

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

N^o. 30.

BESCHRIJVING

VAN

EENIGE NIEUWE GRONDBORINGEN,

III

DOOR

Dr. J. LORIE.

(Met ééne plaat en ééne houtsnede in den tekst).

Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

(TWEEDE SECTIE.)

DEEL VIII. N^o. 4.

**AMSTERDAM,
JOHANNES MÜLLER.
1902.**

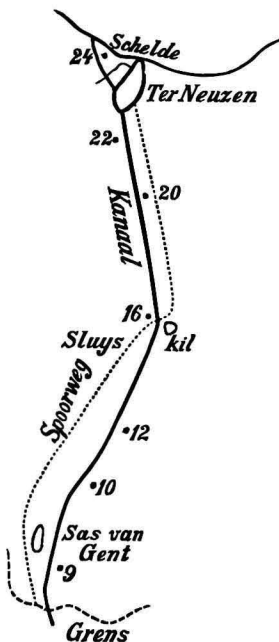
BESCHRIJVING VAN EENIGE NIEUWE GRONDBORINGEN. — III.

DOOR

Dr. J. LORIÉ.

A. Boringen langs het Kanaal van Gent naar Terneuzen.

Ter voorbereiding van de verbetering van het groot-scheepvaartkanaal van Gent naar Terneuzen werden daarlangs in 1897 acht en in 1900 zestien, dus samen vier en twintig, meestal weinig diepe boringen verricht. De grondsoorten werden mij daarvan toegezonden, doch ik achtte het geheel voldoende er, met behulp der staten en teekeningen, een zevental uit te zoeken. Deze werden onderzocht, ten deele, omdat mij van den ondergrond van Staats-Vlaanderen nog zoo goed als niets bekend was.



Beschrijving der Grondsoorten.

Boring 9, tusschen de rijksgrens en Sas van Gent.

- I. Maaiveld = 1.1 M. + N. A. P. — 0.2 M. — N. A. P.
Lichtbruingrijze, fijnzanderige *klei*.
 - II. 0.2 — 2.8 M. Lichtbruin, kleihoudend *fijn zand*, 0.2 — 0.4 (0.6) m.M.
 - III. 2.8 — 3.9 M. Zanderige, lichtgrijze *klei* met zeer weinig, onherkenbaar schelpgruis, waaronder een brokstukje eener *Hydrobia ulvae*.
 - IV. 3.9 — 7.7 M. Kleihoudend, *witerst fijn zand*. Tot 4.1 M. met eenig veen vermengd (zoogenaamd „veen”), en beneden 6.1 M. met eenig fijn (grover) zand, tot 0.5 m.M.
-

Boring 10, 820 M. ten Z. van de Kapittelstraat.

- I. Maaiveld = 1 M. + N. A. P. — 0.8 M. — N. A. P.
Kleihoudend, lichtbruingrijs, zeer en *witerst fijn zand* met onherkenbaar schelpgruis; onder 0.3 M. — N. A. P. iets grover.
 - II. 0.8 — 1 M. Donkerpaarsch *veen*, met eenig fijn zand vermengd.
 - III. 1 — 2.9 M. Zwak kleihoudend, *fijn zand*, 0.2 — 0.4 m.M.
 - IV. 2.9 — 6.3 M. Fijnzanderige, zeer lichtgrijze *klei*.
 - V. 6.3 — 6.9 M. Kleihoudend, *zeer fijn zand*, 0.1 — 0.2 m.M.
 - VI. 6.9 — 8.8 M. *Klei*, geheel als IV.
-

Boring 12, bij den binnenweg in den Papenschorpolder.

- I. Maaiveld = 0.8 M. + N. A. P. — 0.3 M. — N. A. P.
Lichtgrijze, zanderige *klei* met brokstukjes van *Cardium edule* en *Scrobicularia piperita*.
- II. 0.3 — 1.1 M. Lichtgrijs, zeer kleihoudend *fijn zand* met eenig schelpgruis.
- III. 1.1 — 2.5 M. *Klei*, geheel als I.

- IV. 2.5 — 4.2 M. *Fijn en zeer fijn*, weinig kleihoudend *zand*,
0.2 — 0.4 m.M.
V. 4.2 — 8.5 M. Magere, zeer lichtgroengrijze *klei*.
-

In de drie voorafgaande boringen was er geene reden aan iets anders dan gewoon Alluvium te denken; bij de eerstvolgende, de meest belangwekkende, schijnt een werkelijk Diluvium bereikt te zijn.

Boring 16. Spoorwegbrug te Sluyskil.

- I. 1.8 — 1 M. + N. A. P. Zwak kleihoudend, *zeer fijn*, wit *zand*, 0.1 m.M.
II. 1 M. + N. A. P. — 1.6 M. — N. A. P. Licht- en donkergrijze, magere *klei*.
III. 1.6 — 2 M. Zwart *veen*.
IV. 2 — 5.3 M. *Zeer fijn zand*, 0.1 — 0.3 (0.5) m.M., met veenpoeder vermengd en daardoor grijs gekleurd.
V. 5.3 — 8.7 M. *Uiterst fijn*, kleihoudend *zand*.
VI. 8.7 — 11.7 M. Licht- en donkergrijze, magere *klei*.
VII. 11.7 — 13.6 M. *Uiterst* en *zeer fijn*, kleihoudend *zand*.
VIII. 13.6 — 14.3 M. *Zeer fijn* en *fijn*, ruwkorrelig, wit *zand*, tot 0.4 m.M.; eenige *klei*.
IX. 14.3 — 15.9 M. *Fijn* en *grof* wit *zand*, 0.3 — 0.5 m.M., enz., overgaande tot kleine keitjes, tot 2 c.M., van kwarts, zwarten vuursteen en zwarten kalksteen. Schelpbrokjes van *Pecten*, *Mytilus*, enz.
X. 15.9 — 16.3 M. *Fijn*, wit *zand*, 0.3 — 0.4 m.M., zonder keitjes, doch met eenig schelpgruis.
XI. 16.3 — 20.9 M. Grofzanderige, donkergrijze *klei* met kleine goed gerolde keitjes kwarts en zwarten vuursteen. Sterk gerold schelpgruis.
XII. 20.9 — 23.2 M. Sterk kleihoudend, donkergruijs, *fijn zand* met enkele stukjes hout.

Boven 14 M. — N. A. P. behoort alles tot het Alluvium, doch daar beneden is men gerechtigd van Diluvium te spreken, tenzij men eene strandvorming wil aannemen, waarin eenige keitjes verdwaald zijn. Ik zoude tot de eerste meening overhellen.

Boring 20. Halverwege Sluyskil en Terneuzen.

- I. 1.3 M. + N. A. P. — 0.8 M. — N. A. P. *Uiterst fijn*, zeer kleihoudend *zand*.
- II. 0.8 — 2.4 M. *Zwart veen* met veel plantenwortels.
- III. 2.4 — 3.4 M. *Zeer fijn*, lichtgrijs *zand*, 0.1 — 0.3 m.M.
- IV. 3.4 — 8.8 M. *Uiterst fijn zand*, tot 5.5 M., kleihoudend tot 5.9 M. en beneden 7.9 M. veenhoudend en lichtbruin gekleurd.

Boring 22. In den Sluispolder, bij den dijk aan den Vlooswijkschen Polder.

- I. 0.6 — 3.6 M. — N. A. P. Lichtgrijze *klei*, van boven vaster, van onderen zanderiger.
- II. 3.6 — 4 M. Donkerbruin *veen*.
- III. 4 — 6.2 M. Lichtgrijze *klei* met uiterst fijn zand vermengd, beneden 5.4 M. met eenig veenpoeder.
- IV. 6.2 — 7.1 M. *Zeer fijn* lichtgrijs, zwak kleihoudend *zand*, 0.2 — 0.3 m.M.
- V. 7.1 — 8 M. Lichtgrijze, zeer fijnzanderige *klei*.
- VI. 8 — 8.6 M. *Uiterst fijn zand* met veenpoeder.
- VII. 8.6 — 9 M. Lichtgrijze *klei*, als V.
- VIII. 9 — 9.3 M. Zoogenaamde spier, *uiterst fijn zand* met veenpoeder, als VI.
- IX. 9.3 — 9.7 M. Bruin, bladerig *veen* met herkenbare plantenverblijfsels.
- X. 9.7 — 10.2 M. *Fijn*, ruwkorrelig, zeer kleihoudend *zand* of magere *klei*, met eenig schelpgruis, waaronder herkenbaar *Corbula gibba*.
- XI. 10.2 — 15.5 M. *Uiterst fijn* en zeer fijn *zand*, lichtgrijs, zwak kleihoudend.
- XII. 15.5 — 17.6 M. *Fijn*, lichtbruingrijs *zand*, 0.2 — 0.4 (0.5) m.M., met eenig schelpgruis, waarin herkenbaar *Corbula gibba* en *Pecten*.
- XIII. 17.6 — 20.1 M. Grijze, zeer vaste *klei*, volgens den staat der boringen „met kiezel”, van welken kiezel in het monster evenwel niets te bespeuren was.

**Boring 24. Buitensdijks, bij den Nieuwen Neuzen- en den
Vlooswijkschen Polder.**

- I. 0.1 — 2.4 M. — N. A. P. *Uiterst fijn*, lichtgrijs klei-
houdend *zand*.
 - II. 2.4 — 5.7 M. *Zeer fijn*, lichtgrijs, *zwak* kleihoudend zand,
0.1 — 0.2 (0.3) m.M.
 - III. 5.7 — 22.5 M. *Uiterst fijn*, lichtgrijs *zand*, kleihoudend,
soms met eenig zeer fijn zand vermengd.
-

Door het onderzoek dezer boringen is iets meer bekend geworden omtrent den bodem van een ander gedeelte van Zeeland dan in deze Mededeelingen n°. 29 ter sprake kwam. De meesten strekken zich echter slechts tot onbeteekenende diepte uit en vertoonen eene afwisseling van min of meer magere klei met uiterst fijn, zeer fijn en fijn zand. Dat dit Alluvium (behalve natuurlijk het veen) in zeewater is afgezet, weet men uit den groei der provincie Zeeland, bevreedend is het daarbij wel, dat zoo uiterst weinig goed bestembare zeeschelpen werden aangetroffen.

Verder moet worden onderscheiden tusschen werkelijk „veen” en het uiterst fijne zand, met veenpoeder vermengd. Het laatste is eenvoudig een aanspoelsel, zonder meer en bewijst alleen, dat hier of daar, op niet te grooten afstand, veenbeddingen aan de vernieling door de golven waren prijsgegeven.

Echt veen, eene landvorming, is belangwekkender en werd aangetroffen: in boring 10 van 0.8 tot 1 M., in 16 van 1.6 tot 2 M., in 20 van 0.8 tot 2.4 M. en in 22 van 3.6 tot 4 M., dus op onbelangrijke diepte, zooals in Zeeland gewoonlijk het geval is. Des te opmerkelijker was de aanwezigheid dezer grondsoort in 22 tusschen 9.3 en 9.7 M., waar men dus met recht kan spreken van een „veen op grotere diepte”.

Het belangrijkste punt was wel het voorkomen van een „waarschijnlijk” Diluvium in boring 16 beneden 14 M. — A. P.; bij de beschrijving dier boring heb ik echter ook aan de mogelijkheid eener strandvorming gedacht, waarin wel eens eenige grind voorkomt.

Dieper dan 14 M. gingen, van de door mij onderzochte boringen, verder alleen 22 en 24. In de laatste nu is van een „herkenbaar” Diluvium allerm minst sprake, evenmin in 22 in de voorhandene grondmonsters. Evenwel wordt in het verslag dezer laatste gesproken van eenen „leem met kiezel” tusschen 17.6 en 20.1 M. — N. A. P. Uit te maken is de zaak dus met voldoende zekerheid niet, zij moet in het oog gehouden worden. Ik verwijs hier naar deze Mededeelingen, n^o. 29, waarin ik eveneens heb getracht uit te maken of er bij Bruinisse al dan niet een Diluvium voorhanden was (bladz. 6).

B. Boring te Schoondijke.

In de andere helft van Zeeuwsch-Vlaanderen, even buiten Schoondijke, aan den weg naar IJzendijke, werd in 1897 door den heer HARTMAN te Loosduinen eene 65 M. diepe boring verricht. Ongelukkig werd slechts een gering aantal grondmonsters bewaard, welke ik van den ondernemer van het werk ten geschenke ontving, die mij daardoor aan zich verplichtte.

Beschrijving der Grondsoorten.

- I. 2 M. + A. P. — 2 M. — A. P. *Klei* (volgens opgave, geen monster bewaard).
- II. 2 — 8 M. — A. P. *Veen* met stukken hout. (Geen monster bewaard).
- III. 8 — 17.5 M. — A. P. *Fijn zeezand*, met eenig grof vermengd, 0.3 — 0.4 (0.5) m.M., enkele nog grootere korrels. Sporadisch glaukoniet. Enkele schelpbrokstukjes, waaronder herkenbaar: *Cardium edule*, *Cyprina Islandica* (?), *Mytilus edulis*, *Pecten opercularis*, *Ostrea edulis*. Eenige scherpkantige bruine vuursteenbrokjes van verscheidene millimeters lengte.
- IV. 17.5 — 36 M. Zoogenaamde „zwarte klei”. De grondmonsters beantwoorden echter niet aan deze omschrijving. Van 18 M. — A. P. werd bewaard een lichtgroengrijs kleihoudend, *zeer fijn zand* met eenige schelpbrokstukjes en eene zeer fraaie *Nodosaria*. Van 20, 23, 31 en 35 M. afkomstig was een donkergrijze zavel, soms duidelijk groenachtig, de eene maal iets grover dan de andere en met een enkel schelpbrokstuk.

- V. 36 — 54 M. Zoogenaamde „klei met zand”. De monsters van 43 en 54 M. — A. P. zijn een dofgroen, kleihoudend *zand*; het laatste bevat eenige schelpbrokstukjes.
- VI. 54 — 55 M. „Groen zand”. Het monster van 55 M. — A. P. is een *zeer fijn* (0.1 m.M.), lichtgrijsgroen, glaukonietrijk, glimmer- en zwak kleihoudend kwartszand met enkele grootere kwartskorrels.
- VII. 55 — 63 M. „Zware klei”. De monsters van 56, 58, 60 en 61 M. zijn eene vaste, taaie, lichtgroenachtig grijze *klei*, hier en daar met sporen van schelpgruis. Op 62 en op 63 M. — A. P. werd eene lichtgrijze, niet zanderige, taaie, vaste klei met verweerd pyriet aangetroffen. Alle monsters dezer boring hadden trouwens eenen niet onaangenamen reuk (van zeer verdund zwaveligzuur?) en bevatten kleine hoeveelheden pyriet.

Het is niet wel mogelijk uit eene dergelijke, onvolledige verzameling grondsoorten te komen tot eene geologische indeeling. Door vergelijking met de minder karige gegevens der voorafgaande kanaalboringen zoude ik het Alluvium laten doorgaan tot 17.5 M. — A. P. Waarschijnlijk volgt daarop het Middel-oligoceen, het „Système Rupélien” van DUMONT en de tegenwoordige belgische geologen, dat zich vermoedelijk tot het einde der boring, 63 M. — A. P. voortzet.

E. DELVAUX te Brussel onderzocht de grondsoorten eener 135 M. diepe boring te Terneuzen en laat, volgens vriendelijke mededeeling, het „Rupélien” doorloopen tot 89.5 M. diepte.

Volgens Dr. F. SEELHEIM „De Grondboringen in Zeeland” (Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, 1879), gaat bij Hoofdplaat (dus nog dichter bij Schoondijke), het Diluvium door tot 20.6 M. en het Rupélien tot 32.7 M. — A. P. het einde der boringen.

Van een optreden der Pliocene vorming is dus hier evenmin sprake.

Op 9 K. M. ten Z. O. van Schoondijke, is op belgisch gebied, te Hoogkasteel bij Watervliet, de bodem door eene 80 M. diepe boring bekend geworden. Aangetroffen werden: 22 M. Alluvium en Diluvium; 18.5 M. zand van het onderste Rupélien, daar het bovenste gedeelte, de klei van Boom aan de Schelde, ontbreekt;

13.5 M. zand van het Système Asschien, bovenste Eoceen; 25 M. klei van het Asschien en 1 M. zand van het Système Wemmeliën.

Het is dus mogelijk, dat onder Schoondijke het Eoceen bereikt is. Eene beslissing in deze te nemen was niet doenlijk, vooreerst om de onvolledige reeks grondmonsters en ten tweede om de groote overeenkomst tusschen het glaukoniethoudende zand van het onderste Middeloligoceen en van het bovenste Eoceen. Er behoort eene langdurige ervaring toe, om in deze fossielvrije zandsorten eene grens te trekken en de uitkomst schijnt mij in verscheidene gevallen zeer willekeurig toe.

C. Boringen op Schouwen.

In September 1901 ontving de Geologische Commissie van den Ingenieur VAN DER VEGT de grondsoorten van een drietal boringen op Schouwen, en verzocht mij het onderzoek daarvan op mij te nemen. Ik voldeed daaraan, omdat ik in het vorige jaar reeds eenige boringen op Duiveland (Mededeelingen 29) had onderzocht, omdat de diepte van 38 M. de mogelijkheid deed veronderstellen, dat de tertiaire ondergrond bereikt zoude zijn en om eenig verder licht te verspreiden omtrent het zoogenaamde Diluvium in Zeeland.

Boring I, bij den toren van Koudekerke, bij dijkspaal 27.

Beschrijving der Grondsoorten.

- I. 2.5 M. + N. A. P. — 0.5 M. — N. A. P. Donkergrijze *klei*, naar onderen toe zanderiger wordend.
- II. 0.5 — 26.5 M. — N. A. P. *Zeer fijn* en *uiterst fijn*, lichtgrijs *zand*, tusschen 4.5 en 12 M. zeer kleihoudend. Af en toe brokstukken van *Mytilus edulis* en *Cardium edule*, de laatste soms in zeer goede voorwerpen.
- III. 26.5 — 34.3 M. *Fijn*, lichtgrijs *zand*, 0.3 — 0.5 m.M., gewoon zeezand. Brokjes *Mytilus edulis*, *Cardium edule* en een van *Cyprina Islandica*, gawe voorwerpen van *Cardium edule*.

- IV. 34.3 — 34.5 M. Verkiezelde *kleiknollen* (zoogenaamde steenlaag).
V. 34.5 — 37.1 M. *Fijn*, zeer ruwkorrelig *zand*, 0.3 — 0.5 (0.7) m.M., met veel gruis van *Mytilus* en *Cardium*.

Boring II, aan het Westhavenhoofd, dus ten Z. W. van Zierikzee.

Beschrijving der Grondsoorten.

- I. 3.5 — 2.5 M. + N. A. P. Lichtbruine, fijnzanderige *klei*.
II. 2.5 M. + N. A. P. — 5 M. — N. A. P. Donkergrijze, fijnzanderige *klei* met plantenwortels en *Hydrobia ulvae*.
III. 5 — 7 M. *Zeer fijn*, zeer kleihoudend, donkergrijs *zand*.
IV. 7 — 8 M. *Zeer fijn*, lichtgrijs *zand*.
V. 8 — 9.1 M. *Uiterst fijn*, lichtgrijs *zand*, 0.1 m.M.
VI. 9.1 — 35.5 M. *Zeer fijn*, wit *zand*, 0.2 m.M., sporen van schelpen.
VII. 35.5 — 37 M. Lichtgrijze, zanderige en glimmerhoudende *klei*.
VIII. 37 — 38 M. *Zeer fijn*, zeer kleihoudend, blauwgrijs *zand* met gruis van *Macra* en *Cardium*.

Boring III, aan den Lievenboutsnol, juist ten zuiden van Zierikzee.

Beschrijving der Grondsoorten.

- I. 3.2 — 2.2 M. + N. A. P. Fijnzanderige, lichtbruine *klei*.
II. 2.2 M. — 0.1 M. + N. A. P. Kleihoudend, *zeer fijn zand*, 0.1 — 0.2 (0.3) m.M.
III. 0.1 M. + N. A. P. — 0.8 M. — N. A. P. *Zeer* fijnzanderige, lichtbruine *klei*, van onderen met veen vermengd.
IV. 0.8 — 1.8 M. — N. A. P. Donkerbruin *veen*.
V. 1.8 — 2.2 M. Lichtblauwgrijze *klei*, sporen van schelpen.
VI. 2.2 — 22 M. *Zeer fijn*, soms uiterst fijn, kleihoudend, grijs *zand*, 0.1 — 0.3 m.M., enkele brokstukjes van *Macra* of *Tellina*.

- VII. 22 — 26.2 M. *Fijn zand*, iets grover dan het vorige, kleihoudend, brokstukjes van *Mytilus* en *Cardium*.
- VIII. 26.2 — 28.5 M. Zeer vaste, fijnzanderige, lichtbruine *klei*, schelpbrokstukjes.
- IX. 28.5 — 34.8 M. *Zeer fijn*, lichtbruin, kleihoudend *zand*, 0.2 — 0.3 m.M.
-

Men ziet dus, dat beide uitgesprokene verwachtingen zijn teleurgesteld, er is geen sprake van eenen tertiairen ondergrond, evenmin als van een zand, dat grof genoeg is om aan een Diluvium te doen denken.

Dat van boring I, tusschen 26.5 en 37.1 M. — A. P. is niet grover dan hetgene men algemeen langs onze kust aantreft.

D. Boringen bij Spijkenisse.

In den loop van het jaar 1899 werden, tusschen de dorpen Hoogvliet op IJselmonde en Spijkenisse op Voorne-en-Putten, een vijftigtal boringen verricht om den ondergrond te leeren kennen voor de te bouwen spoorwegbrug over de Oude Maas. Deze rivier was vroeger veel breeder dan tegenwoordig en vloeide onmiddellijk langs beide dorpen. Tegenwoordig is Spijkenisse er van gescheiden door de polders „Oud- en Nieuw Hongerland”, Hoogvliet door den polder „Meeuwenplaat”.

Van den ingenieur HENKET, belast met den bouw der brug, ontving ik eene opgave van de grondsoorten dier 47 boringen met situatietekening, 11 tot 47 zijn tot onbeduidende diepte voortgezet en bleven buiten aanmerking voor nader onderzoek. Van de 10 diepere koos ik een vijftal uit en wel 1, 2 en 3, tusschen Spijkenisse en de Oude Maas, boring 6 in de rivier en boring 8 tusschen de Maas en Hoogvliet, welke ik nader onderzocht.

Slechts de beide laatsten komen mij belangrijk genoeg voor, om hier beschreven te worden, de overigen mogen dan met hen vergeleken worden.

Boring 6 in de Oude Maas tusschen Spijkenisse en Hoogvliet.

Beschrijving der Grondsoorten.

- I. 8.1 — 8.8 M. — N. A. P. *Fijn zand* met eenig grof, 0.2 — 0.4 (0.6) m.M., brokstukjes van *Mytilus edulis* en stukjes hout. Eenige keitjes kwarts, tot 2 c.M. lang, stukjes glas, kool en sintel of slak, dus klaarblijkelijk van zeer jonge dagteekening.
- II. 8.8 — 10.8 M. *Grof zand* met eenige fijne grind, zeer gelijkende op het vorige, 1.5 — 0.5 m.M. en kleiner. Keitjes tot 2 c.M., herkenbare brokjes van *Mytilus edulis* en *Valvata piscinalis*. Stukjes slak en sintel.
- III. 10.8 — 11.3 M. *Grof zand* met veel fijn vermengd, eenig houtgruis, weinig keitjes, 0.4 — 1.5 m.M. Geene industrieafval. Van onderen zeer kleihoudend.
- IV. 11.3 — 16.3 M. *Fijn, zeer kleihoudend zand* met eenig grof, 0.1 — 0.5 (1) m.M. Sporen van *Mytilus*.
- V. 16.3 — 18.7 M. *Zeer lichtgrijze, eenigszins zanderige klei*.
- VI. 18.7 — 20.2 M. *Dezelfde klei met veen* vermengd.

Boring 8. Tusschen de Oude Maas en Hoogvliet.

Beschrijving der Grondsoorten.

- I. 0.15 M. + N. A. P. — 0.35 M. — N. A. P. *Lichtgeelgrijze klei* met zeer fijn zand vermengd, van boven lichtbruingrijs en met plantenwortels.
- II. 0.35 — 7.10 M. — N. A. P. *Grijs, zeer kleihoudend, fijn zand* (0.1 — 0.5 m.M.), van boven nagenoeg klei.
- III. 7.10 — 9.15 M. *Zeer fijn lichtgrijs, zwak kleihoudend zand*, 0.1 — 0.3 m.M.
- IV. 9.15 — 11.10 M. *Fijn, wit zand* met eenig grof en eenige fijne grind, 0.1 — 0.4 (1) m.M. Enkele kwartskeitjes van 6 — 8 m.M.
- V. 11.1 — 18.1 M. *Zanderige, lichtgrijze klei*, van boven een enkel kwartskeitje van 1 c.M.
- VI. 18.1 — 18.5 M. *Klei en veen* vermengd.

- VII. 18.5 — 20 M. Zeer kleihoudend, van boven *fijn*, van onderen grover *zand* met eenige kwartskeitjes tot 1 c.M., 0.3 — 0.6 (1) m.M.
-

Het valt niet te ontkennen, dat deze laatste grondsoort zeer aan Diluvium herinnert. Ik vind echter geene bepaalde reden ze daartoe te rekenen, vooral omdat hoogerop ook zulk eene vrij grove grondsoort (IV) voorkomt en ook in boring 6 (n^{os}. I en II). Deze laatsten bevatten evenwel nijverheidsafval en hebben dus zeker niets met Diluvium te doen. In beide boringen werden sporen van zee- en zoetwaterschelpjes gevonden, evenwel in zeer geringen getale, zoodat de eersten even goed met den vloed als de laatsten met de eb kunnen aangevoerd zijn.

De drie andere, onderzochte boringen leveren nog minder afwisseling op. Zij toonden de aanwezigheid aan van klei, afwisselend met uiterst fijn, zeer fijn en fijn zand, waarin zeer weinig grove bestanddeelen en slechts sporadische keitjes.

Af en toe werden aangetroffen: schelpjes van *Ostracoden*, *Foraminiferen*, brokstukjes van *Cardium edule*, enkele stekeltjes van *Echinocardium cordatum*, zoodat hier het marine karakter der afzetting overweegt, al is het ook slechts zwak uitgedrukt.

In boring 6 kwam veenhoudende klei voor tusschen 18.7 en 20.2 M. — N. A. P., in 8 tusschen 18.1 en 18.5 M., in 1, 2 en 3 werd geen veen aangetroffen in de monsters. De staten der boringen vermelden het echter in Boring 1 van 13 — 13.7 M.; B. 3 van 19.1 — 19.3 M.; B. 6 van 18.9 — 20.2 M.; B. 10 van 8.75 — 10.5 M.; B. 43 van 8.1 — 9.4 M.; B. 44 van 5 — 8 M.; B. 45 van 4.6 — 5.8 M. en B. 46 van 3.5 — 7.2 M., al of niet met zand of met klei vermengd.

Het zijn dus waarschijnlijk slechts plaatselijke overblijfselen eener meer uitgebreide afzetting, terwijl de dieptegrenzen slechts zelden overeenstemmen met die der groote veenlaag langs de Noordzee (0 — 5 M. — A. P.); de meesten behooren tot het „veen op grootere diepte”.

E. Boring bij De Bilt.

Het „Geneeskundig Gesticht voor Krankzinnigen te Utrecht” deed in 1899 eene boring verrichten nabij en ten W. van Jachtlust, aan den straatweg tusschen het dorp en het station De Bilt. Op mijn verzoek werden door H. H. Regenten de grondsoorten dier boring aan mij afgestaan, waarvoor ik hen bij deze gaarne mijnen dank betuig.

De hoogte van het maaiveld bij de boring is niet met juistheid bekend, zoodat ik mij met eene schatting moet behelpen. Volgens opgave van de Directie der Nederlandsche Centraal-spoorwegmaatschappij liggen de rails bij het station De Bilt op 4.1 M. + A. P., en, volgens mijne schatting, 3 — 4 d.M. hooger dan het maaiveld in de nabijheid, dat dus op ongeveer 3.8 M. + A. P. zoude komen te liggen. Aan de andere zijde geeft onze Waterstaatskaart aan voor den straatweg Utrecht — Zeist, ten W. van het dorp De Bilt hoogtepunten van 2 en 2.4 M. + A. P., en ten O. van 2.55 en 2.8 M. (bij de vroegere tol). Verder staat, volgens diezelfde kaart, het water in de Biltse Grift bij het dorp op 1.6 M. + A. P. en loopt door tot aan den tol op den straatweg naar het station. Aldaar ligt het maaiveld minstens 1 M. hooger, dus op 2.6 M. + A. P. Dit cijfer en 3.8 M. + A. P. zijn de grenzen, waartusschen het gewenschte cijfer moet liggen, zoodat 3.1 M. + A. P. zeker niet ver van de waarheid zal zijn.

Beschrijving der Grondsoorten.

A. Zanddiluvium.

- I. 3.1 M. + A. P. — 1 M. — A. P. *Fijn*, wit *zand*, 0.2 — 0.4 (0.5) m.M. Als geheel lichtgeel, doordat vele korrels zijn overtrokken met een huidje ijzerhydroxyde. De bovenste 3 d.M. door humus zwart gekleurd.

B. Grinddiluvium.

- II. 1 — 3.1 M. — A. P. *Grof*, wit, ongelijk- en ruwkorrelig *zand*, 0.5 — 1 m.M.

- III. 3.1 — 7.3 M. *Fijne grind* tot 1 c.M., en ruw, grof, wit zand. Kwartsgesteenten met een klein keitje *kieseloolith* en een paar van *graniet*.
- IV. 7.3 — 14.9 M. *Fijn*, zeer lichtbont, ruw *zand*, enkele kwartskeitjes tot 1 c.M.
- V. 14.9 — 20.6 M. *Grof*, lichtbont, ruw *zand* met eenige fijne grind. Uitsluitend kwartsgesteenten. IJzerhoudend.
- VI. 20.6 — 35.6 M. *Fijn*, lichtbont *zand*, van boven en van onderen ijzerhoudend, in het midden met grof vermengd. Een enkel kwartskeitje.
- VII. 35.6 — 36.4 M. Grove en fijne *grind*, grof zand en leem. Keien kwarts, c. s. tot 4 c.M.
- VIII. 36.4 — 40.9 M. *Zeer fijn*, ruwkorrelig, ijzerhoudend *zand*, 0.1 — 0.3 (0.5) m.M. Wit met veel groenzwarte korrels (hoornblende?).
- IX. 40.9 — 42.1 M. *Grof* en zeer grof, wit, ruw *zand* met ongeveer 20 % geheel gladde korrels tot 3 m.M, zeer ijzerarm.
- X. 42.1 — 47 M. *Zeer fijn*, 0.1 — 0.3 (0.5) m.M., wit, ruw *zand* met 20 % gladde korrels.
- XI. 47 — 47.3 M. Grijs *leem*.
- XII. 47.3 — 60.5 M. *Fijn*, wit, glad *zand*, 0.3 — 0.4 (0.5) m.M. Enkele kleine kwartskeitjes tot 5 m.M., *mikroklien*.
- XIII. 60.5 — 61.7 M. *Fijn*, met grof, wit, glad *zand*. Enkele keitjes tot 1 c.M., leemklonters, korrels *mikroklien*. Ongeveer 30 % ruwe korrels.
- XIV. 61.7 — 64 M. *Grof* en zeer grof, glad, wit *zand*, 0.5 — 2 m.M. Enkele kwartskeitjes tot 1 c.M. 30 % ruwe korrels. *Mikroklien*. Eene sphaerosideriet-kei van 260 G.
- XV. 64 — 66.4 M. *Fijne grind* en grof, wit, glad *zand*, 30 % ruwe korrels. *Mikroklien*, keitjes glashelder kwarts van 1 en 2 c.M.
- XVI. 66.4 — 67.6 M. *Grof*, wit, glad *zand*, tot 2 m.M., ± 60 % ruwe korrels.
- XVII. 67.6 — 69.9 M. *Fijn*, wit, ruw *zand* met 20 % gladde korrels en een paar keitjes kwarts en toetssteen tot 1 c.M.
- XVIII. 69.9 — 70.9 M. *Grof*, wit *zand* met een weinig fijne grind tot 1 c.M. Enkel kwarts. Ongeveer 60 % ruwe korrels.

De zaken, die in deze boring de aandacht trekken, zijn de volgende:

1°. Het *Zanddiluvium*, dat eene dikte van 4 M. bereikt, oostelijk te niet loopt en westelijk onder de alluviale rivierklei wegschiet.

2°. Het *Grinddiluvium* bestaat hoofdzakelijk uit eene afwisseling van fijn en grof zand met grind. Daarin komen de steensoorten van het Rijndiluvium weder in groote overmaat voor, nevens een drietal andere.

a. *Kiezelolith*, slechts door een enkel keitje van $\frac{1}{2}$ c.M. middellijn vertegenwoordigd, tusschen 3 en 7 M. — A. P. Nagenoeg zeker is dit uit het stroomgebied der Maas aangevoerd, en verdient daardoor bijzondere aandacht. Tevens werd een keitje derzelfde steensoort, groot 4 m.M., bij een hernieuwd onderzoek der boring van Diemerbrug, op 131 — 133 M. — A. P. aangetroffen. Ik verwijs voor verdere bijzonderheden hieromtrent naar deze „Mededeelingen”, n°. 25, bladz. 33.

b. *Mikrokliën*. In tegenstelling met granietkeitjes treedt dit belangwekkende mineraal makroskopisch eerst in diepere lagen op en wel beneden 58 M. — A. P. Hiermede is geheel in overeenstemming het voorkomen onder Diemerbrug („Contributions IV”, Bullet. Soc. belge, etc. III) en Sloten (deze „Mededeelingen” 29, bladz. 18 — 20). Onder eerstgenoemde plaats vond ik het tusschen 65 en 133 M. — A. P., onder laatstgenoemde tusschen 113 en 173 M. — A. P. Op bladz. 420 dezer „Contributions” trachtte ik aannemelijk te maken, dat het mineraal van Noorweegsche afkomst is, doch zoude thans, na tien jaren van meerdere ondervinding, niet aarzelen het als van zuidelijken oorsprong te beschouwen, wegens de diepte, waarop het voorkomt. Mogelijk komt later eene gelegenheid die nauwkeuriger vast te stellen.

c. *Graniet c. s.*, vermoedelijk Skandinaafsche gesteenten. Slechts enkele keitjes daarvan werden aangetroffen en wel tot 8 M. — A. P. In sommige andere boringen komt het (dus een „zeer verarmd Gemengd Diluvium”) nog tot iets grootere diepte voor, zooals het volgende staatje aanwijst, ontleend aan deze „Mededeelingen”, n°. 10 en 29.

1°.	Boring 48, grindweg Amersfoort-Doorn,		
	bij kilometerpaal 10	tot 12 M. — A. P.	
2°.	„ 47, grindweg Amersfoort—Leus-		
	den, dicht bij de stad,	„ 12.2 „ „	
3°.	„ 50, straatweg Zeist—Wouden-		
	berg, hectometerpaal 81.8 bij		
	Zeist,	„ 13.5 „ „	

4°.	Boring 52, grindweg Amersfoort-Doorn, kilometerpaal 7,..... tot 16	M. — A. P.
5°.	„ 45, straatweg Amersfoort—Soest, kilometerpaal 45..... „	17.2 „ „
6°.	„ 49, straatweg Utrecht—Amers- foort, bij „De Pan”,..... „	19.3 „ „
7°.	„ 21, Groeneveld bij Baarn,..... „	21.4 „ „
8°.	„ Pompstation, Soesterberg,..... „	23 „ „
9°.	„ Damlust bij Utrecht,..... „	24 „ „
10°.	„ Sloten, 1898 I,..... „	25.1 „ „
11°.	„ Gouda,..... „	25.3 „ „
12°.	Station Soesterberg, andere boring, „	27.6 „ „
13°.	Boring Sloten 1890,..... „	32 „ „
14°.	„ Sloten 1887,..... „	34.1 „ „
15°.	„ 25, brug over den Oosterspoorweg bij Baarn, „	34.1 „ „
16°.	„ Pompstation tusschen Hilversum en Laren,..... „	36.8 „ „

Uit een en ander blijkt, dat het al of niet voorkomen van herkenbare granietkeitjes een „spel van het toeval” is. Er is een (theoretisch) Gemengd Diluvium, dat (feitelijk) niet gemengd is.

3°. Eene scheiding van het Grinddiluvium in drieën is hier wel mogelijk, doch de grenzen kloppen niet best met die onder Utrecht, enz. Zij liggen op 42 en 62 M. — A. P.

4°. Eene zaak, die bijzonder mijne aandacht trok, was het verschillende uiterlijk der kwartskorrels. In het hoogere gedeelte der boring, met inbegrip van VIII, zijn zij meestal zeer onvolkomen afgerond (subangulair) en spreek ik daarom van „ruwkorrelig” of „ruw” zand.

Een geheel ander uiterlijk heeft XII; daarin zijn verreweg de meeste korrels volkomen afgerond, zoodat men het zand „gladkorrelig” of „glad” kan noemen. Hierbij sluiten zich XIII, XIV en XV aan, met een geringer aantal ronde korrels, dat ik op 70% schatte, en XVI, met slechts 40%. Toch blijf ik ook dit nog „glad zand” noemen, wegens het in het oog vallende uiterlijk.

In de nummers XVII en XVIII, ter eene, en IX en X, ter andere zijde, geven de ruwe korrels bepaald den doorslag en spreek ik dus van „ruw zand”.

Het kenmerkende gladde zand bevindt zich dus voornamelijk

tusschen 47 en 61 M. — A. P., hoewel het verschil reeds op 41 M. de aandacht begint te trekken en tot het einde der boring zeer merkbaar blijft.

Wat is nu de oorzaak van dit eigenaardige verschil, waarop ik reeds in 1892 (deze „Mededeelingen” 10, bladz. 6) terloops de aandacht vestigde?

Klaarblijkelijk is de ruwe vorm het gevolg van verbrijzeling van grootere stukken, de gladde vorm, van de afslijting der korrels tegen elkander. De ruwe korrels zijn dus dichter bij hun oorsprongspunt dan de gladde, of — om het juister uit te drukken — zij zijn *door het bewogen water* over veel geringeren afstand vervoerd. Aanvankelijk kwam het mij zeer verleidelijk voor, de ruwe korrels te beschouwen als een slibbingsprodukt der keileem, welker kwartskorrels steeds ruw (*kratzig*) zijn, de gladde korrels daarentegen als fluviatiel (voornamelijk Rijn-) Diluvium. Neemt men als dieptegrens van het gladde zand aan 47 M. — A. P., dan nadert die tot op 10 M. de grootste diepte, waarop ik tot nog toe Gemengd Diluvium heb aangetroffen (tusschen Hilversum en Laren, zie bladz. 18). Een overwegend bezwaar is evenwel, dat, naar de diepte toe, in de nummers XVI — XVIII, het aantal gladde korrels wederom afneemt, ten bate van de ruwe. Toch kan op deze diepte (66 en meer M. — A. P.) kwalijk meer sprake zijn van een slibbingsprodukt der keileem.

Nu mag als regel gesteld worden, dat „zeer fijn zand” nagenoeg geheel ruwkorrelig is, en het ligt voor de hand de oorzaak daarin te zoeken, dat het grootendeels in zwevenden toestand wordt vervoerd, de korrels dus nagenoeg niet tegen elkander afslijten.

Van welwillende zijde werd ik hierbij opmerkzaam gemaakt op de „Nota over de Uitkomsten der Waarnemingen van het Slibgehalte der Nederlandsche Rivieren” door C. LELY, 's Gravenhage 1887. Hierin leest men op bladz. 62. „Blijkt uit het bovenstaande, „dat het onjuist is om aan te nemen, dat het rivierwater zand „in zwevenden toestand medevoert”, enz. en op bladz. 65 in het Besluit: „Het bewijs, dat de rivieren geen zand in zwevenden toestand afvoeren, schijnt ons uit een praktisch oogpunt wel het „belangrijkste resultaat, dat door de waarnemingen verkregen werd”.

Nu golden deze waarnemingen uitsluitend onze zoo kalme Nederlandsche rivieren en niet de Aar of Reuss in Zwitserland, die zich beter tot eene vergelijking met de waterstroomen in het Diluviale Tijdvak zouden leenen. Ik zie daarom geen het minste bezwaar in de handhaving van bovenstaande verklaring der ruwkorreligheid van zeer fijn *diluviaal* zand.

Iets anders is het, dat het zand bij toenemende grootte ook wel eens ruwkorreliger wordt. Ditzelfde bleek ook bij een contrôle-onderzoek van de boring te Diemerbrug, waar onder 70 M. — A. P. steeds een fijner (op zich zelf reeds grof) zand werd aangetroffen, al dan niet vermengd met fijne grind, die door zifting werd afgescheiden. In de verzameling grondmonsters vertoont daardoor het eerste eene vrijwel onafgebroken reeks dieptecijfers, de laatste eene reeks met belangrijke gapingen. Ik haal daarvan aan:

- XXXI. 74.5 — 99.4 M. — A. P. 0.3 — 0.5 (1) m.M., 60 %
gladde korrels.
- XXXII. 86.5 — 87 M. 0.5 — 1 m.M. 70 — 80 % g. k.
- XXXIII. 98.6 — 98.9 M. 0.5 — 1 m.M. 70 — 80 % g. k.,
daarentegen 1 — 2 m.M. 40 % g. k., in hoofdzaak de
kleinere.
- XXXIV. 99.4 — 100.1 M. Onder 1 m.M. 60 %, boven 1
m.M. 5 — 10 %.
- XL. 128 — 129.3 M. 1 — 2 m.M. slechts 10 % en
- XLII. 131 — 133 M. tot 6 en 10 m.M., 5 %, daarentegen
- XLI. 128 — 134 M. 0.3 — 1 m.M. 70 % glad.
- XLIII. 134 — 137.3 M. 0.4 — 1 m.M. 65 %, boven 1½
m.M. zelden.
- XLIV. 137.3 — 143.3 M. 70 % glad, zelden 1½ m.M.,
meestal kleiner.

Uit het voorafgaande blijkt, dat eene middellijn van 1 m.M. ongeveer eene grens is, waarboven het aantal gladde en ronde korrels snel afneemt. Dit nu levert een overwegend bezwaar op tegen de geopperde veronderstelling, daar toch alle niet zwevende korrels bij het vervoer moeten gerold zijn, dus afgerond. Eene andere verklaring moest gezocht worden en werd gevonden in den „*golfslag*”. In het algemeen toch is *strandzand* sterk afgerond en men kan zich voorstellen, dat in het Diluviale Tijdvak het aangevoerde zand door den golfslag aan meer- of rivieroeveren werd heen- en weer bewogen en zodoende afgerond. De kleinere korrels bleven zweven en sleten niet af, de grootste korrels evenmin, daar zij slechts zelden werden opgenomen. In verschillende verhoudingen werd vervolgens dit gladde zand met versch aangevoerd, ruwkorrelig, vermengd of wel er door vervangen.

Mij schijnt deze verklaring de meest bevredigende toe, ook omdat de algemeene habitus der Slotener zanden weinig of niet ver-

schilt, al zijn zij in zeer ongelijke mate glad geworden; eerst bij meer aandachtige beschouwing valt dit verschil in het oog. Misschien kunnen nauwkeurige gehaltebepalingen, zooals van Prof. SCHROEDER VAN DER KOLK, ons nader brengen tot eene alleszins bevredigende oplossing van het vraagstuk.

F. Boring op Damlust bij Utrecht.

In het begin van 1901 werd op het terrein der kazerne „Damlust” bij Utrecht, vanwege de genie eene 120 M. diepe boring verricht, waarvan ik het onderzoek der grondsoorten op mij nam, die mij door den eersten Luitenant-Ingenieur VAN RIJSBERGEN bereidwillig verstrekt werden. Reeds in 1887 had op dit terrein eene 76 M. diepe boring plaats, waarvan ik min of meer terloops melding maakte in het T. K. N. A. G. van 1891 („Wat eenige diepe Putboringen ons geleerd hebben”). Van deze werden evenwel de grondsoorten beneden 40 M. door opspoelen omhoog gebracht, terwijl die der boring van 1901 geheel door oppulsen werden verkregen en dus voor het geologisch onderzoek van meer waarde zijn. Daarom wil ik mij thans tot deze laatste beperken.

Beschrijving der Grondsoorten.

A. Alluvium.

- I. 1.65 M. + A. P. — 0.5 M. — A. P. Zeer zanderige, lichtbruine *rivierklei*, die haast met meer recht „zeer kleihoudend zand” genoemd zoude kunnen worden.

B. Zanddiluvium (?).

- II. 0.5 — 3.1 M. — A. P. *Grof* lichtbont *zand* met veel korrels boven 0.5 m.M., tot 2 m.M. Enkele kleine keitjes toetssteen, leisteen, kwartsiet en wit kwarts.

C. Grinddiluvium.

- III. 3.1 — 9.1 M. *Fijn* lichtbont *zand*, korrels soms boven 0.5 m.M. Enkele keitjes van 1 en $1\frac{1}{2}$, soms 4 c.M., van kwarts, kwartsiet en toetssteen. Van boven een brokstukje eener *Unio* (?). In het midden een kleilaagje van onbekende dikte.
- IV. 9.1 — 10.6 M. *Zeër fijn* en *fijn*, lichtbont, glimmeren kleihoudend *zand*. Een paar kleine kwartskeitjes van 3 m.M., een van 1 c.M.
- V. 10.6 — 21.4 M. *Fijn*, lichtbont *zand*, met meer of minder grof vermengd, tot 2 m.M. Van onderen 40 % geheel ronde korrels. Gerolde harde grijze leemknollen, eenige keitjes wit kwarts en toetssteen tot 1 en $1\frac{1}{2}$ c.M., eene kwartsietkei van $6 \times 5 \times 3$ c.M. en op 21 M. een *graniet*keitje met vleeschkleurige veldspath en donkergroene glimmer.
- VI. 21.4 — 21.7 M. Grove en fijne *grind* tot 1 c.M. Gewone kwartsgesteenten, een paar keien kwartsiet van $3 \times 2 \times 2$ en $8 \times 5 \times 3$ c.M.
- VII. 21.7 — 25.3 M. *Grof* en *fijn*, lichtbont *zand*, overgaande in fijne grind, 15 % afgerond. Gewone kwartsgesteenten, herkenbare *mikroklien* en een zeer klein *graniet*keitje.
- VIII. 25.3 — 28.2 M. *Fijn*, lichtbont *zand*, 0.2 — 0.5 m.M., soms tot 1 m.M. Glimmerhoudend. Nagenoeg geene ronde korrels. KleiKnollen. Enkele keitjes kwarts tot 3 m.M., een stukje krijt van 2 c.M.
- IX. 28.2 — 32.8 M. Zanderige, lichtgele *klei*. Bevat het evenvermelde zand.
- X. 32.8 — 36.4 M. Zeer kleihoudend, *fijn zand*, zeer op het voorafgaande gelijkend.
- XI. 36.4 — 46.2 M. *Fijn* lichtbont *zand*, van boven (44.7 M.) met zeer fijn, van onderen met grof vermengd, 5 % ronde korrels. Kleihoudend, ook enkele kleiKnolletjes, kwartskeitjes van $\frac{1}{2}$ en 1 c.M. en stukjes hout.
- XII. 46.2 — 48.3 M. Glimmerhoudende *klei*, boven 48 M. lichtergrijs dan daar beneden.
- XIII. 48.25 — 48.45 M. *Veen*.
- XIV. 48.45 — 51 M. Zwakzanderige *klei*, boven 50 M. zeer lichtgrijs, daar beneden donkerblauwgrijs en veenachtig.

- XV. 51 — 52.4 M. Zeer leemhoudend, *grof zand* of grofzanderige, lichtgrijze klei. Bovenop het glazen potje, waarin het zand bewaard werd, was een weinig van een wit zout uitgebloeid, geen chloornatrium, waarschijnlijk natriumcarbonaat.
- XVI. 52.4 — 52.5 M. *Uiterst fijn*, leem- en glimmerhoudend *zand*, 0.05 — 0.1 m.M.
- XVII. 52.5 — 54.7 M. Lichtgrijze, taaie *klei*.
- XVIII. 54.7 — 56.9 M. Als XVI, wederom met uitgebloaide soda (?).
- XIX. 56.9 — 59.7 M. Zanderige *klei*, van boven licht-, van onderen donkergrijs en met eenig veen vermengd.
- XX. 59.7 — 60.3 M. Zwart, bladerig *veen*.
- XXI. 60.3 — 62.6 M. Lichtgrijze *klei*.
- XXII. 62.6 — 67.6 M. *Zeer fijn*, wit, glimmerhoudend *zand*, 0.1 — 0.3 m.M. Enkele kwartskeitjes tot 7 m.M.
- XXIII. 67.6 — 69.25 M. *Fijn*, wit *zand* met eenig grof vermengd, tot 1 m.M. Enkele kwartskeitjes.
- XXIV. 69.25 — 73.55 M. *Grof* wit *zand*, overgaande in fijne grind. Vrij veel *mikroklien*. Ongeveer 5 % ronde korrels.
- XXV. 73.55 — 76.85 M. Zeer lichtbont, *fijn zand*, met eenig grof, tot 1 m.M., vermengd. 40 % der grootere korrels geheel glad. Stukjes hout.
- XXVI. 76.85 — 81.75 M. *Grof* en zeer grof *zand* (in het midden fijner), zeer lichtbont. Ongeveer 20 % ronde korrels. *Mikroklien* tot 7 m.M., een keitje orthoklas en keitjes kwarts tot 1 c.M.
- XXVII. 81.75 — 82.25 M. *Fijn*, witbont *zand*, 0.2 — 0.4 (0.5) m.M., zonder keitjes. 30 % geröld.
- XXVIII. 82.25 — 83 M. *Fijn* en grof wit *zand*, met grove *grind* tot 3 c.M. Kwarts, kwartsiet, toetssteen, zandsteen. Geene overgangen in grootte, dus eerst bij het boren doorengemengd.
- XXIX. 83 — 84.15 M. Geheel als XXVII, *fijn zand*, enkele kwartskeitjes tot 1 m.M.
- XXX. 84.15 — 91.15 M. *Grof*, wit *zand* (0.5 — 1 m.M.) en grove grind. 20 % gladde korrels. *Mikroklien*. Gewone kiezelgesteenten.
- XXXI. 91.15 — 91.85 M. *Fijn*, witbont *zand*, 0.3 — 0.5 m.M., 40 % ronde korrels.
- XXXII. 91.85 — 97.35 M. *Grof* en *fijn zand* (0.3 — 1 m.M.) en eenige fijne grind tot 5 m.M. 5 % gladde korrels.

- XXXIII. 97.35 — 97.85 M. Nog *grover zand* met grind tot 1 en 1.5 c.M. Vrij wel als XXX. 5 — 10 % goed gerolde korrels, vooral die van 1 m.M.
- XXXIV. 97.85 — 99.05 M. *Fijn zand* als XXXI, 0.2 — 0.4 m.M. Weinig ronde korrels.
- XXXV. 99.05 — 101.15 M. Donkergrijze, zanderige, glimmer- en veenhoudende *klei*.
- XXXVI. 101.15 — 102.35 M. *Fijn*, witbont *zand*, 0.1 — 0.4 m.M.
- XXXVII. 102.35 — 103.35 M. Grijze, zanderige, glimmerhoudende *klei*.
- XXXVIII. 103.35 — 106.35 M. *Fijn zand* als XXXVI.
- XXXIX. 106.35 — 110.55 M. *Grof*, wit *zand*, 0.2 — 1 m.M., met veel fijn vermengd en met enkele keitjes tot 5 en 8 m.M.
- XL. 110.55 — 113.75 M. *Zeer grof*, wit *zand*, 0.5 — 2 m.M. Grootste korrels (minder dan 10 %) minder goed gerold dan die van \pm 1 m.M. Weinig *mikroklien*.
- XLI. 113.75 — 115.15 M. *Grof*, wit, vuil, leemhoudend *zand*. Korrels zelden grooter dan 1 m.M. 10 % gerold. Keitjes tot 6 en 10 m.M. Stukjes hout, haaiendaand.
- XLII. 115.15 — 115.35 M. *Fijn*, wit *zand*, 0.2 — 0.5 m.M. Haast geene gerolde korrels.
- XLIII. 115.35 — 115.85 M. *Grof*, zeer kleihoudend *zand* met stukjes *klei*, dus waarschijnlijk met ingesloten kleilaag of -lens. Korrels 0.5 — 0.7 m.M.
- XLIV. 115.85 — 118.35 M. *Grof zand* als XLI.

Deze boring geeft aanleiding tot eenige opmerkingen.

1°. De aanwezigheid van een Zanddiluvium, ter dikte van 2.6 meters, dat intusschen ook tot het Grinddiluvium kan gerekend worden, daar dit voor een groot gedeelte uit enkel zand bestaat.

2°. De aanwezigheid van *sporen* graniet en veldspath op 21 en 24 M. — A. P., die bij vroegere boringen te Utrecht niet werden aangetroffen. Ik verwijs hiervoor naar het bij de boring bij De Bilt gezegde (bladz. 17).

3°. De mogelijkheid om ook hier eene driedeeling van het Diluvium in te voeren (Verg. deze „Mededeelingen” n°. 29, bladz. 9). De bovenste, grovere afdeeling strekt zich uit tot 25.3 M., de middelste, fijnere tot 69.25 M. — A. P., welke cijfers goed overeenstemmen met die van de boringen op het Vreeburg, te Gorkum, enz.

Daar in elk geval de bovenste grind als eene afzetting beschouwd mag worden van het meest belangrijke of tweede Glaciale Tijdvak, is het zeer verleidelijk de fijnere afdeeling, met klei en veen terug te brengen tot het daaraan voorafgaande eerste Interglaciale Tijdvak en de onderste grove afdeeling tot het eerste Glaciale Tijdvak. Het ontbreekt echter aan aanknoopingspunten met goed gekenmerkte afzettingen om deze stelling te bewijzen.

4°. Ook onder Damlust treedt het mineraal *Mikroklien*, in makroskopische korrels, eerst in grootere diepte op (69 M.), in tegenstelling met de Skandinaafsche gesteenten.

G. Boring te Haarzuylens.

Voor de watervoorziening van het, voor eenige jaren gerestaurerde kasteel De Haar bij Vleuten, ten westen van Utrecht, werd in de maanden Mei, Juni en Juli 1898 eene 100 M. diepe boring verricht, waarvan de grondsoorten door den eigenaar, Baron E. VAN ZUYLEN VAN NYEVELT VAN DE HAAR, aan het Geologische Museum te Utrecht bereidwillig werden afgestaan. Gaarne betuig ik Z.Ed. daarvoor mijnen dank.

Daar eene waterpassing van het terrein niet heeft plaats gehad, moet ik mij met eene globale schatting der hoogteligging behelpen, volgens welke het begin der boring zich bevindt op 30 c.M. + A. P.

Beschrijving der Grondsoorten.

A. Alluvium.

- I. 0.3 M. + A. P. — 3.4 M. — A. P. Eenigszins zanderige *rivierklei*, van boven lichtbruin, van onderen lichtbruingrijs.

B. Grinddiluvium.

- II. 3.4 — 5.7 M. — A. P. Kleihoudend, *grof zand*, van boven met eenige fijne grind. Veel korrels van 1 — 3 m.M., enkele kwartskeitjes tot 1 c.M. Meeste korrels beneden 0.75 m.M. weinig afgerond.

- III. 5.7 — 9.7 M. *Fijn*, lichtbont *zand*, met eenig grof vermengd, zeer weinig goed afgeronde korrels.
- IV. 9.7 — 13.7 M. *Grof*, lichtbont *zand*, met eenige fijne grind, uitsluitend de gewone kwartsgesteenten van het Rijndiluvium, zelden grooter dan $\frac{1}{2}$ c.M. Soms is er een geleidelijke overgang van de zandkorrels tot de kleine keitjes en was er dus in den bodem ééne laag of lens. Soms ook ontbreekt zulk een overgang en steken zandkorrels en keitjes sterk tegen elkander af. Waarschijnlijk zijn dan twee afzonderlijk liggende lenzen, door het boren vermengd.
- V. 13.7 — 17.2 M. *Fijne grind* en *grof*, lichtbont *zand*. Uitsluitend kiezelgesteenten, waaronder kwarts en toetssteen in verschillende kleuren. Meestal niet grooter dan $\frac{1}{2}$ — 1 c.M. Op 14.7 M. een toetssteentje van $1 \times 1 \times 2$ c.M., op 16.7 M. eene kwartskei van 22 en eene van 235 G. ($3 \times 6 \times 9$ c.M.) en een grijsbruine vuursteen van 55 G.
- VI. 17.2 — 21.7 M. *Grof* en *fijn*, witbont *zand*, duidelijk verschillend van het vorige, enkele kleine keitjes van 7 — 10 m.M. Over het geheel ruwkorrelig.
- VII. 21.7 — 28.4 M. *Fijn*, witbont en wit *zand*, enkele korrels van 0.5 — 3 m.M. en een paar kwartskeitjes van $\frac{1}{2}$ c.M. Naar onderen toe weder lichtbont wordend.
- VIII. 28.4 — 39.4 M. *Fijne grind* met grof, lichtbont *zand*. Op 28.7 M. een concentrisch gelaagd vuursteentje en enkele zandsteen- en grauwakke-keien tot 3 c.M. Op 32.7 M. een paar kwarts- en toetssteenkeitjes tot $1\frac{1}{2}$ c.M. en op 35.7 M. eene kei poreuze zoetwaterkwarts van $3 \times 7 \times 7$ c.M., 213 G. wegend.
- IX. 39.4 — 39.5 M. Lichtgeelgrijze *leem*.
- X. 39.5 — 47.2 M. *Fijn*, met eenig grof, leemhoudend, ruwkorrelig *zand*. Enkele grootere korrels tot 2 c.M., een paar keitjes tot 4 m.M.
- XI. 47.2 — 51.3 M. *Grof*, witbont, leemhoudend *zand*, ruwkorrelig, enkele kleine keitjes.
- XII. 51.3 — 51.5 M. Zwarte, taaie *leem*.
- XIII. 51.5 — 52.7 M. Grijze, vaste *leem*.
- XIV. 52.7 — 53.9 M. Lichtgroengrijze, fijnzanderige *leem*.
- XV. 53.9 — 54.9 M. Zwarte, humus- of veenachtige *leem*; herinnert zeer aan het Mioceen van Winterswijk, enz.
- XVI. 54.9 — 61.2 M. Lichtgrijze, fijnzanderige *leem*.

- XVII. 61.2 — 64.7 M. *Zeer fijn* (0.1 — 0.2) en *fijn* (0.2 — 0.3 m.M.), glimmerhoudend, wit *zand*.
- XVIII. 64.7 — 72.6 M. *Fijn* (0.3 — 0.5 m.M.) wit, glimmerhoudend *zand*, met enkele korrels tot 1 m.M.
- XIX. 72.6 — 74.7 M. *Grof*, wit, ruwkorrelig *zand*, soms tot 2 m.M.
- XX. 74.7 — 76.2 M. *Fijn* wit *zand*, als XVIII.
- XXI. 76.2 — 77.7 M. Lichtgrijze, eenigszins roodachtige *leem*.
- XXII. 77.7 — 84.1 M. *Fijn*, ruwkorrelig, glimmer- en eenigszins leemhoudend *zand*.
- XXIII. 84.1 — 84.8 M. *Zanderige*, lichtgrijze *leem*.
- XXIV. 84.8 — 86.5 M. *Zeer fijn*, 0.2 (0.3) m.M., wit, zwak leemhoudend *zand*.
- XXV. 86.5 — 89.5 M. *Fijn* (0.3 — 0.5 m.M.) wit, helder *zand*, met eenige grootere korrels tot 1 m.M.
- XXVI. 89.5 — 97.7 M. *Grof* wit *zand*, met fijne grind. Veel korrels tot 1,5 m.M., enkele keitjes tot $\frac{1}{2}$ en 1 c.M., meestal kwarts, waarnevens eenige van *mikrokliën*.
- XXVII. 97.7 — 99.7 M. *Fijn*, wit *zand*, 0.3 — 0.5, soms 1 m.M., een paar keitjes van 3 m.M., een enkel van 1 c.M. Beneden 0.5 m.M. ruwkorrelig.

Aanleiding tot opmerkingen wordt in de eerste plaats gegeven door het Alluvium, de rivierklei; in de boring bereikte deze eene dikte van 3.7 M. In de onmiddellijke nabijheid daarvan werden evenwel in het nieuw aangelegde park vijvers gegraven, waar zij gewoonlijk slechts 2 M. dik was en eveneens op het Diluviale *zand* rustte. Dit droeg een aantal boomstronken, soms ter dikte van 1 M., zelden de omgevallen stammen. Soms ook waren de stronken op de klei zelve geworteld, die dan eene grootere dikte had en waarschijnlijk eenen ouden Rijnarm opvulde. Veen werd er niet gevonden, hoewel dit in de buurt veel voorkomt, tusschen klei en *zand*, o. a. in de stad Utrecht zelve en dan ook wel boomstronken en -stammen bevat. De enkele stronken van De Haar zijn evenwel geologisch gelijkwaardig aan (een gedeelte van) die veenlaag. Door de daling van den bodem kwamen de boomen in het water te staan, stierven natuurlijk en braken vroeger of later midden door. Dichter in de nabijheid der rivier vielen zij in het water en konden met den stroom wegdrijven, verderop was de plantengroei sterker, trad veenvorming in de plaats van kleiafzetting en werden de omgevallen stammen in het omhooggroeiende veen begraven. (Zie daarover mijn artikel in „De Natuur” 15 Nov. 1901).

In de tweede plaats valt in het oog de geheele afwezigheid van Skandinaafsche gesteenten, zoodat men de geheele doorboorde zand-massa tot het Praeglaciale Diluvium zoude kunnen rekenen, (evenals onder het Vreeburg te Utrecht), wanneer niet op andere plaatsen op overeenkomstige diepte Glaciaal Gelaagd Diluvium optrad (Verg. bladz. 17).

In de derde plaats treden hier, op grootere diepte (beneden 89.7 M. — A. P.) duidelijk herkenbare korrels op van *Mikroklieën*, evenals onder De Bilt, Amsterdam, enz.

In de vierde plaats is het niet moeielijk, een bovenste, grover, van een middelste, fijner gedeelte te scheiden; het eerste strekt zich uit van 3.4 tot 38.7 M. — A. P.

Minder gemakkelijk valt het de tweede, fijnere afdeeling te scheiden van eene derde, waarin wederom grovere grondsoorten (grof zand en grind) de overhand hebben. Daarvoor komt in de eerste plaats eene dieptegrens van 72.7 M. — A. P. in aanmerking, hoewel die ook nog dieper getrokken zoude kunnen worden.

Reeds in 1894 (deze „Mededeelingen” 16, bladz. 12) besprak ik deze eigenaardigheid en kwam er in de „Mededeelingen” 29 van 1901 op terug. Als boven- en ondergrens der middelste, fijnere afdeeling mogen de volgende cijfers hier samengevat worden:

De Bilt.....	42	en	62	M. — A. P.
Utrecht, Vreeburg...	29	„	69	„ „
Utrecht, Damlust....	25.3	„	69.25	„ „
Haarzuylens.....	38.7	„	72.7	„ „
Gouda.....	25.3	„	?	„ „
Rotterdam.....	30		ontbreekt	
Gorkum.....	30	„	68	„ „
Alblasserdam.....	25		ontbreekt	
Diemerbrug.....	12	„	65	„ „

De ondergrens klopt dus zeer bevredigend onder deze plaatsen, minder is zulks met de bovengrens het geval, hoewel het groote cijfer voor de Bilt misschien verklaard kan worden door de ligging zeer dicht bij het Diluvium aan de oppervlakte.

H. Boringen te Helder.

In het laatst van 1900 werden te Helder een tweetal boringen verricht, waarvan de grondsoorten mij door den ondernemer, den ingenieur H. P. N. HALBERTSMA in Den Haag ten geschenke werden gegeven. Daarvoor mijnen dank!

Eerste boring, 800 M. ten O. van het Fort Kijkduin.

Beschrijving der Grondsoorten.

- I. 3.4 M. + A. P. — 0.3 M. — A. P. *Fijn*, wit gladkorrelig kwartszand, 0.3 — 0.4 m.M. Sommige korrels omgeven door een huidje ijzerhydroxyd. *Duinzand*.
- II. 0.3 — 1.1 M. — A. P. Vrijwel *hetzelfde*, doch met eenig fijn kwartspoeder vermengd. Daardoor eenigszins klonterend, dof en lichtgrijs van kleur. *Strandzand*.
- III. 1.1 — 3.95 M. *Fijn*, vuilgrijs *zand*, ongelijkkorreliger dan de vorigen. Verscheidene voorwerpen van *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Littorina littorea*, *Natica* sp. en *Hydrobia ulvae*. *Zeezand*.
- IV. 3.95 — 4.1 M. Grijs, zeer zanderige *klei*. *Cardium edule*, *Littorina littorea*, *Hydrobia ulvae*.
- V. 4.1 — 4.8 M. Zwart, gelaagd *veen*.
- VI. 4.8 — 5.3 M. Lichtgrijs, taaie *klei*.
- VII. 5.3 — 9.4 M. *Fijn*, hyaline, ongelijkkorrelig *zand*, 0.2 — 0.4 m.M., soms 0.5 m.M. en iets grooter. Veel fijn kwartspoeder, daardoor klonterend en als geheel lichtgrijs gekleurd.
- VIII. 9.4 — 12.7 M. Kleihoudend, ongelijkkorrelig, *fijn* (0.2 — 0.4 m.M.) grijs *zand*, glimmer.
- IX. 12.7 — 13.6 M. *Fijn* (0.2 — 0.4 m.M.) niet kleihoudend *zand*, met veel kwartspoeder.
- X. 13.6 — 16.7 M. Lichtgrijze, glimmerhoudende *klei*.
- XI. 16.7 — 18.2 M. *Zeer fijn* (0.1 — 0.3 (0.5) m.M.), glimmer- en zwak kleihoudend *zand*.
- XII. 18.2 — 21.6 M., enz. *Fijn* (0.3 — 0.5 (1) m.M.) lichtgrijs, glimmerhoudend *zand*. Enkele scherpkantige kwartsstukjes doen de nabijheid van het Diluvium vermoeden.

Tweede boring. 200 M. ten Z. W. van het Station.

- I. 0.25 M. + A. P. — 1.75 M. — A. P. Lichtblauwgrijs, zeer kleihoudend, *fijn* (0.2 — 0.4 m.M.) *zand*. De bovenste 6 d.M. door humus lichtbruin gekleurd. Talrijke foraminiferen, *Mytilus edulis*, *Cardium edule*, *Tellina balthica*, *Littorina littorea*, *Hydrobia ulvae* en *Rissoa membranacea*; fijn plantengruis.
- II. 1.75 — 3.25 M. — A. P. Donkerbruin, vezelig *veen*.
- III. 3.25 — 5.25 M. Zanderige, lichtblauwe *klei* met vezelige plantenoverblijfsels.
- IV. 5.25 — 15.95 M. *Fijn* (0.2 — 0.4 m.M.) lichtbruingrijs *zeezand*, met kwartspoeder en glimmerblaadjes.
- V. 15.95 — 17.25 M. *Zeer fijn* (0.1 en fijner, zelden 0.2 m.M.) blauwgrijs, glimmerhoudend *wadzand*.
- VI. 17.25 — 24.75 M. *Fijn* (0.2 — 0.5, soms 1 m.M.), lichtblauwgrijs, glimmerhoudend *zand*. Tusschen 20 en 24 M. eenige stukjes hout en keitjes, zwarte vuursteen met witte korst van 2 c.M., toetssteen en wit kwarts van 1 c.M. Een paar brokstukjes van *Ostrea* en *Balanus*.

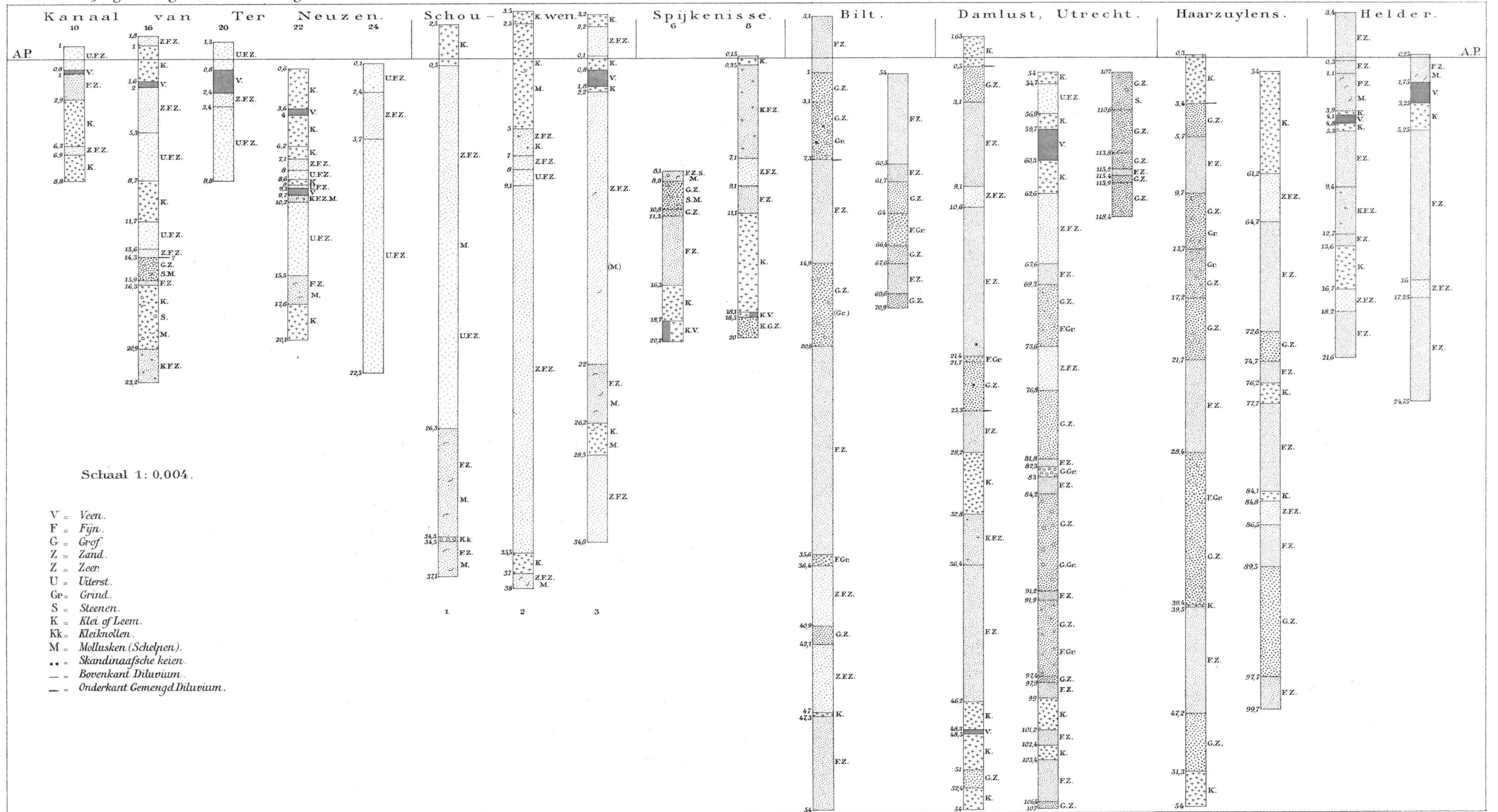
Het onderzoek dezer beide boringen gaf geene aanleiding aan te nemen, dat het Diluvium bereikt is. Alleen laag VI der tweede boring herinnert daaraan, misschien is het Diluvium in de nabijheid, misschien kan men de laag reeds tot het Eemstelsel rekenen, waarin *Ostrea* en *Balanus* veel voorkomen.

Van belang is het voorkomen van overblijfselen der groote hollandsche veenlaag, van het „hoofdveen” tusschen 4.1 en 4.8 en tusschen 1.75 en 3.25 M. — A. P. Allicht heeft het veen zich nog hooger uitgestrekt, maar is ten deele door de golven weggeslagen.

Gewoonlijk rust het op zeeklei, ook wel op zeezand, zoodat men de diepere lagen als van marinen oorsprong mag beschouwen, hoewel er geene eigenlijke zeeschelpen in voorkomen, met uitzondering van die in laag VI der tweede boring. Allicht geeft eene, in uitzicht gestelde, diepere boring meerdere zekerheid.

Utrecht, November 1901.

(12 April 1902.)



Schaal 1: 0,004.

- V = Veen.
- F = Fijn.
- G = Grof.
- Z = Zand.
- Z = Zeer.
- U = Uiterst.
- Gr = Grind.
- S = Steenen.
- K = Klei of Leem.
- Kk = Kleknollen.
- M = Mollusken (Schelpen).
- = Skandinaafsche keien.
- = Bovenkant Diluvium.
- = Onderkant Gemengd Diluvium.