

**MEDEDEELINGEN ONTRENT DE GEOLOGIE VAN NEDERLAND, VERZAMELD DOOR
DE COMMISSIE VOOR HET GEOLOGISCH ONDERZOEK.**

N^o. 17.

P R O E V E

EENER GEOLOGISCHE KARTEERING

DER OMSTREKEN VAN DEVENTER

DOOR

Dr. J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK.

Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

(TWEEDE SECTIE.)

DEEL III. No. 14.

(Met een Kaart en Plaat).

**AMSTERDAM,
JOHANNES MÜLLER.
1894.**

Mededeelingen omtrent de geologie van Nederland, verzameld door de Commissie
voor het Geologisch Onderzoek.

N^o. 17.

PROEVE EENER GEOLOGISCHE KARTEERING DER
OMSTREKEN VAN DEVENTER.

DOOR

Dr. J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK.

De Akademische Commissie voor het Geologisch onderzoek van Nederland sprak in haar voorjaarsvergadering op den 29^{sten} April 1893 den wensch uit, dat na de kleinere karteerproeven in de vorige jaren verricht ¹⁾ een proeve op grootere schaal werd genomen. De schrijver dezes nam die taak op zich. Bij monde van het Akademielid Prof. v. BEMMELEN werd in de zitting van den 28^{sten} Oct. 1893 het voorloopig verslag der werkzaamheden medegedeeld en de uitgewerkte kaart overgelegd. Deze kaart verschijnt eerst thans in druk.

In de na volgende mededeelingen heb ik mij ten doel gesteld een beeld te geven eener sectie met bijbehorende verklaring van onze toekomstige geologische kaart. Daar de grenzen van het gebied der kaart verre van natuurlijk zijn, vormen de mededeelingen geenszins een afgerond geheel, maar ook de toekomstige verklaringen bij de secties zullen dit gebrek moeten deelen.

Voordat ik tot de behandeling van mijn onderwerp kan overgaan, zal ik nog een paar beschouwingen moeten ter sprake brengen, die wellicht overbodig schijnen, maar tot het vormen van een juist oordeel over den geleverden arbeid en tot het schatten der waarde welke deze proeve bezit noodzakelijk is. Overeenkomstig den wensch

¹⁾ De schrijver, Verslag eener proeve van geol. kart. in de omstr. van Markelo. Versl. en Meded. Kon. Ak. v. Wetensch. Afd. Natuurk. 3e Reeks, IX. blz. 131—140. Dr. H. v. CAPPELLE, Het Diluvium van West-Drenthe. Verh. Kon. Ak. v. Wetensch. Tweede Sectie Deel I. N^o. 2.

der commissie „moet dit onderzoek tevens dienen als een nieuwe „proeve van karteering, wat betreft de berekening van tijd en kosten, „ter voorbereiding van eene nieuwe geologische kaart van Nederland”. Tevens ware het wenschelijk wanneer er uit blijken kon welke voordeelen men op praktisch gebied van de geologische kaart had te wachten. In hoeverre het geleverde onderzoek aan de gekoesterde verwachting voldoet en voldoen kan moet ik even bespreken.

Wat de tijdsberekening betreft zou het niet juist wezen uit de 40 dagen waarin de 60 vierkante kilometer in kaart zijn gebracht te besluiten, dat een sectie als deze voor een volkomen drukwaardige uitwerking slechts 40 dagen zou behoeven. Wegens omstandigheden, die ik ten einde niet al te uitvoerig te worden, beneden op de passende plaatsen zal behandelen, zijn, om een paar voorbeelden te noemen, twee grondsoorten niet in kaart gebracht, t.w. veen en oer. Terwijl ik, zooals naderhand zal blijken, gedwongen was deze grondsoorten in de kaart te laten vervallen (een euvel dat bij een toekomstige goede regeling en samenwerking zal verdwijnen) ontstond hierdoor een aanzienlijke tijdsbesparing. Zonder deze tijdsbesparing zoude waarschijnlijk evenals bij de karteering van Markelo elken dag gemiddeld èen vierkante kilometer zijn in kaart gebracht.

Wanneer de tijdsberekening niet volkomen zeker kan wezen, zal dit evenmin het geval zijn met de raming der kosten, die bovendien nog eenige verhooging zullen ondergaan tengevolge van noodzakelijke onderzoekingen in het laboratorium. Het zal nu tevens zonder nadere toelichting duidelijk zijn, dat het praktisch nut dezer proefsectie door het ontbreken der aanduidingen van belangrijke grondsoorten (veen en oer) geringer is dan bij de secties der officieele karteering het geval zal wezen.

Eindelijk nog een laatste punt waarin deze sectie bij haar mogelijke opvolgsters zal achterstaan. In Duitschland, om dit rijk tot voorbeeld te nemen, wordt bij de karteering eener sectie overleg gepleegd met geologen die in een aangrenzend gebied werkzaam zijn; ten slotte wordt de geheele sectie een volgend jaar nog eens door anderen herzien en eindelijk met de publicatie zoo lang gewacht, totdat zij met andere secties een zeker geheel vormt en dus de waarde der opvattingen, waaraan zij haar ontstaan te danken heeft, beter beoordeeld kan worden.

Ter wille der beknoptheid zal ik alle opmerkingen die naar aanleiding onzer toekomstige geologische kaart zouden kunnen gemaakt worden: opmerkingen over de schaal der kaart, de gevolgde methode,

de gebruikte instrumenten, enz., achterwege laten. Hiervoor verwijs ik naar een vroeger opstel van het jaar 1891¹⁾. Het gebied der kaart is dat van Blad 394 onzer chromotopographische kaart; intuschen met een kleine wijziging. De westelijke en oostelijke grenzen van het blad zijn zooveel naar het oosten verlegd, dat hierdoor de stad Deventer juist in het midden kwam te liggen. Door de rivier de IJsel wordt het gebied der kaart in een westelijke en een oostelijke helft verdeeld. Het westelijk deel is weinig geaccidenteerd en loopt zachtglooiend naar de rivier af. Het oostelijk deel is sterker golvend.

De tegenwoordige rivier stroomt bijna geheel in het oostelijk deel harer alluviale bedding, zoodat eigenlijke klei ten oosten der IJsel zeer zeldzaam is. Een oudere bedding wordt nog door een beek, de oude IJsel, aangeduid.

Diluviaalzand²⁾, zonder of bijna zonder keien vindt men ter weerszijden der IJsel, in het westelijk deel van het dorp Twello als samenhangend geheel, in het oostelijk deel daarentegen met talrijke dalen doorsneden, zoodat eilandjes diluviaalzand te midden der beekafzettingen komen te liggen.

De dalen vormen een samenhangend netwerk gedeeltelijk door nog bestaande beken doorstroomd, zooals de Dortherbeek, de Schipbeek en de Zandwetering; gedeeltelijk rijk aan plassen, waarvan de Douweler kolk, de Klinkenbelts- en de Lookerskolk met die van den Platvoet wel de beste voorbeelden zijn.

Bij nog andere dalen ontbreekt het zichtbare water geheel, maar de frissche grasgroei (groengronden van STARING) onderscheidt ze gemakkelijk van het soms slechts weinig hooger liggende diluviaalzand.

Het gebied der stad is blank gelaten daar boringen tot op een diepte van 2 meter in een stad onzekere uitkomsten geven of althans door de menigte scherven moeielijk zijn te volbrengen. Diepere boringen zijn wel uitgevoerd; o.a. een zeer kostbare diepe boring³⁾ op den Brink, doch zelfs hiervan heeft men het materiaal laten verloren gaan. Zelf kon ik diepere boringen met mijn grooten boor, om de daaraan verbonden kosten, moeielijk ondernemen.

In tegenstelling met streken die ik in Noord-Duitschland in kaart

¹⁾ Dr. J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK. Verslag eener proeve van geologische karteering van Markelo enz. Verslagen en Meded. der Kon. Akad. v. Wetensch. Afd. N, 3e Reeks, Dl. IX.

²⁾ Vergelijk hier en verder steeds de kaart van STARING.

³⁾ Hier kom ik in den verderen loop van het stukje terug. Zie ook LORIÉ. Contrib. à la Géol. des Pays-Bas II et III, page 142. (Ook met betrekking tot „het IJseldal“).

bracht en met het gekarteerde gebied bij Markelo geeft de terreinvorm al zeer weinig punten van aanknooping voor de geologische gesteldheid. De bodemverheffingen komen wel hoofdzakelijk in het diluviaalzand voor, maar ontbreken toch geenszins in de zandige rivierafzettingen en worden zelfs hier en daar op plaatsen aangetroffen, waar de grondsoort slechts als rivierklei kon worden opgevat. Het is trouwens bekend, dat de rivierklei zich door haar golvend oppervlak sterk van zeeklei kan onderscheiden.

Terwijl het relief ons in den steek laat is het soms ook moeielijk op petrographische kenmerken af te gaan; het diluviaalzand is dikwijls vrij van of arm aan grind, terwijl omgekeerd onmiskenbaar rivierzand kleine keitjes bevat. Ook de zandstuiving, waarvan als het voorbeeld het zoogenaamde Epser-boschje op de kaart wordt aangetroffen, is veel minder karakteristiek dan elders; hoofdzakelijk wel doordien de anders zoo kenmerkende dorheid ontbreekt. Immers door de naburige klei is het zand minder onvruchtbaar. Hiervan is een onmiddellijk gevolg, dat de plantengroei veel weliger wordt en zodoende ook de eigenaardige vorm minder in het oog kan springen.

Na deze korte opmerkingen over het terrein, zullen wij overgaan tot de bespreking der verschillende lagen en grondsoorten.

Diluviaalzand. Afzettingen van diluviaalzand kunnen, zooals bekend is, zeer verschillend zijn ontstaan. Twee dier wordingswijzen behooren op onze kaart à priori tot de mogelijkheden en dienen dus nader te worden besproken. De eene is door STARING, de andere door LORIE aangenomen, hoewel deze terecht opmerkt, dat in bijzondere gevallen de verklaring van STARING aannemelijk is.

STARING meent ¹⁾:

„Het grinddiluvium heeft de bouwstoffen geleverd van het zanddiluvium, en dit is het afspoelsel door den regen en kleine beekjes, van het eerstgenoemde gedurende een lange reeks eeuwen. Het is dus ongeveer op gelijke wijze ontstaan als, later, de zoogenoemde groen- gronden van Noordbrabant, Gelderland en Overijsel, door nog tegenwoordig aanwezige beekjes en kleine rivieren, gevormd zijn. Alzoo zijn dus, tusschen de heuvels van het grinddiluvium, de valleien aangevuld, en aan hunnen voet zijn uitgestrekte zandvlakten ontstaan”.

¹⁾ Versl. en Med. der Kon. Akad. van Wetensch., Afdeling Natuurkunde, Tweede Reeks, Eerste Deel 1866, blz. 185.

LORIE schrijft ¹⁾ :

„ ”

„Toutefois nous voulons modifier l'hypothèse de STARING en ce „que nous considérons les masses de Zand-Diluvium très étendues, „tant horizontalement que verticalement (p. e. celles de nos provinces „moyennes et méridionales), comme apportées en majeure partie par „les grandes rivières, le Rhin et la Meuse. Comme nous l'avons „déjà dit ailleurs, la formation du Diluvium sableux ne serait selon „nous qu'une répétition de celle du Diluvium graveleux (rhénan, moséan „et entremêlé préglacial), mais sur une moindre échelle. Cette for- „mation s'est répété à son tour également sur une moindre échelle „dans celle de l'Argile fluviatile qui se continue encore de nos jours”.

Het is dus zaak te onderzoeken welke der verklaringen in elk bijzonder geval op het gebied onzer kaart van toepassing is.

Wanneer in het grindhoudende diluvium ten Oosten en ten Westen der IJsel skandinaafsche gesteenten voorkomen, zal ook het zand, gedeeltelijk althans, van skandinaafschen oorsprong zijn. Het lag dus voor de hand hiernaar te zoeken. Het aantonen van hetgeen men gewoonlijk „skandinaafsche gesteenten” noemt schijnt mij intusschen steeds eenigszins onzeker. Het is dan ook de reden waarom ik als skandinaafsche gesteenten uitsluitend zoodanige heb laten gelden als met voldoende zekerheid zoogenaamd „gelocaliseerd” zijn. Gelukkig mocht ik er in slagen, zoowel ten Oosten n.l. bij Holten *Ålandsrapakivi* te vinden, alsook mij ten Westen in de nabijheid van Apeldoorn van hun aanwezigheid te kunnen overtuigen. Op de laatstgenoemde plaats werden deze gesteenten gezocht en aangetoond door den Heer A. PANNEKOEK, Assistent aan de Sterrenwacht te Leiden. Aangezien wij met deze gesteenten voor ons doel kunnen volstaan, zal ik de overige buiten bespreking laten.

Indien nu sommige deelen van het diluviaalzand van Deventer in den zin van STARING moeten worden verklaard, andere echter volgens dat gedeelte van LORIE's onderstelling waarbij het diluviaalzand wordt opgevat als een soort rivierafzetting — bestaat er kans dat deze gronden van verschillende afkomst petrographische verschillen zullen aanwijken.

Daar de beste gidsen bij dit onderzoek, de zwervelingen, ontbreken, zijn wij gedwongen evenals RETGERS ²⁾ ons voor een oorsprongs-

¹⁾ Contrib. à la Géologie des Pays-Bas III, 153. Archives du musée Teyler. 1887.

²⁾ De samenstelling van het Duinzand in Nederland. Uitgegeven door de Koninkl. Akad. van Wetensch. te Amsterdam, 1891.

bepaling met mineralen te behelpen. Bij dit onderzoek bleken zich meer en meer theoretische moeielijkheden op te doen, zoodat ik slechts enkele punten hier zal aanvoeren, maar het meerendeel afzonderlijk en elders zal publiceeren.

Als mineralen, die hoofdzakelijk in granieten, gneissen en kristalijne schiefers voorkomen, wier oorsprongsgebied dus waarschijnlijk ¹⁾ in het Noorden moet liggen vermeldt RETGERS :

Mikroklien, cordiëriet, sommige kwarts, toermalijn, het grootste deel augiet, epidoot, sillimaniet, granaat, staurolieeth, distheen, korund en magnetiet.

Van zuidelijke afkomst pleiten *calciet* en *olivijn*.

Een paar voorloopige onderzoekingen werden, evenals mijn onderzoek der diepe boring van Bodegraven in 1892, zonder scheidingsvloeistoffen volbracht. Daardoor is het te verklaren dat vele zeldzame mineralen van den Heer RETGERS ontbreken.

Beginnen wij met de „noordelijke” mineralen.

Hiervan kon ik met volkomen zekerheid (de twijfelachtige laat ik achterwege) uitsluitend op grond van hun optische eigenschappen aantonen: *mikroklien, kwarts* (v. s.), *toermalijn, augiet* (v. s.), *epidoot, granaat, korund* en *magnetiet*.

Men zou dus geneigd zijn een deel van het Deventer diluviaalzand naar de theorie van STARING te verklaren. Merkwaardig zou het dan wezen, dat deze mineralen zelfs in de onmiddellijke nabijheid der rivier voorkomen, waar men volgens de tweede theorie eigenlijk zuidelijk zand, dus zand zonder deze noordelijke mineralen zou verwachten. Intusschen schijnt het geval niet zoo eenvoudig te wezen.

Ter vergelijking onderzocht ik een proef heidezand, dat mij door de Nederlandsche Heidemaatschappij gewerd, uit de buurt van Deurne, in Noord-Brabant, een gebied waar men toch zeker zuidelijk zand zou verwachten. Het gelukte zonder veel inspanning *mikroklien, toermalijn, granaat* en *magnetiet* aan te toonen.

Men kan nu twee verklaringen aannemen :

1^o. Skandinaafsche afzettingen worden in vrij belangrijke hoeveelheid tot bij Deurne aangetroffen. Op grond van de zeldzaamheid van skandinaafsche zwervelingen in Noord-Brabant is dit echter minder waarschijnlijk, hoewel niet volstrekt onmogelijk, daar zij wellicht in den ondergrond kunnen voorkomen en zoo door het Maasdiluvium zijn opgewoeld.

2^o. De mineralen, wier oorsprongsgebied in Skandinavië is gezocht,

¹⁾ RETGERS zelf vermeldt den noordelijken oorsprong niet; verscheidene lezers hebben echter deze gevolgtrekking gemaakt.

zijn uit het zuiden afkomstig. De noordelijke afkomst werd hieruit afgeleid, dat de genoemde mineralen hoofdzakelijk of uitsluitend in granieten, gneissen en kristallijne schiefers voorkomen. Deze gesteenten vindt men hoofdzakelijk, zooals ook uit de zwervelingen blijkt, in het Noorden; terwijl zij ten Zuiden van ons land in vergelijking met onze noordelijke provincies zeer zeldzaam zijn of ontbreken. Hetgeen voor de zwervelingen geldt behoeft echter niet altijd van de mineralen te gelden. Vele der laatste komen in zandsteen voor, zoo niet alle; en aan zandsteen is het zuidelijk gebied allermint arm, getuige de vele zandsteenen, die ondanks hun betrekkelijke broosheid, nog in ons diluvium bezuiden den Rijn worden gevonden. Het is bovendien a priori te begrijpen, dat alle mineralen die in los zand worden aangetroffen, ook in zandsteen kunnen voorkomen en dus zeer goed hieruit afkomstig kunnen zijn.

Na het medegedeelde schijnt het mij nog niet mogelijk uit deze twee onderstellingen een te kiezen. Wellicht is er van quantitatief onderzoek iets te verwachten en zal men door middel hiervan de bovengenoemde mineralen toch als gidsen kunnen gebruiken.

Een andere vraag rijst bij de zuidelijke *calciet*. Volgens RETGERS is deze bij Scheveningen niet zeldzaam, ook bij de diepe boring van Bodegraven ¹⁾ vond ik dit mineraal soms in zeer schoone rhomboëders; bij Deventer is het in de nabijheid der IJsel zeer algemeen; bij Deurne ontbreekt het echter geheel.

RETGERS noemt twee verklaringen voor de aanwezigheid van *calciet* in het Nederlandsche duinzand, waarvan hij de tweede echter geheel verwerpt. Volgens de eerste verklaring is de *calciet* uit het Zuiden afkomstig en wel met vrij groote zekerheid uit het groote bekken van carbonischen kalksteen bij Luik en Namen in België, dat door de Maas doorstroomd wordt. De tweede verklaring, dat n.l. de *calciet*-korrels zouden zijn ontstaan door uitlooging van koolzure kalk uit schelpen wordt verworpen.

Op het eerste gezicht schijnt dit in strijd met de bovengemelde feiten. In het zand van Scheveningen komt schelpgruis en *calciet* voor, evenzoo in Bodegraven, evenzoo bij Deventer; bij Deurne ontbreken beide. Het ontbreken bij Deurne schijnt vreemd van een mineraal dat uit het Zuiden afkomstig zou wezen; men zou geneigd zijn tot de tweede verklaring over te hellen, te meer daar ook bij Deventer de *calciet* ontbreekt waar men geen schelpgruis vindt. Toch is m. i. de meening van RETGERS juist en zoude de volgende

¹⁾ Verslag over eenige geologische onderzoekingen in den zomer van 1892 verricht. Koninkl. Akad. v. Wetensch. Versl. Afd. Natuurk. 1892/1893.

hypothese, als aanvulling zijner stelling, een gereede verklaring kunnen geven: Het *calciet* is niet op de plaats zelve ontstaan maar wordt door het schelpgruis tegen den vernielenden invloed der atmosferien beschermd. Bij Deurne is de *calciet* dus waarschijnlijk verdwenen. — De onwaarschijnlijkheid der stelling, dat het mineraal door uitloosing zou ontstaan blijkt ook nog uit het volgende:

Koraalzand, dat ik bij den Thonberg bij Kiel verzamelde en dat veel rijker aan schelpblokjes is, dan ons duinzand, bleek vrij van *calciet* te wezen. Evenmin kon ik dit mineraal aantonen in het bijna uitsluitend uit koolzuren kalk bestaande zand der postglaciale marine fauna op Oddö bij Strömstad aan de westkust van Zweden.

Wellicht is *calciet* dus toch nog een bruikbaar gidsmineraal in ons land voor afzettingen uit het Zuiden. Twee punten dienen daarbij te worden opgemerkt in verband met mijne hypothese:

1°. In vele zuidelijke afzettingen zal het mineraal ontbreken, wanneer het niet door schelpgruis als anderszins voor de atmosferien werd beschermd.

2°. Het is te verwachten, dat het mineraal ook in noordelijke afzettingen niet geheel zal ontbreken, daar onder de zwervelingen uit het Noorden ook kalksteen voorkomen, zooals bijv. koraalkalken. Hetgeen reeds lang van de zwervelingen geldt, zal blijkbaar ook gelden voor de genoemde mineralen:

Slechts quantitative onderzoeken kunnen vertrouwbare uitkomsten geven.

Wanneer wij dus tot onze kaart terugkeeren, dan kan in afwachting der uitvoeriger onderzoeken slechts dit worden medegedeeld:

In het diluviaalzand der kaart ontbreekt, voor zoover mij tot nog toe bekend is, *calciet*; deze waarneming mag echter niet gebruikt worden als bewijsgrond tegen den zuidelijken oorsprong van dit zand, te meer daar sommige proefjes kalkhoudend rivierzand het mineraal in overvloed bevatten. Daar de quantitative onderzoeken nog niet voldoende gevorderd zijn, waag ik het niet over het al of niet noordelijke van den oorsprong iets te besluiten.

Bij de afbakening der grenzen van het diluviaalzand in het veld bestond de moeilijkheid in het vinden van kenmerken, waardoor deze vorming kan worden onderscheiden van de zandige rivier- en beekafzettingen.

In sommige gevallen gaven boringen hierbij uitsluitsel, daar leemlaagjes in de rivier- en beekafzettingen veel minder zeldzaam zijn dan in de diluviale afzettingen om Deventer.

Soms ook verheft zich het diluviaalzand boven de jongere afzettingen, maar ook deze laatsten bezitten dikwijls een golvend oppervlak.

Vochtigheid van den bodem werd meer aangetroffen bij de alluviale, dan bij de diluviale streken.

Eene der beste aanwijzingen gaf nog de flora. Het leemgehalte en het nu en dan voorkomen van kalk geeft een grootere weelderigheid aan den plantengroei op alluviaal terrein.

Papaver Rhoeas is in het bedoelde alluvium algemeen, op het diluvium zeldzaam en soms vervangen door *P. Argemone*; *Viola tricolor* is op het alluvium veelal klein en tweekleurig, op het diluvium (maar vooral op zandstuivingen) groot en driekleurig; toch is deze plant ten gevolge eener soms lichte bemesting als leidster slecht te vertrouwen. De soorten van geslacht *Scleranthus* komen bij voorkeur in het diluviaal zand voor. *Carduus crispus* vindt men, hoewel niet welig, op het alluviale zand, op het diluviale ontbreekt de plant, tenzij in laagten op vochtige plaatsen. *Centaurea Cyanus* vervangt dikwijls de *klaproos* op het diluviaal zand. Op den laatstgenoemden bodem vindt men eveneens de *Euphorbia cyparissias* en andere *Euphorbia*-soorten in overvloed.

Zandige rivier- en beekafzettingen. Hieronder is een deel der „rivierklei” van de kaart van STARING samengevat met diens „beekklei”.

Een strenge scheiding tusschen rivier- en beekafzettingen kwam mij op deze voorloopige sectie niet gewenscht voor, wat meer is, niet altijd mogelijk ¹⁾. Dit blijkt o. a. wanneer men den ouden rivierarm van STARING die over de Douweler kolk en ten Noorden van Brinkgreve langs Borgele verloopt beschouwt. Het laatste gedeelte er van kan evengoed als rivier- of als beekafzetting worden opgevat. Bovendien gaf deze samenvatting het voordeel, dat terreinen van ongeveer gelijke petrographische gesteldheid nl. leemachtige zandgronden en lichte leemgronden met ééne kleur werden aangegeven en dus een waarneming en niet een theoretische scheiding werd gekarteerd.

Op verschillende punten werden grondproefjes in deze afzettingen verzameld, en wel bij de steenfabriek de Petra (1—9), op het terrein van de waterleiding (10—18) en bij de Galgenbelt. Hiervan munten de proefjes van de Petra uit door een hoog gehalte aan glimmer, calciet en schelpgruis.

¹⁾ Naderhand zal het wellicht mogelijk blijken te zijn, wanneer kan aangetoond worden dat de beekafzettingen om Deventer rijker zijn aan „noordelijke mineralen” dan de rivierafzettingen.

Het gehalte aan zand wisselt van plaats tot plaats sterk af; in het oostelijk deel der Koerhuisweiden treedt het zeer op den achtergrond, nu en dan gaf een boring klei. Ook de afzettingen dezer soort bewesten de IJssel zijn hier en daar uit zwaren grond samengesteld. De sterkste afwisseling treedt aan de Teuge op; het eene boorgat gaf zand, het andere, weinige passen verder, bracht leem te voorschijn; dan volgde weer zand en zoo voorts, terwijl de flora hiermee, wat enkele planten aangaat (zooals Euphorbiasoorten) gelijken tred hield. Een klein profiel bij de steenfabriek de Petra bracht de oplossing. Het profiel verloopt van het Noordwesten naar het Zuid-oosten en vertoont een sterke afwisseling van zand- en leemlagen. Door langdurige droogte en daarop volgenden wind was het zand tot diep in verstoven, terwijl de leemlaagjes, die meer weerstand boden, weinig door den wind waren aangetast. De bijgaande photographie, die ik 's morgens opnam, een oogenblik voordat de zon achter het vlak van het profiel kwam te staan, vertoont de afwisseling dan ook uitstekend.

De bovenrand is niet van nature golvend, maar door opgeworpen grond verhoogd. Bovenaan ligt de steigeraarde (1), die vooral in het midden der photographie scherp tegen het ongerepte zand afsteekt. Hierop volgt (2) zand met leemlaagjes, deze laatste zijn verlicht, het zand licht dieper en in de schaduw. De leemlaag die nu volgt is, vooral in het midden duidelijk te onderscheiden van de dikke, donkere zandbank (4); (5) en (7) zijn leembanken, (6) en (8) zandlagen, waarvan de laatste door afstorting slecht is te onderscheiden. (Zie verder de tabellen).

Deze photographie moet tevens dienen tot rechtvaardiging van twee bij het karteeren gevolgde handelwijzen. Herhaaldelijk gaf ik op de kaart aan: leemig zand, in plaats van een nauwkeurige lijst van afwisselend zand- en leemlaagjes. Het bleek namelijk, dat twee zelfs zeer naburige boringen, verschillende uitkomsten gaven. Een goed voorbeeld leveren de leemlagen (5) en (7), die links gescheiden zijn door een zandlaag (6), die naar rechts wigvormig uitloopt; hierdoor vereenigen zich de leemlagen tot een dikke bank.

Deze sterke afwisseling in horizontale richting maakte het tevens niet geraden steeds de laag aan het oppervlak te karteeren; onder zand volgt bijna altijd onmiddellijk leem, onder leem onmiddellijk zand. Vandaar is alles samengevat onder het hoofd zandige rivier- en beekafzettingen.

Rivierklei of -leem. Wanneer men onder leem de reeks over-

gangstermen tusschen klei en zand verstaat, is verreweg het grootste gedeelte der vette rivierafzettingen met den naam leem te betitelen. Nu kan men, ten einde zoo weinig mogelijk in botsing te geraken met het erkende spraakgebruik in klei een zeker percent zand toelaten, maar waar moet de grens worden getrokken?

Voor de praktijk, bij de onderscheiding van zandachtige rivier- en beekafzettingen en kleiachtige op de kaart, stonden nog twee wegen open: 1^o. het gebruik maken van zoogenaamde overgangstinten; 2^o. het kiezen van een willekeurige grens. Wilde ik volgens de eerste methode de moeielijkheid aan het trekken van een grens verbonden, ontgaan, dan zouden twee grenzen, die het overgangsgebied bepalen, moeten getrokken worden en hiermee de bezwaren zeker niet geringer worden. De tweede weg is dus gekozen en wanneer met een boring van minstens 8 dM. geen zandige grond werd aangetroffen is zware grond aangeteekend. Hierbij maakte ik nog onderscheid tusschen leem (*l*) en vette klei (*k*).

Evenals het onder omstandigheden moeielijk was een grens te trekken tusschen de zandige rivierafzettingen en het diluviaalzand, evenzoo bestaat er nu en dan gevaar, dat men rivierklei of-leem en de zandige rivierafzettingen van betrekkelijk groot kleigehalte niet uiteen kan houden. De fout bij een vergissing is in zooverre van minder ergen aard, als beide vormingen niet geologisch doch slechts petrographisch verschillen. Dikwijls was een buitengewoon welige *distel*groei een goede aanwijzing voor de klei.

Bewesten de IJsel bezit de rivierklei haar grootste uitbreiding en geeft hier een aanduiding van oude IJselloopen. Midden in haar gebied vindt men eilanden van de zandige stroomafzettingen. Deze liggen grootendeels hooger dan de klei, soms wel ongeveer 2 Meter zooals bij het profiel van de Petra. Toch zou men zich zeer vergissen, wanneer men het gebied der rivierklei volgens het relief van den bodem of de topografische aantekeningen der kaart wilde afbakenen. Dikwijls is het oppervlak der klei volkomen effen, zooals tusschen het Epserboschje en de rivier, en meent men een hollandsch kleiland voor zich te zien, maar meestal, zooals in de stadweiden, is het oppervlak golvend. De schraffeeringen, waarmee op de kaart de hoogten zijn aangegeven, zijn ook lang niet altijd grenzen tusschen zandige afzettingen en rivierklei, zooals wel uit een blik op de kaart in de genoemde stadweiden blijkt.

Hier en daar, zooals bijv. bij de buitenplaats 't Schol, is bij dijkbreuken door de rivier een zoogenaamd wiel uitgespoeld en de klei met een laag zand bedekt.

Stuifzand. Deze vorming komt binnen het gebied der kaart slechts op een punt voor, en wel dicht bij de rivier, het zoogenaamde Esserboschje. Dit is een stuk geaccidenteerd terrein, hoofdzakelijk met dennen begroeid. De zuidwestelijke helling grenst aan rivierklei, waaronder het zand blijkens ingestelde boringen wegschiet. De schrille overgang de flora is zeer eigenaardig, de helling is nog rijk aan zandplanten zooals soorten van het geslacht *Hieracium* enz. Spoedig volgt hierop echter *Equisetum hiemale* en wij komen in het vlakke terrein. Eenige meters ver draagt dit (vooral in den bij uitstek drogen zomer van 1893) nog een dor karakter; de laag klei die het zand overdekt is nog dun, maar iets verder volgt plotseling een welige vegetatie van madelieven, paardebloemen en andere kleiplanten.

Mergel. Een laagje alluviale mergel met zeer hoog kalkgehalte werd in den zomer van 1893 ten Noorden van het gebied der kaart aangegraven. Waarschijnlijk is het deze laag waarop STARING in zijn Bodem van Nederland, Deel I, blz. 420 doelt.

Veen. Hier en daar werd deze grondsoort aangetroffen. Daar de gebruikte soort boren in zeer zwaren grond, zooals rivierklei, wanneer zij eenmaal ingehamerd zijn, althans zonder hulp moeielijk weer uit den bodem kunnen worden getrokken moest van nader onderzoek worden afgezien. Hiertoe zijn schroefboren geschikter, doch deze vereischen een of twee arbeiders.

Oer. Zonder een percentbepaling van het ijzergehalte is het in kaart brengen van oer een nutteloos werk.

Het oer zou nu op ons proefblad om twee redenen gekarteerd kunnen worden en wel of om praktische of om theoretische redenen.

Op praktisch gebied kunnen wij het oer uit twee oogpunten beschouwen:

a. Als nuttig erts. De karteering heeft dan echter alleen waarde, indien in het laboratorium het ijzergehalte kan bepaald worden.

b. Als voor de plantengroei schadelijke grondlaag. Ook hier is het noodig een scheikundig onderzoek in te stellen. Wel is het noodig de bank als zoodanig te verwijderen, maar in sommige gevallen zal het voordeliger zijn het oer als erts te gebruiken, in andere gevallen daarentegen moet oer in den grond behouden blijven

als bron van kalium en phosphaten en slechts in den bovengrond worden omgewerkt.

Hieruit blijkt, dat het voor de praktijk volkomen nutteloos zou wezen het oer, zonder laboratorium-onderzoek, als zoodanig op deze proefsectie te vermelden.

Wanneer daarentegen later met de karteering een beslist begin wordt gemaakt en naast het onderzoek in het veld, het laboratorium-onderzoek een plaats kan vinden, zal de karteering van oer praktisch van hooge waarde zijn.

Het karteeren van oer met theoretische bedoeling zal dan rekening moeten houden met de wijze van ontstaan; ook dit dient met scheikundig onderzoek hand in hand te gaan.

Deventer, 12 Maart 1894.

PUTBORING OP DEN BRINK TE DEVENTER ¹⁾.

- + 4 tot + 2 : kleiachtig zand.
 + 2 " + 1 : klei.
 + 1 " 0 : grof zand.
 0 " — 3 : fijn zand.
 — 3 " — 4 : iets grover zand.
 — 4 " —12 : grof geelachtig zand met oerdeelen, hout enz.
 —12 " —18 : grijs zand met enkele stukjes hout en oer.
 —18 " —20 : zeer grof zand grijs van kleur.
 —20 " —26 : blauw zand.
 —26 " —34 : blauw zand met stukjes krijt.
 —34 " —36 : fijn blauw zand (klapzand).
 —36 " —41 : kleiachtig zand.
 —41 " —44 : klei (zwaar en taai).
 —44 " —44,5 : kleiachtig zand.
 —44,5 " —75 : klei (zwaar en taai).
 —75 " : zand.

Volgens LORIÉ tusschen 82,5 en 87,5 beneden den beganen grond zand met grind en skandinaafsche gesteenten enz.

PROFIEL BIJ DE PETRA. (Zie de photographie).

Makroskopisch.

Laag N^o. 1. Steigeraarde, niet nader onderzocht.

Laag N^o. 2. Zand met lemlaagjes, de laatste meestal zeer dun. Deze en alle verdere lagen zijn zeer rijk aan ²⁾ biotiet en muscoviet, en donker gekleurd. Deze donkere kleur is het gevolg van een vrij

¹⁾ Zooals ik boven reeds mededeelde zijn de proefjes der boring, die ongeveer 2000 gulden kostte, verloren gegaan. De gegevens der tabel zijn ontleend aan de Gemeenteraadsverslagen van Deventer en de Contributions III van LORIÉ.

²⁾ Deze groote rijkdom aan glimmer in het rivierzand; terwijl het mineraal in duinzand volgens BERGERS ontbreekt, had ik niet verwacht, maar veeleer gemeend dat, volgens BERGERS de glimmer tegelijk met het fijne slib zou zijn afgezet. Blaadjes van 4 m.M³ zijn niet zeldzaam.

groot aantal zwarte korrels, waaronder vele magnetietkorrels die zich met den magneet gemakkelijk laten uittrekken. Schelpbrokjes zijn tevens niet zeldzaam, in sommige lagen zeer talrijk.

Laag N^o. 3. Leem. Deze is zeer licht en zandig evenals alle leem uit het profiel.

Laag N^o. 4. Zand met vele kwarts- en kwartsietbrokjes en èen twijfelachtig brokje graniet. In een zeer dun onderlaagje van het zand vindt men tal van onbeschadigde overblijfsels van gastropoden.

Laag N^o. 5. Leem.

Laag N^o. 6. Zand.

Laag N^o. 7. Leem.

Laag N^o. 8. Grof zand met keitjes, èen twijfelachtig stukje graniet, onbeschadigde slakkenhuisjes.

Laag N^o. 9. Leem.

Laag N^o. 10. Fijn zand.

GRONDPROEFJES OP HET TERREIN VAN DE DEVENTER WATERLEIDING ¹⁾.

De Nummers 10a en 11, 12 en 13, 15, 16 en 17 werden nage-
noeg in elkanders buurt verzameld. Een groot verschil met de proef-
jes van het profiel bij de Petra verzameld, bestaat in zeldzaamheid
van magnetiet, biotiet, muscoviet en schelpbrokjes. Het zand is steeds
vermengd met fijn stof. Gelijk zich mikrochemisch liet aantonen,
ontbreekt de kalk niet volkomen.

Het zand is min of meer geelachtig van kleur en steeds met fijn
grind voorzien. N^o. 16 is samengebakken, oerachtig. N^o. 17 leem-
achtig, fijn, grijs, zonder geele tint.

De diepte der lagen is de volgende :

N^o. 10a : 3 dM. ; N^o. 11 : 10 dM. ;

N^o. 12 : 5 dM. ; N^o. 13 : 10 dM. ;

N^o. 14 : 10 dM. ;

N^o. 15 : 10 dM. ; N^o. 16 : 18 dM. ; N^o. 17 : 20 dM. ;

N^o. 18 : 17 dM. ;

N^o. 19 : 15 dM. ;

¹⁾ Zie mijn „Voorloopig rapport eener geologische karteering der omstreken van Deventer”. Kon. Akad. v. Wetensch. Gew. verg. Afd. Natuurk. 28 Oct. 1893.

Mikroskopisch werden de volgende mineralen gevonden; scheidingsvloeistoffen werden, zooals boven gezegd is, niet gebruikt; zeldzame mineralen zijn dus uitgesloten. De cijfers geven de lagen aan, waarin de mineralen gevonden werden. Laag 1 (zie de photographie) = steigeraarde werd niet verzameld.

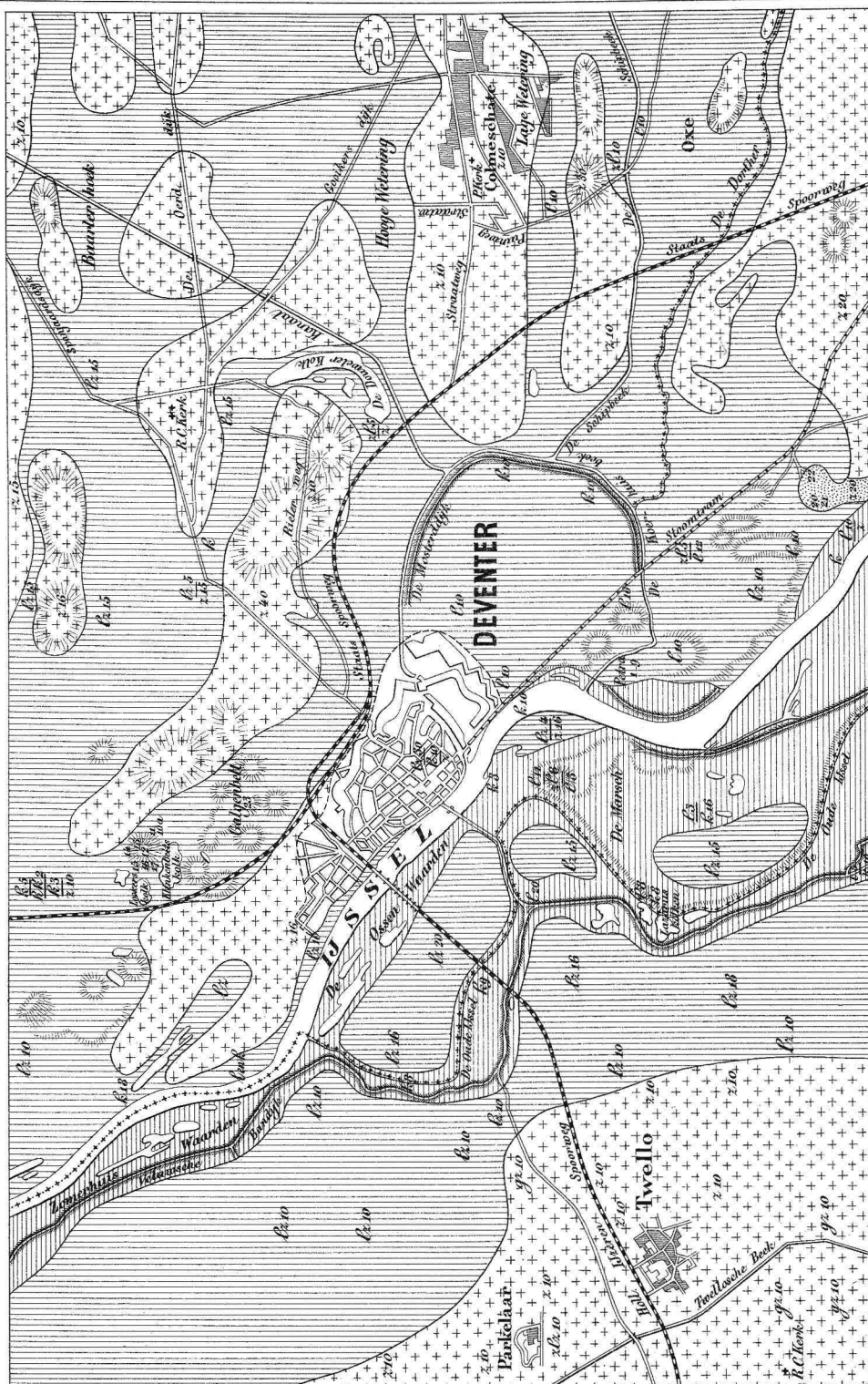
- Kwarts*: In alle lagen.
Zirkoon: 4 (in prachtige kristallen).
Rutil: 3 (E donkerbruin, G bruin).
Magnetiet: In alle lagen, met den magneet verzameld.
Calciet: 2 (niet veel), 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (weinig).
Apatiet: 3 (afgebroken zuiltjes), ook in andere lagen, maar minder duidelijk.
Toermalijn: Soms bont. 2 (duidelijk hemimorph), 3.
Epidoot: 6, 8, 9.
Granaat: 3, 4, 6, 9, 10.
Biotiet: In alle lagen (zeer talrijk).
Muscoviet: In alle lagen (zeer talrijk).
Pyroxeen: In alle lagen.
Amfibool: In alle lagen. De groote meerderheid is een donker-groene varieteit.
Orthoklaas: In alle lagen.
Mikroklien: 2, 3, 4, 5, 10.
Plagioklaas: 2, 4.
- In de proefjes op het terrein van de Waterleiding:
- Korund*: 11.
Kwarts: alle lagen.
Zirkoon: 10a, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19.
Rutil: 11, 19.
Magnetiet: Spoor in alle lagen.
Calciet: Niet gevonden.
Apatiet: Met zekerheid in 19.
Toermalijn: 10a, 11 (midden der zuil blauw, een der uiteinden geel), 17, 18.
Epidoot: 10a, 12, 14, 15, 17.
Granaat: 10a, 18.
Biotiet: Niet gevonden.
Muscoviet: 13, 14.
Pyroxeen: In alle proefjes.
Amfibool: Bijna altijd groen. In alle lagen gevonden, behalve in 18.
Orthoklaas: In alle lagen.





Mikroklieën: 10a, 11, 12, 14, 15, 16, 17.

Plagioklaas: 11, 13, 17, 18, 19.

De proefjes bruinachtig zand uit het Epser boschje zijn grindvrij, stemmen overigens voor het bloote oog vrij wel met die van het terrein der Waterleiding overeen. Mikroskopisch werden gemakkelijk toermalijn, zirkoon, groene amphibool en epidoot aangetoond.

Het zand nabij den Galgenbelt heeft hiermee tevens groote overeenkomst, bevat echter keitjes, hoofdzakelijk kwarts en kwartsiet — bovendien lei en vuursteen. Onder het mikroskoop werden zirkoon en groene amphibool gevonden.

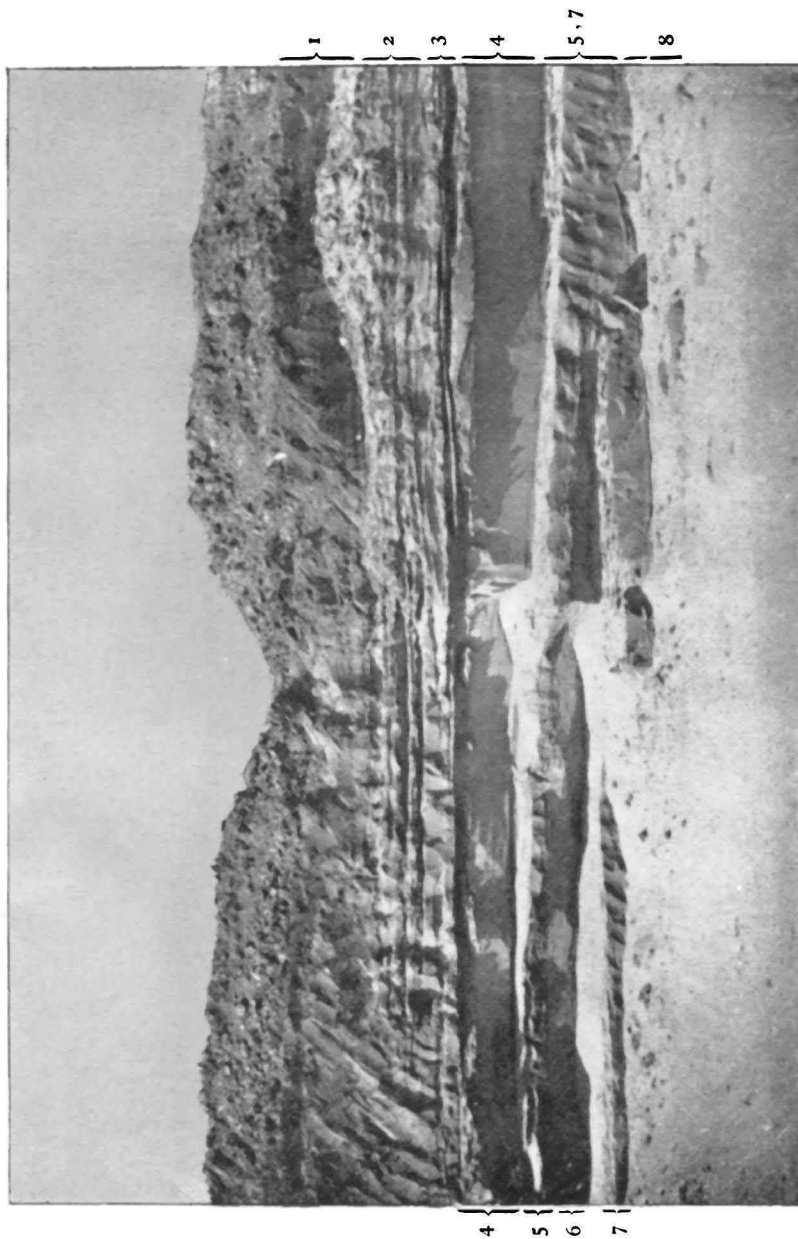


-  Diluviaalzand.
 -  Alluviale, rivier- of beek-afzettingen van zandig karakter, soms min of meer leemig of met leem of klei banken.
 -  Alluviale, rivierafzettingen welke uit leem of ruwe klei bestaan.
 -  Stui/zand.
- Bij de boringen is de dikte der lagen in d.M. uitgedrukt.

g = grind, z = zand, xl = zwak leemig zand, l = leem, k = klei, h = humus. Om redenen in den tekst vermeld, is het gebied der stad ongekleurd gebleven.

Het op de photographie zichtbare deel van het profiel bij de Petra (dus de lagen 1-7) bedraagt 2 Meter, daarop volgt nog een halve Meter.

J. L. C. SCHROEDER v. D. KOLK. Geologische karteering van Deventer.



VERHAND. KON. AKADEMIE V. WET. (2^e Sectie) Dl. III.