

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

N^o. 25.

BESCHRIJVING

VAN

EENIGE NIEUWE GRONDBORINGEN,

DOOR

Dr. J. LORIÉ.

(Met ééne plaat en twee houtsneden in den tekst.)

Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

(TWEDE SECTIE).

Deel VI. N^o 6.

AMSTERDAM,
JOHANNES MÜLLER.

1899.

Beschrijving van eenige nieuwe grondboringen,

DOOR

Dr. J. LORIÉ.

In den loop van het jaar 1897 geraakte ik in het bezit der grondsoorten van onderscheidene nieuwe grondboringen en kwam de beschrijving daarvan gereed. Ik had tevens de toezegging van die eener nieuwe boring te Nijkerk, welke echter eerst na Pinksteren 1898 werd aangevangen. Het ligt voor de hand deze tegelijk met de 5 andere dier stad te bespreken, weshalve deze verhandeling eenige maanden later verschijnt dan aanvankelijk het plan was.

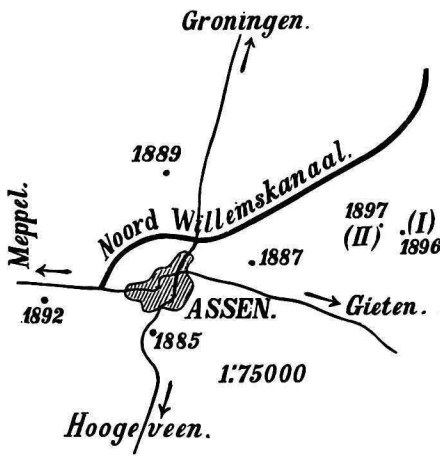
A. Boringen op het Looner Veld bij Assen.

Ten dienste van de watervoorziening der gemeente Assen, zijn door de bekende firma DESENISS & JACOBI te Hamburg een tweetal boringen verricht op het „Looner Veld”, ten N. O. der stad.

Met toestemming van den heer HAZEU, architect te Groningen, die het werk bestuurde, werden de grondsoorten zorgvuldig door den boormeester EGGERT verzameld. Aan bovengenoemde heeren daarvoor mijnen oprechten dank.

Daar ik thans een zestal boringen in deze gemeente bijeen heb,

is de juiste ligging van elk hunner niet langer eene betrekkelijk onverschillige zaak, weshalve ik die op nevensgaand schetsje heb weergegeven.



Boring I, in 1896 verricht.
Plaat, fig. I.

- I. 12.5 — 9 M. + A.P. *Fijn* helder kwartzand (0.2—0.3, soms 0.5 m.M.). Bovenste 50 c.M. zeer lichtbruin, door zwak humusgehalte, overgestoven. Daarop volgen 25 c.M. donker paarschgrijs, de oorspronkelijke humuslaag, terwijl het verdere koffiekleurig tot lichtbruin is door zandoer.
- II. 9 — 8.5 M. + A.P. Leemhoudend, ruw, ongelijkkorrelig kwartzand. Grootendeels als het vorige, maar leemhoudend, het bevat ook grotere korrels, van 0.5; 1 en 2 m.M., allen goed gerold. Enkele kleine keitjes, tot 5 m.M., van kwarts, vuursteen en graniet. *Keileem*.
- III. 8.5—7.3 M. + A.P. Enkel het *fijne*, lichtgele zand van het vorige met enkele grotere korrels en *keitjes* tot 8 m.M., wit en kleurloos kwarts en graniet. *Uitgewasschen keileem*.
- IV. 7.3 M. + A.P. — 2,3 M. — A.P. *Fijn*, glimmerhoudend zand, naar onderen toe fijner wordend, waar de korrels slechts eene grootte van 0.05—0,1 m.M. bereiken. Het bovenste is geelwit en nadert tot het vorige, het onderste is lichtgrijs en nadert tot het volgende.
- V. 2.3 — 2.6 M. — A.P. Donkergrijze, zanderige, taaie *potklei*, met poeder en korrels van bruinkool.
- VI. 2.6—55.7 M. *Zeer fijn* (boven 0.1 m.M.) en *uiterst fijn* (beneden 0.1 m.M.) klei- en glimmerhoudend, grijs en bruingrijs zand, met elkander afwisselende. Het bevat steeds eene merkbare hoeveelheid bruinkoolpoeder, die met het glimmergehalte op en neer gaat.
- De grijze of bruine kleur mag dus met veel waarschijnlijkheid aan zeer fijn bruinkoolstof worden toegeschreven.
- VII. 55.7—62.5 M. Donkergrijze *potklei*, nu eens vrij van

- zand, dan weer min of meer zanderig (bijv. tusschen 60.5 en 61 en tusschen 61.3 en 62.5 M.). Glimmerhoudend en meermalen glimmend wordend door wrijving.
- VIII. 62.5—92; 94—97.2; 98.3—99 en 99.7—103.5 M. *Zeer fijn*, klei-, glimmer- en bruinkoolhoudend lichtgrijs *zand*, als VI. Tusschen 69.2 en 80.5 M. — A.P. met wat meer grove korrels en tevens wat minder bruinkool (0.2, zelfs 0.5 m.M.).
- IX. 92—94 M. Merkbaar grover, *fijn zand*, met eenig bruinkoolgruis (0.3—0.4 m.M.).
- X. 97.2—98.3; 99—99.7 en 103.5—104.5 M. *Fijn zand*, met veel grove korrels vermengd, grover dan het vorige (0.3—0.4 m.M., vrij veel van 0.5 en zelfs van 1.5 m.M.), nagenoeg geen glimmer of bruinkool.
- XI. 104.5—106 M. — A.P. *Betrekkelijk grof zand*, uitsluitend glashelder kwarts (0.4—0.5, tot 3.5 m.M.). Kleine keitjes van wit kwarts, toetssteen, enz.
- XII. 106—115.3 M. — A.P. *Grof kwartzand* met veel *fijn* vermengd (0.5—1 m.M.). Afwisselend met grootere of kleinere hoeveelheden zeer grof zand (tot 4 m.M.) en fijne grind (tot 8 en 10 m.M.) vermengd. De steensoorten zijn glashelder, wit en grauw kwarts, toetssteen, sporen van veldspaat en graniet en af en toe grootere, goed herkenbare stukjes bruinkool.

Om het overzicht gemakkelijker te maken, kunnen wij de grondsoorten dezer 128 M. diepe boring in eenige groepen samenvatten, die trouwens van tamelijk ongelijke waarde zijn. Ik volg hierbij het schema in de Mededeelingen 13 van 1893 gegeven.

- | | | |
|----|---|---|
| A. | { | <p><i>Stuifzand</i> en <i>dekzand</i>. I, van 12.5 tot 9 M. + A.P.
 <i>Keileem</i>, ten deele uitgewasschen. II en III, van 9 tot 7.3 M. + A.P.</p> |
| B. | { | <p><i>Zeer fijn</i> en <i>uiterst fijn zand</i> met eenige potklei.
 IV, V, VI, van 7.3 M. + A.P. tot 55.7 M. — A.P.
 <i>Potklei</i>, soms zanderig. VII, van 55.7 tot 62.5 M.
 <i>Zeer fijn</i> en <i>uiterst fijn zand</i>. VIII van 62.5—92 M.</p> |
| C. | | <p><i>Fijn zand</i>, grover dan het vorige.
 IX, van 92 tot 94 M., en X.</p> |
| D. | | <p><i>Grof zand</i>, soms met <i>fijne grind</i>. Geringe sporen van skandinaafsche gesteenten. XI en XII, van 94 tot 115.3 M.</p> |

Evenals in de vroeger beschrevene Assener boringen kunnen wij, van onderen naar boven gaande, een fijner worden waarnemen, van het grindhoudende, betrekkelijk grove, naar het fijne en uiterst fijne zand en de potklei. Op deze volgt weder uiterst en zeer fijn zand en daarboven de keileem, zoodat de verandering in omgekeerde richting plaats heeft.

Tweede Boring op het Looner Veld.

Plaat, fig. II.

Deze werd verricht op 3 K.M. afstand ten N.W. der vorige, in de eerste maanden van 1897.

- I. 12.2—7.7 M. + A.P. *Fijn*, helder, lichtbruin *zand*, naar onderen toe lichter wordend. Meeste korrels 0.3—0.4, soms 0.5 m.M., enkele 2—4 m.M. In het grovere, door zifting gescheiden gedeelte, komen zeer kleine keitjes voor (een enkele van 8 m.M.) van graniet, zandsteen en kwartsiet. Bovenste 3 d.M. zwart door humus.
- II. 7.7—6.6 M. + A.P. Licht bruingrijs, grof en ruw, zeer leemhoudend *zand*, *keileem*, met kleine keitjes kwarts, vuursteen, graniet, dioriet en veldspaat. De korrels zijn hoekiger dan in het voorafgaande zand.
- III. 6.6—3.7 M. + A.P. Geheel anders. *Zeer fijn*, wit, glimmerhoudend *zand*. Korrelgrootte 0.1—0.2 (soms 0.4—0.6 m.M.). Een enkel keitje toetssteen van eenige millimeters.
- IV. 3.7 M. + A.P. — 32.8 M. — A.P. *Hetzelfde zand*, meer-malen zelfs nog belangrijk fijner, zoodat de korrelgrootte daalt tot 0.05 m.M. en zelfs daarbeneden. In plaats van blank is het lichter of donkerder grijs door bijmenging van zeer fijn *bruinkoolpoeder*, waarnevens kleinere en grotere goed herkenbare korrels derzelfde stof. Soms ook leemhoudend.
- V. 32.8—52.8 M. — A.P. *Fijn zand*, naar onderen grover wordend. Lichtgrijs, bevat glimmer en bruinkoolpoeder en -korrels. In monster 19, tusschen 35 en 41 M. — A.P. werden een paar kleine stukjes barnsteen aangetroffen. De korrelgrootte stijgt soms tot 0.5 m.M., in het onderste gedeelte worden zelfs korrels van 2—4 m.M. aangetroffen.

VI. 52.8—68.8 M. *Grof zand* met fijne en grove *grind* in zeer afwisselende verhoudingen gemengd. Door ziften werd een fijner van een grover gedeelte gescheiden. Het eerste stemt grootendeels overeen met het zand V, doch is grover, 0.5—1 m.M., daarbij lichtgrijs van kleur (als geheel).

Het grovere gedeelte bevat keitjes wit kwarts tot $1\frac{1}{2}$ c.M., grijs kwarts, toetssteen, rooden, lichtgrijzen en lichtgroenen zandsteen tot 2 c.M., kwartsiet van $2\times 3\times 5$ c.M., en $1\times 2\times 3$ c.M., soms vrij groote stukjes *bruinkool* tot 2 c.M. en hier en daar afgeronde en ook scherpkantige brokstukken mergel, klaarblijkelijk van verbrijzelde *septaria* afkomstig. Skandinaafsche gesteenten werden volstrekt niet aangetroffen; de aandacht werd nog eenigszins getrokken door eenige rolsteentjes van een tamelijk kleinkorrelig, roodachtig conglomeraat.

Het geheel van deze grind herinnert wel veel meer aan Rijn- dan aan Gemengd Diluvium, doch verschilt duidelijk van het eerste door het ontbreken van grauwaske en lichtgrijzen kwartsiet en het optreden der stukjes septariënmergel en vooral van bruinkool.

Evenals bij de vorige boring, wil ik de verschillende grondsoorten beknopt samenvatten en verkrijg dan de volgende groepen:

- A. { *Dekzand*, I, 12.2—7.7 M. + A.P.
 { *Keileem*, II, 7.7—6.6 M. + A.P.
 B. *Zeer fijn* en *uiterst fijn zand* met bruinkoolpoeder en glimmer III, IV, 6.6 M. + A.P. — 32.8 M. — A.P.
 C. *Fijn zand*, naar onderen grover wordend. V. 32.8—52.8 M.
 D. *Grof zand* en *grind*, VI, 52.8—68.8 M.

Vergelijken wij deze boring met de vorige en met andere boringen bij Assen, dan bespeuren wij eenige zeer opmerkelijke verschillen.

De belangrijkste en meest kenmerkende grondsoort is de *keileem*, die in beiden enkelvoudig is. In 1896 was die 1.7, in 1897 1 M. dik, op andere punten daarentegen aanmerkelijk dikker, bijv. in 1887 7 M.

Onder de keileem wordt een *fijner* gedeelte aangetroffen, dat alleen in de boring van 1897 uit zeer fijn zand bestaat, in de andere ook nog potklei bevat. Zeer eigenaardig is in dit zand de vermenging met bruinkool, van goed herkenbare stukjes afdalend tot fijn poeder, dat nauwelijks als zoodanig de aandacht trekt. Niet onwaarschijnlijk is het, dat de zwarte of donkergrijze kleur der potklei ook aan zulk uiterst fijn stof moet worden toegeschreven. Waarschijnlijk hebben wij hier te doen met de overblijfselen van de eene of andere, door de diluviale wateren vernielde bruinkoolvorming uit het oligocene tijdvak.

Daarvoor pleit ook, dat in één grondmonster een paar stukjes barnsteen en, op grootere diepte, stukjes van septaria zijn aangetroffen. Ik zinspeelde op dit voorkomen in mijne „*Zandonderzoekingen der laatste Jaren*” (T. K. N. A. G. 1897, bladz. 340).

Wij komen nu tot het tweede *grovere* gedeelte, waarin de samenstelling van de grind, zoowel als hare diepteligging, eenige verrassingen aanbieden. In de boringen van 1889 en 1896 is deze duidelijk van gemengde natuur, hoewel overwegend rijnsch; nog sterker is dit het geval in de boring van Sneek (*Mededeelingen* 13, 1893). In de boring van 1897 slaagde ik er evenwel niet in eenig skandinaafsch gesteente aan te toonen, en is dus dit element van het Gemengde Dilivium nog meer teruggetreden, tot verdwijnen toe. Dit verschil in graad trok reeds de aandacht in de *Mededeelingen* 10 van 1893 (blz. 16 en 17), en men zoude met goed gevolg de stelling kunnen verdedigen: „Menig Rijndiluvium is uitermate eenzijdig Gemengd Diluvium”.

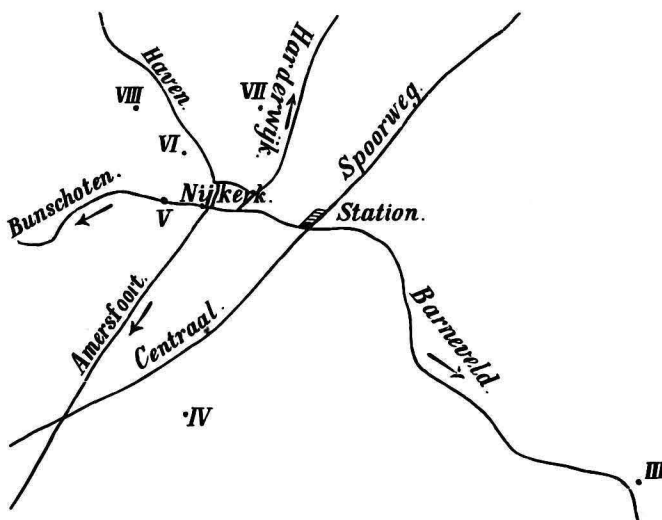
De diepteligging verdient meer de aandacht, want de afdeeling D, „grof zand en (gemengde) grind” ligt te Sneek op 54—61.5, te Assen (1897) op 53—69, te Assen (1889) op 62—65 M. — A.P., welke cijfers dus vrij goed met elkander overeenstemmen. Daarentegen werd zij in de boring van 1896 eerst op 104—115 M. — A.P., dus 40—50 M. dieper aangetroffen. Eene waarschijnlijke oorzaak van dit verschil aan te geven, heeft zijne groote bezwaren, want het is geheel onbekend, wat op overeenkomstige diepte onder de drie andere punten voorkomt. *Voorloopig* zoude ik de oorzaak in eene oscillatie van het Landijs willen zoeken, waardoor ook het voorkomen van de twee hooger liggende grove afdeelingen op de andere punten, eene gereede verklaring vond. In elk geval blijkt wederom uit dit geval hoe voorzichtig men zijn moet met ver reikende gevolgtrekkingen uit ééne enkele boring te maken.

B. De Boringen te Nijkerk.

In 1896 werden, vanwege de Utrechtsche Waterleidingmaatschappij, in de nabijheid van Nijkerk een drietal boringen verricht, waarvan de grondsoorten mij door den directeur, den heer P. E. RIJK te Utrecht bereidwillig werden afgestaan. Hunne beschrijving vindt men onder de nummers III, IV en VI. In den zomer van 1898 volgde eene diepere boring van gemeentewege, beschreven onder het nummer VIII en waarvan ik de grondsoorten ontving door bemiddeling van den heer M. Mouw, voorzitter der Waterleidingscommissie. Aan beide heeren betuig ik voor hunne medewerking mijnen oprechten dank.

In aansluiting aan deze nieuwere boringen wil ik nog de uitkomsten vermelden van een paar oudere, wier grondsoorten niet bewaard werden, doch waarvan de opgaven mij in 1885 door den burgemeester KRUDOP verstrekt werden.

In de nu volgende beschrijving worden zij opgenoemd in de volgorde hunner ligging, gaande van het O. naar het W. en van het Z. naar het N., zooals uit nevensgaand schetsje blijkt.



Boring III, op 3 K.M. ten Z.O. van Nijkerk.
fig. III.

- I. 6 M. + A.P. — 8.5 M. — A.P. *Fijn*, met eenig grof, *zand*, verschillende tinten van lichtgrijs.
- II. 8.5—9.2 M. — A.P. Zwart, bladerig *veen*, met eenig *zand*.

- III. 9.2—17.8 M. Boven donker-, onder lichtgrijze *zeeklei* met schelpbrokstukjes.
- IV. 17.8—19.6 M., enz. Zeer kleihoudend, *fijn zand*, met gruis en schelpjes van het Eemstelsel. *Echinocardium cordatum* (stekeltjes), *Echinocyamus pusillus*, *Ostrea edulis*, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Lucina arcuata*, *Venus ovata*, *Tapes virgineus*, *Thracia papyracea*, *Hydrobia ulvae*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata* en *Balanus* sp.

**Boring IV. Op 1½ K.M. ten Z.Z.W. der stad,
fig. IV.**

- I. 2.3 M. + A.P. — 7.3 M. — A.P. Hetzelfde *fijne*, min of meer ongelijkkorrelige *zand* als in de vorige boring. Soms is het een weinig lichtrood, dan weer meer lichtgeel- of lichtgrijsachtig, wat wel met eene zeer geringe bijmenging van zeer fijn plantengruis in verband staat. Door slijben laten zich plantenvezels en stukjes schors afscheiden, tevens ook de grovere korrels, tot 2 en 3 m.M. groot. Deze bestaan uit kleurloos, wit, geel, rood en grijs kwarts, eenigen zandsteen en zeer weinig graniet.
- II. 7.3—9.7 M. — A.P. Hetzelfde *fijne zand*, maar lichtgrijs door eenige veenbestanddeelen.
- III. 9.7—11.8 M. Los, bladerig *veen*, met eenig zand vermengd.
- IV. 11.8—12.2 M. Hetzelfde *fijne zand* als I en II, een weinig bruingrijsachtig.
- V. 12.2—12.8 M. *Veen*gruis met veel *fijn zand* vermengd.
- VI. 12.8—21.5 M. *Veen*houdende, eenigszins zanderige, bruine *klei*.
- VII. 21.5—23.3 M. Lichtgrijze, zanderige *klei* met verscheidene schelpen van het Eemstelsel, als: *Echinocyamus pusillus*, *Ostrea*- en *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Lucina arcuata*, *Venus ovata*, *Macra solida*, *Cerithium reticulatum*, *Nassa reticulata*, *Balanus*.

Boring V, in 1878 verricht, fig. V.

- I. 1.8 M. + A.P. — 9.5 M. — A.P. *Fijn zand* (welzand).

- II. 9.5—10.4 M. — A.P. *Veen*.
- III. 10.4—18.2 M. *Klei*.
- IV. 18.2—26.8 M. *Grof zand*.

**Boring VI. Ten N.W. en in de onmiddellijke nabijheid der stad,
fig. VI.**

- I. 0.3 M. + A.P. — 1.2 M. — A.P. *Fijn*, met eenig *grof zand* (0.3—0.4 m.M. en daarboven), met zeer kleine keitjes tot 4 m.M. Op zichzelf geheel kleurloos, maar door humus bruingrijs gekleurd.
- II. 1.2—9.7 M. — A.P. Hetzelfde *fijne*, witte *zand*, geheel zonder humus, behalve onderaan. Nagenoeg geene keitjes.
- III. 9.7—13.95 M. Hetzelfde *fijne zand*, maar koffiebruin door eenig humus (of *zandoer*?) gehalte.
- IV. 13.95—14.9 M. Geheel als II, *fijn zand*.
- V. 14.9—15.5 M., enz. *Fijn*, *klei-* en *veenhoudend zand*, met meer grove korrels dan de vorigen.

Deze boring biedt zeer weinig afwisseling aan, en bevindt zich geheel in het gewone Zanddiluvium. De aandacht wordt alleen getrokken door de 4 M. dikke humushoudende laag III, die ik als *zandoer* van zeer oude dagteekening zoude willen beschouwen, dat met de algemeene daling van onzen bodem op eene diepte is gekomen, waarop het thans zeer zeker niet gevormd zoude zijn. Bepaalde plantenbestanddeelen, hoe ook vergaan, worden er niet in aangetroffen.

Boring VII, in 1883 verricht, fig. VII.

- I. 0.9 M. + A.P. — 15.1 M. — A.P. *Fijn zand* (welzand).
- II. 15.1—26.7 M. — A.P. *Klei* en *zand*, het laatste met eenige schelpen.
- III. 26.7—48.8 M. *Klei*.
- IV. 48.8—53.7 M. *Zand* met *grind*.
- V. 53.7—62.6 M. *Klei*.

Van deze laatste boring heb ik in mijne Contributions III, plaat VII, fig. 10 (n^o XI) eene schets gegeven.

Boring VIII van 1898, fig. VIII.

Van de bovenste meter, vermoedelijk bouwaarde, is geen monster bewaard. O = 0.35 M. + A.P.

A. Fluviaal Zanddiluvium, misschien Alluvium.

- I. 0.65—14.65 M. — A.P. *Fijn*, wit kwartzand, (0.2—0,5 m.M.), met eenig grof vermengd (tot 2 m.M.). Hoofdzakelijk wit kwarts met eenige grijze, roode en zwarte korrels. Van onderen vuilachtig, door zeer fijn kwarts- en leempoeder.

B. Marien Zanddiluvium, Eemstelsel.

- II. 14.65—15.65 M. Zoogenaamd veen. Bijgeespoeld, gerold plantengruis, *meermolm*, waarschijnlijk op eene hoogwaterlijn afgezet.
- III. 15.65—26.65 M. Zeer magere zeelei of zavel, zonder schelpen. Bevat uiterst fijn, wit, weinig gerold kwartzand.
- IV. 26.65—27.65 M. Sterk kleihoudend, zeer fijn (0.1 m.M.) wit zand, met vrij veel schelpjes van het Eemstelsel. Zeer overwegend *Tellina Baltica*. L., kleine, dunne exemplaren, als in brak water voorkomen. In de tweede plaats, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Pholas crispata* en *Hydrobia ulvae*. Verder enkele exemplaren van *Echinocardium cordatum*, (stekeltjes), *Scrobicularia piperita*, *Mya arenaria*, *Utriculus truncatulus*, *Littorina littorea*. Eenige halve scharen van kleine krabben, *Carcinus moenas* L., een snijstand van *Arvicola* sp. (*amphibius*?) en *vivianiet* cilindertjes, vermoedelijk opvulsel van *Serpula*-kokertjes. Ook eenige brokstukken van *Balanus*.
- V. 27.65—50.65 M. Dezelfde zavel als III, van boven nog met eenige herkenbare brokstukjes van *Mytilus*, *Cardium*, *Tellina*, *Pholas* en *Hydrobia*.
- VI. 50.65—52.65 M. Iets donkerder, vaste, taaie *klei*.

C. Glaciaal, ongelaagd Diluvium.

- VII. 52.65—53.65 M. Matig donkere klei met zand tot *keileem* geworden. Het zand is zeer bont door vele korrels, van ijzerkiesel en van de verschillende gesteenten, die overgaan

tot kleine keitjes van 1 c.M. en nog grootere. Deze bestaan ten deele uit lichtgrijzen, waarschijnlijk onder-silurischen, kalksteen, met fraaie gletscherkrassen en goed herkenbare overblijfselen van *Crinoïden* en *Rhynchonella*. Verder vuursteen, lydiet, dichte roode zandsteen, syeniet. De grootste keien waren een 230 G. zware graniet en een 255 G. zware lichtbruingrijze kwartsiet met duidelijke gletscherkrassen. Eerstgenoemde bevatte veel kwarts en donkergroene magnesiaglimmer, minder witte veldspath, daarnevens hoornblende en witte kaliglimmer. Er behoeft dus geen twijfel gekoesterd te worden omtrent de aanwezigheid der *grondmoraine* op deze vrij aanzienlijke diepte, een tegenhanger van die onder Deventer (73.5—81 M. — A.P., Contributions III, pag. 145).

D. Praeglaciaal- of Rijndiluvium.

- VIII. 53.65—60.65 M. *Fijn* (0.3—0.4 m.M., soms daarboven), wit kwartzand; de meerderheid der korrels is vrij hoekig.
- IX. 60.65—69.65 M. *Grof*, wit kwartzand, overigens zeer op het vorige gelijkend, goed gerolde korrels, van 0.5—0.7, zelfs 2 m.M. Daarnevens *keitjes*, tot 1 en 1.5 c.M., van kwarts, kwartsiet, lydiet en zandsteen, dus uitsluitend Rijngesteenten.

In meer dan één opzicht is deze boring eene groote aanwinst. Vooreerst om de vrij aanzienlijke diepte, 70 M. tegenover 25.6; 25.6 en 15.5 M. voor de drie boringen, welker grondsoorten ik zelf kon onderzoeken en 28,6 M. van V. Van deze, evenmin als van VII, zijn de grondmonsters bewaard, wat vooral van de laatste zeer te bejammeren is, wegens de groote diepte (63 M.)

Ten tweede, omdat hier eenige scherp gekenmerkte verdiepingen onderscheiden kunnen worden, hetgeen een nieuw licht op de andere boringen werpt. Het Bemstelsel is door zijne fauna goed gekenmerkt, de grondsoort bestaat uit zeer fijn zand, wat gewoonlijk niet het geval is, en sluit zich nauw aan bij de magere klei of zavel, van 15.65 tot 26.65 M. — A.P. Niettegenstaande deze volstrekt geene schelpen bevat, aarzel ik niet ze als zeevorming te beschouwen, vergelijkbaar met het zeer fijne zand der Wadden en der Schelde-armen.

Hierop rust het eigenaardige *gerolde* plantengruis, zooals soms hoog op het strand of in hoeken van dijken opspoelt en veel op veen gelijkt. Door de uitvoerders der boring is het ook, begrijpelijkerwijze, daarmede verwisseld, zoodat ik daarin eene aanleiding vond, de monsters der vorige boringen nog eens ter hand te nemen. Echt *veen*, dus eene landvorming, bleek voorhanden te zijn in III tusschen 8.5 en 9.2 en in IV tusschen 9.7 en 11.8 en tusschen 12.2 en 12.8 M. In VI daarentegen komt tusschen 14.9 en 15.2 M. slechts een veenhoudend zand voor, welks geaardheid niet zoo gemakkelijk is uit te maken, het gehalte aan organische stoffen is daarin ook veel zwakker. Ook werd op deze diepte de boring gestaakt, zoodat de „vloer” geene inlichtingen kon geven. De nabijheid der beide boringen VI en VIII en de gelijke diepteligging, ± 15 M. in heiden, doen mij tot de meening overhellen, ze als overeenkomende te beschouwen. Het „veen” in V (niet onderzocht) ligt evenwel hooger (± 10 M. — A.P.) en zal wel eene landvorming zijn.

De dieptecijfers dezer veenlagen loopen niet sterk uiteen (grenzen 8.5 en 15.2 M. — A.P.); waarschijnlijk hebben wij telkens met eene plaatselijke vorming te doen. Aan hetgeen ik over dit onderwerp gezegd heb in mijn „*Verslag over eenige Boringen in het oostelijke Gedeelte der Provincie Utrecht*” (deze „*Mededeelingen*”, n^o 10, 1893) op bladz. 17—21, zijn dus eenige nieuwe gevallen toegevoegd en wel aan de andere zijde der Geldersche Vallei.

In boring VIII liet ik het Eemstelsel doorloopen van 14.65 tot 50.65 (of 52.65) M. — A.P., omdat in het bovenste gedeelte der zavel, die zich tot genoemde diepte uitstrekt, nog eenige schelpstukjes gevonden worden en er geene reden bestaat, deze zavel van de schelpvrije te scheiden.

Veel is er voor te zeggen, ook de klei, van 12.8—21.5 M. — A.P. in boring IV, daartoe te rekenen, evenals de klei en het grove zand, tusschen 10.4 en 26.8 M. — A.P. in boring V, en de klei en het zand, tusschen 15.1 en 48.8 M. — A.P., in boring VII. Ten aanzien van VI is het bezwaarlijk eene beslissing te nemen.

Zeer goed gekenmerkt is laag VII van boring VIII, de *keileem* tusschen 52.65 en 53.65 M. — A.P., die op duidelijk *Rijndiluvium* rust. Ongetwijfeld beantwoordt daaraan in boring VII het zand met grind tusschen 48.8 en 53.7 M. — A.P., doch het valt uit de enkele opgave niet te beslissen of hier eene dergelijke splitsing mogelijk is en of misschien ook de klei tusschen 53.7 en 62.6 M. — A.P. als een steenarme keileem mag beschouwd worden.

Uitgaande van boring VIII kan ik dus het volgende schetsje der gezamenlijke boringen opstellen.

	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Oppervlakte	+ 6	+ 2.3	+ 1.8	+ 0.3	+ 0.9	+0.35
Landvorming, tot	— 9.2	—12.8	—10.4	—13.9(?)	—15.1	—14.65
Eemstelsel, tot	—19.6	—23.3	—26.8		—48.8	—52.65
Ongelaagd Glaciaal, tot					—53.7(?)	—53.65
Praeglaciaal, tot					—62.6(?)	—69.65

C. De Boringen te Bussum.

Door vriendelijke tusschenkomst van den heer C. J. KONING, apotheker te Bussum, ontving ik de grondsoorten van een tweetal boringen, aldaar in de laatste jaren verricht. Veel afwisseling valt bij hen niet op te merken, om welke reden ik mij tot eene korte opsomming der grondsoorten, zonder afbeelding, wil beperken.

Boring IX. Waterleiding te Bussum, 1898.

De oppervlakte van het eenige meters afgegraven terrein ligt op 3.2 M. + A.P.

- I. 3.2 M. + A.P. — 1.8 M. — A.P. *Fijn*, bont *zand*, vermengd met eenig *grof*. Korrels gewoonlijk 0.4—0.5 m.M. Enkele keitjes, tot 5 m.M., wit kwarts, vuursteen, zandsteen, rood kwartsiet, geen spoor van skandinaafsche gesteenten.
- II. 1.8—3.8 M. — A.P. Hetzelfde, maar met meer grove korrels, dus betrekkelijk *grof zand*. De zandkorrels, waaronder van 2—3 m.M., gaan geleidelijk over in keitjes, tot 1 en 2 c.M. van dezelfde gesteenten.
- III. 3.8—5.8 M. Geheel als I, *fijn zand*.
- IV. 5.8—6.8 M. *Grof zand*, als II, enkele keitjes, tot 2 c.M. van kwarts, kwartsiet en vuursteen.

- V. 6.8—11.8 M. *Fijn zand*, nog fijner dan I en III, enkele kwartskeitjes tot $\frac{1}{2}$ c.M., sporadische glimmerblaadjes. Verscheidene concreties diluviale zandsteen, in-situ gevormd.
- VI. 11.8—12.8 M, Ander *fijn zand*. Minder bont en van meer uiteenlopende korrelgrootte. Vuil door fijn kwarts-poeder en een zwak leemgehalte, 0.1—0.3, zelfs tot 0.7 m.M. Een enkel klein kwartskeitje.
- VII. 12.8—15.8 M. Geheel als I en III, *fijn*, bont *zand*.
- VIII. 15.8—17.8 M. *Fijn*, bont *zand* als het vorige, met eenige stukjes hout en diluvialen zandsteen.
- IX. 17.8—20.8 M. *Fijn*, weinig bont *zand*, als VI, korrels 0.1—0.2 m.M., en daarboven, zelfs tot 0.7 m.M.

In deze 24 M. diepe boring is dus enkel zand aangetroffen, nu eens wat grover, dan eens wat fijner, met of zonder eenige grind, zooals trouwens te verwachten was. De aandacht wordt eenigszins getrokken door de aanwezigheid van twee zandsoorten, de eene zeer duidelijk bont en van weinig uiteenlopende korrelgrootte, de andere weinig bont, maar zeer ongelijkmatig. Het vermoeden ligt voor de hand, dat de eerste afkomstig is uit Praeglaciaal, de tweede uit Glaciaal ongelaagd Diluvium of de keileem, waarmede zij veel overeenkomst vertoont, ook door het ruwe der korrels. Van organische overblijfselen is slechts in VIII een spoor voorhanden. Oorspronkelijk was al het zand kalkhoudend, gaandeweg werd de kalk uit de hogere lagen opgelost en meer in de diepte weder afgezet. Gewoonlijk gebeurt het laatste ongeveer op den grondwaterspiegel; dat deze tegenwoordig ettelijke meters (± 10 —18) hooger ligt, mag waarschijnlijk met de langzame daling van onzen bodem in vroegere eeuwen in verband gebracht worden.

X. Boring bij de Cacaofabriek der Firma Bensdorp & Co. in 1897.

Beginpunt der boring op 3.5 M. + A.P.

- I. 3.5 M. + A.P. — 12.5 M. — A.P. *Fijn* bont *zand* (0.2) 0.3—0.5 m.M., sommige korrels tot 1 m.M. Enkele glimmerblaadjes. Verscheidene knollen diluviale zandsteen tusschen 8.5 en 12.5 M. — A.P.
- II. 12.5—14.5 M. — A.P. *Fijn* en *grof zand* met *fijne grind*, van $\frac{1}{2}$ tot 1 c.M. Toetssteen, wit kwarts, vuursteen,

witten- en rooden zandsteen. Sporadisch orthoklaas en syeniet, dus Gemengd Diluvium van overwegend Rijnsche natuur.

- III. 14.5—19.5 M. Hetzelfde *fijne* bonte *zand*, als I, 0.2—0.4 (en 0.5) m.M. Enkele glimmerblaadjes, kwartskeitjes tot 1 c.M. en knollen diluviale zandsteen.
- IV. 19.5—36.5 M. Matig *grof* bont *zand* met eenige fijne grind. Zeer vele korrels van 0.5—1 m.M., verder tot 8 en 10 m.M. Wit, grijs en geel kwarts, diluviale zandsteen.
- V. 36.5—39.5 M. *Fijn* bont *zand*, zeer homogeen. 0.2—0.4 m.M., zelden daarboven. Glimmer.
- VI. 39.5—48.5 M. *Grof* bont *zand*, ten deele leemhoudend, ruwe korrels van 0.4—1 m.M., kleine keitjes tot 6 m.M., kwarts en toetssteen.

Deze boring biedt dus nóg minder afwisseling aan dan de vorige en liet in hoofdzaak slechts fijn en grof bont zand zien. Wederom werd de aandacht getrokken door eene secundaire afzetting van kalk op lager niveau dan men mocht verwachten, en door eene zwakke vertegenwoordiging van skandinaafsche gesteenten, die in de vorige boring geheel ontbraken.

D. Boring te Alkmaar, fig. IX.

In 1897 werd hier eene boring door den heer J. J. DE WAAL MALEFYT te Overveen verricht, die de grondsoorten bereidwillig aan mij afstond. Hunne opeenvolging is als volgt.

A. Alluvium.

- I. 0.4 M. + A.P. — 3.6 M. -- A.P. Lichtgrijze, zanderige *zeelei*, met enkele schelpen van *Macra solida*. Goed ge-laagd en splijtend.
- II. 3.6—13.6 M. — A.P. Licht blauwgrijs, *fijn zeezand*, korrel-grootte 0.2—0.3 m.M., zeer gelijkmatig. Veel donkere korrels (augiet, hoornblende?). Kleine schelpjes van *Macra solida* en *Tellina Balthica*, brokstukjes en stekeltjes van *Echinocardium cordatum*.

- III. 13.6—25.6 M. *Hetzelfde*, maar kleihoudend. Enkele kleine exemplaren van *Cardium edule*, *Tellina Balthica*, *Maetra solida* en *Hydrobia ulvae*.
- IV. 25.6—33.6 M. Lichtgrijze, zanderige, vaste *klei* met eene verkiezelde kleiknol.

B. Zanddiluvium. Eemstelsel.

- V. 33.6—34.1 M. *Grof*, lichtbont *zand* met verscheidene keitjes tot 2 c.M., van kwartsiet, toetssteen, zandsteen en vuursteen, waarop o. a. een *Balanus*. Verscheidene kenmerkende soorten van het Eemstelsel, *Ostrea edulis*, *Cardium edule*, *Venus ovata*, *Tapes virgineus* (grootte, gave voorwerpen), *Maetra solida*, *Rissoa* sp., *Cerithium reticulatum*.

C. Fluviaal Zanddiluvium.

- VI. 34.1—65.1 M. Lichtgrijs, weinig bont, *fijn zand*, korrelgrootte 0.4—0.5 m.M. en daarboven. Bovenaan eenige keitjes kwarts tot 5 m.M., eenig veenpoeder en een paar stukken hout. In het onderste gedeelte een paar gerolde, verkiezelde kleiknollen, een toetssteentje van 1 c.M. en sporen van schelpgruis.
- VII. 65.1—69.6 M. *Hetzelfde zand*, maar sterk *kleihoudend*.
- VIII. 69.6—72.6 M. *Zeer zanderige*, grijze *klei*.

D. Grinddiluvium.

- IX. 72.6—83.6 M. Lichtgrijs, *fijn*, niet bont *zand* met eenig *grof*. Korrelgrootte 0.3—0.5 m.M., soms daarboven. Veel grijze en zwarte korrels, glimmerblaadjes, geen schelpgruis.
- X. 83.6—85.6 M. *Hetzelfde zand*, maar zuiverder. Keien, tot $2 \times 4 \times 5$ c.M., van wit kwarts, pyrietkwartsiet, ander kwartsiet, toetssteen, zandsteen, dus geene skandinaafsche keien.
- XI. 85.6—99.6 M. *Hetzelfde fijne zand*, maar kleihoudend en vuil.
- XII. 99.6—113.6 M. *Fijn*, helder wit *zand*, meeste korrels 0.2—0.3 m.M., tot 0.5 m.M.

Het vereenigen van deze 12 grondsoorten tot eenige groepen is niet zoo bijzonder moeilijk. De grens tusschen Alluvium en Eemstelsel kan op 33.6 M. — A.P. vrij scherp getrokken worden, wat niet altijd het geval is. De diepe ligging dezer grens trekt daarbij zeer de aandacht, evenals het overwegen van fraaie en gave voorwerpen van *Tapes virgineus*, wat met de grootere diepte misschien in verband staat. Ik zoude het gewone, zoetwater-Zanddiluvium reeds spoedig daarna, op 34.1 M. — A.P. willen doen aanvangen, hoewel de „sporen van schelpgruis”, die nog dieper worden aangetroffen, daartegen wel eenig bezwaar opleveren. Het zand met de vrij groote Rijnkeien X, mag tot het oudere- of Grinddiluvium gerekend worden, maar daarbij sluit zich IX geheel aan, dat weder meer van VII verschilt. Ik verkrijg aldus de volgende groepeerings:

A. Alluvium. Zeeklei en zeezand 0.4 M. + A.P. — 33.6 M. — A.P.

B. Diluvium. Marien Zanddiluvium. 33.6—34.1 M.

C. Diluvium. Fluviatiel Zanddiluvium. 34.1—72.6 M.

D. Diluvium. Grinddiluvium. 72.6—113.6 M., het einde der boring. Intusschen mag ik niet verheelen, dat deze groepeerings allicht eenigszins anders uitgevallen zoude zijn bij de aanwezigheid van een grooter aantal grondmonsters. Slechts een dertiental monsters, op 114 M. doorboorden grond, is veel te weinig. Een veertigtal ware meer in overeenstemming met de eischen der wetenschap.

E. De Boring te Zaandam, fig. X.

In de jaren 1868—69 werd op het stationsterrein te Zaandam een 120 M. diepe put geboord, waarvan de grondsoorten niet bevaard werden. Ik ontving echter van de directie der H. IJ. S. M. eene uitvoerige lijst (77 nummers), die mij zeer welkom was. Al heeft zulk eene lijst natuurlijk veel minder waarde dan de uitkomsten van eigen onderzoek, zoo is de diepte der boring toch van voldoende belang om hier een uittreksel te doen volgen.

I. Oppervlakte — 0,5 M. — A.P. Opgebrachte grond.

II. 0.5—0.8 M. — A.P. *Zeeklei*, van boven humushoudend.

III. 0.8—1.05 M. *Veen*.

IV. 1.05—5.5 M. *Zeeklei*, van boven veen-, van onderen zandachtig.

V. 5.5—10.4 M. *Oud zeezand*, met „gewone-, zee- en mossel-

- schelpen", vermoedelijk *Maetra subtruncata*, *Cardium edule* en *Mytilus edulis*.
- VI. 10.4—13.55 M. *Veenkorst* met „schelpencellen" (vermoedelijk boorgaten van *Pholas candida*) en zwart veen.
- VII. 13.55—15.9 M. Bruin en *fijn zand*, waarschijnlijk zeezand.
- VIII. 15.9—19 M. *Klei*, *veen* en bladriet.
- IX. 19—36.9 M. Verschillende *zandsoorten*, „fijn", „scherp" of „gewoon". Daarin echter af en toe, behalve riet, veen of derrie, „schelpen, mosselschelpen, gewone schelpen en horentjes". Deze laatsten (vermoedelijk *Nassa reticulata* of *Cerithium reticulatum*), benevens de diepteligging, maken het vrij zeker, dat deze zandlaag tot het *Eemstelsel*, het marine Zanddiluvium moet gerekend worden. Mitsdien strekt zich het *Alluvium* uit tot 19 M. — A.P., de gewone dieptegrens der omstreken van Amsterdam.
- X. 36.9—39.8 M. Grijs en blauwe *klei*, met schelpen van het Eemstelsel.
- XI. 39.8—40.6 M. *Fijn zand*, met hout, zee- en mosselschelpen. Waarschijnlijke grens van het Eemstelsel.
- XII. 40.6—82.4 M. *Fijn en grof zand* met „vuur- en grintstenen, grove kiezel, hout, eiken- en dennenhout en eenen dennenboom van 6 d.M. middellijn". Daar het grove zand reeds op 40.6 M. begint, komt het mij vrij waarschijnlijk voor, dat het gewone Zanddiluvium hier ontbreekt en wij op deze diepte in het *Grinddiluvium* zijn aangekomen.
- XIII. 82.4—92.15 M. *Klei*, waartusschen eene zandlaag (84.7—87 M.).
- XIV. 92.15—94.6 M. *Fijn zand*, soms met eenige *klei*.
- XV. 94.6—100.55 M. *Grof zand* en *grind*, soms met *klei* of *fijn zand* afwisselende.
- XVI. 100.55—120.05 M. Verreweg de hoofdmassa bestaat uit „gewoon" of uit „*fijn zand*".
Daarin komen bijgemengd voor: „derrie, veen, hout, *klei*", soms ook „*grind*". Afgebroken wordt de volgorde door:
- XVII. 107.35—109.1 M. *Grof zand* met stukjes hout
- XVIII. 111.35—112.6 M. *Klei*, met zand vermengd, en
- XIX. 114.2—114.45 M. *Klei*, *grind* en *blauwe leem*.

Vatten wij, ter wille van het overzicht, deze lijst, die reeds van

77 nummers tot 19 is teruggebracht, in eenige onderafdeelingen samen, dan verkrijgen wij:

- A. *Alluvium*, van 0.5—19 M. — A.P. Zeeklei, veen en zeezand, dus zee- en landvormingen met elkander afwisselend.
- B. *Zanddiluvium*, *Eemstelsel*, zeevorming. Zand en klei met schelpen. Van 19 tot 40.6 M. — A.P.
- C. *Grinddiluvium*, uitsluitend landvorming. Van 40.6 tot 120 M. — A.P. Grind, grof en fijn zand met een paar keilagen en bijgemengd veen of hout.

F. Boring te Aalsmeer, fig. XI.

Ook van deze, in 1896 verrichte boring werden mij de grondsoorten door den heer J. J. DE WAAL MALEFYT te Overveen welwillend afgestaan.

- I. A.P.—5 M. — A.P. Zwart, vormloos *veen*.
- II. 5—10 M. — A.P. *Fijn*, (0.5 m.M. en kleiner), kleurloos kwartzand. Enkele korrels tot 1 m.M. Mikroklien en glimmer aanwezig.
- III. 10—10.25 M. *Fijn*, lichtbruin (door humus) *zand* (0.1—0.3 m.M.) met vrij veel grof vermengd (tot 3 en 4 m.M.). Een granietkeitje.
- IV. 10.25—37 M. *Grof*, lichtbont *zand*; korrels 0.5—0.7 m.M. (en kleiner), hoofdzakelijk van wit en lichtgrijs (daarnevens lichtrood) kwarts, ook van grauwacke en glimmerschiefer. Eenige grootere keitjes, tot 1 en 2 c.M., $1.5 \times 1 \times 1$ en $4 \times 2 \times 1$ c.M. van wit kwarts, grauwacke, bonten vuursteen, toetssteen en witten zandsteen. Op deze, betrekkelijk geringe diepte is dus reeds echt Grinddiluvium voorhanden, nog duidelijker in:
- V. 37—53 M. *Zeer grove grind*. Hetzelfde grove zand met korrels tot 1 en 2 m.M. Keien tot $8 \times 4 \times 2$ c.M. van wit en gekleurd kwarts, kwartsiet, zandsteen, vuursteen, witte breccie met schelpafdrukken, pyriet en caverneuze vuursteen, dus enkel zuidelijk Diluvium.
- VI. 53—69 M. Lichtgrijs, vuil, *grof* met *fijn zand*. Vele korrels van 0.5—1 m.M., enkele keitjes wit kwarts tot

- 5 m.M. Humushoudend, dus waarschijnlijk oud landoppervlak.
- VII. 69 — 69.25 M. Donkergrijze *klei*, met het vorige en het volgende zand vermengd. Geen keileem.
- VIII. 69.25 — 74.15 M. Hetzelfde *grove zand* als VI, gewasschen, lichtbont. Van boven vuil en humushoudend, van onderen helder en met stukken hout vermengd. Vele korrels van 1 en 2 m.M., niet geheel afgerond, kleine keitjes van 1 en 2 tot 5 m.M., van kwarts, toetssteen en chalcedoon.
- IX. 74.15—83 M. Lichtgrijze vaste *klei*, spoor van schelpen, brokstukje van *Mytilus edulis*.

Of de reeks dezer verzamelde monsters geheel vertrouwen verdient, is bij mij twijfelachtig. Vooreerst ontbreekt oogenschijnlijk de gewone „oude zeelei” die onmiddellijk op het veen had behooren te volgen en in de naburige droogmakerijen aan de oppervlakte komt. Volstrekt onmogelijk is het echter niet, dat zij door het zand II vervangen wordt, dat evenwel niet de kenmerken van zeezand draagt, maar veeleer van Zanddiluvium. Dit zoude zoo ver westelijk dus reeds op 5 M. — A.P. optreden, wat mij onaannemelijk voorkomt. Op 37 M. — A.P. treedt een zeer grof Grinddiluvium op, dat niet minder dan 16 M. dikte heeft, daarbij sluit zich een minder typisch aan tot 10.25 M. — A.P., maar toch reeds voldoende gekenmerkt. Ook deze geringe diepte is bij mij aan veel bedenkingen onderhevig. Het best is dus, uit deze boring geene gevolgtrekkingen van beteekenis te maken, wat wel eenigszins te betreuren is.

Volgens welwillende opmerking van den oud-hoofdinspecteur van 's Rijks Waterstaat, den heer G. VAN DIESEN, zoude de hooge ligging van het waterdoorlatende Diluvium onder Aalsmeer allicht eene natuurlijke verklaring kunnen geven van het opwellen van water in de naburige Haarlemmermeer-droogmakerij, waar, door uitdieping der tochten, het oude zeezand, dat op het Diluvium rust, is blootgelegd.

G. Boringen te IJmuiden, fig. XII.

Van de firma J. J. DE WAAL MALEFYT te Overveen kreeg ik de grondsoorten eener boring (I) tusschen de oude en de nieuwe sluis te IJmuiden, in 1896 van Rijkswege verricht.

Opeenvolging der Grondsoorten.

A. Alluvium.

- I. 2.5 M. + A.P. — 8.5 M. — A.P. *Fijn*, lichtgrijs en lichtgeelgrijs *zeezand*. Korrelgrootte 0.2—0.4 m.M. met enkele grootere korrels. De meeste zijn glashelder en kleurloos, daarnevens ook witte, gele, grijze en zwarte. Van 0.6 tot 4.5 M. — A.P. bevat het zand veel schelpen, *Mactra subtruncata* en *-solida*, overigens slechts gruis.
- II. 8.5—14.5 M. — A.P. *Zeer fijn*, vuil, lichtgrijs, *zwak leemhoudend zeezand*. Korrelgrootte 0.1—0.2 m.M., zelden daarboven. Schelpgruis en kleine schelpjes van *Mactra solida*.
- III. 14.5—15.5 M. Lichtgrijze *klei*, met stukjes veen, platgedrukt riet, enz.
- IV. 15.5—25.5 M. Lichtgrijs, *zeer fijn zeezand*, eenigszins leemhoudend. Korrelgrootte 0.1—0.2 (0.5) m.M. *Zeer* weinig schelpgruis.

B. Diluvium.

- V. 25.5—35.5 M. *Fijn*, gelijkkorrelig, helder, lichtbont *zeezand*. Korrelgrootte 0.2—0.4 (0.6) m.M.; veel lichtgrijze korrels. Van boven schelpgruis en eenige veenbrokstukjes. Van 28 tot 32.5 M. — A.P. enkele schelpjes van het Eemstelsel, *Nassa reticulata*, *Cerithium reticulatum*, *Tapes virgineus*, *Corbula gibba*.
- VI. 35.5—37.5 M. Het typische Eemstelsel. *Grof*, grijsbont *zand*. Korrelgrootte 0.5—1 m.M., enkele kwartskeitjes tot 1 c.M. Brokstukken van *Ostrea edulis*, *Cardium edule* en *Tapes virgineus* en gave voorwerpen van *Corbula gibba* en *Mactra solida*. Zout water.
- VII. 37.5—43.5 M. *Zeer fijn*, *sterk kleihoudend zand*. Korrelgrootte 0.1—0.2 m.M., soms 0.5 m.M. *Zeer* weinig schelpgruis.

- VIII. 43.5—61.5 M. *Grof*, eenigszins kleihoudend zeer lichtbont *zand*. Korrelgrootte 0.5—0.7 m.M., zeer weinig schelpgruis. Veel lichtgrijze, eenige lichtroode korrels.
- IX. 61.5—76.5 M. *Fijn*, helder, zeer lichtbont zand. Korrelgrootte 0.3—0.5 (0.7) m.M., een enkel vuursteen- en een paar kwartskeitjes tot 1 c.M., zeer weinig schelpgruis.
- X. 76.5—81.5 M. *Fijn*, lichtgrijs, kleihoudend *zand*. Veel glimmer, zeer weinig schelpgruis. Goed water.

Veel bijzonder valt over deze boring niet te zeggen. Er werd haast uitsluitend zeezand aangetroffen, dat met gemak kon gescheiden worden in fijner alluviaal, boven 25 M. — A.P. en meestal grover diluviaal, beneden die diepte.

Zeer begrijpelijk is het, dat op 37 M. — A.P. *zout* water omhoog welde, maar zeer opmerkelijk, dat op grotere diepte — 80 M. — A.P.—, goed *zoet* water voorkomt. Het valt bezwaarlijk, dit als duinwater te beschouwen, dat steeds *boven* het binnendringende zeewater wordt gevonden.

Voor eenige jaren werden een drietal minder diepe boringen verricht (II bij het buiten-, III bij het midden- en IV bij het binnen-sluishoofd), waarvan de uitkomst is afgebeeld in bestek n° 100 van den dienst 1891—93. Eene volledige overeenstemming tusschen de 4 boringen werd niet aangetroffen, de verschillen komen neer op het volgende.

In I en III is het zeezand niet afgebroken, daarentegen in II door een dunne laag blauwe klei op \pm 8 M. en in IV tusschen 7.3 en 8.3 M. — A.P.

Op grotere diepte komt in allen eene kleilaag voor; in I op 14.5—15.5, in II op 16.8—18.7, in III op 17.9 — 18.4 en in IV tusschen 17.1 en 18.8 M. — A.P.; vermoedelijk is die van I dus verschillend van die der andere boringen. Het belangwekkende „*veen op grotere diepte*” ontbreekt in I zoo goed als geheel, in de drie oudere boringen komt het evenwel voor tot 19 M. — A.P. De bovenkant ligt op 18.75 M. in II, op 18.45 M. in III en op 18.8 M. — A.P. in IV. Van veel

beteekenis is het dus niet en vermoedelijk ter plaatse van boring I geheel weggespoeld.

Op deze diepere klei- en veenlagen na, is dus zoo goed als uitsluitend fijn zeezand aangetroffen, plaatselijk kleihoudend of door eene kleilens afgebroken.

H. De Boringen te en bij Haarlem.

In 1897 werd door den heer DE WAAL MALEFYT eene boring in de stad zelve verricht, waarvan hij mij de grondsoorten bereidwillig afstond en mij daardoor wederom aan zich verplichtte. Hunne opeenvolging (fig. XIII) is hier weergegeven.

A. Alluvium.

- I. Waarschijnlijk *veen*, niet bewaard.
- II. 4—6 M. — A.P. Blauwgrijs, *fijn zeezand* (0.2—0.3 m.M.), zeer gelijkkorrelig, veel donkere mineraalkorrels (hoornblende?). Brokstukjes van *Cardium edule*.
- III. 6—8.5 M. Blauwgrijze, *zanderige zeelei*, met brokstukjes van *Mytilus edulis* en *Cardium edule*.
- IV. 8.5—14 M. Humus- (en leem-)houdend *fijn zeezand*, lichtbruin van kleur. Korrelgrootte 0.2 — 0.3 (0.6) m.M. Enkele brokstukjes van *Mytilus edulis* en *Hydrobia ulvae*.
- V. 14—21 M. Hetzelfde *fijne zeezand*, maar humus-vrij, sporen van veen en van schelpgruis, glimmerblaadjes.

B. Diluvium.

- VI. 21—23 M. *Fijn*, lichtbont *zeezand*, grover dan het vorige, met veel korrels van 0.5—0.6 m.M., keitje van 3 c.M. Enkele schelpjes van het Eemstelsel, *Cardium edule*, *Hydrobia ulvae*, *Cerithium reticulatum*.
- VII. 23—24.1 M. *Grof*, lichtbont *zeezand*, met veel fijn vermengd, korrels 0.4—0.5 m.M. enz., overgaande tot keitjes van 1 c.M. Brokstukken en gave voorwerpen van *Ostrea edulis*, *Cardium edule*, en *-echinatum*, *Tapes virginicus*, *Pholas candida*, *Cerithium reticulatum* en *Nassa reticulata*.

- VIII. 24.1—30 M. Wederom *fijn*, lichtbont zeezand, 0.3—0.4 en vrij veel korrels van 0.5—0.7 m.M. Enkele voorwerpjes van *Corbula gibba* en *Cerithium reticulatum*, vooral in de hogere lagen.
- IX. 30—32.5 M. Wederom *grof*, lichtbont zeezand met fijne grind; veel korrels van 0.5—1 m.M. en keitjes tot 1 en 2 c.M. van kwarts, zandsteen en toetssteen. Beschadigde en gave schelpen van *Ostrea*- en *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Tapes virgineus*, *Mactra solida*, *Pholas candida*, *Nassa reticulata*.

Ik wensch bij deze gelegenheid eenige oudere boringen in herinnering te brengen, te Haarlem, Overveen en Vogelenzang verricht en door mij in mijne „Contributions V” beschreven. Eene korte samenvatting der grondsoorten is als volgt.

Boring te Haarlem zelf, oostzijde der stad, 1886, fig. XIV.

- I. 0.8 M. + A.P. — 3.5 M. — A.P. *Veen*, bovenste gedeelte geroerd.
- II. 3.5—21 M. — A.P. Alluviaal *fijn zeezand*.
- III. 21—34.1 M. *Grover zeezand* met schelpen van het *Eemstelsel*.
- IV. 34.1—48 M. *Fijn en grof zand*, met sporen van schelpgruis. Twijfelachtig zeezand.

Boring te Overveen van 1890, fig. XV.

- I. 0.25 M. + A.P. — 9.75 M. — A.P. *Fijn*, alluviaal zeezand.
- II. 9.75—10.75 M. Lichtgrijze *klei*.
- III. 10.75—29 M. *Fijn zeezand*, nog *Alluvium*.
- IV. 29—42 M. *Grover zeezand*, *Eemstelsel*.
- V. 42—100. M. Afwisselend *grof en fijn lichtbont zand*, zonder schelpen, soms met stukjes hout. Daarin op 83 M. — A.P. een oud landoppervlak.
-

Boring te Vogelenzang van 1887, fig. XVI.

- I. 1.9 M. + A.P. — 25.7 — A.P. *Fijn en zeer fijn zeezand* (bovenaan duinzand). *Alluvium*.
- II. 25.7—36.6 M. — A.P. *Fijn en grof lichtbont zeezand*, met schelpen van het *Eemstelsel*. *Marien Zanddiluvium*.
- III. 36.6 — 87.3 M. Afwisselend *fijn*, met eenig grof, *zand* en *klei*. *Fluviatiel* of gewoon *Zanddiluvium*.

Vergelijken wij de uitkomsten dezer vier boringen met elkander, dan zien wij, dat, in of bij Haarlem zelf, aan de oppervlakte soms veen wordt aangetroffen, tot 3.5 of 4 M. — A.P., dus klaarblijkelijk reeds niet ver van den rand. Te Overveen en Vogelenzang ontbreekt het ten eenemale, wat niet goed in overeenstemming is met de verouderde zienswijze, dat de veenlaag van het polderland onder de duinen door zeewaarts zich zoude voortzetten, dus dat de duinreeks in haar geheel op het veen overgerold zoude zijn. In België is zulks wel degelijk het geval.

Onder het veen ligt zeezand met dezelfde schelpen als nu nog op onze kust leven, het komt ten W. van Haarlem aan de oppervlakte en omvat te Overveen eene 1 M., onder Haarlem eene 2.5 M. dikke kleilaag. Misschien is dit dezelfde, de lagere ligging te Overveen (9.75—10.75 M.) dan te Haarlem (6—8.5 M. — A.P.) behoeft daartegen geen bezwaar op te leveren. Ook de grondslag van het Alluvium vertoont eene zeewaartsche helling. Te Haarlem nam ik die aan op 21, te Overveen op 29 en te Vogelenzang op 25.7 M. — A.P.

Daarop volgt het allerjongste lid van het Diluvium, de marine facies van het Zanddiluvium, met zijne zeer kenmerkende fauna, belangrijk vormenrijker dan onze tegenwoordige. Te Haarlem liet ik dit doorloopen tot 32.5 (minstens) of 34 M., te Overveen tot 42 en te Vogelenzang tot 36.6 M. — A.P. Ook hier is dus het verschil der dieptegrenzen tusschen de meer uiteenliggende plaatsen (H. en V.) geringer dan tusschen de dichter bijeenliggende (H. en O.)

Op het zee-Zanddiluvium volgt het gewone of zoetwater-zanddiluvium, dat onder Haarlem nog tot 48, te Overveen tot 100 en te Vogelenzang tot 87 M. — A.P. is vervolgd. Merkwaardig is daarin het oude landoppervlak op 83 M. — A.P. te Overveen, dat niet te Vogelenzang werd teruggevonden. Onder

deze plaats wisselden verscheidene kleilagen met het zand af.

Van eenige aanwijzing van Grinddiluvium is niet bepaald sprake, hoewel enkele keitjes niet ontbreken. Dit trekt vooral daarom de aandacht, wijl, aan de andere zijde der Haarlemmermeer, te Aalsmeer, op 10 M. — A.P. reeds het Grinddiluvium zoude aanvangen en wel met vrij groote keien.

Ten slotte moet ik nog wijzen op het verschil der dieptecijfers voor de boring te Vogelenzang, in deze verhandeling en in mijne Contributions V van 1890. Mij was toen medegedeeld, dat het nulpunt der boring zich op 3 tot 4 M. + A.P. bevond, zoodat ik daarvoor het gemiddelde, 3.5 M. + A.P. had aangenomen. In 1891 is er echter eene geregelde waterpassing verricht, die het cijfer van 1.9 M. + A.P. als juist deed kennen.

J. De Boring te Katwijk aan den Rijn, fig. XVII.

In den zomer van 1897 werd, voor de watervoorziening van het R. K. Gymnasium te Katwijk aan den Rijn eene boring verricht, die zeer goed slaagde. Met veel zorg werden de grondmonsters tijdens het werk verzameld door Pater V. BECKER, leeraar aan het Gymnasium te Oudenbosch, die ze aan mij afstond en mij daardoor weder aan zich verplichtte. Voor de laatste maal helaas, door zijn onverwacht overlijden in het voorjaar van 1898.

De reeks der aangetroffen grondsoorten is als volgt:

- I. A.P. — 5.8 M. — A.P. Kleihoudend *zeezand*. Van boven lichtbruin (bovenste 3 d.M. door humus zwart) en *fijn*, 0.2—0.3, soms tot 1 m.M. korrelgrootte. Het grootste gedeelte is *zeer fijn*, zelden > 0.3 m.M., en lichtgrijs gekleurd. Brokstukjes en gave schelpen van *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Maetra solida* en *Scrobicularia piperita*.
- II. 5.8—12 M. — A.P. Kleihoudend, *fijn zand*, grover dan het vorige en eenigszins lichtbont. Korrelgrootte 0.2—0.5 m.M., soms tot 0.8 m.M. Van boven enkele keitjes van 2—4 m.M., van onderen sporen van schelpen.
- III. 12—13.5 M. *Fijn* en *grof zand* met *fijne grind*. In het midden hebben de korrels eene middellijn van 0.4 — 0.6 m.M. en daarboven, hooger en lager is het zand iets fijner (0.3—0.5 m.M. en daarboven). Kleihoudend en

lichtbont met vrij veel lichtroode (rozenkwarts), lichtgrijze en zwarte korrels. Onvolkomen gerold. Daarmede vermengd fijne grind, met keitjes tot 2 c.M. van wit kwarts, toetssteen, grauwacke en zandsteen en stukjes hout. Verder komen er in voor enkele zeeschelpjes, *Hydrobia ulvae*, *Mactra solida* en *-subtruncata*, *Tellina Balthica*, *Cardium edule* en *Scrobicularia*, maar ook verscheidene zoetwaterschelpjes, die zelfs het overwicht hebben. Het zijn *Bythinia tentaculata*, *Planorbis*, *Valvata piscinalis* en *Cyclas cornea*.

- IV. 13.5—20.6 M. *Fijn en zeer fijn lichtgrijs zand*, van boven (tot 16.8 M.) sterk *kleihoudend* en grover (tot 0.5 m.M.), van onderen minder kleihoudend en fijner (0.1—0.2 m.M.), hoewel daarnevens toch enkele keitjes tot 8 m.M. van kwarts, grauwacke en kwartsiet voorkomen.
- Brokstukken en kleine schelpjes van *Echinocardium cordatum* (stekeltjes), *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Tellina Balthica* en *Mactra solida*.
- V. 20.6—23 M. *Grof lichtbont zand en fijne grind*, 0.3—0.5 m.M. en daarboven. Meeste korrels onvolkomen afgerond. Veel keitjes, tot 8 en 10 m.M. van kwarts, kwartsiet, toetssteen, grauwacke, zandsteen, kleilei, ook van bruinkool. Sporen van *Cardium edule*.
- VI. 23—25.2 M. Hetzelfde *grove*, lichtbonte *zand*, met slechts enkele, doch grootere keitjes, tot 1 en 1.5 c.M. (wit kwarts, toetssteen, vuursteen en steenkool). Enkele brokstukjes van *Cardium edule* en eene gave, kleine *Planorbis*.
- VII. 25.2—26 M. *Fijne en grove grind*, met slechts zeer weinig zand, keitjes tot 1 en 2 c.M. der gewone Rijngesteenten. Enkele gesleten brokstukjes van *Cardium edule*, *Mytilus edulis* en *Mactra solida*. Een paar kleine voorwerpen van *Physa* wijzen op de nabijheid van het zoete water.
- VIII. 26—36 M., het einde der boring. Hetzelfde *fijne* (en *grove*) lichtbonte *zand* als VI, enz., met eenige gewone *keitjes* tot 2 c.M. grootte en eenig houtgruis. Op 34.1 M. — A.P. werd een klein *graniet*brokstukje aangetroffen, verder af en toe eenige brokjes der gewone zeeschelpjes.

Om het overzicht gemakkelijker te maken, kan ik deze 8 grondsoorten tot een viertal groepen vereenigen, op de volgende wijze.

- A. 0—12 M. — A.P. Kleihoudend, *fijn zeezand*, met eenig grof vermengd, met enkele keitjes. Uitsluitend *zeeschelpen*.
- B. 12—13.5 M. — A.P. *Fijn* en *grof* lichtbont zand met fijne *grind*. Vooral *rivierschelpen*, ook *zeeschelpen*.
- C. 13.5—20.6 M. — A.P. Kleihoudend *fijn* en *zeer fijn*, lichtgrijs *zeezand*. Enkele keitjes. Brokstukjes van *zeeschelpen*.
- D. 20.6—36 M. — A.P. *Grof*, lichtbont zand en *grind* afwisselend. Enkele *zoetwaterschelpjes*, sporen van *zeeschelpen*.

Onder Katwijk wisselen dus (tot op 36 M. diepte) twee *fijnere zeevormingen* (A en C) af met twee belangrijk *grovere zoetwatervormingen* (B en D), bij welke laatsten intusschen de nabijheid der zee nog merkbaar is. Wij hebben dus daar met den *benedenloop* van eenen Rijntak te doen.

Vooreerst gevoel ik geene neiging hier de aanwezigheid van het Diluvium te veronderstellen, al ziet ook de fijne grind zeer daarnaar uit. Men zoude toch in dit geval in C de aanwezigheid der schelpen van het Eemstelsel mogen verwachten, in plaats daarvan treden echter onze meest gewone strandschelpen op.

Reeds vele jaren geleden, in 1838—39, werden niet ver van Katwijk, een tweetal boringen verricht op het terrein der Militaire Strafgevangenis bij Leiden. De eene is tot 70, de andere tot 94 M. doorgedrongen. In mijne „Contributions V”, van 1890 deed ik daarover eenige mededeelingen. De vergelijking met de zooeven beschrevene boring wordt bemoeijkt door het geheel ontbreken van schelpen, wat ook de reden was, dat ik hier op 25 M.—A.P. de aanwezigheid van het gewone Zanddiluvium aannam, eene gevolgtrekking, die echter niet opgegeven behoeft te worden wegens de verdeeling der Katwijksche grondsoorten. Zoowel hier, als bij eene veel latere boring, in de Zandstraat te Leiden zelf, wordt het bovenste gedeelte door zeelei en zeezand gevormd. Allicht zoude men hier het Zanddiluvium reeds op 20 M. — A.P. moeten doen aanvangen.

K. De Boring te Mariëndaal bij Grave.

In 1895 verscheen in de „*Studiën op godsdienstig, wetenschappelijk en letterkundig Gebied*” 27^e Jaargang, deel 44, Utrecht,

P. W. VAN DE WEYER, een opstel van Pater V. BECKER, leeraar aan het Gymnasium te Oudenbosch. Het droeg als titel: „*De jongste geologische Onderzoekingen in het Diluvium van Noord-Brabant en Limburg*” en bevatte op bladz. 35 eene belangwekkende mededeeling. Ongeveer 1875 werd bij het gymnasium Mariëndaal, nabij Grave „een nortonpomp geslagen, die op omstreeks 20 M. diepte zooveel schelpen opzoog, dat men van eene ware schelpenbank kon spreken; zij vormden een aanzienlijk bestanddeel van de opgepompte zanderige massa”. Pater BECKER won in de volgende jaren eenige inlichtingen in, volgens welke de schelpenbank ook elders in den omtrek bekend is, o. a. te Mil en eene vrij aanzienlijke dikte heeft.

Deze mededeeling trok in hooge mate mijne aandacht en het gelukte mij van de Geologische Commissie een bedrag van *f* 100 te verkrijgen, om daar ter plaatse eene boring met wijdere buizen te doen verrichten. Deze had in Maart 1896 plaats, doch drong helaas! niet dieper door dan 11.3 M., door de aanwezigheid van eenen grooten steen. De pogingen, dezen te verbrijzelen of op zijde te werken, slaagden niet, het geld was verbruikt en de boring werd gestaakt. Met veel zorg waren intusschen de grondsoorten door Pater BECKER verzameld en naar Utrecht opgezonden.

Voor rekening van het gymnasium werd in het volgende jaar de boring op een ander punt, in de nabijheid hervat. De grondsoorten werden weder zorgvuldig verzameld, maar ik mocht er (toen) niet in slagen de beschikking daarover te verkrijgen. Met voldoende zekerheid is evenwel gebleken, dat onder het Diluvium en op vrij geringe diepte het Pliocéen optreedt, waarschijnlijk het Scaldisien.

Ik kan hier dus alleen de beschrijving doen volgen van de grondsoorten der eerste, ondiepe boring.

- I. 10.4—9.8 M. + A.P. Lichtgeel, matig grof zand, van boven humushoudend. *Opgehoogde grond.*
- II. 9.8—7.4 M. + A.P. *Fijn*, eenigszins leemhoudend, zeer lichtbont *zand*. Enkele kwartskorrels van 0.5—1.5 m.M. De bovenste 9 d.M. (?) zijn humushoudend.

Deze laag kan tot het *Zanddiluvium* gebracht worden, dat hier dus eene dikte van slechts 2.4 M. bezit.

Dat de geheele volgende zand- en grindmassa, van 7.4 M. + A.P. tot 0.9 M. — A.P. tot het *Grinddiluvium* moet gebracht worden, kan wel niet aan bedenking onderhevig zijn. Moeilijker is het die 11 monsters in eenige weinige groepen samen te brengen. Ik wil zulks wederom doen, echter alleen om het overzicht gemakkelijk te maken.

- Scherpe afscheidingen of tegenstellingen bestaan er niet.
- III. 7.4—4.9 M. + A.P. *Fijn en grof zand* vermengd, het bovenste lichtgeel en ijzerhoudend. Dit bevat ook wat meer keitjes: wit kwarts, grauwacke, zandsteen, kwartsiet, handjaspis, vuursteen en bergkristal, hoogstens 1 c.M. groot.
- IV. 4.9—1.4 M. + A.P. *Fijne grind en grof lichtbont zand*. Veel meer en grootere keitjes dan in het vorige, die meermalen tot 3 c.M. middellijn bezitten, een enkele maal tot 6 c.M. Wit kwarts en andere kiezelgesteenten maken daarvan weder het leeuwendeel uit. Daarnevens werd de aandacht getrokken door 1° Pyrietkwartsiet der Ardennen, op 4.5 en 1.5 M.; 2° Kiezeloolith op 4 en op 1.8 M.; 3° een Chalcedoonkorstje op 1.8 M. en 4° een twijfelachtig keitje Graniet op 3.5 M. + A.P.
- V. 1.4 M. + A.P. — 0.9 M. — A.P. *Grove en fijne grind*, met eenig zand vermengd. Reeds in het bovenste gedeelte bereiken de keien eene veel aanzienlijkere grootte dan in IV, van 4—5, zelfs 8 c.M. In de laatste meter diepte is de grind echter weder fijner, eene enkele grauwacke-kei van 7 c.M. komt daarin voor. Tevens is deze grind duidelijk door humus grijs gekleurd en hebben wij hier dus te doen met een oud landoppervlak, eene niet onbelangrijke tijdelijke afbreking der grindafzetting. Waarschijnlijk ontbreken grootere keien op deze diepte geenszins en was eene daarvan de oorzaak van het mislukken der boring. Overigens behooren de keien in V weder tot de zeer gewone kiezelgesteenten en behoef ik hunne namen niet te herhalen. Eene afzonderlijke vermelding verdienen de volgende.
- 1° Een Bergkristalletje van 1 c.M. op 0.75 M. + A.P. en eene matgeworden bipyramide op A.P.;
 - 2° Pyrietkwartsiet der Ardennen, tot 4 en 5, zelfs 8 c.M. groot, op 1 M. + A.P.;
 - 3° een keitje Puimsteen, op 0.5 M. — A.P.;
 - 4° een zeer klein keitje Kwartsporfier op 0.75 M. + A.P.;
 - 5° een keitje Graniet met rozerooden veldspath en groenzwarte glimmer op A.P.;
 - 6° een stukje Steenkool met pyriet, op 0.2 M. + A.P.;
 - 7° een paar stukjes Hout en eenige bastvezels op 0.5 M. + A.P. en op 0.5 M. — A.P.
 - 8° een Crinoïdensteeltje op 1 M. + A.P.;
 - 9° een stukje *Balanus* op A.P. en
 - 10° eene kleine spitse Haaientand op dezelfde diepte.

Het spreekt van zelf, dat de drie laatste nummers niet mogen opgevat worden als argumenten voor den marinen oorsprong dezer grindmassa. Evenals de verschillende keien, zijn zij eenvoudig van elders door het stroomende water aangevoerd, uit vernielde tertiaire of krijtlagen.

Eene poging werd gewaagd om de herkomst van enkele dezer gesteenten vast te stellen en daartoe zond ik het kwartsporfier (n° 4) en het graniet (n° 5) toe aan Dr. ERENS te Valkenburg, die eene bijzondere studie heeft gemaakt van de kristallijne zwerfblokken in Limburg en Noordbrabant. Van het eerste viel niets te zeggen, het tweede bleek identisch te zijn met het „Granuliet” van Gérardmer in de Fransche Vogesen op den weg naar Bresse. Hier moet echter het woord „granuliet” opgevat worden in den zin der terminologie van MICHEL-LEVY en wordt er een fijnkorrelige *graniet* onder verstaan. Onder het mikroskoop bleek het te bevatten: orthoklaas, plagioklaas, kwarts en biotiet.

Niet minder verdient een ander gesteente de aandacht. Op 4 en op 1.8 M. + A.P. werden enkele volkomen gerolde gevlekte kiezelkeitjes gevonden, die onmiddellijk de aandacht trokken. Een mikroskopisch preparaat toonde eene öolithische structuur aan, de middellijn der afzonderlijke korrels bedraagt gemiddeld 0.1 m.M.; soms tot bijna 0.2, soms ook niet meer dan 0.07 m.M. De meesten zijn ook niet zuiver bolrond, maar min of meer verlengd en vertoonen steeds eenen opbouw uit concentrische lagen hoornsteen, afwisselend helder en troebel. De tusschenruimten zijn opgevuld met helder chalcedoon, zoodat de afzonderlijke korrels slechts zelden in aanraking met elkander zijn. Zoowel ma- als mikroskopisch maken zij geheel den indruk van oorspronkelijke vormingen en moet ik dus in meening verschillen van den heer VAN DEN BROECK, die hen als gemetamorphoseerde kalköolithen beschouwt.

Kiezelachtige öolith-gesteenten nu zijn zeer zeldzaam, wat van de kalk- of ijzeröolithen niet gezegd kan worden. Toevallig hebben zij in de laatste jaren in België de aandacht getrokken en eene bespreking gevonden in een tweetal opstellen in het „Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie”, beide van de hand van den heer E. VAN DEN BROECK. Dat in jaargang III, 1889 draagt tot titel: „*Les Cailloux öolithiques des Graviers tertiaires des hauts Plateaux de la Meuse*” en dat in jaargang VII, 1893 „*Coup d'oeil synthétique sur l'Oligocène belge*”.

Aan het eerste opstel ontleen ik het volgende.

Hooger dan de oudste diluviale afzettingen der Maas in België, vindt men op de hoogvlakten langs die rivier, tusschen Namen en

Luik zulke, die bijna uitsluitend uit zeer goed gerolde keitjes van gewoon wit kwarts bestaan. Daarnevens komen enkele andere rotsoorten voor, waaronder ook de kiezelöolithen, die gewoonlijk minder afgerond zijn dan de kwartsen. Hoewel de verhouding slechts ongeveer 1% bedraagt, werden na eenigen tijd toch ongeveer 2000 bijeengezocht. Het verst verwijderde en hoogste punt, waar zij zijn gevonden, is St. Héribert bij Namen, op 245 M. boven de zee of 160 M. boven de Maas, men vindt ze verder noordoostelijk natuurlijk lager, zoo bij Luik op 180 M. boven de zee of 117 M. boven de Maas en 50 K.M. van St. Héribert.

Op mijn verzoek zond de heer VAN DEN BROECK mij er een paar van toe, die zich niet van die der boring onderscheidden. Ook de mikroskopische preparaten, zonder volkomen identisch te zijn, leverden toch eene zeer voldoende mate van overeenstemming op. Trouwens bij de belgische keitjes komen ook geringe verschillen voor, wat niet behoeft te verwonderen.

Het mag dus als hoogstwaarschijnlijk beschouwd worden, dat de enkele kiezelöolithen van Grave van deze grindbedding afkomstig zijn of ook misschien rechtstreeks aangevoerd van het punt van oorsprong.

Daar de bedding met kwartskeitjes ouder is dan het oudste Diluvium, beschouwt VAN DEN BROECK ze voorloopig als afgezet in het Pliocene Tijdvak. Vanwaar de Maas ze heeft weggevoerd, is nog vrij duister, omdat het gesteente in-situ nergens bekend is.

Het meest waren V. D. B. en andere geologen geneigd ze met de middelste Jura in N. O. Frankrijk in verbinding te brengen.

In het tweede opstel (blz. 266) wordt vermeldt, dat Prof. A. ANDREAE ze kende uit het bovenste pliocene rivierzand of „*Riedselzer Sand*” van Weissenburg in den Elzas, en ze beschouwt als afkomstig uit het middelste gedeelte van den „Muschelkalk”. De „Kiezelöolithen” of „Hoornsteenöolithen” zouden dus niet aan vernielde jurassische, doch aan triassische lagen moeten toegeschreven worden. Op verschillende punten in de Vogesen zijn Muschelkalkhoornsteenen bekend, doch nergens met eene öolitische structuur, zoodat het vraagstuk naar den oorsprong onzer öolith-keitjes nog open is en misschien altijd open zal blijven.

L. De Boring te Breda.

In 1896 werden, vanwege de „Malterie Ceres”, verschillende boringen op haar terrein naast het station van den S.S. te Breda verricht. Slechts van ééne waren de grondsoorten bewaard, die de H.H. SMITS & Co. bereidwillig aan mij afstonden en mij daardoor aan hen verplichtten.

Het nulpunt der boring ligt vrij wel op 2 M. + A.P., de grondsoorten zijn als volgt:

- I. 2—1 M. + A.P. *Fijn*, humushoudend *zand*, geroerd.
- II. 1 M. + A.P. — A.P. *Fijn* lichtgrijs, zeer kleihoudend *zand*.
- III. A.P. — 1 M. — A.P. *Zwart veen*.
- IV. 1—5 M. — A.P. *Fijn* (0.2—0.4 m.M.), wit *zand*, met een weinig glauconiet en muscoviet.
- V. 5—6 M. *Fijne*, zwarte *klei* met ijzerhoudende, verharde knollen.
- VI. 6—8 M. Hetzelfde *fijne zand* als IV.
- VII. 8—12 M. *Zeer fijn* (0.1—0.2 m.M.) en *fijn* (0.2—0.3 m.M.) *zand*, met glauconietkorrels. De bovenste meter is sterk humushoudend, het overige veel minder.
- VIII. 12—19 M. *Fijn* (0.1—0.4 m.M.) wit en lichtgrijs *zand* met korrels bruinkool.
- IX. 19—20 M. Lichtgeelgrijze *klei* met verharde ijzerhoudende knollen.
- X. 20—23 M. *Fijn* (0.2—0.3 m.M.) *zand*, als VIII, lichtgrijs, eenige muscoviet.
- XI. 23—24 M. Lichtgrijze, glimmerhoudende, *vanderige klei*, met verharde knollen.
- XII. 24—34 M. *Fijn* (0.1—0.4 m.M.), lichtgrijs *zand*, als de vorigen. Tusschen 27 en 28 M. eene witte kwartskei van 31 G.

Het eenige, dat in deze boring de opmerkzaamheid trekt, is: 1° de laag zwart veen bij de oppervlakte en 2° de humushoudende lagen, die eene vrij aanzienlijke dikte bezitten, vooral tusschen 8 en 9 M. — A.P., ook, hoewel veel zwakker, tusschen 9 en 12 M. Zij strekken wederom ten bewijze der seculaire daling van Nederland.

Het komt mij doelmatig voor, de bovenste 3 M. als Alluvium

op te vatten. Het overige kan men, hetzij als *Zanddiluvium*, hetzij als de zandfacies van het *Grinddiluvium* beschouwen.

De eenige kwartskei dezer boring pleit eenigszins voor de laatste zienswijze. In elk geval is er geene voldoende aanleiding, ergens, tusschen 1 en 34 M. — A.P., eene scheiding aan te brengen.

M. De Boringen te Steenberg.

In 1888 werden bij het dorp Steenberg, 10 K.M. ten N. van Bergen-op-Zoom, door den heer F. A. DE JONGH in Den Haag, een tweetal kleine boringen verricht, welke grondsoorten hij mij bereidwillig afstond. Uitsluitend als bijdrage tot de kennis van onzen bodem mogen zij hier vermeld worden.

Boring A.

- I. 0.75—6.75 M. — A.P. Zeer *fijn* (0.1 m.M.) zeezand, met hoekige korrels, soms vermengd met klei of met plantenoverblijfselen. Foraminiferen, stekeltjes van *Echinocardium cordatum*, naalden van kalksponzen, veel glimmerblaadjes.
- II. 6.75—10.35 M. — A.P. Taaie, zanderige *klei*, donkerbruin tot zwart van boven, lichtgrijs van onderen, geene fossielen.

Boring B, op 750 M. afstand van de vorige.

- I. 0.75—5.75 M. — A.P. Hetzelfde *fijne zeezand* als in de vorige boring.
 - II. 5.75—6.75 M. — A.P. *Fijn zeezand*, met eene zekere hoeveelheid grovere korrels, tot 0.5 m.M. en zelfs daarboven. Donkerbruin door organische bestanddeelen, eenig schelpgruis.
 - III. 6.75—11 M. Zanderige, taaie *klei*, als in boring A, van onderen zanderiger.
-

Beide boringen werden verricht dicht bij eene oude kreek, het „Roode Wiel”, die langzaam dichtgroeit. Daardoor is de afwezigheid van zeeklei gemakkelijk te verklaren. Het bovenste zand, welks marinen oorsprong niet betwijfeld kan worden, is dus van jonge dagteekening. Voorloopig zit er niets anders op, dan de onderliggende klei er mede te vereenigen, tot een diepere boring in de nabijheid aanleiding tot eene andere meening geeft.

Utrecht, October 1898.

(10 Februari 1899.)

