

KWARTAIRGEOLOGIE EN BODEMKUNDE

door

DR. R. D. CROMMELIN ¹⁾

Dat bodemkunde en geologie in het algemeen in nauwe betrekking tot elkaar staan, ligt min of meer voor de hand. De bodem, hoe men de ze nu verder ook definiëren mag, is toch in ieder geval de bovenste aardlaag, die voor de cultuur van belang is. Hij is afgeleid van de diepere aardlagen, hetzij dat deze aanwezig zijn in de vorm van vast gesteente, hetzij zelf uit los materiaal als zand of klei, bestaande, evenals de grond of bodem.

Juist dit verband tussen bodem en diepere aardlagen is in een land als Nederland een moeilijke en dikwijls vage kwestie. Alleen in het oosten en zuiden van ons land kunnen wij soms een duidelijk onderscheid maken, n.l. daar waar vast gesteente dicht aan de oppervlakte komt met daarop een verweringsdek, dat uit dit oude gesteente is ontstaan. Zulke plekken zijn echter zeldzaam, voor het grootste deel bestaat Nederland uit de opvulling van een diep bekken in de vorm van een delta, waarin zand en klei zijn afgezet, of waarin soms veen is gevormd.

Deze wijze van vorming, gepaard gaande met verplaatsing en wederom afzetting van het losse materiaal gaat zelfs nog heden ten dage door; (men denke b.v. aan de landaanwinning), zodat het duidelijk zal zijn, dat de ontstaanswijze van de bovenste meters in het grootste deel van Nederland het resultaat is van processen, waarvan het geologisch verleden nog maar zeer kort achter ons ligt.

Verder ook, dat het verband tussen geologie en bodemkunde in Nederland van andere aard moet zijn dan in gebieden met verweringsbodems (zoals die b.v. in kalksteengebieden van de tropen en de subtropen bekend zijn) en tenslotte, dat in ons land de interessensferen van geologie en bodemkunde vaak door elkaar zullen lopen. Enkele voorbeelden mogen dit nader toelichten.

Het samenhangende veendek van Holland en Zeeland werd omstreeks de aanvang onzer jaartelling tengevolge van de sinds de doorbraak van het Nauw van Calais steeds sterker wordende getijdenbeweging aangetast, waardoor geulen in het veen werden geërodeerd, die opgevuld met zandig materiaal, nu als ruggen door het landschap lopen, daar het gespaard gebleven veen onder het zeekleidek sedertdien sterk is geklonken en nu de lage gedeelten van het landschap vormt.

Een ogenschijnlijk analoog beeld van ruggen en depressies treft men eveneens aan in het rivierkleigebied. De verklaring is hier echter een geheel andere. Hier ontstonden z.g. komklei met soms ingeschakelde veenlagen in de afvoerloze gebieden tussen de oeverwallen der rivieren. De stroomruggronden waren van de beginne af hoger dan de er naast gele-

1) Geoloog bij de Stichting voor Bodemkartering.

gen kommen, waarin de klei en soms ook het veen ontstonden. Dit laatste complex wigt dan ook uit tegen de oude stroombanen, terwijl in het zeekleigebied van Zeeland juist de stromen ontstonden in een oorspronkelijk uniform veenlandschap, zodat de stroomgronden daar dus jonger zijn.

De Geologische Kaart van Nederland, die zuiver geologisch is en geen agronomische doeleinden nastreeft, geeft in deze gebieden te weinig nuances om bruikbaar te zijn als basis voor de bodemkartering.

In Zeeland zit het veen meestal te diep om met de door de G.K. gebruikte wijze van notering nog te kunnen worden aangegeven. Wie echter kennis heeft genomen van de gedetailleerde bodemkundige kaarten, die door de te Wageningen gevestigde Stichting voor Bodemkartering in Zeeland en in de Betuwe vervaardigd zijn, zal gezien hebben, dat op Walcheren b.v. het juist het contrast is tussen de zavelige veenloze ruggen en de veenhoudende kommen, dat in eerste instantie de grote lijnen van het kaartbeeld bepaalt zo goed als dit b.v. in de Bommerwaard het geval is, hoewel, zoals wij reeds zagen, de verklaring voor het ruggen- en kommenlandschap hier enigszins anders is dan voor Zeeland.

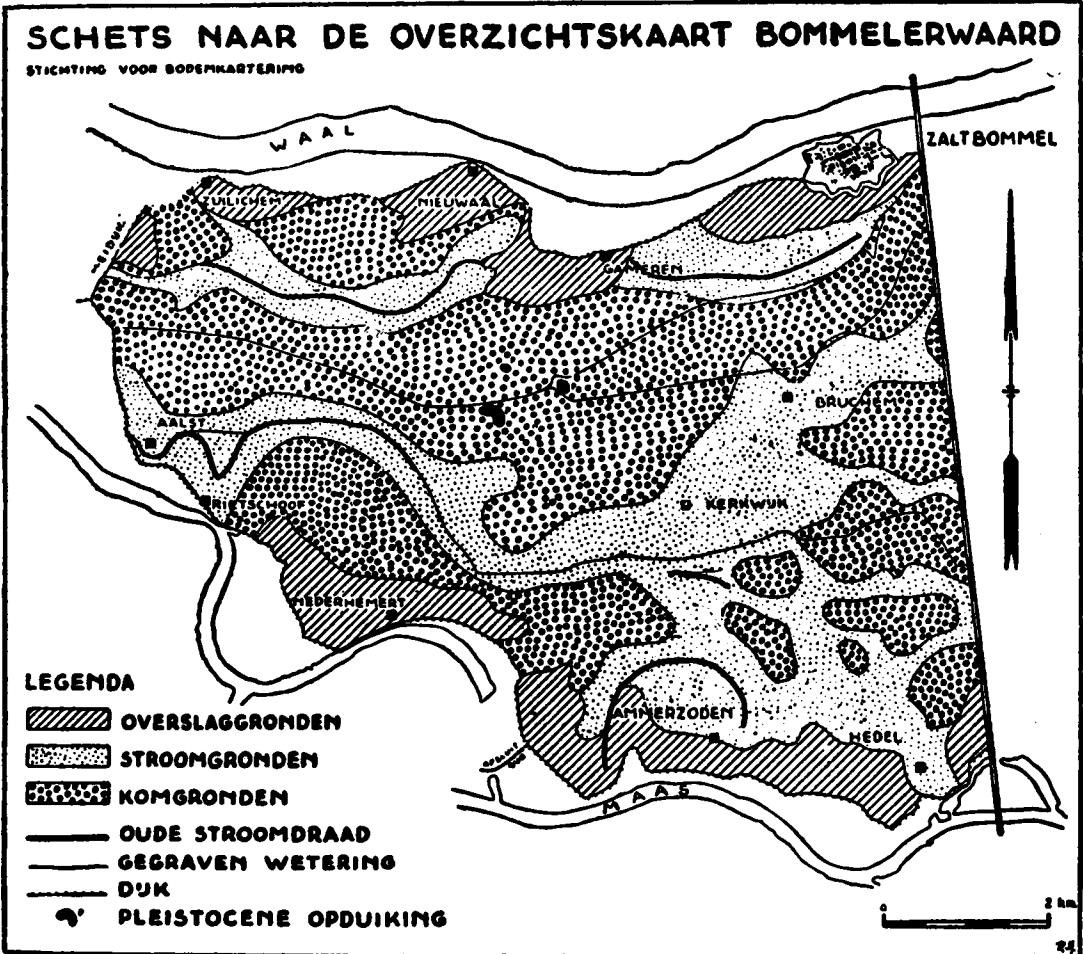
Men kan in het algemeen zeggen, dat sinds de laatste 1000 à 2000 jaar in het zo labiele regime van onze rivieren en zeearmen zich talloze wijzigingen hebben voltrokken, welke vallen binnen het tijdsbestek van de afzetting van de zee- of rivierklei en die, als zijnde de jongste vormingen, op de G.K. niet nader zijn ontleed.

Ze zijn echter van het allergrootste belang voor de bodemkunde van deze gebieden, daar de gebruikswaarde in culturele zin er ten nauwste mee samenhangt; op de hogere z.g. stroomgronden vindt men land- en tuinbouw, de lager gelegen kommen hebben dikwijls wateroverlast en bovendien in Zeeland vaak te kampen met zoute kwel, zodat zij practisch alleen voor grasland in aanmerking komen. Het behoeft wel nauwelijks betoog dat de bodemkundige, die hier moet karteren, terdege met de geologische geschiedenis van kust- en riviergebieden op de hoogte moet zijn, om de fijnere bodemkundige gradaties te kunnen interpreteren.

Op de hoge zandgronden zijn het vooral de invloeden van de ijstijden, speciaal de Würmijstijd, geweest (z.g. periglaciaire verschijnselen), die het karakter van het landschap in de laatste duizenden jaren ingrijpend veranderd hebben. Het rigoureuze koude klimaat veroorzaakte in die tijd een permanent bevroren bodem, waardoor karakteristieke elementen van materiaalverplaatsing optraden, o.a. de solifluctie, dit is het afglijden naar de dalen van oppervlakkig in de zomer ontdooid materiaal over de bevroren ondergrond. Stormachtige winden, karakteristiek voor het toenmalige klimaat, deden grote hoeveelheden zand en stof door de lucht verplaatsen en droegen in niet geringe mate bij tot een

nivellering van het oorspronkelijke relief, waarbij echter een relief van de 2e orde ontstond een z.g. microrelief.

Het was de bodemkundige W. A. J. Oosting, die reeds jaren geleden voor het eerst op het bestaan van deze detailvormen van het Nederlandse diluviale landschap heeft gewezen. Waarnemingen in arctische



Afb. 17. Vereenvoudigde bodemkundige overzichtskaart van een deel van de Bommelerwaard. (Opname K. J. Hoeksema, uit Tijdschr. Kon. Aard. Gen.)

gebieden, alsook in ons land tijdens de strenge winters sinds 1940, wijzen er op, dat de sneeuw een overheersende rol speelt bij het tot stand komen van het microrelief. Onze dekzanden en loess schijnen in nauwe relatie te staan met deze verschijnselen en onderzoeken hierover zijn thans gaande; een en ander in samenwerking met de Stichting voor Bodemkartering, die te zijkertijd ook de zandgronden zal karteren.

Eveneens kenmerkend en veelvuldig voorkomend voor het toen-

malige klimaat, zijn de grillige vervormingen der oppervlakkige lagen tot enkele meters diepte, welke men thans algemeen met de term kryo-turbatie aanduidt (Zie de bijgaande foto's).

Uit deze voorbeelden blijkt, dat het hier geenszins gaat om de diepere geologie, maar om de oppervlakkige lagen, waarin zich nog in de laatste duizenden jaren belangrijke geologische veranderingen hebben voltrokken; oude stroomgronden, oeverwallen, komgronden met en zonder veen, dekzanden, enz. zijn verschijnselen, die wanneer men ze al niet met het blote oog waarneemt, dan toch door ondiep profielonderzoek of boringen tot ca 2 m zijn te herkennen en te bestuderen.

Het zijn dus grotendeels dezelfde oppervlakkige lagen, die geoloog en bodemkundige interesseren, al zal de geoloog dan ook steeds rekening moeten houden met het diepere substratum in het algemeen. Dit laatste heeft n.l. ten gevolge van diverse afbraakprocessen het zandig en kleiig materiaal geleverd, waaruit het Kwartair van Nederland is opgebouwd.

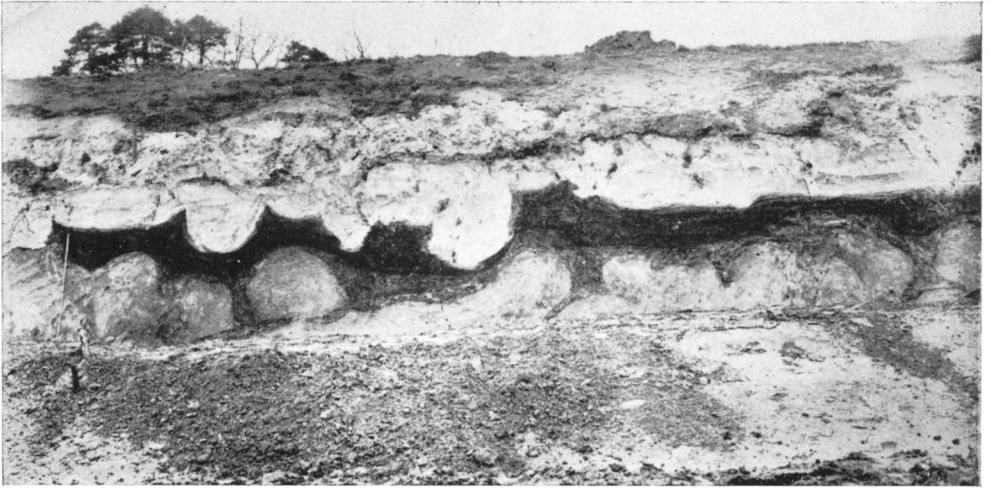
Het is dan ook mogelijk, om door een vergelijkend onderzoek van een bepaald sediment en de gesteenten in omliggende gebieden, die eventueel het materiaal voor het sediment hebben geleverd, conclusies te trekken, die er toe kunnen leiden om de herkomst vast te stellen.

Meestal is de betrekking tussen afzetting en herkomst-materiaal niet zo eenvoudig; er hebben zich in de regel tussenproducten gevormd, die a.h.w. schakels zijn in de reeks moedergesteente-erosie-transport-sediment; reeds gevormde sedimenten werden afgebroken en via rivieren of zeestromingen verder gevoerd, om op rustige plaatsen wederom te bezinken en nieuwe sedimenten te vormen.

Men bedenke tevens, dat Nederland door zijn ligging een soort vergaarbekken is geweest, waarin los materiaal vanuit alle mogelijke richtingen is aangevoerd en men zal zich kunnen voorstellen, dat de herkomstbepaling van onze zanden en kleien een zeer ingewikkeld probleem is.

Sinds de laatste 10 jaar heeft men zich in het Geologisch Laboratorium te Wageningen er op toegelegd, deze problemen te ontwarren door middel van vergelijkende mineralogische onderzoekingen, die onder de naam van **sedimentpetrologie** worden samengevat en waaruit belangrijke resultaten voor de kwartair-geologie van Nederland werden verkregen.

Bij dit soort onderzoekingen wordt gebruik gemaakt van het feit, dat de z.g. zware mineralen van een sediment (dat zijn de mineralen met s.g. groter dan 2.9) in bepaalde combinaties en onderlinge verhoudingen voorkomen, die karakteristiek zijn voor de herkomst van het materiaal. Verschillende z.g. sediment-petrologische provincies konden worden onderscheiden, ieder met een bepaalde zware-mineraal-combinatie en alleen voorkomend binnen zekere grenzen, zowel in geografische als in stratigrafische zin.



Afb. 19. Ontsluiting langs Twente-Rijn-Kanaal bij Wiene (1934).
Kryoturbate steringen van een veenlaag van gematigd arctisch karakter.



Afb. 20. Horizontale snede door de veenlaag van afb. 19.
De lichte partijen zijn doorsneden van zakvormige zand- en leemmassa's.



Afb. 21. De zakvormige massa's van foto 3 uitgerepareerd ter demonstratie van de onregelmatige vormen.

Foto's naar „C. H. Edelman, F. Florschütz und J. Jeswiet: Ueber spätpleistozäne und frühholozäne Kruoturbate Ablagerungen in den Ostlichen Niederlanden’.

Verh. Geol. Mijnb. Gen. voor Ned. en Kol., Geol. Ser.- XI, 4e stuk, pp 301—336.

Dat de resultaten van het zandonderzoek dikwijls een ander beeld geven dan dat van het grovere materiaal (grind en stenen) kon worden voorzien. Tesch heeft dit reeds vermoed, toen hij in 1915 schreef over het veldspaatbestanddeel van ons z.g. Fluviaal Diluvium.

Terwijl in het Prae-glaciaal noordelijke steentjes betrekkelijk zeldzaam kunnen zijn, bleek uit het zandonderzoek, dat de z.g. A-provincie, n.l. het noordelijk zand, gekarakteriseerd door de zware mineraal-combinatie: granaat-epidoot-hoornblend, een procentueel veel belangrijker bestanddeel uitmaakte van het Prae-glaciaal dan op grond van het microscopisch stenenonderzoek kon worden vermoed. Hoewel het Prae-glaciaal een fluviaal vorming is van de Rijn-Maas-delta, is in het zand het noordelijk element dus vaak overheersend.

Ook de zuidelijke uitbreiding van het noordelijk materiaal houdt, wat het zand betreft, niet op bij de klassieke lijn Vogelenzang-Nijmegen, de grens van de ijsbedekking, maar is veel verder zuidelijker te vervolgen. Men denke slechts aan de hierboven reeds genoemde dekzanden en loess. Het zou te ver voeren om in dit kort bestek nader op deze kwesties in te gaan. Wie er zich voor interesseert, leze het samenvattend artikel van de hand van Prof. Edelman in het Tijdschrift v.h. Kon. Ned. Aardr. Gen. 55, 1938, getiteld: „Samenvatting van vijf jaar sediment-petrologisch onderzoek in Nederland en aangrenzende gebieden”.

Er zij slechts op gewezen, dat de sediment-petrologie een belangrijk onderdeel is geworden van de kwartair-geologie van ons land en dat de herkomstvraag van de bovenste lagen, die zowel de bodemkundige als de geoloog interesseren, dikwijls met succes langs deze weg kunnen worden opgelost.

Dit betreft nog alleen het zand; overgangsfracties naar kleien, de z.g. „silt” kan men eveneens microscopisch onderzoeken, hoewel hiervoor een enigszins gewijzigde methode moet worden toegepast. Tenslotte komt men in het gebied van de kleien met een overheersend bestanddeel aan echte kleimineralen, zoals muscoviet en kaoliniet enz. Deze gaan eerst recht belangrijk worden in fracties met korrelgrootte beneden 2 micron, zodat hier het microscopisch onderzoek niet meer toegepast kan worden en men genoodzaakt is röntgenopnamen te maken volgens het procédé van Debije-Scherre. Uit de zo verkregen foto's zijn de onderlinge verhoudingen van de samenstellende mineralen te bepalen.

Het is dus mogelijk met behulp van diverse methoden zich een beeld te vormen van de mineralogische samenstelling van alle groottefracties van een sediment, hetgeen niet alleen belangrijk kan zijn voor de herkomstbepaling van het grovere en het fijnere materiaal (deze kunnen immers van geheel verschillende oorsprong zijn) doch tevens samenhangt met allerlei eigenschappen van het sediment.

In dit laatste verband moet nog gewezen worden op de granulaire

samenstelling van het sediment. Hieraan wijdt de Stichting voor Bodemkartering bijzondere aandacht. Van elk gebied, dat gekarteerd wordt, worden vele monsters onderworpen aan een slibanalyse, die als resultaat geeft, hoe de korrelverdeling is over een van te voren gekozen opeenvolging van groottefracties. Meestal worden tevens het koolzurekalk- en humusgehalte opgegeven. Verschillende eigenschappen van de grond zoals b.v. plasticiteit, het min of meer hard opdrogen, alsook menging van ongelijksoortig materiaal komen in de slibcijfers tot uiting. Rivier- en zeeklei geven ten aanzien van de granulaire verhouding een verschillend beeld.

Natuurlijk behoren ook de organismen en de fossiele organische resten tot het terrein van onderzoek, waarmede kwartairgeoloog en bodemkundige zijdelings te maken hebben. Het is hier niet de plaats, om nader in te gaan op de verdiensten van pollen-, veen-, diatomeeën-, foraminiferenonderzoek, enz. Het spreekt wel vanzelf, dat zij mede bijdragen tot de kennis van het milieu en de omstandigheden, waaronder het sediment zich heeft gevormd. Vaak zal men de medewerking van specialisten op deze gebieden moeten inroepen, daar er tegenwoordig nauwelijks geologen of bodemkundigen te vinden zijn, die dergelijke biologische hulpwetenschappen voldoende beheersen.

Uit dit overzicht moge voldoende blijken, dat de kwartairgeologie als onderdeel van de algemene geologie bestaansrecht heeft verkregen en dat zonder haar medewerking vele vraagstukken van de jongste geologische tijd in Nederland niet goed benaderd kunnen worden.

Begrijpelijk is het, dat zij pas laat de bijzondere belangstelling van de geologen heeft gekregen. De geologie is nog maar een jonge wetenschap en het was te verwachten, dat men een goede halve eeuw geleden allereerst de problemen van de diepere ondergrond heeft aangepakt, waarmede trouwens grote economische belangen gemoeid waren.

Langzamerhand is echter ook de gebruiksaanwending van de grond, waarop wij leven in Nederland met zijn steeds groeiende bevolking, een probleem geworden van groot economisch belang.

Cultuurtechnische werken, gemeentelijke uitbreidingsplannen, de vestigingen van industrieën vormen een ernstige concurrentie voor de agrarische aanspraken op de steeds schaarser wordende beschikbare gronden. De conclusies van de door de bodemkartering verkregen resultaten dienen dan ook zo goed mogelijk gefundeerd en verantwoord te zijn, willen zij een steun zijn voor die aanspraken. Bovenstaande uiteenzetting moge enigermate hebben verduidelijkt, dat daarbij een nauwe samenwerking met deskundigen op het gebied van de kwartairgeologie niet gemist kan worden.

Wageningen, Juni '47.