algemeen aanvaard.

Zo schrijft EDELMAN (1940) dat men op de hoogste delen der Veluwe de bestrooiing met noordelijke stenen niet vindt. Ook HOL (1949) en FABER (1942) zijn deze mening toegedaan en beschouwen 70 m + N.A.P. als de maximale hoogte, waarop dit materiaal voorkomt.

Hoewel dus slechts verschil van opvatting over geen of nagenoeg geen bestrooiing bestaat, blijft de vraag van belang of het landijs, zoals TESCH blijktens de Geologische Kaart aanneemt, de hoogste plekken van de stuwwallen bedekt heeft. Noodzakelijk was dus, na te gaan, of op de hoogste punten van de stuwwallen inderdaad morenemateriaal voorkomt.

1) Stichting voor Bodemkartering, Wageningen, afd. Geologie.

Alvorens nader op de verspreiding in te gaan, moet vermeld worden, dat alleen de kristallijne noordelijke zwerfstenen werden genoteerd. Onder stenen werden gesteentestukken, welke groter zijn dan 2 cm, verstaan (DOEGLAS, 1947).

Een indeling te maken aan de hand van de dichtheid der bestrooiing stuit op veel moeilijkheden. Allereerst moet de verwijdering der stenen onder ogen worden gezien. Algemeen is dit bekend en het werd goed door VAN DER LIJN (1940) beschreven. Ook onlangs nog werd er door FABER (1947) de aandacht op gevestigd. Voor allerlei doeleinden werden de grotere stenen weggehaald, zoals voor bescherming der dijken, bestrating, bouwwerken, huishoudelijk gebruik, etc.

Reeds in de 13e en 14e eeuw moeten aanzienlijke hoeveelheden om deze redenen vervoerd zijn. Dit is dus een niet gering nadeel voor een juiste beoordeling, doch wordt ten dele ondervangen door de minimale grootte der steenfractie op 2 cm te stellen. Duidelijk is dat de kleine stenen voor de genoemde doeleinden niet in aanmerking kwamen.

De begroeiing, vooral bos en heide, kan voor dit onderzoek in die mate hinderen, dat goede waarnemingen vrijwel onmogelijk zijn, laat staan een beoordeling omtrent de dichtheid der bestrooiing. Toch kan gelukkig door de vele zandwegen, kuilen, etc. vaak nog wel een indruk worden verkregen. Zeer geschikt is uiteraard bouwland voor dit onderzoek, althans wanneer het land niet begroeid is. Veel stenen, vooral de grote stukken, zijn dikwijls verwijderd, — de zeer grote exemplaren laat men zakken vanwege het moeilijke transport — doch er is genoeg klein materiaal blijven liggen om een oordeel te kunnen vormen. Ook zijn langs de randen der akkers de verwijderde stenen nog te vinden.

Op de bijgevoegde kaartjes fig. 17 en 19 werden vier onderscheidingen gemaakt, n.l.

1. grondmorene;
2. de plaatsen waar noordelijke zwerfstenen talrijk voorkomen of plekken met een aaneengesloten ligging;
3. een weinig aaneengesloten ligging;
4. de plekken waar de stenen niet of zelden worden aangetroffen, plekken, met een zeer verspreide ligging van de stenen.

Daar deze onderscheiding nogal vaag is, werd getracht, (dit geldt alleen voor kaart fig. 17) het aantal stenen in cijfers weer te geven. Stukken grond van 100 m², met aan de oppervlakte grindrijk materiaal, werden onderzocht. Werden op deze oppervlakte meer dan 100 exemplaren gevonden, dan kon het bij 2 worden ondergebracht, bij 100 — 1 exemplaren bij 3 en bij 1 of geen exemplaar bij 4.

We zijn ons wel bewust, dat deze tellingen lang niet overal uitgevoerd kunnen worden, doch met enige terreinkennis blijkt het op veel plaatsen

wel mogelijk te zijn en het heeft als voordeel, dat het een beter inzicht in de dichtheid der bestrooiing geeft.

In de omgeving van Lunteren (kaart fig. 17) werd, wanneer geen telling mogelijk was, de plek bij de 3e onderscheiding gebracht. Het bleek n.l. dat de onderscheidingen 1, 2 en 4 het kleinste deel uitmaken. De bijgevoegde

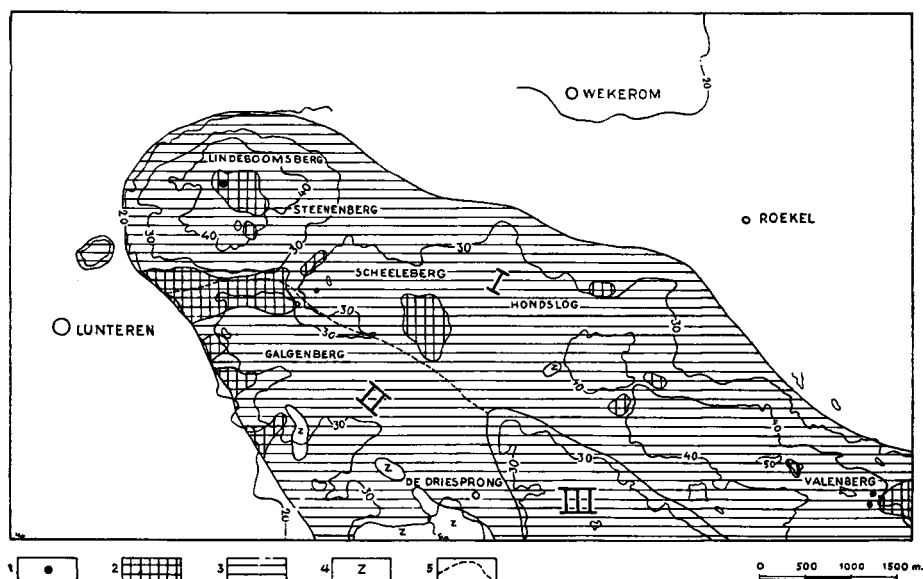


Fig. 17.

Kaart van de verspreiding van noordelijke zwerfstenen op de stuwwallen en op het fluvio-glaciaal ten oosten van Lunteren (stuifzand en dekzand weggelaten).

1. grondmorene, 2. aaneengesloten ligging, 3. weinig aaneengesloten ligging,
4. zeer verspreide ligging,

- | | |
|--|--|
| 5. grens van stuwwal van Ede en Oud Reemst | } volgens R. D. CROMMELIN en
G. C. MAARLEVELD (1949). |
| I. Stuwwal van Oud Reemst | |
| II. Stuwwal van Ede | |
| III. Fluvio-glaciaal | |

kaart fig. 17 toont een gedeelte van de stuwwallen van Ede en van Oud Reemst.

De geologische grenzen zijn overgenomen uit een in 1949 verschenen publicatie CROMMELIN en MAARLEVELD). In het midden van de kaart ten oosten van de Driesprong zien we het fluvio-glaciale gebied, waar volgens de Geologische Kaart geen noordelijke stenen aan de oppervlakte liggen. Enig onderzoek maakte uit, dat dit niet geheel juist is, doch door het dichte heidedek en stuif- en dekzanden kan het materiaal zeer moeilijk worden waargenomen.

Wanneer we kaart fig. 17 bekijken valt het op, dat het hoogste gedeelte

van de stuwwal ten noordoosten van Lunteren een aaneengesloten ligging van noordelijke zwerfstenen bezit, zelfs werd hier in een kleine groeve (47½ tot 50 m + N.A.P.) de grondmorene gevonden. Ook een hoge plek nabij de Valenberg (50 m + N.A.P.) bezit veel van dit materiaal. Van zeer geringe omvang bleken de plekken waar de stenen niet of zelden werden aangetroffen. We hebben hier te doen met terreinen, welke door hun relief opvallen, dit in tegenstelling met het vrij vlakke, hoge gedeelte met de talrijke bestrooiing ten noordoosten van Lunteren.

Wanneer we willen weten of op de hoogste plekken van de oostelijke

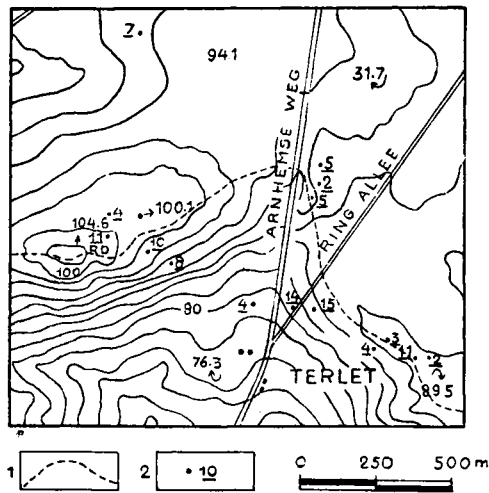


Fig. 18.

De verspreiding van noordelijke zwerfstenen in de omgeving van Terlet, ten noorden van Arnhem,

- 1, grens van vrij vlak en reliefrijk deel van de stuwwal.
- 2, noordelijke zwerfstenen met lengte in cm.

(31.7 moet gelezen worden als 91.7)

Veluwestuwwal ook noordelijke stenen aanwezig zijn, verdient het aanbeveling de vrij vlakke gedeelten met hun randen te bewerken. In enige mate voldoet het terrein in de omgeving van Terlet hieraan. Een kleine verkenning had tot resultaat dat deze zwerfstenen er inderdaad voorkomen. Helaas wordt het zoeken ook hier door de heide zeer bemoeilijkt, doch door de in de oorlog ontstane bomtrechters en andere kuilen konden de op het kaartje fig. 18 aangegeven stenen genoteerd worden. Boven de 100 m hoogtelijn werd een Rapakivi granietporfier gevonden ter grootte van 11 cm en boven de 80 m hoogtelijn werden 13 noordelijke zwerfstenen gevonden, waarvan het grootste exemplaar een lengte had van 15 cm.

Verschil in afmetingen komt voor tussen de stenen op de hoogste

plekken nabij Terlet (van $77\frac{1}{2}$ m — 102 m + N.A.P.), waarbij de maximale grootte 15 cm was, en die van nabij Lunteren, waar stenen met een lengte van 60 cm op de hoogste plekken (van 40 — 50 m + N.A.P.) gevonden werden, waarbij echter wel het voorlopige karakter van het onderzoek nabij Terlet niet uit het oog verloren dient te worden. Het is dus niet

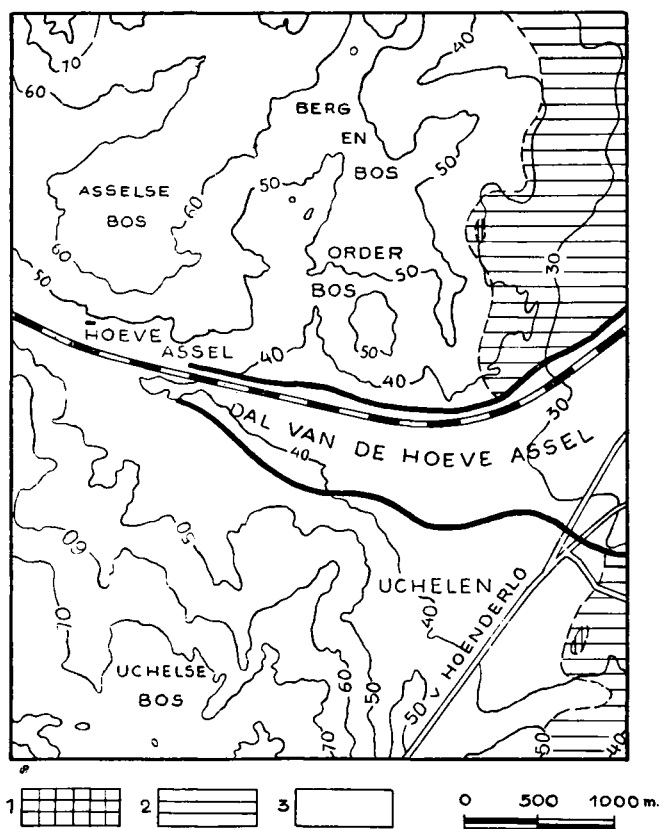


Fig. 19.

De verspreiding van noordelijke zwerfstenen ten westen van Apeldoorn (stuifzand en dekzand weggelaten).

1. aaneengesloten ligging. 2. weinig aaneengesloten ligging.
3. zeer verspreide ligging.

geheel uitgesloten, dat ook hier grotere stenen voorkomen.

Uit de kaart van de omgeving van Apeldoorn (fig. 19) volgt, dat op de hoge stuwwal van de oostelijke Veluwe veel minder noordelijk materiaal ligt dan op de lagere stuwwallen van Ede en Oud Reemst. Een aaneengesloten ligging treffen we slechts op 2 plekken aan en een weinig aaneengesloten ligging van deze zwerfstenen zien we slechts langs het lagere

deel van de flanken. Opvallend is de grote onderbreking in het midden van de kaart. Deze onderbreking is gebonden aan het brede trechtervormige Dal van de Hoeve Assel. De kaarten fig. 17 en 19 vertonen in zoverre wel overeenkomst, dat in beide gebieden een weinig aaneengesloten ligging tot pl.m. 50 m hoogte opvalt. Het laatstgenoemde kaartje illustreert vrij goed, wat zijn twee eerste onderscheidingen *a* en *b* betreft, de opvatting van TESCH (1938), die van de stuwwal afgaande drie onderscheidingen maakte:

- a.* hier en daar kleine noordelijke zwerfstenen;
- b.* een dichtere bestrooiing van iets grotere blokken, met resten keileem en als
- c.* een nog dichtere bestrooiing met vaak duidelijk aanwezig keileemdek.

Na de bespreking der ligging van de stenen rest de beantwoording van de twee volgende vragen:

1. of het voorkomen van noordelijke stenen op de hoogste plaatsen van de stuwwal op een, mogelijk kort durende, gehele ijsbedekking wijst en
2. waardoor de verschillen in dichtheid der bestrooiing te verklaren zijn.

1. Door de dichte bestrooiing en het voorkomen van de grondmorene op de hoogste punten verkrijgt men uit kaart fig. 17 wel zonder meer de indruk, dat deze lagere stuwwallen hier geheel met ijs bedekt geweest moeten zijn. Op de hoogste plekken van de grote stuwwal van de Oost-Veluwe werd geen grondmorene gevonden, maar tijdens een verkenning werden wel nog vrij veel noordelijke stenen opgemerkt. Het is niet waarschijnlijk, dat dit materiaal een bestanddeel van het hoogterras vormt, daar het gevonden aantal hiervoor te groot is. De ervaring leert n.l., dat een noordelijke steen een uiterst zeldzaam verschijnsel in het hoogterras is. Zo werden b.v. tussen 17600 stenen uit gestuwde lagen slechts 2 noordelijke stenen aangetroffen, welke bovendien nog afkomstig konden zijn van de grondmorene. In dit verband mag ook niet onvermeld blijven, dat ten noorden van Terlet 2 noordelijke stenen nabij de oppervlakte werden gevonden boven een dik fijnzandig gestuwd pakket. Dus nabij Terlet zal het ijs eens op de hoogste delen van de stuwwal gelegen moeten hebben.

Hoewel het landijs de gehele stuwwal volgens het bovenstaande bedekt heeft, zal dit waarschijnlijk op de Zuidelijke Veluwe van korte duur geweest zijn. We treffen hier achter de stuwwallen een uitgestrekt fluvio-glaciaal gebied aan, waarvan het hoogste punt ten zuiden van Terlet op ruim 60 m is gelegen (CROMMELIN en MAARLEVELD 1949). Uit de regelmatige vorm van deze grote puinkegel volgt, dat een niet gestuwde laagte opgevuld is met materiaal, afkomstig van achter de

stuwwal gelegen landijs. Het meeste materiaal is aangevoerd door het smeltwater van de ijslob in het Dal van de Gelderse IJsel. Voor het ontstaan van zo'n grote puinkegel moet het wel de beschikking gehad hebben over een niet door ijs opgevuld gebied. Dit nu wil nog niet uitsluiten, dat bij de grootste uitbreiding van het landijs de stuwwal niet overschreden is. De over de wal heen gevloede ijsmassa kan in dit gebied van weinig betekenis geweest zijn en zinkt in het niet bij de grote ijsmassa, welke het dal van de Gelderse IJsel vulde. Op de Topografische Kaart 1:25.000 zien we, dat de stuwwal uit vrij steile flanken met een tamelijk vlak hoog gedeelte ertussen bestaat (zie ook profiel fig. 20). Het is voor de hand liggend, deze vlakke vorm te verklaren door de afschurende werking van het landijs. Het ijs zal bij de vorming van de wal op een zeker ogenblik tot boven de wal opgedrongen zijn en kan zo de toppenrij weggeschaafd of op een andere wijze vervormd hebben (KUENEN, 1948, blz. 204). De aanwezigheid van noordelijk materiaal in de bovenste aardlaag van het fluvio-glaciale gebied werd in het reeds meermalen genoemde artikel van CROMMELIN en MAARLEVELD verklaard door solifluctie. Dit materiaal was dus ook afkomstig van de buitenzijde van de stuwwal.

2. Het verschil in dichtheid van de bestrooiing wordt hoofdzakelijk in verband gebracht met de ligging van het landijs. Zoals reeds eerder vermeld, meent TESCH dat het transport van de grondmorene in hoofdzaak in de verlagingen van de ijsvloer plaats had. Hiermede zou dus de dichtere bestrooiing tot een hoogte van ± 50 m N.A.P. te verklaren zijn. Door latere werkingen is de grondmorene sterk aangetast, zodat thans slechts de gereduceerde grondmorene wordt waargenomen. Het verschil in dichtheid der bestrooiing houdt dus verband met de wijze van afzetting door het landijs en met de sterkte der eroderende krachten. Hierbij zal het smeltwater van het landijs een belangrijke rol gespeeld hebben. Dit water zal nog vrij veel morenemateriaal vervoerd en afgezet hebben; zo vinden we b.v. in de zeer onregelmatige dalen van het jonge Würm-glaciale landschap steeds morenemateriaal. Belangrijk is de verflakkende werking gedurende het periglaciale klimaat welke tijdens de Würm-tijd in ons land aanwezig was. De ondergrond was toen permanent bevroren waardoor een sterke erosie kon plaats vinden. Het gedurende de Riss-tijd gevormde dalsysteem werd hierdoor te niet gedaan en een typisch erosiedalsysteem werd gevormd. Ook het op het kaartje fig. 19 voorkomende Dal van de Hoeve Assel zal toen de ons bekende vorm gekregen hebben waardoor tevens de onderbreking van het noordelijke materiaal te begrijpen valt. Uit kaartje fig. 19 blijkt dat op de grote stuwwal minder noordelijke zwerfstenen voorkomen dan op de kleinere wallen. Voor een belangrijk gedeelte zal dit veroorzaakt zijn door een krachtiger

erosie op de grotere stuwwallen, wat tevens tot uitdrukking komt in een sterker ontwikkeld erosie dalsysteem.

Een bekend verschijnsel in koude streken is de solifluctie. De sterkte hiervan is mede afhankelijk van de hellingsgraad van het terrein. De vrij vlakke hoge gedeelten van de stuwwallen zullen in mindere mate door deze werking aangetast zijn, waardoor de ligging van de grondmorene op de hoogste plekken nabij Lunteren en ook het verspreide noordelijk materiaal nabij Terlet duidelijk wordt. Het profiel door de oostelijke

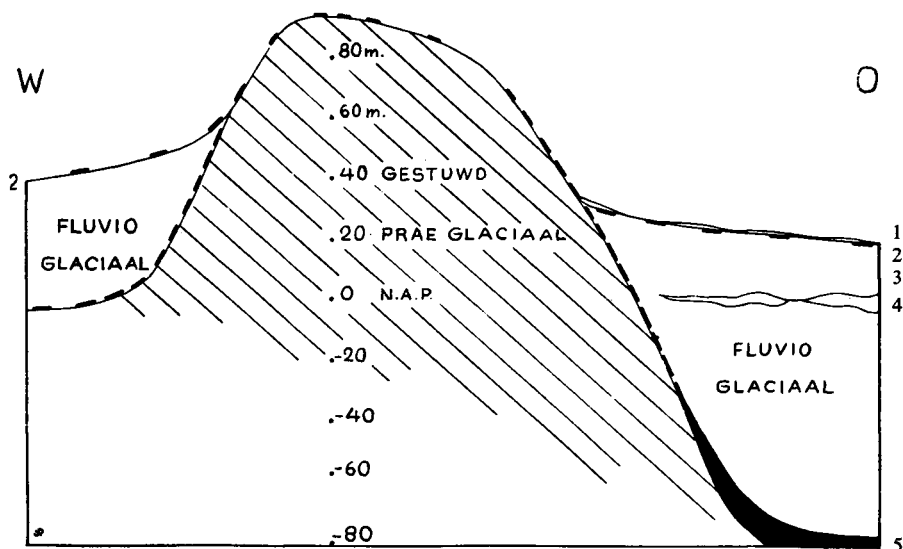


Fig. 20.

Schematisch profiel door de Oostelijke Veluwe-stuwwal (Zuid-Veluwe).

1. dekzand.
2. solifluctielaag met noordelijke zwerfstenen.
3. zand- en grindpakket, voor een deel bestaande uit daluitspoelingsmateriaal.
4. continentale Eemlaag (Riss-Würm interglaciaal).
5. grondmorene.

Veluwestuwwal (fig. 20) toont de ligging van noordelijk materiaal op en nabij de stuwwal. Hierboven werd reeds over solifluctie gesproken. Een duidelijk bewijs van deze werking uit de Würm-tijd zien we in het oostelijk deel van het profiel. Hier ligt de solifluctielaag boven afzettingen uit het Riss-Würm interglaciaal (BURCK, 1949; MAARLEVELD, 1949).

Aan de verplaatsing van noordelijke zwerfstenen dient dus aandacht besteed te worden. Zo zagen we o.m. tussen Wenum en Vasen (ten noorden van Apeldoorn) op ± 2 km ten oosten van de stuwwal meerdere noordelijke stenen (2 % bij de fractie 3—10 cm). Dit onderzoek is helaas verre van volledig, doch misschien voelen anderen zich tot deze materie

aangetrokken. Vooral door het werk van DE WAARD (1949) en VAN DER LIJN (1949) is de kennis van de noordelijke stenen zeer toegenomen, zodat deze studie zeker met vrucht voortgezet zal kunnen worden.

LITERATUUR.

- BURCK, H. D. M. (1949): Continentale Eemlagen in het Dal van de Gelderse IJssel. Verh. van het Geol. en Mijnb. Genootschap, Geol. Serie dl 15, pag. 32—43.
- CROMMELIN, R. D. en G. C. MAARLEVELD (1949): Een nieuwe geologische kaartering van de zuidelijke Veluwe. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. 2de R., 66, pag. 41—56.
- DOEGLAS, D. J. (1947): De ontwikkeling van de sedimentpetrologie. Rede. H. Veenman & Zonen, Wageningen.
- EDELMAN, C. H. (1940): De geologie van de Veluwe. Natura, Veluwenummer, 1940, pag. 112—116.
- FABER, F. J. (1942): Nederlandsche landschappen. J. Noorduy en Zoon, N.V. Gorinchem.
- FABER, F. J. (1947): De Bisschopsberg bij Steenwijk. Publicatie van de Nederlandse Geologische Vereniging, nr. 1, pag. 9—11.
- HOL, J. B. L. (1949): Geomorfologie. Handboek der Geografie van Nederland. Deel I, onder redactie van G. J. A. Mulder. Uitgave N. V. De Erven J. J. Tijl, Zwolle.
- KUENEN, PH. H. (1948): De kringloop van het water. H. P. Leopolds Uitgevers Maatschappij N.V. Den Haag.
- LIJN, P.v.d. (1940): De zwerfstenen op de Veluwe. Natura, Veluwenummer, 1940, pag. 116—127.
- LIJN, P.v.d. (1949): Het Keienboek. 3 ed. Zutphen. W. J. Thieme en Cie.
- MAARLEVELD, G. C. (1949): Het Dal van de Eerbeekse Beek en de continentale Eemlagen. Boor en Spade III, pag. 101—106. 1949. Oosthoeks Uitg. Mij. Utrecht.
- TESCH, P. (1927): De glaciële kneding. Tijdschr. Kon. Ned. Aardr. Gen. 2de S., 44, pag. 325—334.
- TESCH, P. (1938): Die wichtigsten Züge der niederländischen Endmoränen. C. R. Congrès intern. de Géogr. Amsterdam 1938. T. II, pag. 257—258.
- WAARD, D. de (1949): Glaciseen Pleistoceen, een geologisch detailonderzoek in Urkerland (Noordoostpolder). Verh. v. h. Geol. en Mijnb. Genootschap, Geol. Serie dl 15, pag. 73—240.