

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

N<sup>o</sup>. 10.

**VERSLAG OVER EENIGE BORINGEN IN HET OOSTELIJKE  
GEDEELTE DER PROVINCIE UTRECHT.**

---

N<sup>o</sup>. 11.

**EENIGE ONDERZOEKINGEN IN DEN NIEUWEN MAASMOND.**

DOOR

**Dr. J. L O R I É.**

---

Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.

**(TWEEDE SECTIE).**

**DEEL 1. N<sup>o</sup>. 7.**

**(MET 3 PLATEN).**

---

AMSTERDAM,  
JOHANNES MÜLLER.  
1893,

## EENIGE ONDERZOEKINGEN IN DEN NIEUWEN MAASMOND.

DOOR

Dr. J. L O R I É.



In het begin van October 1890 en later werden door mij eenige bezoeken gebracht aan de doorgraving voor den Nieuwen-Maasmond om daar, zoo mogelijk, geologische waarnemingen te doen. Zulks is mij dan ook eenigermate gelukt, zooals uit het volgende moge blijken.

Bij mijn eerste bezoek was de Maasmond bewesten den, toen nog bestaanden, grintweg van de halte Capelle-Nieuwe Vaart naar Dussen, reeds geheel met water gevuld en viel er dus hier zoo goed als niets meer waar te nemen, daar ook de taluds geheel waren bijgewerkt. Ten O. van genoemden grintweg tot Hagoort, waar het Oude Maasje eene bocht maakt naar het Z.Z.W., om spoedig daarna weder in de gewone westelijke richting te vloeien, was toen eene zeer geschikte ingraving, voldoende diep en droog. De oppervlakte van het maaiveld (of de hoogte van het zomerpeil, die op de Topografische Kaart meermalen verwisseld worden), bedraagt 0,4 of 0,3 M. + A.P. en bestond — voor zooverre zichtbaar — uitsluitend uit bruine klei. Niet onmogelijk is het echter, dat hier of daar — doch plaatselijk — het onderliggende zand aan de oppervlakte komt; zulks werd echter niet door mij waargenomen.

In den regel is deze bruine klei 2—4 d.M. dik (meermalen nog dikker) en zijn hare 5—10 bovenste centimeters door humus zwartgekleurd. Meestal rust zij op lichtblauwgrijze, zoogenaamde blauwe klei, die soms tot 4 M. dikte kan bereiken, zooals ik in Mei 1891 waarnam. Dikwijls omsluit deze grootere of kleinere stukken veen.

De grens tusschen de beide kleiverscheidenheden is meestal niet zeer scherp te trekken; soms bemerkt men er het volgende verschijnsel. Op eene doorsnede ziet men uit de bruine in de blauwe klei, bruine, wortelvormig vertakte strepen tot op eene geringe diepte

af dalen. Fig. I. Dit zijn niets anders dan de verticale doorsneden van zich vertakkende spleten, het gevolg van het indrogen in den zomer en het begin van eene gedeeltelijke verweering (of oxydatie) der blauwe klei tot bruine. Dit is dus in het klein, wat men in elke steengroeve in het groot kan waarnemen.

Op een paar andere punten ziet men wit zand op verschillende wijzen optreden, tusschen de beide kleiverscheidenheden. Soms komt het zand rechtstreeks tot aan de ondervlakte der bruine klei en dus tot op zeer geringen afstand van de oppervlakte, soms ligt er nog eenige blauwe klei boven. Een profieltje, waarin beide gevallen zich tegelijkertijd voordoen, geven wij weder in figuur II.

In het zand en in de bruine klei komen de gewone zoetwaterschelpjes voor: *Bythina*, *Limnea*, *Valvata*, *Cyclas*, maar gewoonlijk beschadigd en weinig talrijk. Verreweg de meeste en gaafste worden in de blauwe klei aangetroffen, die dan ook in rustig water is bezonken (in tegenstelling van het zand) en steeds rustig is gebleven (in tegenstelling van de bruine klei, die de werking van vorst en droogte heeft ondervonden). Een paar malen meende ik in de blauwe klei een brokstuk eens *Mytilus edulis* te zien, maar telkenmale bleek het tot eene *Anodonta* te behooren. Er is hier dus eene ontwijfelbare zoetwatervorming, zooals eenige weinige *feitelijke waarnemingen* leeren, en er bestaat geene reden om deze klei als zeelei te beschouwen, zooals STARING zulks op zijne geologische kaart — op *theoretische gronden* — deed.

Op ongeveer  $\frac{1}{4}$  van genoemden grintweg tot aan de bocht van het Oude Maasje bij Hagoort werd eene veenmassa doorsneden, die echter niet aan de oppervlakte kwam (evenmin als elders), maar nog door ongeveer 1 M. klei bedekt was (fig. IV). Aan weerszijden hielden de kanten dezer veenmassa ongeveer  $25^\circ$ , in het vlak van doorsnede (N.W.—O.Z.) had zij eene middellijn van 230 M. In enkele stukken veen zat vrij veel Vivianiet en in het onderste gedeelte waren eenige boomstammen zichtbaar, van hoogstens 1 d.M. dikte.

Wij hebben hier dus voor ons een overblijfsel van de vroegere, veel uitgestrektere veenlaag, waarvan ook bij het ontstaan van den Biesbosch eene groote hoeveelheid werd weggeslagen. Indertijd was hier dus eene veenbank, zoo niet een veeneilandje, dat later geheel bedolven werd onder de rivierafzettingen, volkomen overeenkomstig aan de door den heer VAN BEMMELEN, bij zijn onderzoek van het pas drooggemaakte IJ, ontdekte. (*Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen* 1886. *Bijdrage tot de Kennis van den alluvialen Bodem van Nederland.*)

In ditzelfde kanaalpand komen verder N.O. nog eenige kleinere

veenkopjes voor den dag, die minder duidelijk zichtbaar zijn. Een daarvan, ter weerszijden van den (verdwenen) grintweg naar Dussen had eene middellijn van 150 M. Over het geheel werd in het volgende kanaalpand (Hagoort-Drongelen) aan den noordoever meer veen doorsneden dan aan den zuidoever.

Boven dit veen werd, zooals uit fig. IV blijkt, blauwe en bruine klei aangetroffen. Op sommige punten is de dikte der laatste aanzienlijker dan in deze figuur en kan 1, soms 2 M. bereiken, volgens mededeeling van Jhr. EVERTS, Adjunkt-Ingenieur. Het zand der ingraving, in natten toestand blauw, in drogen wit, is dus volstrekt geen Zanddiluvium, maar geologisch even oud als de blauwe klei, waarmede het afwisselt, en dus zeer jong, in elk geval „Alluviaal Rivierzand”. Een laagsgewijze bouw was er meestal zeer duidelijk in waar te nemen, soms viel die nog meer in het oog door eene afwisseling van 4—10 c.M. dikke zandlaagjes met dunne laagjes blauwe klei. Fig. III. Daar, waar het zand op eene doorlopende laag klei rustte, was deze van boven weder door oxydatie bruin geworden, evenals het zand zelf, soms 1—1½ M. onder de oppervlakte. De zuurstof der lucht moet dus hier, in water opgelost, *van ter zijde* toegang hebben gevonden om de blauwe klei te oxydeeren (of liever om de reductie der bruine tot blauwe klei tegen te gaan of wederom op te heffen, want tijdens hare afzetting uit het zuurstofhoudende stroomende rivierwater is de klei steeds bruin of geel). Dat de zuurstoftoetreding in ons profieltje van ter zijde (door eenen grondwaterstroom) en niet rechtstreeks van boven moet hebben plaats gevonden, blijkt overtuigend uit de aanwezigheid van blauwe kleilaagjes dichter bij de oppervlakte.

Dat ook in het Alluvium de, in het Diluvium zoo gewone, lensvormige bouw optreedt, was goed zichtbaar in een profieltje aan de nieuwgegraven wetering ten N. van en evenwijdig aan de nieuwe rivier. Hier was eene 80 M. lange en 1½ M. dikke zandlens doorsneden en geheel door blauwe klei omgeven, behalve van boven, waar de bruine klei er onmiddellijk op rustte (fig. V.). Op geringen afstand kwamen nog eenige andere, ten deele grootere, zandlensen op geheel overeenkomstige wijze voor.

Meermalen bleek ook hier, dat de zandlaagjes niet altijd horizontaal zijn, maar soms westwaarts hellen onder eenen hoek van 20°. Wij waren in de gelegenheid hiervan een goed profieltje te teekenen, en wel in het volgende vak der nieuwe rivier, ten O. van Drongelen tot den Elshoutschen Dijk. Hier is onder eene horizontale kleilaag, ter dikte van ½ M., een geheel stelsel te zien van afwisselende klei- en zandlagen, de eersten gewoonlijk 1 d.M., de laatsten

2 d.M. dik; allen hellen van boven ongeveer  $10^{\circ}$  naar het W., van anderen steiler.

Eerst werd dus het veen door het heen en weer stroomend rivierwater weggeslagen en daarna de gevormde geul weder toegeslibd, eerst snel en in levendige strooming, waarvan de hellende lagen getuigenis afleggen; later langzaam en gelijkmatig, waardoor de horizontale kleilaag *discordant* er op werd afgezet. In het groot en in het klein is het toeslibben dus periodiek gegaan. Nog meer in het klein is dit wederom het geval, daar in eenige der hellende zandlagen nog fijnere kleilaagjes te zien zijn, echter te fijn om uit te teekenen. Dat de laagjes in werkelijkheid naar het Z.W. hellen (en niet naar het Z., zooals uit de teekening zoude schijnen te blijken) werd een honderdtal meters verder bewezen, waar eene N.W.—Z.O. gerichte doorsnede aanwezig was, met de gezamenlijke laagjes in horizontalen stand.

Ook in dit kanaalpand zijn de verschillende grondsoorten zeer ongelijk ontwikkeld, het veen gewoonlijk het minst. In nauw verband met deze grondsoort staat het ijzerhoudende water, dat overal in de drooggehouden ingraving den bodem bedekt en zijn ijzergehalte gaandeweg afzet. Men ziet het aan de wanden der ingraving uitvloeien, uitsluitend op de grens tusschen blauwe klei en veen, en ook daar, waar het thans niet meer uitvloeit, was zulks vroeger het geval blijkens de bruine strepen, de plaatsen, waar het vroeger overheen vloeide. Deze zijn uitsluitend op het veen te zien en nooit hooger dan de genoemde grensafscheiding. Waar de veenoppervlakte aan de wanden gedroogd is, kan men ze, behalve door de donkere kleur, de bruine vloeistrepen en den witten uitslag, ook nog daaraan op eenigen afstand van de kleioppervlakte onderkennen, dat de uitdroggingsscheuren steeds veel wijder zijn.

Eene veenmassa in dit riviervak, waaraan wij een en ander waarnamen, rustte weder op wit zand en had eene dikte van  $\pm 1$  M., waarop dan weder 1—2 M. blauwe en bruine klei rustten. Naar het O. werd het veen opeens weder door wit (of blauw) zand vervangen, bedekt door de kleilaag in onverminderde dikte.

Verder O., ter hoogte van het gehucht Doeveren, treedt de veenlaag weder te voorschijn over eene groote uitgestrektheid. Aan den N.- en den Z.-wand der ingraving is zij natuurlijk gemakkelijk waar te nemen, maar eveneens in het midden op den bodem. De excavateur laat namelijk bij de periodieke verplaatsing der rails, waarop hij langzaam voortrijdt, op den bodem der ingraving telkens eene geul achter. Deze verschillende evenwijdige, ondiepe geulen zijn door kleine ruggetjes gescheiden, die even boven het zakwater uitsteken

en natuurlijk de grondsoort doen kennen, die daar den bodem uitmaakt. Door in gedachten de uiteinden van al deze ongeveer 20 M. lange zwarte dwarsstrepen te vereenigen, krijgt men dus een juist beeld van de eironde figuur, den omtrek der veenmassa. Eene volgende veenmassa was van deze ongeveer 20 M. verwijderd, de tusschenruimte, dus eene oude geul of kreek, was geheel door blauwe klei aangevuld.

In ditzelfde pand komt het witte zand over eene uitgestrektheid van 300 M. nagenoeg aan de oppervlakte en is er alleen door  $\frac{1}{2}$  M. klei bedekt; zooals wij boven reeds mededeelden vormt hier de klei steeds de oppervlakte.

Wanneer wij de hierboven verspreide waarnemingen met elkander verbinden, dan blijkt het, dat deze streek met hare thans zoo horizontale en eentonige oppervlakte, eens het tooneel van veel verwoesting is geweest. Het groote Zuid-Hollandsche Veen strekte zich waarschijnlijk tot aan Waalwijk en Baardwijk uit langs de oevers der toenmalige Maas. Mogelijkerwijze werd bij of na het ontstaan van den Biesbosch door overstromingen en het vormen van een netwerk van geulen en kreeken het veen grootendeels weggeslagen op een aantal eilanden na. Volgens onze geologische kaart is er van dit laagveen nog bij Waspik en 's Gravemoer een aanzienlijk stuk overgebleven. De bovenzakken der verschillende eilandjes werden vrij wel tot gelijke hoogte door het overstromende water (en den golfslag) afgeschoren (*abrasie*) en daarna werden de kreeken achtereenvolgens tot op dezelfde hoogte ( $\frac{1}{2}$ —1 M. beneden de tegenwoordige oppervlakte) met zand opgevuld. Klaarblijkelijk werd dit met den vloed, dus uit het W. en Z.W., aangebracht, zooals de hellende laagjes in eenige profielen dit aantoonen. Nadat dus — van het O. naar het W. voortgaande — de kreeken gaandeweg verzand — en dus de geslagen wonden grootendeels toegegroeid — waren, werd de geheele oppervlakte veen en zand nog tijdens den vloed overstromd en zette zich aldus geleidelijk de gemiddeld 1—1 $\frac{1}{2}$  M. dikke kleilaag af. Hier en daar was eene geul door de verzanding eenvoudig afgedamd en hierin kon zich dus eene bijzonder dikke kleilaag afzetten. Waarschijnlijk heeft deze kleiafzetting nog wel tot in den jongsten tijd voortgeduurd.

De in den Nieuwen Maasmond gedane waarnemingen vertoonen op menig punt overeenstemming met die langs het Merwedekanaal. Ook hier werd eene veenlaag aan eene gedeeltelijke verwoesting prijs gegeven en slaagde de verwoester — het stroomende water — er grootendeels weder in de sporen dier verwoesting te doen verdwijnen. Ook hier werd op menig punt zand afgezet, dicht bij

Utrecht zelfs op het veen (*Verlagen en Mededeelingen* 1891. *Geologische Waarnemingen aan het Merwedekanaal*. Fig. III). Nog duidelijker dan in den Maasmond blijkt dus hier de geringe ouderdom van een gedeelte onzer zandafzettingen. In den Maasmond is het bewijs nagenoeg even gemakkelijk, hoewel niet zoo onmiddellijk in het oog vallend. Het rivierzand wisselt hier en daar met de klei af en bevat dezelfde zoetwaterschelpjes, die nog heden ten dage en op dezelfde plaatsen leven. Deze rivierklei bedekt tevens op menig punt het veen en is dus jonger dan dit, waaruit natuurlijk hetzelfde volgt voor het zand, dat er mede in afwisselende lagen voorkomt.

Evenals wij in een der profieltjes aan het Merwedekanaal eene scheikundige werking in den ondergrond konden in teekening brengen (fig. II), als strijd tusschen oxydatie en reductie, zoo is dit ons ook in den Nieuwen Maasmond gelukt (fig. III). Ook hier is het aan de oxydatie gelukt langs eenen zijweg door te dringen tot in het gebied, dat eigenlijk aan de reductie toebehoorde en aan zand en klei eene bruine kleur mede te deelen *onder* dezelfde grondsoorten, die de blauwe kleur bezitten, die hen op deze plaats toekomt. Ook hier zijn wij aan het Merwedekanaal in iets gunstiger toestand dan in den Maasmond, waar wij niet zoo gemakkelijk kunnen beslissen op welke wijze de zuurstof tot op deze diepte is doorgedrongen. Waren deze gronden hooger gelegen en niet slechts weinig boven A.P., zoodat zij bijna altijd met water gedrenkt zijn, dan ware de verklaring lichter te geven.

Vergelijken wij ten slotte de hoogteligging van de oorspronkelijke veenoppervlakte bij 's Gravemoer, enz. met die der opgeslibde terreinen van den Maasmond. Blijkens de Waterstaatskaart is in de polders bij 's Gravemoer het Zomerpeil: — 0,10, 0,15, 0,20 en 0,40 M. A.P., dus gemiddeld 0,20 M. + A.P. en in de kleilanden ten N. van Waalwijk: 0,05, 0,10, 0,30 en 0,40 M. A.P., dus eveneens 0,20 M. A.P. gemiddeld of iets daarboven. Nu is zeer zeker de oppervlakte der veenlanderijen bij 's Gravemoer ingeklonken ten gevolge der betere afwatering in de laatste eeuwen en zoude men ze dus een paar decimeters hooger kunnen denken in hunnen oorspronkelijken toestand. Daartegenover staat echter, dat het zomerpeil der sloten in veenlanderijen steeds hooger wordt gehouden dan dat in kleilanderijen. In het eerste geval 2 tot 3 d.M., in het tweede geval 4 tot 5 d.M. beneden de oppervlakte. Hierdoor wordt dus weder het verschil tusschen de oppervlakten der beide soorten van gronden, als gevolg van het inklinken van het veen, geheel of grootendeels opgewogen en zien wij in dit hoogteverschil — zoo het nog aanwezig is — geen middel om eene bepaalde meening te hebben aangaande

het dalen van onzen bodem in de laatste eeuwen. Zoo deze bestaat, wordt in ons geval hare uitwerking geheel verduisterd door het ingrijpen van den mensch in de natuurlijke toestanden door indijken en afwateren, waardoor de natuurlijke hoogteligging der oppervlakte wordt gewijzigd.

---

De onderlinge vergelijking van de uitkomsten der boringen, die vóór het begin van het groote werk verricht werden, geeft ons nog aanleiding tot eenige opmerkingen. Natuurlijk mag men daarbij verwachten hetzelfde te zien, als wij waarnamen aan de ingravingen zelve, min of meer belangrijke overblijfselen der vroegere veenlaag, steeds bedekt en dikwijls vervangen door klei en zand. Dit is dan ook in werkelijkheid het geval, maar soms werd het oordeel bemoeilijkt door de ongelijksoortige terminologie der grondsoorten. Meestal was er sprake van de gewone termen „bruine” en „blauwe klei”, maar meermalen ook van „gele” en „grijze klei”, benamingen, die in den regel zeker met de beide vorige zullen samenvallen. Soms komt echter de „gele” klei voor op eenige diepte, waar wij eerder de „blauwe” zouden verwacht hebben, zoodat eene vergissing hier mogelijk is. Nog onduidelijker is de eenvoudige opgave van „klei” zonder meer, waardoor de mogelijkheid van het maken van gevolgtrekkingen vervalt.

Wij willen nu de opeenvolgende panden der doorgraving beschouwen.

*Eerste Pand*, ter weerszijden van het Keizersveer. Hier werden slechts eenige weinige boringen verricht, genummerd „a—k”, waaromtrent het volgende valt op te merken.

Het veen ontbrak (of nagenoeg) in „e, g en k”, die bij elkander gelegen zijn, dicht bij den linker oever van het Oude Maasje, de beide eerste buitensdijks. Hier is dus de veenlaag geheel weggeschuurd en door blauwe klei en zand vervangen. Het omgekeerde is het geval bij boring „k” in de tegenwoordige bedding der rivier en het geval doet zich dus hier voor, dat eene vroegere, nu volkomen verdwenen bedding dieper is geweest (tot 3,20 en 3,65 M. — A.P., onderkant der veenlaag) dan een punt in het midden der tegenwoordige (1,95 M. — A.P., bovenkant der (dus onveranderd gebleven) veenlaag in boring k. Zeer merkwaardig is dit niet; het gebeurt wel meer, dat eene diepere geul toesluit en eene ondiepere blijft bestaan.

In boringen „e en j”, vlak aan den oever, heeft zich aan de oppervlakte (tot 1 M. en 0,55 M. + A.P.) geene klei, maar slechts



zand afgezet (of is de vroeger afgezette klei weder weggeslagen en door zand vervangen). Ook dit is niet zoo uiterst merkwaardig; het verwondert mij hoogstens, dat het niet meer voorkomt; ook bij mijne bezoeken zag ik nergens zand aan de oppervlakte.

De bruine klei scheen eene buitengewone dikte te hebben in boring „f”, namelijk tot 3,20 (of 3,50 M. + A.P.); deze had echter plaats in den Keizersweg, eenen dijk, zoodat de oogenschijnlijke bijzonderheid hiermede vervalt.

Eene uitzondering in omgekeerde richting deed zich voor in boring „g”, hier kwam de blauwe klei tot aan de oppervlakte, namelijk 1,14 M. + A.P. Deze boring had plaats buitensdijks, evenals „e” en „j”, waar echter zand aan de oppervlakte kwam. Waarschijnlijk moet dit bijzondere verschijnsel juist aan het buitendijks-liggen worden toegeschreven; daardoor wordt het terrein dus geregelder overstroemd, blijft veel langer vochtig dan de oppervlakte der polders met diepliggende sloten, en daardoor kan de lucht minder goed in den bodem doordringen en de vorming van ijzeroxydule (door het grondwater) tegengaan.

Met deze verklaring is oogenschijnlijk in tegenspraak het feit, dat bij twee andere buitensdijksche boringen, namelijk „c” en „d” aan den rechteroever van het Oude Maasje, wel degelijk bruine (of gele) klei aan de oppervlakte komt. Men moet hier echter in het oog houden, dat bij dezen de oppervlakte  $\frac{1}{2}$  M. hooger ligt (1,65 M. tegen 1,14 M.) en dus de kans op uitdrogen en weder oxydeeren grooter geworden is. De hoogte van den gemiddelden vloed te Keizersveer bedraagt 1,31 M. + A.P., een cijfer, dat dus juist het midden houdt tusschen de zoeven genoemde.

Wij gaan thans over tot het *tweede rivierpand*, van Keizersveer tot aan de Dussensche Gantel, eenen N.-waarts gerichten zijtak van het Oude Maasje. Van de hier verrichte boringen stemmen enkele („a” en „b”), wat de ligging betreft, nagenoeg overeen met „b”, „d” en „c” van het vorige bestek. Bij alle deze boringen komt de bruine klei (in dit bestek voor de afwisseling „gele klei” geheeten) aan de oppervlakte. De dikte wisselt af, niet alleen tengevolge van de ligging der oppervlakte, maar ook van die der onderzijde; meestal blijft de laatste boven A.P., maar daalt ook soms een weinig daar beneden. Zulks is het geval in de boringen „s, t, u, v, w, x”, die in eene groep bij elkander liggen; het hoogste punt der bruine klei is op 1,45 M. + A.P., het laagste punt op 1 M. — A.P., de gemiddelde dikte 1,30 M. Zcer waarschijnlijk was dus in het N.O.-gedeelte van dit pand de bruine klei bijzonder dik. De hoogere ligging der oppervlakte is klaarblijkelijk niet alleen de oorzaak, want

ook elders is dit het geval, waar toch de klei naar onderen toe blauw wordt; ook het veen blijft hier buiten spel, daar dit in deze en in andere boringen geen verschil oplevert.

Een drietal andere boringen geven nog het volgende op te merken. Bij de eene „d” daalde de ondervlakte der bruine klei eveneens (30 c.M.) beneden A.P. en volgens het bestek deed zich hier evenals bij „i, l” het verschijnsel voor, dat eene tweede laag gele klei optrad — van 1,70—2, van 1,45—1,55 en van 1,40—1,85 M. — A.P. Is de waarneming juist, waarover ik nog twijfel blijf koesteren, dan is het feit zeer in het oogvallend, omdat in de drie boringen tevens nog eene goed bewaarde veenlaag werd aangetroffen van minstens 70 c.M. dikte, dicht boven welke wij volstrekt geene gele klei zouden verwacht hebben.

Dat eene betrekkelijk dunne kleilaag, die daarenboven alleen op zand rust, in haar geheel bruin (of geel) is gebleven, ligt daarentegen voor de hand. Een voorbeeld daarvan leveren de boringen „o, n” op, ongeveer in het midden van het pand.

Zooals te verwachten, was de kleilaag nu eens dikker, dan eens dunner, of wisselde met zand af.

Op eene enkele uitzondering na (boring „y”), was de veenlaag in alle boringen aanwezig, wij mogen dus aannemen, dat zij in dit rivierpand in den bodem nog een samenhangend geheel heeft uitmaakt. Natuurlijk schommelde de dikte der laag binnen zekere grenzen; zij was gemiddeld 0,75 M., doch steeg tot 1,80 M. (boring „v”) en daalde tot 0,20 M. (boring „z”). De onderkant lag nergens lager dan 3,50 M. — A.P. of hooger dan 2,50 M. — A.P., de bovenkant bereikte nergens eene hoogte boven 1,60 M. — A.P. Minstens tot op deze diepte is dus de veenlaag door de overstromingen weggeschoren. Voor de diepteligging van den onderkant der veenlaag vonden wij nog den volgende regel. Nabij den zuider-rivierdijk slingert zij tusschen 2,90 en 2,40 M. — A.P., gemiddeld dus 2,65 M. — A.P.; in het zomerbed, tusschen 3,45 en 2,50 M. — A.P., gemiddeld dus 3 M. — A.P., en nabij den noorder-rivierdijk tusschen 3,55 en 2,75 M. — A.P., gemiddeld dus 3,15 M. — A.P. Hier treedt dus weder zeer duidelijk de algemeene helling van onzen oud-alluvialen bodem van het Z. naar het N. te voorschijn.

Ook de algemeene helling van O. naar W. vinden wij op dezelfde wijze terug. De gemiddelde ligging van den onderkant van het veen is telkens voor de drie oostelijke en de drie westelijke boringen van elke reeks als volgt:

Noorderdijk: 3,03 en 3,27 M. — A.P. (of 3,35 M. als men de

3 voorlaatste neemt, daar de laatste „c”) eene abnormaal hooge ligging der veenlaag heeft); zomerbed: 2,80 en 3,27 M. — A.P.; zuiderdijk: 2,58 en 2,70 M. — A.P. Tevens blijkt uit deze cijfers wederom de Z.—N. helling.

Gaan wij thans over tot de boringen in het *derde rivierpand* tusschen de Dussensche Gantel en de bocht van het Oude Maasje bij Hagoort, dan blijkt het, dat hier betrekkelijk weinig op te merken valt, in vergelijking met de andere riviervakken. Het veen is hier grootendeels weggeslagen; flinke overblijfselen der veenlaag werden alleen aangetroffen bij een drietal boringen in het zomerbed („e, h, k”), ongeveer in het midden. Hier kwam nog veen voor in eene 60—150 c.M. dikke laag. Ook aan den zuider-rivierdijk werd nog eenig veen aangetroffen in eene dunnere (20—30 c.M.) laag in 6 van de 7 boringen. Het meest was daarentegen het veen weggeslagen in de boringen aan den noorder-rivierdijk (dus het meest van den tegenwoordigen rivierloop verwijderd). Wel werd er in drie (van de zeven) boringen „veen met klei” of „veen met zand” aangetroffen, of omgekeerd (dat dus opgespoeld kan zijn), maar de oorspronkelijke veenlaag niet meer. In meerdere mate dan in de andere riviervakken was het veen door alluviaal zand bedekt, dat echter nergens aan de oppervlakte kwam, maar steeds door „gele klei” bedekt bleef. De dikte van deze liep niet sterk uiteen, wisselde af van 67 tot 142 c.M., als zij op zand, en van 50 tot 140 c.M., als zij op grijze (of blauwe) klei rustte. Hare ondervlakte was nu eens een weinig boven, dan weder beneden A.P., maar verschilde meestal weinig van dit peil. De grijze of blauwe klei ging natuurlijk steeds dieper. Dat de gele klei nergens rechtstreeks op veen rustte, is niet te verwonderen, slechts tweemaal rustte zij op een mengsel van klei en veen, dat dus omgewerkt was. Ook werd éénmaal (boring „q” in het zomerbed) eene tweede laag gele klei onder zand aangetroffen, tusschen 1,15 en 1,45 M. — A.P., wat ons herinnert aan eene der geteekende doorsneden (fig. III). Iets anders is het met het optreden van „bruine klei met zand”, (boring „r”) van 1,05 tot 1,65 M. — A.P., onmiddellijk onder de grijze klei en boven het veen en ik ben geneigd hier aan de juistheid der opgave te twijfelen evenals boven. Over het geheel wordt ook het zand naar de diepte toe grover en gaat in eenige boringen in grint over.

Het *vierde pand* der nieuwe rivier, van de bocht van het Oude Maasje bij Hagoort tot Heusden, gaf wederom in de staten der boringen een groot aantal wijzigingen van het bekende schema. Hier zijn natuurlijk weder de veenoverblijfselen de zaak, die ons het meeste belang inboezemt; in de meeste boringen werd veen

aangetroffen, eenige malen met zand vermengd. Slechts in eene boring (19, ten Z.O. van Hagoort) in den polder „De Waarden” werd veen met klei vermengd aangetroffen boven A.P. (0,40 M.); ongetwijfeld hebben wij hier slechts met opgespoeld veen te doen. In alle andere gevallen bleef de bovenvlakte van het veen beneden A.P., afwisselende tusschen 33 en 140 c.M.; de grootste diepte, waarop het veen werd aangetroffen, was 3,43 M. — A.P., zoodat zeer waarschijnlijk de oorspronkelijke veenlaag slechts weinig dikker dan 3 M. zal geweest zijn.

Een verband tusschen bruine klei en veen viel er waar te nemen in denzelfden Binnenpolder van Doeveren. In de groep boringen :

28,	29,	30,	31
11,	12,	13,	14
47,	48,	49,	50

is de laag bruine klei van betrekkelijk geringe dikte, in tegenstelling met het steeds aanwezige veen, waarvan tevens de bovenkant tamelijk hoog komt. Hier was dus eene groote veenbank aanwezig. De dikte der bruine klei slingert tusschen 10 en 80 c.M., die van het veen tusschen 30 en 160 c.M., die van de blauwe klei tusschen 56 en 210 c.M. Dat de tegenwoordigheid van veen in den ondergrond het dikker worden der bruine kleilaag *na* de inpoldering tegengaat, is niet moeielijk in te zien, doch er zijn ook nog andere omstandigheden in het spel. Verschillen in den grondwaterstand, als gevolg van de nabijheid van sloten en van dijken komen hierbij zeker in aanmerking.

Wat het *vijsde* of laatste *rivierpand*, dat ten O. van Heusden, tot aan de Maas bij Well betreft, zoo valt hier in de allereerste plaats het sterke terugtreden der veenlaag in het oog. In hoofdzaak werd het alleen aangetroffen in de boringen „c, l, t, z, o”, alle nabij den zuider rivierdijk en wel tusschen 0,75 en 2,10 M. — A.P. als uiterste grenzen. De onderkant der veenlaag had dus hier wederom eene merkbaar hogere ligging dan in de vorige rivierpanden. Dat de veenlaag in de andere boringen niet voorkomt — op eenige sporen na — moet veeleer daaraan worden toegeschreven, dat zij in haar geheel is weggeslagen, dan wel dat zij nooit tot ontwikkeling is gekomen. Het geheele terrein der boringen ligt in den hoek tusschen den tegenwoordigen loop der Maas en het Oude Maasje; in dezen hoek bevindt zich de Doode Maas van Heusden en de rivier heeft zich dus hier herhaaldelijk verplaatst en gelegenheid genoeg gehad tot uitschuren en weder toeslibben. In deze boringen valt het tevens zeer in het oog, dat dezelfde punten, waar de zachtste

uitschuring (veenoverblijfselen) plaats had, ook die waren der zachtste toeslibbing (dikke laag blauwe klei, tot 1,45 en 2,10 M.). Wel is waar komt eene dikke laag blauwe klei ook nog voor in de boringen „b, d, e” in het westelijke gedeelte van het kanaalpand, waarvan twee (d en e) nog geringe veenoverblijfselen vertoonen, maar in de overgrootte meerderheid der boringen, waar de veenlaag geheel is weggeschuurd, heeft zich ook in plaats daarvan zand afgezet. Krachtige toeslibbing is hier dus gevolgd op krachtige uitschuring.

In alle deze boringen is weder bruine klei de hoogste laag, in dikte afwisselend tusschen 0,50 en 1,75 M.; eene in het oog vallende uitzondering vormt boring „p” in het zomerbed der oostelijke helft, waar blauwe klei (of grijze) aan de oppervlakte — en wel 2,25 M. + A.P. — komt. Wij zijn niet in staat hiervoor eene aannemelijke verklaring te vinden en moeten dus aan de eene of andere onjuiste opgave denken. Al de boringen stemmen hierin met elkander overeen, dat de onderkant der bruine klei steeds boven A.P. bleef en wel van 0,65 M. (daaronder blauwe klei) tot 2 M., (daaronder zand). In geen der vorige rivierpanden was zulks het geval; het is echter te verwachten, dat de onderkant van de bruine klei, evenals die van het veen, met de geheele oppervlakte van het W. naar het O. en van het N. naar het Z. stijgt en de stand van het grondwater dezelfde verandering ondergaat.

---

Vergelijken wij nu nog eens met elkander de uitkomsten van de verschillende boringen, dan blijken de volgende zaken:

1<sup>o</sup>. Is er in het tegenwoordige Oude Maasje bij Keizersveer nog veen in de bedding aanwezig en wel op 0,60 M. diepte (of 1,95 M. — A.P.), op talrijke andere plaatsen is het geheel weggeschuurd. De tegenwoordige kreek mag dus slechts met eene der zwakkere takken van het vroegere overstromingsgebied vergeleken worden en heeft waarschijnlijk ook nooit een grooter belang gehad, anders ware het veen zeker geheel weggeschuurd.

2<sup>o</sup>. Is zand aan de oppervlakte eene zeer groote uitzondering, bijna altijd wordt daar bruine klei aangetroffen. Zand wordt evenmin tijdens het laatste gedeelte van den vloed aangevoerd, waarin de strooming reeds verzwakt is, als in het meer afgelegene overstromingsgebied, om dezelfde reden.

3<sup>o</sup>. Blauwe klei komt eveneens slechts bij zeer hooge uitzondering aan de oppervlakte (als de betreffende opgaven te vertrouwen zijn) en dan nog slechts onder bepaalde omstandigheden. Wij konden daaronder een voortdurend gedrenkt zijn noemen, waardoor de

lucht afgesloten en de reductie bevorderd wordt, door diffusie van in het grondwater opgeloste bestanddeelen.

4°. De veenoverblijfselen zijn zeer ongelijk verdeeld en staan niet in verband met de verdeeling der tegenwoordige kreken (of rivieren); in vroegeren tijd was de waterverdeeling geheel anders. Bij Keizersveer en tot de Dussensche Gantel is nog vrij wat veen overgebleven, van hier tot Hagoort is het daarentegen grootendeels weggeslagen, evenals beoosten Heusden; bewesten deze stad is daarentegen nog veel gespaard.

5°. De ondervlakte der bruine klei is meestal iets boven A.P., soms ook een weinig daarbeneden en rijst naar het O., evenals de geheele oppervlakte. In menig geval is die kleilaag het dunst, waar nog veel veen is overgebleven, doch zijn er op dezen regel vele uitzonderingen.

6°. Waar veel veen is weggeslagen, is veel zand er voor in de plaats of er bovenop gekomen; waar nog veel veen is overgebleven, ligt weer de blauwe klei er op of er bij.

7°. De onderkant der veenlaag, dus een oud landoppervlak, rijst van het N. naar het Z. en van het W. naar het O. Waarschijnlijk is de veenlaag niet dikker dan 3 M. geweest.

8°. Bewijzen voor eene daling van den bodem in de laatste eeuwen waren uit de boringen niet af te leiden, natuurlijk wel voor de seculaire daling in het algemeen.

*Utrecht, December 1892.*

---

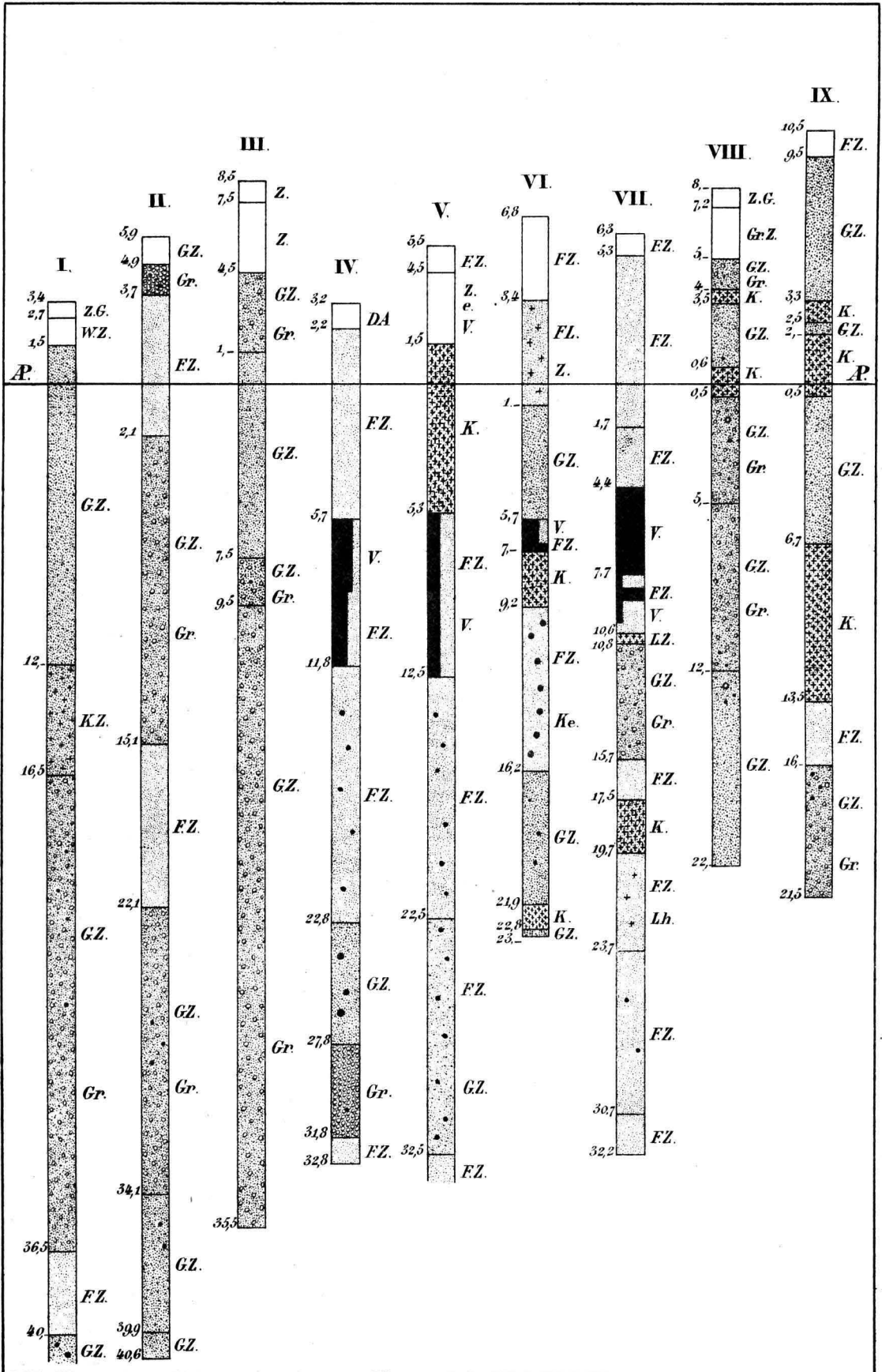
## VERKLARING DER FIGUREN.

---

- Fig. 1. Beginnende verweering en bruinwording der blauwe klei langs zich vertakkende spleten.
- Fig. 2. Ligging eener zandmassa in de blauwe klei en ten deele door de bruine klei bedekt.
- Fig. 3. Afwisselende lagen blauw zand en blauwe klei, waaronder op eenmaal weder bruin zand en bruine klei. Verweering onder den grond.
- Fig. 4. Kopje of onderaardsch eilandje van veen, door klei bedekt, met boomstammen aan de basis.
- Fig. 5. Eene andere in blauwe klei ingesloten zandmassa of lens.
- Fig. 6. Afwisselende, hellende zand- en kleilaagjes, discordant door klei bedekt.
- A. Zwarte klei; bruine, door humus donker gekleurd.
- B. Bruine klei; zonder humus.
- C. Blauwe klei; lichtblauwgrijs, soms helderlichtblauw.
- D. Blauw zand, aan de lucht wit.
- E. Veen met boomstammen
- F. Bruin zand.
- Alleen Fig. VI is bepaald op schaal geteekend, 1 : 100.
-







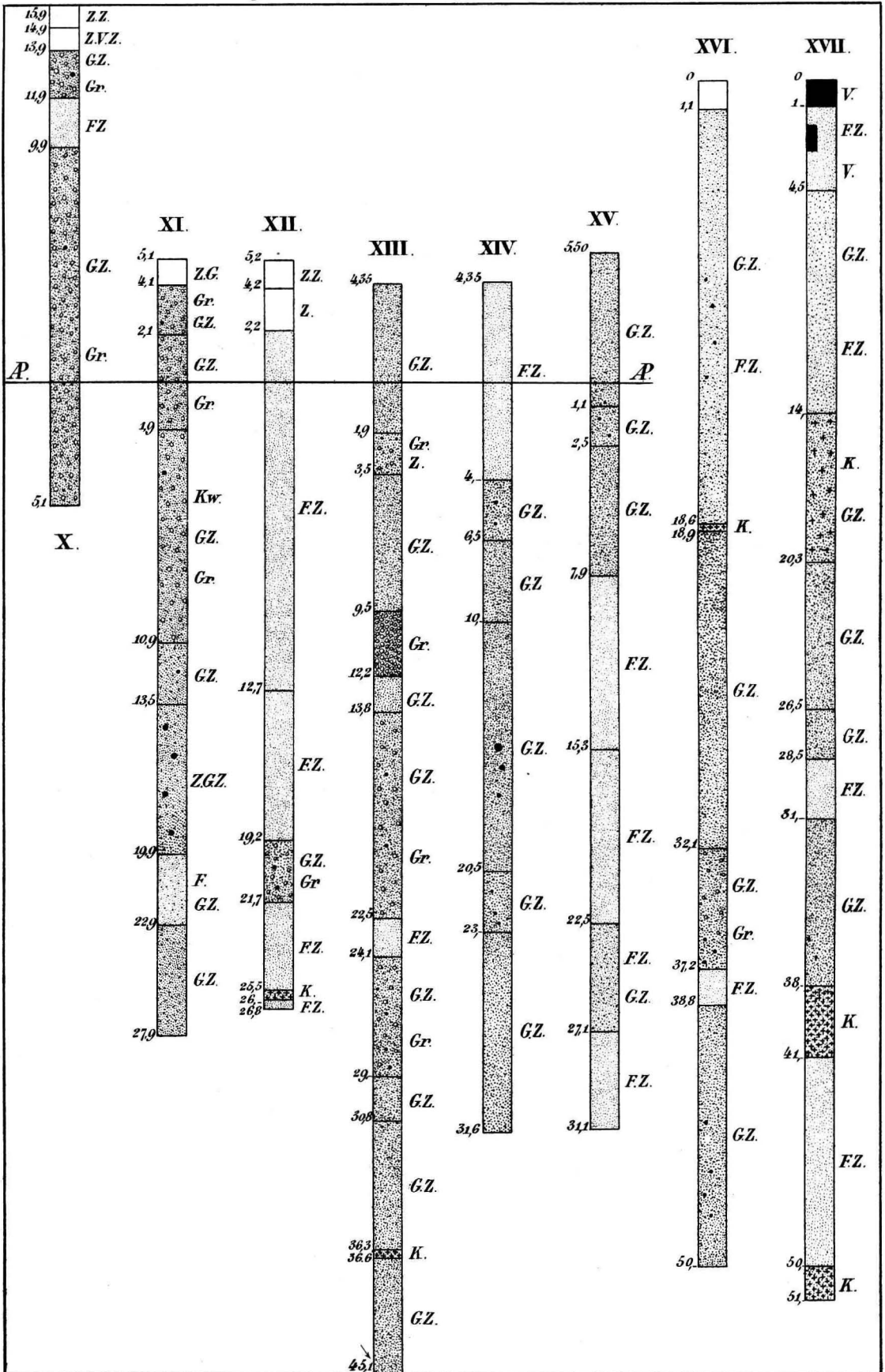


Fig. I.

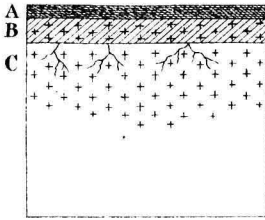


Fig. II.

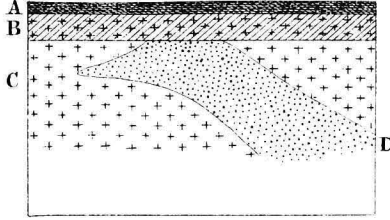


Fig. III.

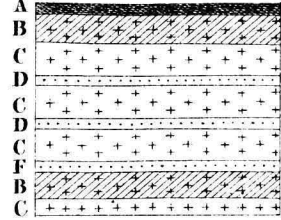


Fig. IV.

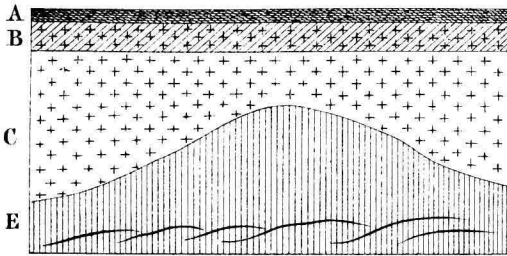


Fig. V.

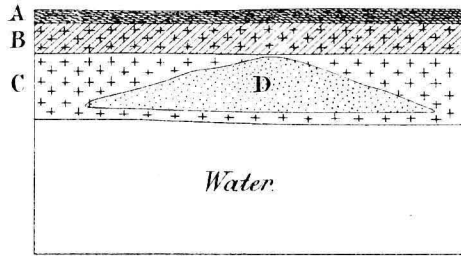


Fig. VI.

