TYP. M. J. PORTIELJE
AMSTERDAM

EEN ONDERZOEK NAAR DE BOTANISCHE SAMENSTELLING VAN HET HOLLANDSCHE VEEN

DOOR

Dr. B. POLAK

N.V. SWETS & ZEITLINGER
KEIZERSGRACHT 471 — AMSTERDAM

€ 20,-
170298
botanie

EEN ONDERZOEK NAAR DE BOTANISCHE SAMENSTELLING VAN HET HOLLANDSCHE VEEN

EEN ONDERZOEK NAAR DE BOTANISCHE SAMENSTELLING VAN HET HOLLANDSCHE VEEN

DOOR

Dr. B. POLAK

N.V. SWETS & ZEITLINGER
KEIZERSGRACHT 471 — AMSTERDAM

21 MAART 2008

GEDRUKT BIJ M. J. PORTIELJE - AMSTERDAM

INHOUD.

Inleiding.

Hoofdstuk I: Overzicht der Literatuur over het Hollandsche Veen 1

Hoofdstuk II: Methoden van Onderzoek

§ 1. Het Werk te Velde 22

§ 2. Het Werk in het Laboratorium 30

Hoofdstuk III: De Praeparaten.

§ 1. Beschrijving van de Planten uit de Veenmonsters 42

§ 2. Enkele Diervormen uit de Veenmonsters 51

§ 3. Eenige Uitdrukkingen 51

Hoofdstuk IV: De Boringen.

§ 1. De Riekerpolder 53

§ 2. De Osdorper-Veenderij 122

§ 3. Het Veen bij de Hakkelaarsbrug 135

§ 4. Het Veen in Waterland 138

Hoofdstuk V: De Drijftil-Theorie.

§ 1. Wezen der Theorie 139

§ 2. Het Vijfhuizermoeras 143

§ 3. Over „meermolm" 153

§ 4. Secundaire Drijftillen 155

Hoofdstuk VI: Algemeene Conclusies 159

Literatuuroverzicht 180

INLEIDING.

Merkwaardigerwijze heeft het feit, dat de bodem van Holland voor een groot deel bedekt wordt door een 3-5 M. dikke laag van afgestorven plantendeelen, nog weinig de aandacht der Nederlandsche plantkundigen getrokken; hoewel alleen hij, die in de botanie geschoold is, de samenstelling ervan zal kunnen bepalen.

Daarom ligt het in den natuurlijken loop der dingen, dat de geograaf C. L. VAN BALEN zich in den zomer van 1926 tot den Amsterdamschen Hortus wendde om uitsluitsel over de planten, die in een „laagveen"-turf voorkwamen. De heer. VAN BALEN vermoedde, dat de samenstelling ervan wel eens anders zou kunnen zijn, dan tot nu toe op theoretische gronden was aangenomen; een gedachte, die reeds sinds 1910 bij hem leefde naar aanleiding van een artikel van Prof DUBOIS, waarin verklaard werd, dat het Hollandsche veen blijkens zijn samenstelling „hoogveen-karakter" toekwam. Deze mededeeling was sindsdien nooit aan de werkelijkheid getoetst geworden, hoewel, zoo verklaarde de heer VAN BALEN, slechts de botanische analyse van het veen van Holland de strijdvragen dienaangaande zou kunnen oplossen. Daar hij voor zich zelf de overtuiging was toegedaan, dat DUBOIS' reeds meermalen zoo raak gebleken intuïtie ook hier weer juist had getroffen, wekte hij mij op, dit onderzoek ter hand te nemen.

De volgende doelstelling kwam daarbij naar voren:

Voornamelijk door middel van microscopische analyse heb ik getracht mij een beeld te vormen van de verschillende vegetaties, die elkaar in de Hollandsche venen hebben opgevolgd, daarbij uitgaande van het principe, dat een soortenlijst op zichzelf niets zegt, maar dat een gevonden plant beschouwd moet worden als de overgebleven vertegenwoordigster van een verdwenen plantengemeenschap, die wij nimmer volledig terug

vinden, maar die door bepaalde soorten voldoende gekarakteriseerd wordt. Aldus hoopte ik de vragen: „Is het Hollandsche veen volgens de samenstelling werkelijk laagveen, is het onder of boven den grondwaterspiegel gegroeid, bestaat het uit overblijfselen van land- of van waterplanten?" tot oplossing te kunnen brengen. In het centrum van mijn aandacht heeft gedurende het onderzoek het artikel gestaan van Prof. DUBOIS. Al mogen tenslotte mijn conclusies voor een deel van de zijne afwijken, in wezen is niets anders geschied, dan dat het door mijn genialen leermeester nieuw gegeven inzicht nader werd toegelicht, waardoor het van een zuivere hypothese tot een tastbaar feit kon worden.

Amsterdam, Augustus 1929.

HOOFDSTUK I.

OVERZICHT DER LITERATUUR OVER HET HOLLANDSCHE VEEN.

„Lorsqu'il y a opposition entre une observation exacte et les conséquenses qui s'en déduisent, on finit ordinairement par reconnaître une vérité nouvelle, dans laquelle se résout l'apparente contradiction."
F. SEELHEIM. 1878.

Wanneer getracht wordt een samenvatting te geven van wat verschenen is over het groote samenhangende veen van Noord- en Zuid-Holland, dan is het opvallend, hoe weinig eigenlijk daarvan uitsluitend op dat veen zelf betrekking heeft, hoe de meeste literatuur gepubliceerd werd in verhandelingen, die gaan over het ontstaan van Holland, het Nederlandsche „Haff" en in geschriften pro- en contra bodemdaling.

Vooral de meer recente literatuur geeft beschouwingen, die dit gebied geheel bekijken van het standpunt eener geologische theorie, waarbij de aard, die het wordt toegekend, afhankelijk is van de plaats, welke het in die voorstellingen inneemt.

Daarom zal het in vele gevallen noodzakelijk zijn, een geologisch artikel uiteen te rafelen, teneinde te weten, wat de auteurs ervan hebben gedacht over stratigraphie, samenstelling en oorsprong van deze venen.

Bij het nu volgend overzicht is getracht, zooveel mogelijk alles, wat op dat onderwerp betrekking heeft, naar voren te brengen. Zooveel mogelijk zijn de geologische theorieën, waaruit deze beschouwingen dikwijls gelicht zijn, terzijde gelaten, terwijl naar onthouding van critiek erop gestreefd werd.

Zoo echter mijn eigen analyses later blijken in strijd te zijn met sommige dezer opvattingen, dan beroep ik mij op bovenstaand motto, en hoop ik, dat zij zullen bijdragen, tot het ontstaan eener ondubbelzinnige theorie over de bodemdaling in verband met de geologische geschiedenis der Noordzee-kust.

VEGELIN VAN CLAERBERGEN (1766) maakt zonder nader te definieeren een onderscheid tusschen hooge en lage „klijnlanden". Over het ontstaan van het veen heeft hij verwarde voorstellingen.

Het stilstaande water trekt „vervuiling" tot zich, dat gaat gisten en rotten. Kroos zakt op den bodem, welke wordt opgehoogd, tot er „moerheyige spruitjes en zaadknopjes" op gaan groeien.

In deze beschouwing ligt toch al een onderscheiding tusschen hoog- en laagveen opgesloten.

J. LE FRANQ VAN BERKHEY, (1771) geeft in zijn groot werk „Natuurlijke Historie van Holland" in het hoofdstuk de „Hollandsche Delfstoffen" een uitvoerige verhandeling over het veen in deze provincie, waarin alles, wat in zijn tijd bekend was van dat onderwerp, besproken wordt.

Veel daarin doet ons thans als volmaakt overbodig aan, doch daar staat tegenover, dat hij de eerste is, die werkelijk goed gefundeerde waarnemingen geeft.

De stratigraphie is als volgt:

Gemeene zwarte aarde, pootaarde (anderhalf à twee voeten).

Zwarte veen (negen à tien voeten).

Taaie veen, bruinachtig-ros, houtachtig veen (één à twee voeten).

Blauwe gemeene Klay (anderhalf à drie voeten).

LE FRANQ VAN BERKHEY gelooft niet, dat er verder zoo heel veel lagen in het veen voorkomen, zeker geen tien of twaalf, zooals weleens werd aangegeven.

Ook verwerpt hij het volksgeloof, dat het veen in drijvende eilanden van het Noorden hierheen afgezakt zou zijn. [1])

Zeer terecht wijst LE FRANQ VAN BERKHEY erop, dat deze gedachte haar oorsprong vindt in het voorkomen van „drijvende eilandjes, die niet anders zijn dan bonken, die van den gemeenen bodem zijn afgescheurd", een phenomeen, dat bij latere auteurs opnieuw zal verschijnen in de drijftil-hypothese.

Wat nu de samenstelling van het veen aangaat, gelooft VAN BERKHEY, dat dit allereerst is ontstaan uit verrotte plantendeelen, die door water naar een diepe kom gevoerd zijn. In den aldus opgevulden plas kunnen thans waterplanten groeien, die met haar afgestorven deelen verder den bodem ophoogen.

Het veen zou dáárom in deze lage landen ontstaan zijn, doordat de rivieren deze allereerste veenstoffen van hooger gelegen gebieden hebben aangevoerd.

DEGNER ontdekte in het veen, wanneer dat gedroogd was, mosachtige deeltjes, en worteltjes van „wildgras." Dit mos zou een „watermos" zijn, en wel „*Sphagnum ramis deflexis*", het „wildgras" „*Carex Cyperoïdes palustris.*"

LE FRANQ VAN BERKHEY kent echter deze planten dat belang niet toe, omdat zij in de Hollandsche venen schaars groeien. Hij vindt daarentegen zelf het „kruipend aardmos" (*Hypnum spec.*) en „Fonteinmos" *(Fontinalis spec.)*.

Hij nam verder waar, dat het dichtgroeien van plassen en slooten zeer snel gaat en veroorzaakt wordt door waterplanten.

Herkent men het „Watermos" in de turf, dan is

---

[1]) FISCHER-BENZON (1891) vermeldt, dat de bevolking van Sleeswijk-Holstein de herkomst van het veen daar te lande toeschrijft aan eilanden, die uit Holland zijn komen aandrijven!

dat gezichtsbedrog, men verwart het met de „wortelvezelen" onzer waterplanten.

„Waarom zullen wij ons vernuft boven de natuur stellen", en planten meenen te vinden, die zeldzaam zijn, terwijl wij voor oogen kunnen zien, hoe andere algemeene typen overal de plassen opvullen met haar afgestorven deelen!

„Waartoe ons dan vermoeid met bijzondere bepalingen van een of ander gewas" vraagt hij ten slotte zeer openhartig.

Hij neemt dus waar, hoe ondergedoken en drijvende waterplanten geleidelijk met haar overblijfselen slooten en plassen opvullen, hij noemt zelfs de soorten.

Verder wijdt hij uitvoerige beschouwingen aan het voorkomen van boomstammen in sommige venen. Tot de veenvorming echter, hebben zij niet bijgedragen. Tegen de vreemdsoortige theorieën van sommige voorgangers en tijdgenooten in, verklaart hij, dat deze op volkomen natuurlijke wijze gegroeid zijn. De oorspronkelijke bewoners evenwel hebben ze uitgegraven en in het veen geworpen, waar ze diep in zijn gezonken. Gedeeltelijk ook hebben deze bosschen zichzelf in hun eigen blad begraven.

Over VAN BERKHEY'S beschouwingen valt te zeggen, dat hij in de allereerste plaats genoemd dient te worden om de exacte wijze, waarop hij het verlanden van open water heeft bestudeerd en met het noemen van de soorten, die het volbrengen, dit verschijnsel voor het eerst biologisch juist interpreteert. Hiermede heeft hij het ontstaan van werkelijk laagveen verklaard, maar hij verkeert in de meening, daarmede tevens ook den opbouw van het groote veen van Holland te hebben begrepen. De moeilijkheid, dat dit te diep is voor den groei van waterplanten, ontzeilt hij, door eerst den bodem te laten ophoogen met afgevallen blad.

J. A. DE SITTER (1796) onderscheidt weer hooge venen en lage, zoute of baggervenen. De laatste worden vaak overstroomd, zij liggen onder het niveau der zee.

Verder zijn volgens hem alle venen „opzigtelijk aart en oorsprong dezelfde."

M. VAN MARUM (1799) „doet waarnemingen omtrent den oorsprong van het veen". Hij ziet, hoe een goudvisschenkom in zijn tuin dichtgroeit door het „Flap" en concludeert hieruit, dat zoo ook het veen ontstaat.

Eenige Vlaamsche auteurs zijn begonnen met de samenstelling van het veen te bestudeeren, om hiervan uitgaand eerst over te gaan tot een hypothese omtrent het ontstaan ervan.

Het is in de eerste plaats ANTOINE BELPAIRE (1827), wiens onderzoekingen groote beteekenis hebben.

Reeds zijn aanhef geeft over zijn methode een helder inzicht, daar hij verklaart, zich tot een publicatie gerechtigd te achten, omdat hij den bodem zelf tot studie-object heeft genomen, en niet zooals velen vóór hem, uitsluitend naar kaarten heeft gekeken.

Inderdaad heeft hij, zij het dan ook in groote trekken, de stratigraphie van het veen zuiver weergegeven; moge dan LORIÉ (1892) op hem smalen, naar aanleiding van de onlogische theorieën, die hij opstelt over de geologie van de Vlaamsche kuststrook.

BELPAIRE bestudeert dan het veen van Vlaanderen, dat via Zeeland met Holland samenhangt. Tot Duinkerken vormt het daarmee één geheel, achter Duinkerken wordt ook nog veen aangetroffen, maar dan in losse stukken.

In Vlaanderen worden twee lagen in het veen onderscheiden: de „*Ondermoere*" en de „*Bovenmoere*".

De „*Ondermoere*" is het benedenste gedeelte, dat een dichte zwarte massa vormt en waarin BELPAIRE duidelijk goed geconserveerde wortels, bladeren en stengels van riet kan onderscheiden.

Daarop ligt de „*Bovenmoere*", die geen riet meer bevat, maar die uit een vlechtwerk van allerlei houtige takjes gevormd is, welke hij houdt voor overblijfsels van een heide-vegetatie. De allerbovenste lagen zijn op verschillende plaatsen van nog andere samenstelling, en gelijken in gedroogden toestand op „de la bouse de vache", een zacht materiaal, dat blijkt uit mossen te bestaan.

De „*Ondermoere*" beslaat gewoonlijk de helft tot twee derden van de totale hoogte, de onderkant ervan is lichter dan de rest, meer sponsachtig en wordt bij exploitatie gewoonlijk verwaarloosd.

Soms worden lagen gevonden van een vezelige, touwachtige consistentie, „du chanvre en botte".

„*Onder-* en *Bovenmoere*" laten gemakkelijk van elkaar los, doordat er dikwijls een laagje klei tusschen zit.

Over het ontstaan van het veen het volgende:

„Il est certain qu'elle a commencé à se former dans un immense marais, puisque la partie inférieure du banc n'ést composé que de joncs et d'autres plantes aquatiques".

Er zijn „racines aquatiques par-dessous, et des plantes des prés et des bruyères par-dessus".

Overal is het veen zuiver gelaagd, daarom is het ter plaatse gevormd en niet door de zee aangespoeld, zooals men vroeger wel dacht.

Belpaire vermeldt verder het voorkomen van verdronken bosschen, waarvan de stammen altijd in dezelfde richting liggend gevonden worden. Of alle houtsoorten, die hij noemt, juist benaamd zijn, staat te bezien, zeker is het dat er veel eiken onder waren, omdat beschreven wordt, dat het hout zwart is en zeer hard (inwerking van looizuur!). Zelfs was dit hout gezocht door meubelmakers!

Evenals in Zeeland is het veen later door de zee

overspoeld, die er klei en zandlagen op heeft afgezet.

Het merkwaardige van dit artikel is verder, dat de lagen van Belpaire overeenkomen met de stratigraphie van het veen in Holland, zooals ik die zelf heb gevonden.

In aansluiting met Belpaire kan nu een latere Belgische auteur genoemd worden, en wel: A. de Laveleye (1859), die zich over de samenstelling van het Vlaamsche veen als volgt uit:

Het is een laag, die soms een dikte van 4 à 5 M. bereikt, en zich uitstrekt van het Nauw van Calais tot in Holland.

In de onderlaag worden weer veel boomen aangetroffen, dennen, eiken en hazelaars, waarvan de overblijfselen duidelijk te zien geven, dat zij er geworteld zaten.

Het eigenlijke veen bestaat uit rietstengels, varens, bladeren, mossen en boomtakken, het lijkt in alle deelen op het veentype, dat men in de Kempen, Holland, Holstein, Hannover en de geheele Noord-Duitsche laagvlakte aantreft. Het eenige verschil is, dat in deze laatste geen zout wordt aangetroffen, terwijl die venen, welke onder het niveau der zee zijn gelegen, er geheel mee zijn doortrokken.

De structuur echter beschouwt hij als volkomen identiek, de Vlaamsche en Hollandsche venen evenwel hebben een bodemdaling ondergaan, waardoor zij zoo diep zijn komen te liggen.

In 1853 verschijnt van W. C. H. Staring een artikel, uitsluitend gewijd aan de „Venen en veenwording in Nederland".

„De strekking der nieuwere geologie, die geene besluiten waagt te nemen, zonder deze op nauwkeurige waarnemingen te grondvesten, is naar mijne meening nog niet genoeg op de studie der venen toegepast geworden."

Inderdaad zijn STARING's beschouwingen op nauwkeurige waarnemingen gebaseerd, doch zijn interpretaties hebben tot foutieve opvattingen geleid, waarvan de invloed nog in onzen tijd duidelijk waarneembaar is.

„Laagveen ontstaat uit water en moerasplanten in waterplassen en op drassige bijna onder water staande gronden. Is echter het water te ondiep, om het groeien van de eerstgenoemde planten te veroorloven, dan zijn het alleen moerasplanten".

Uit aldus gevormd veen is Holland opgebouwd. Een uitgebreide lijst van planten, die dit bewerkstelligden wordt gegeven. [1])

Een mengsel van afgestorven deelen kan ook, daar het lichter is dan water, aan de oppervlakte gaan drijven. Daardoor krijgen *Menyanthes* en *Carices* gelegenheid, om hier boven op, in betrekkelijk diep water dus, te gaan groeien.

Deze drijvende landen, „kraggen", „rietzodden", „drijftillen" genaamd, zouden zeer belangrijk zijn voor de veenvorming. Zij krijgen tenslotte voldoende draagkracht om met elzen, wilgen, gagel, begroeid te raken. Zij zouden: „het eenige en algemeene middel zijn, dat de natuur bezigt voor veenvorming in diep water".

De door GEVERS VAN ENDEGEEST (1843-1860) beschreven moerassen bij Aalsmeer, rekent STARING eveneens tot de drijftillen. [2])

Onverklaarbaar is hem het voorkomen van verdronken wouden. In de bovenlaag van het veen van Holland groeien elzen, berken en wilgen, maar dat er boomstammen in den bodem van de Bijlmermeer aangetroffen zijn, dat CROMMELIN een verdronken bosch onder

[1]) Onze gewone oever- en moerasflora.

[2]) Hierop zal in Hoofdstuk V in de paragraaf over het Vijfhuizermoeras worden teruggekomen.

Amsterdam vermeldt, dat eiken en berken bij Heemstede in den Haarlemmermeerondergrond geworteld zaten en eveneens op de kusten van Texel en Vlieland, dat er stammen op den bodem van het Kortenhoefsche en Loosdrechtsche veen gevonden zijn, wil hij niet door bodemdaling verklaren, maar door een veranderden waterstand van de zee.

De beschouwingen over het veen worden uitgebreid in zijn groot werk: „De Bodem van Nederland".

Hier wordt het laagveengebied genomen van Sleeswijk-Holstein langs de Noordzee-kust tot Normandië.

Dit groote samenhangende veen is ontstaan in een „Haff", waarvan de randen aan de zeezijde door een duinenrij waren afgesloten en waarvan de landzijde met bosch begroeid was. Deze plas wordt eerst door rand-veen ingesloten, dat zich ten koste van het open water uitbreidt. Tenslotte blijven slechts enkele plassen over.

In Holland heerschte in STARING's tijd (en ook nog heden ten dage!) het geloof, dat het veen op volkomen onverklaarbare wijze daar is ontstaan en dat, wanneer het eenmaal is weggegraven, het nooit meer kan aangroeien.

In Overijsel (Giethoorn) daarentegen weet men, dat het uit planten is samengesteld, terwijl daar bovendien gevallen voorkomen, dat in één menschenleven op dezelfde plaats gehooid en gevischt wordt, zoodat men daar het weer aangroeien van het laagveen voor oogen ziet.

STARING zelf meent, dat het veen in Holland zich evengoed weer zou kunnen herstellen, maar het beweiden houdt den boomgroei tegen, terwijl in de uitgeveende plassen de *Stratiotes*, volgens STARING de inleider van de laagveenvorming, geregeld voor bemestingsdoeleinden wordt weggehaald. Gebeurde dit

laatste niet, dan zouden deze plassen weer opnieuw volraken.

Uit deze bewijsvoering volgt, dat STARING gelooft, dat, zoo men de natuur aan zichzelf overliet, het veen hier in Holland weer opnieuw zou kunnen ontstaan.

Het essentieele van deze beschouwingen is gelegen in de nauwkeurige analyse van het verlandingsproces in eutrooph water, benevens in de uitvoerige vermelding van het voorkomen van verdronken wouden.

Hij heeft voorts geconstateerd, dat plassen van meer dan één Meter diepte niet zonder meer van onderaf naar boven toe dichtgroeien, en riep hiervoor de drijftil-hypothese te hulp.

Den opbouw van de veenlagen zelf echter leidt hij af uit waarnemingen over recente verlanding, zonder verder een nader onderzoek in te stellen naar de werkelijke samenstelling. De infra-aquatische ontstaanswijze staat daarom voor hem vast.

P. HARTING (1851) beschrijft een veen op de grens van Holland en Utrecht, n.l. „Het Breukelerveen", (thans het zuidelijk deel van de Loosdrechtsche plassen). De diepte hiervan varieert van 1 M. bij den Tienhovenscheweg, tot 6 M. in het diepste deel van het midden. In dat gedeelte groeit het veen nergens aan; alleen daar, waar bij het uitvenen smalle strooken zijn overgelaten, staat riet. Op de ondiepe plekken is de aanwas, die wordt ingeleid door ondergedoken waterplanten duidelijk; daarna komen drijvende; ten slotte, wanneer de hierdoor ontstane veenlaag dik genoeg is, de moeras- en oeverflora. Ook kan hij iets in den geest van STARING's drijftillen ontdekken, maar dit verschijnsel neemt nooit grooten omvang aan. Het beperkt zich altijd tot kleine drijvende stukjes. Volgens HARTING is het dan ook een vergeefsche hoop te verwachten,

dat uitgeveende plassen, wanneer die dieper zijn dan 1 M. à 1.50 M., zich ooit weer opnieuw met veen zullen vullen.

De oorzaak daarvan is, dat de veenvorming daar is begonnen, waar de plas het diepste is, welke plek echter toen zoo hoog lag, dat er plantengroei op kon plaats hebben. Geleidelijk met den aangroei van het veen evenwel, is de bodem gedaald, zoodat de dikker wordende veenlaag toch onder water blijft. In deze bodemdaling zijn ook de omliggende gebieden mee betrokken, waardoor het veen zich horizontaal heeft kunnen uitbreiden, zoodat het buiten de oorspronkelijke kom is gegroeid.

Op deze wijze is een dikte van 6 M. te verklaren, welke verklaring tevens inhoudt, dat het proces niet voor herhaling vatbaar is.

Ook HARTING hangt de infra-aquatische veenvorming aan. Ten slotte vermeldt hij nog het veelvuldig voorkomen van eikestammen in het veen, een mededeeling, die door vele toehoorders van zijn voordracht bevestigd werd.

F. SEELHEIM (1878) bekijkt een anderen kant van de zaak.

In Zeeland ligt het veen onder de zoogen. „jonge zeeklei" en draagt daar den naam van „derrie". Dit wordt aangetroffen op Walcheren tusschen Ooster- en Wester-Schelde, op Schouwen en op Zuid-Beveland. Uit deze „derrie" werd vroeger zout gewonnen, later werd de asch, om de vele silicaten, ook gebruikt voor de glasfabricage. Deze silicaten zijn afkomstig van *Phragmites*-stengels, die dit veen hebben opgebouwd en die men er nog duidelijk in kan zien. Op zeer omslachtige wijze toont hij aan, dat riet op zilte gronden kan voorkomen en dat de *Phragmites*-stengels uit de „derrie" in brakwater gegroeid hebben.

Hij voert nu naast de namen hoog- en laagveen een derden term in, en wel dien van „brakwaterveen", welk type in Zeeland vertegenwoordigd zou zijn. Het is daar oorspronkelijk op het wad gegroeid, later is de zee er overheen gekomen, die een gedeelte heeft weggeslagen en de jonge zeeklei er voor in de plaats afzette.

R. WINKLER (1878) definieert: „Laagveen noemt men datgene, hetwelk onder de lijn van hoog water ligt en dat dus dagelijks tweemaal door het zeewater overstroomd zou worden". Het ontstaat uit waterplanten. Het Hollandsche laagveen vindt zijn oorsprong in een „Haff", dat volgegroeid is. Grootendeels zijn deze beschouwingen aan STARING ontleend.

E. RÉCLUS (1879) neemt ook veel van STARING over, hij vermeldt zelfs drijvende eilandjes.

Naar aanleiding van Belgische publicaties wordt meegedeeld, dat Holland reeds in voor-historischen tijd bewoond geweest moest zijn op plaatsen, die thans onder het grondwater zullen liggen.

A. A. BEEKMAN (1884) neemt geen gedecideerd standpunt in. Eerst beschrijft hij, hoe de binnenzee verzoet, zoodat er waterplanten in gaan groeien. Ook drijftillen helpen aan het verlandingsproces mee.

H. BLINK (1891 en 1916) bestudeert het drijftil-probleem. Hiervoor werden onderzocht: de Giethoornsche plassen, de Friesche meren, het Zuidlaardermeer, de plassen bij Amstelveen, de Groote en de Kleine Poel bij Aalsmeer, de Ankeveensche plassen, het Naardermeer en de plassen bij Oostzaan en Landsmeer.

Ook BLINK beschouwt de strook langs de kust vanaf Normandië tot Sleeswijk-Holstein, inclusief Holland als een samenhangend laagveengebied.

Dat hij recente plassen bestudeert, teneinde tot een conclusie over dit veen te komen, doet zien, dat ook

BLINK de infra-aquatische vorming ervan voorstaat. Hier weer de moeilijkheid, dat op een gemiddelde diepte van 4,5 M. geen plantengroei mogelijk is.

Kleine plassen, die ongeveer één M. diep zijn, verlanden spoedig. De aanwas begint aan de Westzijde, den kant, waar de heerschende winden vandaan komen en waar dus de stille oever van het water is. Bij grootere, diepere meren heeft altijd afslag plaats, ook aan den Westkant.

In het toen voor kort weer ondergeloopen Naardermeer was dan ook zeer goed het spoedig begroeien van de ondiepere gedeelten waar te nemen, terwijl het water van meer dan 1.25 M. diep, open bleef. Toen het peil verhoogd werd, stierf zelfs op vele plaatsen het riet weer af.

Ter verklaring van de veenvorming wordt de drijftil-theorie verworpen; drijftillen zouden eerder de aangroeiing beletten dan bevorderen. Doordat stukken van den bodem, gevormd uit afgestorven plantendeelen door gasontwikkeling naar boven worden geduwd, kunnen wel eens drijvende eilanden ontstaan, waarop weer plantengroei plaats heeft. De oppervlakte zal hierdoor eerder begaanbaar zijn, maar het water zal veel later dichtgroeien. De vorming van een zode aan de oppervlakte is iets anders dan opvulling met laagveen.

Ook overgroeiing van het water door planten met lange uitloopers kan plaats vinden, maar dan moet de eigenlijke veenvorming reeds begonnen zijn. Deze zoden, die uiterst langzaam vastgroeien, houden aan den onderkant lang het water open en remmen op deze wijze de eigenlijke veenwording.

Daarom wordt geconcludeerd, dat in den tijd, toen de groote veenstrook ontstaan is, het water in het „Haff" een diepte van $^1/_2$ à $^3/_4$ M. had. Terwijl het

verlandingsproces voortschreed, hield een positieve niveaudaling hiermede gelijken tred.

Volgens deze voorstelling is dus weer al het materiaal in het water afgezet, en kan verder eens vernietigd veen niet opnieuw gevormd worden.

J. Lorié (1892 en 1893) bespreekt niet zoozeer de samenstelling van het veen, als de mogelijkheden van het ontstaan ervan.

Allereerst moet het water zoet zijn, verder worden om de vorming van deze venen te verklaren, een bodemdaling, een opheffing en weer een daling noodzakelijk geacht.

Van Staring's drijftil-theorie wil Lorié niets weten, terecht merkt hij op, dat het Haarlemmermeer nooit iets in die richting vertoonde.

In 1893 vermeldt hij, dat het „Haff" naar de vroegere opvattingen, een diepte van minstens 4 Meter over een groote uitgestrektheid gehad moet hebben.

„Kan zich in zulk een diep en uitgestrekt meer, dat daarenboven hier en daar met de zee in verbinding staat, veen vormen, niet op enkele plekjes, maar over de geheele oppervlakte? Wij aarzelen niet, daarop met een onbewimpeld neen! te antwoorden en de oplossing van de hier ontstane moeilijkheid, is een hoofdpunt van het geheele onderzoek".

Dit is de reden, waarom Lorié een tijdelijke opheffing van den bodem aanneemt, gevolgd weer door een daling, die tot in onzen tijd doorgaat. Drijftillenovergroeiing in een zoo uitgestrekt gebied is onmogelijk door den zwaren golfslag, die er zal optreden.

In 1913 refereert hij een artikel van Keilhack over de verlanding van de „Swineporte", onder den titel: „Eene belangrijke Haffstudie".

Keilhack beschrijft hoe, wanneer het nagenoeg zoete water in de kreeken voldoende ondiep is geworden,

er drijvende waterplanten, biezen en riet gaan groeien, waaruit ten slotte veen gevormd wordt; een toestand, die zich volgens Lorié ook ten onzent kan hebben voorgedaan.

In zijn artikel van 1892 wordt ook een uitvoerige opsomming gegeven van verdronken wouden langs de kust.

A. Borgman (1893) cursiveert, dat *in den regel* de samenstelling van de venen in Holland afhankelijk is van den waterstand, vandaar de betiteling hoog- en laagveen. Hij wil echter dit onderscheid niet volhouden.

„Zouden deze meest voorkomende benamingen en bepalingen soms ongemerkt aan generalisatie mank gaan?"

Door den wisselenden waterstand in Holland zou volgens Borgman een hoogveen in een laagveen veranderd kunnen worden!

Hij wil daarom de woorden hoog en laag in de *adjectieve* beteekenis gebruiken en uitsluitend spreken van hooge en lage venen; welke zegvorm dus alléén de ligging aanduidt en niet de samenstelling.

Volgens A. Penck (1893) worden Holland en Friesland bedekt door „Tieflandsmoore", die overeenkomen met laagveen uit de Alpen.

E. Dubois (1910) belicht de kwestie van een geheel anderen kant. Ten eerste bestrijdt hij de meening van Lorié, dat het „Haff" 6 Meter diep geweest moet zijn, om 6 Meter veen te geven, of dat in het andere geval hiervoor een opheffing van 6 Meter noodzakelijk moet worden aangenomen.

Het „Haff" behoeft nooit zout geweest te zijn omdat het zoete water het zoute verdringt.

Het veen heeft zijn dikte verkregen door een geleidelijke bodemdaling. Daarnaast wijst hij in Nederland voor het eerst op het feit, dat het veen in Holland

een hoogveenkarakter draagt: „In den Riekerpolder, dus vlak tegen den Oostrand van de Haarlemmermeer aan, in een als typisch beschouwde laagveenstreek, bezit het veen over honderden meters, waar ik het kon onderzoeken, hoogveenkarakter blijkens zijne samenstelling, waaraan *Sphagnum*, *Erica* enz. deelnemen. Het is niet aan te nemen, dat alleen dáár in ons laagveengebied hoogveen voorkomt".

Dubois verdedigt dan verder, dat dit hoogveen ontstaan zou kunnen zijn uit drijftillen van *Sphagnum*, een drijvende laag, die steeds dieper inzakt en tenslotte den bodem bereikt. Het mineraalarme regenwater en niet het zoutenrijke bodemwater, waarvan het door eigen groei en uitbreiding is afgesloten, houdt dit mostapijt in stand,

Daar ik zelf den Riekerpolder nader heb onderzocht, zal ik in Hoofdstuk IV § 1, dat daarover handelt, gelegenheid hebben, nog eens op deze beschouwingswijze terug te komen.

Bij D. H. S. Blaupot ten Cate (1912) vinden wij den weerklank van Dubois' artikel.

Deze acht de „Haff" theorie om veenvorming te verklaren, geheel overbodig. In een zoo groot gebied, waarin ook de werking der getijden haar invloed deed gelden, moet het vormen van veen vrijwel onmogelijk geweest zijn.

Eb en vloed mogen dus niet hebben ingewerkt, wel echter hooge vloeden op de rivieren, waardoor af en toe kleilaagjes tusschen het veen zijn afgezet. Dergelijke insluitsels worden opgegeven voor veen in Duurswold (Gr.) en Vollenhove.

De bosschen, waarvan nu zoo veelvuldig de stronken gevonden worden, hebben aanleiding gegeven tot veenvorming tusschen de stammen. Het water van

hooge stormvloeden houdt het land vochtig, zonder het daarom blijvend zout te maken.

Verder verklaart hij:

„Ook komt het mij voor, dat laag- en hoogveen niet zoo juist van elkaar zijn te onderscheiden, als op de kaarten wel geschiedt en dat zoowel in horizontalen als in verticalen zin, zooals door Prof. Dubois o.a. is aangetoond voor den Riekerpolder tegen den Oostrand van de Haarlemmermeer. Nemen wij dit aan, dan is veel beter een voorstelling te maken van het ontstaan van de uitgebreide laagvenen."

Zoowel in het artikel van 1912, als in dat van 1915, legt hij er den nadruk op, dat slechts nauwkeurige boor-analyses in staat zullen zijn over de kwestie van het ontstaan van dit veen het juiste licht te werpen, omdat hierdoor alléén de verhouding van plantengroei tot bodemdaling duidelijk kan uitkomen.

Ofschoon hem goed gefundeerde bewijzen ontbreken, neigt Blaupot ten Cate er toe over om het hoogveenkarakter van het laagveen te overwegen en acht hij kennis van de samenstelling van deze venen het eenige uitgangspunt voor juiste stellingen omtrent bodemdaling en ontstaanswijze van Holland.

De meeste auteurs evenwel betuigen zich aanhangers eener „Haff"-theorie.

A. Norrlind (1912) laat de kwestie hoe het „Haff" gesloten werd geheel in het midden: „Kurz, das Haff wuchs zu, wann es sich völlig schloss, lässt sich schwer sagen."

J. Ramaer (1913) bespreekt het werk van Norrlind onder den titel: „Het Hart van Nederland in vroeger Tijden", waarbij hij erop wijst, dat veen, dat meer dan één Meter diep ligt, precies dezelfde problemen oplevert, als dat, welk 12 à 20 M. onder den zeespiegel wordt gevonden.

J. JESWIET (1913) hangt de theorie van LORIÉ aan, dat er eerst een opheffing van den bodem is geweest, toen veenvorming, daarna weer daling. Het aldus gevormde veen is volgens hem hoogveen, hij vermeldt *Sphagnum*, waarop bij toenemende droogte *Calluna* gaat groeien, tezamen met *Eriophorum* en *Lichenen*. Later zou *Picea* opgetreden zijn.

JESWIET vermoedt, dat, toen de Romeinen in deze landen kwamen, hier alles bedekt was door een woud-formatie op hoogveen. Omdat in dit landschap ook de duinen beboscht waren, zijn deze in het groote geheel niet opgemerkt.

G. A. F. MOLENGRAAFF en W. A. J. M. WATERSCHOOT VAN DER GRACHT (1913) schrijven over „die Niedermoore", waarbij zij het figuurtje van STARING over het Hollandsche laagveengebied overnemen.

„Niedermoor kommt, oder kam jedenfalls früher fast in allen tiefer gelegenen Teilen des Landes vor, wo stagnierendes oder fast stagnierendes Wasser vorhanden ist, namentlich als ein groszer zusammenhängender Komplex in dem ausgedehnten Gebiete des früheren Haffes". Terloops wordt hier dus de meening verkondigd, dat het „Haff" als een stilstaand water is dichtgegroeid.

H. RUTGERS (1917) is voor de stijging van den bodem in historischen tijd. In het „Haff" voerden de rivieren voortdurend slib aan, dat in het brakke water snel bezonk. De bodem was rijzende en vlak achter de duinen liepen kleigronden droog, smalle strooken in Zeeland en Holland, breede strooken in Friesland en Groningen. De rivieren schuren zich hierin vaste beddingen en loopen alleen bij hoogen waterstand over.

Waar eens het „Haff" zich bevond, zijn thans droge plekken, afgewisseld door ondiepe plassen. Nu ontwikkelt zich een weelderige plantengroei, die tot

veenvorming leidt, de schrijver noemt dit laagveen.

A. SCHIERBEEK (1917) geeft weinig, dat op het eigenlijke Hollandsche veen slaat. Wel betuigt hij zich een aanhanger van de drijftil-theorie.

J. VAN BAREN (1924) behandelt het veen uitvoerig in Deel II van „De Bodem van Nederland".

Hier worden een zevental veentypen onderscheiden, waarbij de namen hoog- en laagveen worden geëlimineerd.

„De voorvoeging „hoog" duidt slechts aan, dat het veen boven zijn omgeving in casu den grondwaterspiegel is uitgegroeid, hetgeen echter op de meeste venen van ons vaderland van toepassing is". Waarschijnlijk moet dus aan deze uitlating de beteekenis gehecht worden, dat het veen van Holland supra-aquatisch is ontstaan.

VAN BAREN hecht veel waarde aan de botanische samenstelling van het veen[1]), maar aangezien hij voornamelijk de venen rondom het „Haff" in zijn beschouwingen betrekt, vallen diens overzichten buiten het kader van deze samenvatting.

Wat de drijftillen betreft, zoo betoogt hij, dat die alleen van den kant af door overgroeien van riet ontstaan, hij acht ze zeer belangrijk voor het verlanden van ondiepe plassen, doch erkent ze niet als het „eenige en algemeene middel", zooals STARING.

J. FABER (1926) geeft beschouwingen over de ontstaanswijze van het Hollandsche veen.

„Er werd een nieuw zoetwatermeer gevormd, waarin aanvankelijk de kleiafzetting doorging. Later was het meer geschikt voor veenvorming. Op de klei ontstonden dus nieuwe veenlagen, die doordat de bodem steeds

---

[1]) Hij laat zijn analyses door C. A. WEBER uitvoeren.

daalde, een groote dikte hebben gekregen. De basis van het jongste veen ligt op 6 M.-A.P.

Veenvorming vindt slechts plaats tot ongeveer 1 M. beneden den waterspiegel, de zee is dus na het begin der jongste veenvorming belangrijk ten opzichte van het land gerezen."

P. TESCH geeft van 1920—1927 zijn „Duinstudies", waarin ook hypothesen omtrent het veen achter de duinen zijn te vinden. Eerst wordt gewezen op het artikel van DUBOIS (1910) over den Rieker-polder. Blijkens het voorkomen van „veenmos" aldaar, zou deze polder hoogveen-karakter bezitten, verdronken hoogveen zijn.

Uit bovenstaande zoo veel mogelijk chronologisch gehouden opsommingen blijkt, dat een vrij groote tegenstrijdigheid der verschillende opvattingen bestaat. Het is daarom wenschelijk te trachten, uit deze verwarring van denkbeelden een algemeene lijn te construeeren, waarbij nog eens de nadruk erop gevestigd zij, dat vele van die uitspraken hier zijn weergegeven, uit het verband gerukt, waarin zij voorkwamen.

Wat de opvattingen omtrent de samenstelling betreft, hierin zijn twee tegenover elkaar staande richtingen te vinden.

Aan de eene zijde staan zij, die de oorspronkelijke theorie omtrent infra-aquatisch „laagveen" voorstaan. Deze zienswijze is het eerst door VAN BERKHEY op rationeele gronden verdedigd en later door de autoriteit van STARING gemeengoed geworden. HARTING, BLINK, LORIÉ, BEEKMAN, NORRLIND, WATERSCHOOT VAN DER GRACHT en MOLENGRAAFF, RUTGERS, FABER, SCHIERBEEK hangen in een of anderen vorm deze opvatting aan. R. SCHUI-

LINGH neemt ze over in zijn leerboeken der Aardrijkskunde.

Daarnaast dateert reeds van vrij ouden datum de andere opvatting, dat het groote samenhangende veen wel de ligging, doch niet de samenstelling heeft van laagveen, maar dat het, wat de structuur betreft, hoogveenkarakter toegekend moet worden. BELPAIRE, DE LAVELAYE voor België, VAN BAREN en vagelijk BORGMAN, met zekerheid DUBOIS, BLAUPOT TEN CATE, JESWIET, TESCH, zijn ten onzent voorstanders van deze theorie, zonder dat echter tot nu toe ooit een profieldoorsnede van het veen in ons gebied is geleverd.

Alléén zulk een doorsnede is in staat een betrouwbaren steun te leveren voor geologische theorieën.

HOOFDSTUK II.

METHODEN VAN ONDERZOEK.

„Nu is voor zooverre mij bekend, nooit een wetenschappelijk onderzoek naar de laagvenen ingesteld. Het komt mij voor, dat een dergelijk onderzoek, dat is naar de soorten planten en hare ontwikkelingsvoorwaarden, ons veel kan leeren omtrent de waterstanden ten tijde van hunne vorming".

„Om een juist beeld te verkrijgen van de ontwikkelingsgeschiedenis van ons alluvium, zal er evenwel systematisch nog veel moeten worden geboord, zoodat we ook kunnen zien, hoe de eene formatie in de andere overgaat!" . . . . . .

Ir. D. H. S. BLAUPOT TEN CATE (1912).

§ 1. Het werk te velde.

Aanvankelijk lag het in mijn bedoeling, het onderzoek te bepalen tot de in exploitatie zijnde veenderijen. De turf wordt in de groote polders door middel van natte vervening, meest met behulp van door stoom gedreven baggermachines gewonnen.

Het grootste deel van het veen zit onder den grondwaterspiegel. De machine duwt een raam van ± 9 M² oppervlakte erin, dat een profiel uitsnijdt, welk omhoog wordt geheschen en zoodoende gedurende korten tijd boven water is te zien. Even krijgt men op deze wijze een beeld van de opeenvolging der lagen in het veen, doch weldra valt het door de slapte van het materiaal in elkaar; bovendien is de beweging van de machine erop gericht, om deze heele massa om te storten. Het opgebaggerde veen komt in een bak en wordt hier doorelkaar gemengd. Dit mengsel levert de grondstof, waaruit de turven gesneden worden. Deze wijze van bewerken maakt, dat dergelijke turven alléén

een beeld kunnen geven, van wat er in het veen kan voorkomen, doch niet, hoe het er voorkwam en op welke wijze het ontstond. Machinaal gewonnen turf is daarom voor een iets diepergaand veenonderzoek onbruikbaar.

Nochtans is het zeer instructief, om bij een in gang zijnd bedrijf het opgedregde profiel te bekijken, daar dit reeds veel te zien geeft omtrent de gelaagdheid in het veen; juist datgene, wat door de lage ligging dezer landen gewoonlijk verborgen blijft.

Duidelijk zijn vooral onderaan de lichtgele rietstengels, die in een dicht vlechtwerk dooreen liggen en waarvan soms een gedeelte als franje naar voren uit het turfvlak hangt.

Houtlagen vallen eveneens goed in het oog; zij doen zich meest als een vlechtwerk van rossige takken voor, gewoonlijk op ongeveer het midden van de hoogte.

Daar het veen met één greep onder water is uitgesneden, kan de vermenging der lagen onderling niet groot zijn, hoogstens iets aan den buitenkant door de langzame inzakking in het raam.

Mijn oudste monsters zijn, dank zij de welwillendheid van den heer Van Breemen te Haarlem aldus verkregen, dat ik van een opgedregd profiel inderhaast door een werkman, van eenige kenbare punten iets liet afnemen, welk materiaal ik als monster noteerde, onder bijvoeging van de geschatte hoogte in de lagenreeks.

Deze werkwijze is natuurlijk vrij onnauwkeurig, maar men kan er toch een indruk door krijgen van de structuur van het veen, en zeker ziet men op die manier goed de markante punten.

Kan deze methode dus alleen toegepast worden, wanneer het bedrijf in werking is, ongeveer van 21 Maart-21 Juni; den volgenden weg kan men inslaan, wanneer de baggertijd verstreken is, of

op die plaatsen welke voorgoed uitgeveend zijn.

Bij het natte vervenen toch moet men in de ontstane waterplas van afstand tot afstand strooken land laten staan. Op deze veenwallen wordt de turf gedroogd. Deze landreepen staan als verticale doorsneden van het veen in het water; het profiel, dat zij kunnen leveren, ligt echter geheel onder de oppervlakte van den plas. In een bootje kan men met behulp van een stok, waaraan een busje, of met een veenboor hiervan monsters nemen op verschillende hoogten. Indien nu zorg wordt gedragen, dat de buitenlaag, die met het water in contact is geweest, verwijderd wordt, dan kan men op deze wijze een profiel doorsnede samenstellen, waaruit de opeenvolging der vegetaties af te leiden is.

Op sommige terreinen heeft men het geluk, deze veenwallen vrij in het land te zien staan, n.l. in de drooggelegde voormalige veenderijen. Zij zijn bij het baggeren overgebleven en zij worden niet eerder verwijderd, dan wanneer de uitgeveende plas in land is herschapen. De afgraving geschiedt door zoogenaamde drooge bewerking, de turf wordt met de hand gestoken. Deze steekturven kunnen dus wel eens een betrouwbaar monster leveren, maar vooral de veenwallen, die als heuvels in het gecultiveerde land staan, laten veel zien van den bouw van het veen. Een terrein, door mij om deze redenen geëxploiteerd, was de Osdorper Bovenpolder, aan den Osdorperstraatweg gelegen. Aan den anderen kant van dezen weg bevindt zich de Binnenpolder, die nog in natte vervening is.

Deze wallen zijn nu vooral belangrijk, omdat, wanneer men er eenmaal een bepaalde laag in heeft ontdekt, hiervan groote hoeveelheden materiaal zijn te nemen.

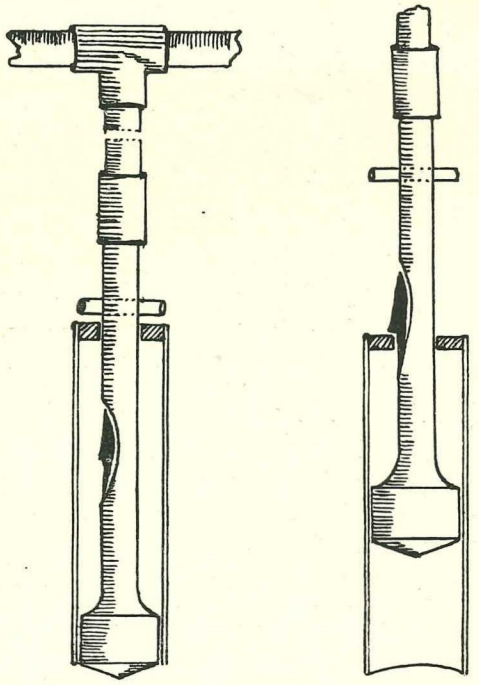
Vormen nu de kleigronden dezer droogmakerijen den ondergrond van het Hollandsche veen, de weilanden

om Amsterdam, voor zoover die ongeveer op A. P. liggen, zijn niet anders dan de in cultuur gebrachte bovenlaag ervan.

De bevolking pleegt de structuur van een dergelijk terrein te onderzoeken met een handboor, zooals die door SCHIERBEEK (1917) is afgebeeld. Deze boor is open en te vergelijken met het toegerolde blad van een smalle langgerekte spade. Het werktuig wordt op de vereischte diepte in den grond gestoken, rondgedraaid en opgetrokken; in den open cylinder bevindt zich dan een monster. Voor een macroscopisch onderzoek van de grondsoorten is deze methode alleszins voldoende; ik zou haar echter voor een macroscopische botanische analyse niet zoo warm als SCHIERBEEK willen aanbevelen. Bij het in den grond steken toch, strijkt het open blad langs alle lagen en neemt sporen daarvan mee, hetzelfde geldt voor het terugtrekken. Bij het indrukken zal de binnenkant van het monster verontreinigd worden, bij het uittrekken de buitenkant. Het meest betrouwbaar is dan nog de inwendige kern, maar zuiver is deze er nooit uit te halen, want wanneer de buitenkant wordt afgeschild, dan wordt toch weer een deel daarvan uitgesmeerd op wat eronder ligt.

Voor een nauwkeurige microscopische analyse, waarbij een kleine onzuiverheid het beeld vertroebelt, is een gesloten boorcylinder, d.w.z. een, waarvan de boorkern aan alle kanten afgesloten is, zoodat deze niet in contact kan komen met wat er buiten ligt, absoluut noodzakelijk. Het beste instrument in dien zin is de Zweedsche „Kammerbohrer", zooals die door den Scandinaviër (BLYTT) en ook door vele Duitsche onderzoekers gebruikt wordt. De bezwaren ervan zijn, dat het instrument vrij kostbaar en verder, dat het zoo lastig te transporteeren is.

Een werktuig van mindere volkomenheid, doch lichter van maaksel en aanmerkelijk lager in prijs, is de door mij op aanraden van Dr. H. Gams gebruikte „*Dachnowsky-Sonde*". Deze wordt in den handel gebracht door den „Verein zur Förderung der Moorkultur" te Berlijn. De eigenlijke boor is een gesloten busje van



Doorsnede van de „Dachnowsky-Sonde".

3 cM. diameter en 25 cM. hoogte. De bodem van den boorcylinder is kegelvormig met de punt, die dus bij het boren vooraan zit, naar buiten. Het geheel is per fiets te vervoeren. Bij mijn boringen werd ik bijgestaan door den amanuensis van den Hortus, G. v. Vught. Deze droeg het instrument, in een étui verpakt, op den rug. Op den cylinder kunnen stangen geschroefd worden van 60 cM. lengte. Tot de verlangde diepte drukt men de boor in den grond, de kegel-

vormige spits bewijst hierbij goede diensten. Met één slag draait men de stang nu zoo, dat een veer verspringt, de bodem raakt los en deze kan in het busje naar boven getrokken worden; met een nieuwen draai is hij daarna bovenaan weer vast te zetten. Thans steekt het holle busje dus in den grond, drukt men dit dieper in, dan vult het zich met een monster veen. Nu wordt het opgetrokken; daar de cylinder slechts v a n o n d e r open is, kan geen verontreiniging plaats hebben. Door de veer om te draaien raakt de kegelspits, die bovenaan in het busje steekt, weer los, en hiermee kan men het monster naar buiten in een zakje persen.

Aan dit instrument zijn wel eenige bezwaren verbonden, maar deze betreffen meer de technische moeilijkheden bij het werk, dan de qualiteit der monsters; hoewel niet mag worden vergeten, dat aan het materiaal van iedere boor onzuiverheden kleven (Weber, 1902 over de „Kammerbohrer" van Blytt).

Het door mij onderzochte veen bevindt zich bijna geheel onder den grondwaterspiegel, zoodat het met water is doortrokken, wat het opgeboorde materiaal zeer slap en week maakt, in sommige gevallen is het zelfs niet meer dan een dikke modder. Daar nu de cylinder van onder tijdens het nemen van de monsters open is en open blijft gedurende het ophalen, zoo heeft er dikwijls een groot verlies van materiaal plaats, doordat er bij het optrekken een aanzienlijk gedeelte wegloopt. Gelukkig is dit alleen op diepere punten het geval, en dan nog lang niet altijd. Men kan dit inconvenient verhelpen, door telkens een nieuw gat aan te boren. Zooveel mogelijk maakten wij een profiel in één enkele opening, maar deze loopt zeer spoedig vol water, waardoor de monsters dun worden. Een boorgat er vlak naast, op dezelfde diepte levert vaster materiaal,

doordat het water niet dadelijk is toegevloeid en het veen verdunt.

Het profiel wordt niet noemenswaard bedorven door dit breken van de rechte lijn. Toch zijn ook op deze wijze genomen monsters zeer dun, een gedeelte vloeit met veel water weg, maar er blijft nog genoeg in den cylinder hangen om voldoende materiaal te leveren.

Een tweede moeilijkheid is het reinigen van den hollen cylinder. Wil men een zuiver betrouwbaar beeld krijgen van de opeenvolging der lagen in het veen, dan mag er geen onderlinge vermenging in de monsters plaats hebben. Er moet zekerheid zijn, dat ieder boormonster alléén het materiaal bevat van het punt, waarvan het afgenomen is en niet van eventueel nog andere lagen. Daarom moet de binnenkant van het busje bij elke nieuwe boring volkomen schoon zijn, er mogen geen bestanddeelen blijven kleven. De cylinder moet dus na ieder genomen punt gereinigd worden; gelukkig spoelt het dunne veen gemakkelijk van den gladden binnenkant af. Zoo mogelijk zochten wij voor onze werkzaamheden de nabijheid van slootkanten op, om het water gemakkelijk te kunnen benutten. Was dit onmogelijk, dan voldeed zeer goed een meegenomen waterdichte canvas-zak, zooals die door kampeerders gebruikt wordt. Bij iedere nieuwe plek werd de inhoud ververscht. Het spreekt vanzelf, dat een open boor of een „Kammerbohrer" vlugger te reinigen zijn.

Voor het vervoeren der monsters voldeden mij zakjes uit perkament-papier vervaardigd, zooals die in den proeftuin van den Hortus bij kruisingsproeven, gebruikt worden, het beste. Deze werden met Oost-Indische inkt twee keer genummerd. Zij laten minder vocht door en zijn ook sterker dan de zakjes van grauw papier, die ik eerst zelf vouwde en met potlood

nummerde. Bovendien wischte het doorgelaten vocht het potloodschrift uit; een euvel, dat door gebruik van O.-I. inkt vermeden wordt. Het geheel vervoerde ik in biscuitblikken, zoodat van beschadiging ternauwernood sprake was.

Op deze wijze behandeld, kan het materiaal een dag over blijven staan, zoonoodig wel eenige dagen. Definitief bewaar ik mijn monsters in staande glazen buizen met stevige kurksluiting. Conserveerende vloeistoffen voegde ik nimmer toe, daar men het er in de literatuur vrijwel eenparig over eens is, dat het veen steriel is: RUDOLPH en FIRBAS (1924), HANS SCHREIBER (1927). Toch is mij gebleken, dat dit voor het door mij onderzochte materiaal niet volkomen opgaat. Sommige monsters krijgen aan de oppervlakte een pluis van schimmeldraden. Veel is het nooit, en door toevoeging van een weinig alcohol is dit bezwaar te voorkomen. Het maakt echter het constateeren van zwamdraden in een praeparaat tot een dubieus feit.

De buizen, waarin het materiaal is bewaard, werden van etiketten voorzien, waarop de naam van den polder, het nummer van de boring en de datum voorkomen. Een lijstje met aanteekeningen waarop de beteekenis en beschrijving van deze gegevens, behoort erbij. Ieder nummer stelt een boorpunt voor, de boorpunten zijn zooveel mogelijk in een verticale reeks genomen, met steeds onderling gelijken afstand. Een dergelijke rij kan tezamen genomen een profieldoorsnede laten zien.

Den verticalen afstand van de boorpunten onderling heb ik nooit kleiner dan 15 c.M. = $^1/_4$ van een stangstuk genomen. De bepaling hiervan geschiedde door schatting. Wel geven de pollen-analytici, ERDTMANN (1922) en RUDOLPH en FIRBAS (1924) op, dat een verticale afstand maximaal 10 c.M. moet zijn. Er zij echter

op gewezen, dat dit onderzoek stratigrafisch is en dus andere eischen stelt, dan de pollen-analyse. De pollen-analyse toch staat en valt met haar getallen-hoeveelheid.

De afstand van 15 c.M. is dikwijls nog te klein, verandering in de samenstelling der lagen is soms na het passeeren van eenige punten eerst te constateeren. Ik heb dan ook wel met afstanden van 30 en soms zelfs met zulke van 60 c.M. gewerkt. Dit is daarom onnauwkeurig, doordat, hoe grooter de verticale afstand der boormonsters is, hoe meer men onjuistheden begaat in de plaatsbepaling van een overgang.

Het terrein mijner boringen was meestal weiland, waarvan de bovenlaag uit cultuur-grond bestaat en de diepere lagen uit veen. De cultuurlaag is voor het onderzoek waardeloos, bovendien is de boor er slechts met heel veel krachtsinspanning doorheen te persen. Om deze redenen werd de bovengrond met een spade afgeschild; door het diepere gedeelte glijdt de boor gemakkelijk, zakt op sommige plaatsen er bijna vanzelf in.

§ 2. Het werk in het laboratorium.

Alle monsters werden in het laboratorium onderzocht op de determineerbare overblijfselen van planten, die het veen zouden hebben samengesteld.

Bij het botanisch veenonderzoek zijn twee scherp gescheiden wegen te volgen.

Daar is het eerst de methode, die door den Deen JAPETUS STEENSTRUP gegeven werd, en die later door GUNNAR ANDERSON (1898), FRÜH UND SCHRÖTER (1904), HARTZ (1909), en in zekere mate ook door WEBER is verfijnd. Zij is de bekroning en min of meer de afsluiting van de zoogen. „palaeofloristische methode".

De gang van het onderzoek is deze, dat geboorde of gestoken veenmonsters in het laboratorium worden

gebracht, om daar te worden „aufgeschlämmt". D.w.z., dat een gedeelte met pincetten voorzichtig wordt losgemaakt en met verdund salpeter-zuur overgoten. Na omgeroerd te zijn, wordt het mengsel vier à vijf dagen weggezet. Hierna wordt rijkelijk water toegevoegd en geroerd, na een paar dagen heeft zich aan de oppervlakte het grootere lichte materiaal, zooals zaden, takjes, bladfragmenten verzameld; op den bodem bevinden zich algjes, stuifmeelkorrels, dierlijke overblijfsels, slib.

Een fijnere methode is om het geslibde materiaal door zeven van verschillende maaswijdte op te vangen. De grovere stukken worden geïsoleerd en macroscopisch bekeken, de fijnere microscopisch.

Deze wijze van bestudeeren leidde tot het maken van lijsten van wat in het veen voorkomt, een bloote opsomming van soorten dus. De meer moderne werkwijze, de „palaeophysiognomische", laat allereerst uitkomen, welke vegetatie-typen er waren, en hoe die elkaar hebben opgevolgd, natuurlijk op grond van micro- en macroscospische vondsten in het veen. Deze methode is één met de pollen-analytische, en vooral het microscopische onderzoek treedt hierbij op den voorgrond.

De quantitatieve pollen-analyse gaat uit van het feit, dat het veen bijzonder goed de stuifmeelkorrels van allerlei gewassen conserveert. De meer weeke inhoud vergaat, maar de exine blijft bewaard en geeft duidelijker structuren te zien dan die van levende gevulde korrels.

C. A. WEBER was de eerste, die uit de aantallen dezer korrels conclusies trok. In Noord-Europa heeft LAGERHEIM de methode gegrondvest, terwijl LENNART VON POST haar verder heeft uitgewerkt en tot bloei gebracht.

De school van VON POST vat de venen op als groote

conserveeringsplaatsen, die van afstand tot afstand in het landschap verspreid liggen en die den neerdalenden stuifmeelregen niet alleen van de allernaaste omgeving, doch ook van wat verder gelegen plaatsen, opvangen en bewaren. Wordt een moeras door woud omsloten, dan waait er meestal gedurende lange tijden boompollen in. Het wordt geconserveerd en vormt dan het eenige overblijfsel van de woudflora, die eens geweest is. Zoowel de getalsverhouding der soorten gedurende een bepaalde periode, als de wisseling der woudflora in den loop der tijden, zijn vastgelegd in de aantallen der verschillende pollensoorten, die in het veen zijn bewaard gebleven. Men neemt aan, dat de onderlinge getalsverhouding daarvan op een of andere wijze evenredig is met de aantallen der stuifmeelleverende boomen, die het woud hebben samengesteld. Een uitvoerige discussie over en uiteenzetting van deze gedachten en werkwijzen vindt men bij ERDTMANN (1922), RUDOLPH und FIRBAS (1924), RUDOLPH (1929).

Zeker is, dat op deze quantitatieve pollenanalyse zeer veel critiek mogelijk is, maar even zeker is het, dat het, ondanks de vele tegenwerpingen onversaagd doorzetten ervan, groote uitkomsten heeft opgeleverd.

De manier, waarop deze school haar praeparaten verkrijgt, is de volgende:

Van de monsters, die vochtig bewaard zijn, worden enkele cM. in verdund salpeterzuur gezet (15 %) en na eenigen tijd wordt het bezinksel in glycerine onder het microscoop bekeken. Het salpeterzuur bedoelt de humeuze bijmengsels, die het geheel bruin en ondoorschijnend maken, door oxydatie te verwijderen. LAGERHEIM beveelt hiervoor 3 % oxaalzuur aan, waarop men de zon laat inwerken. De onaangename damp van het salpeterzuur wordt aldus vermeden. Anderen koken met 10 % kaliloog of natronloog en bekijken daarna

het goed omgeroerde mengsel weer in glycerine onder het microscoop.

Deze laatste methode is door mij toegepast. Ik neem uit drie plaatsen van mijn monster een weinig materiaal, overgiet dit met KOH. en roer het geheel goed door om zekerheid te hebben, dat alles behoorlijk gemengd is. In de kleinste maat bekerglas wordt onder steeds roeren verhit, tot de kooktemperatuur bereikt is. Langdurig koken tast het materiaal sterk aan. Eenige druppels van de op deze wijze verkregen intensief bruine vloeistof worden dadelijk in glycerine-gelatine onder een dekglas van 5 bij $2^1/_2$, met het microscoop bekeken. Ik gebruik deze lange glazen, om zooveel mogelijk variatie in de praeparaten te hebben. De glycerine-gelatine maakt ze voor bewaren geschikt. Het doorkijken geschiedt met behulp van een kruistafel. De KOH. heeft het materiaal volkomen doorschijnend gemaakt, voor zoover het de gevormde plantaardige overblijfselen betreft. Daarnaast komen bruine klonters voor; dit zijn de zoogen. humeuse bijmengsels. Salpeterzuur, hoewel door RUDOLPH en FIRBAS gepropageerd, heeft mij nooit zulke bruikbare praeparaten geleverd als kaliloog.

Aanvankelijk lag het in mijn bedoeling, de venen rond Amsterdam stratigraphisch en tevens pollenanalytisch te bewerken, om zoo in de allereerste plaats de historie der woudflora van Holland te vinden. Dit laatste is echter een illusie gebleken. VON POST (ERDTMANN 1922) geeft als aantal pollenkorrels, voldoende om een laag in een zoogen. pollen-diagram weer te geven, een minimum van 100 op, en liefst 150. Bij dit getal wordt dan nog met den hazelaar geen rekening gehouden, omdat die in het gemengde loofbosch geen eigen plaats inneemt, doch in den ondergroei voorkomt. Bij ons zou men *Alnus* en *Betula* eigenlijk

buiten beschouwing moeten laten, omdat deze boomen zooveel op het veen zelf hebben gestaan, terwijl de rest van de pollenflora afkomstig is van de naaste omgeving. Door een aan te toonen plaatselijke begroeiing wordt het diagram natuurlijk vertroebeld. Houtresten, takken en schorsvellen van deze gewassen vinden wij in vele lagen terug en hiermee gaat dan ook een hoog pollengetal voor *Alnus* en *Betula* samen. Trekken wij dit af van het totaal, dan blijven nog geen tien andere korrels over. Om het getal 100 te bereiken, zouden van ieder boormonster 10 praeparaten geteld moeten worden, wat voor een verticale reeks van 20 monsters, 200 analyses geeft. Aangezien naar mijn gevoelen door dit steeds opnieuw praeparaten met lage getallen maken, de betrouwbaarheid zeer zal afnemen, terwijl het werk, dat geëischt wordt, daarentegen zeer aanzienlijk is, heb ik van quantitatieve pollen-analyse geheel afgezien.

Karl Bertsch (1928) geeft een methode, om in een praeparaat het aantal stuifmeelkorrels relatief te vergrooten. Hij legt eerst een hoeveelheid veen 3 dagen in 20 % salpeterzuur. Daarna worden de grovere deelen afgezeefd en de fijnere, die door de zeef zijn gegaan, gecentrifuceerd. In de centrifuge-buis ontstaat dan een bezinksel, dat in kaliloog wordt opgekookt en in glycerine bekeken. Het doel van deze bewerking is, om alle in een stukje veen aanwezige stuifmeelkorrels onder oogen te krijgen. Bij werkelijk zeer groote pollenarmoede kan ze echter niet baten en inderdaad bleek het mij, dat bij een willekeurig stukje uit mijn veengebied het praeparaat naast een menigte fijne fragmenten als: worteltjes, epidermis-resten, vezels, weer een zeer gering stuifmeelpercentage opleverde. Door de salpeterzuur behandeling wordt alles zeer sterk gefragmenteerd, en de hierdoor ontstane fijne vlokjes gaan mee door

de zeef, verdoezelen opnieuw het pollenbeeld en stellen de verwachting, als zou bijna uitsluitend stuifmeel doorgaan, teleur.

Tweeërlei oorzaken van de pollenarmoede kan men aangeven.

Ten eerste een eventueele slechte conserveeringskracht van het veen voor deze objecten. Het is mogelijk, dat er iets aanwezig is, dat stuifmeel spoedig vernietigt en andere plantendeelen niet zoozeer aantast. Inderdaad wordt dit veelal voor laagveenformaties opgegeven en hier zou een dichte bacterie-flora in het aan voedingsstoffen rijke milieu aldus opgetreden zijn.

Anderzijds kan natuurlijk ook een oorspronkelijke armoede aan stuifmeel de oorzaak zijn van het sporadisch voorkomen ervan in de praeparaten. Wanneer de venen in een nagenoeg boomlooze omgeving hebben gelegen, of indien zij eens zelf begroeid zijn geweest met een veel stuifmeel leverende soort, dan wordt het zeer moeilijk, om zulke getallen te verzamelen, dat er een overtuigend pollenbeeld uit resulteert.

Voor onze Hollandsche venen nu, is wel het meest waarschijnlijke, dat beiderlei factoren hebben gewerkt.

Zooals uit het volgende zal blijken, bestaat de onderlaag uit rietveen, een veensoort, waarin het pollen zeer slecht bewaard blijft, wat blijkt uit het feit, dat ook het *Gramineeën-Cyperaceeënpollen*, afkomstig van het riet en de *Carices*, die het veen samenstelden, er weinig in wordt gevonden. Boompollen is er eveneens zeer schaarsch in.

De hoogere lagen zijn van zulk een oorsprong, dat er een betere conserveering van stuifmeel van verwacht kan worden. Inderdaad is daarin een toename van boompollen. De getallen worden echter grootendeels gegeven door die voor elzen en berken, waarbij aangeteekend zij, dat in de betreffende praeparaten ook veel andere overblijfsels van deze soorten worden aangetroffen.

Een extreem voorbeeld daarvan levert punt 28, boring III, Riekerpolder, 20 Juli 1928. Hierin komen voor: 21 korrels *Betula*, 53 *Alnus*, tegen 2 *Tilia*, 3 *Fagus*, 4 *Pinus*, 1 *Quercus*, 3 *Corylus*. De laatste getallen representeeren ongeveer het normale gemiddelde, terwijl die voor *Alnus* en *Betula* zeer hoog zijn en waarschijnlijk aan een plaatselijken pollenregen toegeschreven moeten worden.

Intusschen blijkt wel, dat, zoo er stuifmeel aanwezig is, dit ook bewaard blijft; een feit, dat eveneens naar voren komt bij het veelvuldig optreden van *Ericaceeëntretaden* in sommige monsters. Ik meen derhalve te mogen veronderstellen, dat er werkelijk zeer weinig pollen in onze venen is terecht gekomen. De oorzaak moet eenerzijds gezocht worden in een niet al te rijken boomgroei in de onmiddellijke nabijheid en anderzijds in het Hollandsche klimaat. Bij ons toch overheerschen de Westenwinden, die van de zee komen en zoodoende slechts waterdamp meevoeren. Wanneer deze over de kustvenen strijken, zullen zij hierin geen pollen brengen, dit kan uitsluitend door de veel zeldzamere Oostenwinden aangedragen worden. Hier ligt m.i. wel de hoofdoorzaak van de pollenarmoede; temeer daar de meer landwaarts gelegen venen, zooals de Peel, de Drentsche venen, het Soesterveen, een normale hoeveelheid stuifmeel in de praeparaten te zien geven.

In verband met het bovenstaande heb ik in mijn analyse wel de soorten van stuifmeel vermeld, doch meestal niet de aantallen ervan, omdat die toch van geen beteekenis zijn. Is een soort rijkelijk met pollen vertegenwoordigd, dan mag dit veelal als een aanwijzing daarvoor gelden, dat zij op het veen gegroeid heeft. Verdere conclusies, die men ten opzichte van het Hollandsche kustveen mag trekken zijn, dat afwezigheid eener pollensoort niets zegt, de aanwezigheid

er in ieder geval op wijst, dat de voortbrengers in de buurt gestaan hebben.

Het hoofdwerk bij mijn onderzoek bestond in het determineeren van de met kaliloog behandelde plantenresten, wat vrijwel altijd op een microscopische analyse neerkwam. Daarnaast heb ik de Aufschlämmungsmethode, eenigszins gewijzigd en ten zeerste vereenvoudigd toegepast. De monsters zijn soms zeer rijk aan humus en slik. Om ze daarvan te bevrijden, bond ik een hoeveelheid in een dubbel gevouwen lapje voile-stof en spoelde dit onder de waterleiding, tot er geen bruine vloeistof meer afliep. Het overgebleven materiaal werd op een wit bord in water uitgespreid. Takjes, zaden, mosblaadjes, Sphagnumstengels zijn met het bloote oog zichtbaar, bovendien komt de onderlinge getalsverhouding ervan zeer goed uit. Voorts hebben wij hier de gelegenheid om *Sphagnum*- e.a. mosblaadjes uit te zoeken, teneinde er insluit-praeparaten van te maken, of om er een grootere hoeveelheid van op andere wijze te conserveeren. Deze werkwijze is natuurlijk grof en wordt slechts naast de zuivere microscopische analyse toegepast.

Schierbeek (1917) geeft als zijn meening te kennen, dat een uitgebreide collectie anatomische praeparaten van de voornaamste veenplanten moet worden aangelegd, om een degelijk vergelijkingsmateriaal ter beschikking te hebben. Inderdaad kan men dan eerst tot de aanwezigheid eener bepaalde soort besluiten, wanneer overeenstemming gevonden is met bekende deelen van bekende planten. Toch zou een zuiver anatomische collectie veel overbodig materiaal bevatten. In het veen zijn die overblijfsels van planten te vinden, die aan de verterende werking van het langzame inkolingsproces zijn ontsnapt. Alles, wat van dien aard gevonden wordt, is ten deele vergaan, aangetast en aangevreten. Aan

de levende planten is echter niet te zien, wat er van zal overblijven en hoe dat er uit zal zien. Wel blijken er vaste wetten te bestaan, waardoor het van te voren is bepaald, wat geconserveerd kan worden.

ANDERSSON (1898) geeft een overzich van het fossilisatie-proces in het veen. De celinhoud vergaat, maar blijft soms als een bruine prop over. De celwanden zijn belangrijker. Zuivere cellulose verdwijnt door vergisting. ANDERSSON schrijft het zoo schaarsch voorkomen van sub-fossiele planten ten opzichte van wat geweest moet zijn toe, aan de groote plaats, die juist de cellulose in het plantenlichaam inneemt. Hadden de celwanden uit cellulose alleen bestaan, dan zou er zoo goed als niets zijn overgebleven. Veel duurzamer zijn verhoute en verkurkte plantendeelen, zoodat die organen, welke houtstof in de celwanden bevatten, fossiel teruggevonden worden, terwijl kurk wel het krachtigst aan het ontbindingsproces weerstand biedt. Kiezel in de celwanden blijkt ze ook goed houdbaar te maken, gezien het zoo gaaf voorkomen van *Diatomeeën* en de epidermis van *Equisetaceeën*. Looizuurhoudende organen worden eveneens goed bewaard. Men denke slechts aan het „kienhout", waarmee de veengravers eikenstammen en stobben bedoelen, die in het veen keihard zijn geworden.

Het zijn dus in de allereerste plaats de versterkte elementen, die terug gevonden worden. Stammen van boomen en heesters, houtgedeelten en bastbundels van kruidachtige planten treft men aan, benevens epidermisstukken van bladeren en stengels. Des te duurzamer is een blad, hoe meer kurk de cuticula bevat en hoe steviger het nervenstelsel is ontwikkeld. Daarom vinden wij leerachtige bladeren het zuiverst bewaard, van de andere slechts epidermisfragmenten. Van *Alnus*- en *Corylus*-bladeren blijft alleen het netwerk

der nerven over. Bloemen zijn zeer vergankelijk. Een uitzondering hierop maken die, welke in knoptoestand onbedekt een winter overblijven. *Pinus-inflorescentiën* en mannelijke en vrouwelijke katjes van den els zijn wel eens gevonden. Pollenkorrels hebben een verkurkte exine, vandaar dat stuifmeel van allerlei soorten zoo rijkelijk vertegenwoordigd kan zijn. Zaadhuiden bevatten hout en kurkstof, zaden worden dan ook veel aangetroffen.

Al zijn dus de mogelijkheden van conserveering vrij talrijk, toch is het aantal fossiele planten, dat gedetermineerd kan worden, betrekkelijk gering. De ervaren palaeo-botanicus ANDERSSON geeft in 1896 op, dat van alle goede soorten in Zweden er slechts 15 % fossiel teruggevonden zijn.

FRÜH und SCHRÖTER (1904) geven ongeveer dezelfde beschouwingen. FRÜH vermeldt, dat hij tegelijk met ANDERSSON en onafhankelijk van dezen heeft gevonden, dat cellulose het eerst vergaat, terwijl lignine, kurk, hars en vetten het laatst omgezet worden. Vleezige protaplasmatische deelen verdwijnen geheel. Met hars doortrokken weefsels blijven het best bewaard; een voorbeeld daarvan leveren de coniferen-stammen, die in hun geheel teruggevonden worden. Daarna is de eik nog het meest resistent, terwijl *Alnus* en *Betula* zeer week worden. Laddertracheïden van varens worden „tadellos" geconserveerd, *Hypnaceeën* blijven bijna onveranderd, stengels en bijna gave blaadjes van *Sphagnum*-soorten kunnen soms een geheel praeparaat vullen. Gecuticulariseerde en verkiezelde weefsels van *Gramineeën* en *Cyperaceeën* vindt men veel, vooral de epidermis en knopschubben van *Phragmites*. De thans in geheel Europa zoo zeldzame *Scheuchzeria*, een plant van zeer vochtige standplaatsen, wordt fossiel in veel venen in dikke lagen aangetroffen. Stengels en bladeren

zijn onder afsluiting van de lucht in water voor oxydeeren bewaard. Van bladeren van *Dicotylen* verdwijnt het mesophyl, dat soms tot bruine klompjes samenbalt; de nerven en de epidermis kunnen teruggevonden worden.

De beste manier, om zich vergelijkingsmateriaal te verschaffen, is m.i. het vervaardigen van „kunstfossielen" uit recent materiaal. SCHREIBER (1927) geeft hiervoor op, dat men de planten 10 minuten in ruw salpeterzunr moet leggen en ze daarna uitspoelen of opkoken in verdund melkzuur. Ook wordt verwarmen gedurende eenige minuten in Schulze's maceratie-middel aanbevolen. Zelf heb ik niet veel dergelijk materiaal vervaardigd: slechts eenige standaard stukken en verder vergelijkingsobjecten in die gevallen, waarin ik absolute zekerheid wilde hebben of een bepaalde soort wel die was, waarvoor ik haar hield. Mij is het zeer goed bevallen om van herbariummateriaal de betreffende gedeelten af te nemen en die eenigen tijd op te koken in sterk lacto-phenol (een mengsel van melkzuur, carbolzuur en glycerine) waardoor alles helder en doorschijnend wordt. Met fijne objecten, zooals kleine blaadjes *(Calluna)*, worteljes van *Cyperaceeën* en *Gramineeën*, verkrijgt men aldus uitnemende resultaten en na insluiting in glycerinegelatine, zeer bruikbare vergelijkings-praeparaten. Groote en dikke voorwerpen vereischen koken in salpeterzuur.

Kan men op deze wijze vermoedens omtrent de identiteit van soorten tot zekerheid doen worden; een andere manier om tot determinatie te komen, is met de literatuur te rade te gaan. Sinds het midden der vorige eeuw telt de studie der venen vele beoefenaars, en sommigen van hen hebben hun vondsten duidelijk afgebeeld en beschreven. Deze afbeeldingen kunnen zeer goede diensten bewijzen, te meer, daar zooals reeds uit bovenstaande mededeelingen is gebleken, de

plantendeelen, die gevonden worden, voor alle streken vrijwel dezelfde zijn. Men vindt de door mij voor determinatie gebruikte literatuur geciteerd bij de opsomming der gevonden planten.

HOOFDSTUK III.

DE PRAEPARATEN.

> Aber wenn die grösseren Reste der Vegetation uns verlassen, so erhalten sich doch überall zartere Fragmente von Wurzelfasern, Stämme, oder Zellengrupen und diese sind die Runen, welche die Geschichte des Torfs zu späten Zeiten aufbewahren.
>
> A. GRISEBACH. 1835.

§ 1. Beschrijving van de planten uit de veenmonsters.

Wortels van Monocotylen. Hiermede worden wortels bedoeld van *Gramineeën* en *Cyperaceeën*. Zij zijn gekenmerkt door regelmatig liggende langgerekte cellen.

Phragmites-wortels zijn afgebeeld bij FRÜH und SCHRÖTER (1904) en VON POST und GRANLUND (1926). Zij kunnen al dan niet voorzien zijn van „Pusteln", d.w.z. epidermiscellen met verdikten wand.

Carex-wortels = „Pustelradicellen" bij FRÜH und SCHRÖTER (1904) en VON POST und GRANLUND (1926). Zij zijn fijner dan de rietwortels en te herkennen aan de „Pusteln". De soorten worden gedetermineerd naar grootte, vorm en plaatsing van deze „Pusteln" volgens de tabel van W. MATJUSCHENKO (1924). Door vergelijking met recent materiaal is mij gebleken, dat de wortels van *Scirpus maritimus* en van *Carex rostrata* niet van elkaar zijn te onderscheiden, reden waarom deze twee soorten altijd naast elkander genoemd worden. Door mij gevonden en gedetermineerd naar de wortels zijn de soorten: *acuta L.*, *acutiformis Ehrh.*, *Goodenoughii Gay.*, *lasiocarpa Ehrh.*, *pseudo-Cyperus L.*, *riparia Curt.*, *rostrata Stokes.*, *stricta Good.* en *vesicaria L.*

Vlechtwerk van Monocotylen-wortels beteekent: een mengsel van beide, *Carex-* en *Phragmiteswortels*, waarin een der typen overheerschen kan. Beter dan zaden geeft een dergelijk wortelvlechtwerk een beeld van de samenstelling der oorspronkelijke vegetatie, daar de wortels ter plaatse, zooals zij groeiden en waarschijnlijk ook in dezelfde quantitatieve verhouding bewaard gebleven zijn.

Gramineeën en **Cyperaceeën** geven in een microscopisch praeparaat soms veel epidermisfragmenten te zien, kenbaar aan de langgerekte cellen met gegolfden celwand.

Phragmites-epidermis is afgebeeld bij FRÜH und SCHRÖTER (1904) en KARL RUDOLPH (1917). Vergelijking met recent materiaal is hier zéér gemakkelijk mogelijk.

Glyceria maritima Merk. (geen afbeelding) vertoont recent hetzelfde bouwplan in de opperhuid als *Phragmites*, doch de cellen en celwanden zijn fijner. Zeer waarschijnlijk zal dit wel voor meer grassen gelden, en misschien zijn er, die geheel dezelfde epidermis hebben als *Glyceria*. Daar ik desbetreffende fragmenten vond naast overblijfselen van riet, dat vermoedelijk op zouten bodem gegroeid heeft, zou ik intusschen slechts aan *Glyceria maritima* willen denken.

Molinia coerulea Mnch. Een rhizoomstuk vinden wij afgebeeld bij HARTZ (1909). Dergelijke objecten heb ik ook wel eens aangetroffen, doch ik waag het niet, ze met zekerheid te benamen.

Eriophorum vaginatum L. is afgebeeld door FRÜH UND SCHRÖTER (1904) en WIESNER II (1903) en onder het microscoop kenbaar aan de epidermis van de bladscheeden, die uit langgerekte fijn-gegolfde cellen bestaat, met op regelmatige afstanden vezelrijen ertusschen. Deze soort kan zeer rijk vertegenwoordigd zijn en zelfs voor het ongewapende oog al in het veen

overheerschen, zulks als draderige, gedraaide knoesten, die zeer taai zijn.

Scirpus caespitosus L., afgebeeld door FRÜH UND SCHRÖTER (1904) en WEBER (1902), kan zeer gemakkelijk met de voorgaande soort verward worden. De bruine glanzende rhizomen met bladscheeden lijken oppervlakkig op die van *Eriophorum*, doch zijn er van te onderscheiden door den sterken glans, door de grootere breekbaarheid en door de bladschubben, die dakpansgewijs over elkaar liggen; juist zooals men dat ook zien kan bij de wortelstokken van nog levende planten. Ook microscopische overeenkomst is er, doch *Scirpus caespitosus* heeft dunnere celwanden, die dieper gegolfd zijn dan die van *Eriophorum*, terwijl de cellen zelf korter zijn.

Wortels van Dicotylen zijn veeleer uit isodiametrische cellen opgebouwd dan uit langgerekte. In groote hoeveelheid komen **Mycorrhiza-wortels** voor, omwonden door schimmeldraden, gelijk afgebeeld door: FRÜH und SCHRÖTER (1904). Zij zijn afkomstig van *Ericaceeën*, in ons geval meest van *Calluna*. Samen er mee komen voor: *Calluna*-bladeren (kenbaar aan den vorm, de gegolfde cellen, de haren aan den binnenrand), veel fijne takjes „Reiser" en veel *Ericaceeën-pollen*, in den vorm van tetraden. Tenslotte is het mij ook gelukt uit de veenwallen van den Osdorper-Bovenpolder takjes te isoleeren met heideblaadjes eraan, zooals die worden afgebeeld door JENS HOLMBOE (1903). Hetzelfde is gelukt voor bladeren en takjes van *Erica Tetralix L.*, *Andromeda polyfolia* L., *Vaccinium Oxycoccus* L. en *Vitus Idaea* L., *Empetrum nigrum* L. **Bladresten van Dicotylen** zijn om te beginnen met behulp van het microscoop gevonden in den vorm van eenige vertakte bladnerven, met gehumificeerd bladmoes ertusschen. De herkomst was niet vast te stellen. Voorts vond ik

in de Osdorper veenwallen een bladlaag, bestaande uit nog zeer goed kenbare *Salix*-bladeren. Deze laag correspondeerde met een houtlaag verderop.

Hout wordt in de monsters slechts zelden gevonden. Het is alleszins begrijpelijk, dat met den nauwen boorcylinder slechts zoo nu en dan een dikkere stam getroffen wordt. Is die hard, dan stuit de boor erop af, in het andere geval neemt de kern er een gedeelte van op. Het hout, op deze wijze verkregen, is meestal zeer week, het kan tusschen de vingers worden fijngewreven. Het maken van houtcoupes op de gebruikelijke wijze met het scheermes in drie richtingen, dwars, radiaal en tangentiaal, levert weinig anders op, dan ondoorzichtige kruimels. Het best gelukt nog de dwarse doorsnede, terwijl de radiale verkregen wordt door een stukje hout met een pincet los te praepareeren in de richting van de mergstralen, die de splijtplaatsen zijn. Determineerwerken voor Europeesche houtsoorten schijnen niet te bestaan, doch men kan zich goed behelpen met H. SOLEREDER (1899) en WALDEMAR HILLER (1922/'23).

Takjes zitten dikwijls in het opgeboorde veen. Wanneer zij niet al te week of te dun zijn, dan kunnen zij op de bovenbeschreven wijze „gesneden" worden.

Vaker nog vinden wij **schors** en **schorscellen**, en dan meestal pas in het micropische praeparaat. Afbeelding bij FRÜH und SCHRÖTER (1904). De betreffende soorten zijn niet te bepalen. Het zijn bruine, geheel gevulde cellen, dikwijls tot een aaneengesloten weefsel vereenigd.

Zaden worden in sommige lagen vrij veel gevonden. Voor de determinatie er van beschikt men over vele goede afbeeldingen, zie: ANDERSSON (1898), HARTZ (1909), MR. en MRS. REID (1915) en K. JESSEN (1928). Ik heb mij op dezen afzonderlijken tak van het veenonderzoek nog weinig toegelegd. Het microscopisch onderzoek

van andere plantendeelen kan er met succes voor in de plaats treden. Mr. Florschütz was zoo vriendelijk, enkele monsters voor mij te determineeren. Hierbij was vooral van belang een groote hoeveelheid zaden *Menyanthes thrifoliata* L. uit een laag boven de Phragmiteslaag in een der Osdorper veenwallen.

Stuifmeelkorrels worden in alle veensoorten gevonden, de oorzaak van den bloei der pollenanalyse en van het bestaan van vele goede afbeeldingen. Men zie hiervoor: FRÜH und SCHRÖTER (1904), K. RUDOLPH (1917), G. ERDTMANN (1922), K. RUDOLPH und F. FIRBAS (1924), DOKTUROWSKY UND KUDRASCHOW (1924) en H. MEINKE (1927).

Zooals in het hoofdstuk over de methoden van onderzoek werd uiteengezet, werden de pollenkorrels door mij slechts op naam gebracht. Behalve pollen van boomen, vond ik van *Ericaceeën* de bekende *tetraden*, verder *Lychnis Flos Cuculi L.* en *Galium palustre L.*

Gramineeën-Cyperaceeën-pollen zal vrijwel altijd van ter plaatse gegroeid hebbende planten afkomstig zijn en is daarom van belang voor het herkennen van lagen.

Boompollen is dan alleen het vermelden in deze studie waard, wanneer het erom gaat, het indigeen zijn eener soort te bewijzen.

Van *Pinus silvestris* L. deelt WEBER (1897) mede, dat blijkens oude kronieken de soort in het Zuidelijk gedeelte van de Lüneburgerheide in 1677 in oerstaat voorkwam. Een dergelijke mededeeling doet H. v. d. WENSE eveneens met betrekking tot dennenbosch op de Lüneburgerheide. Over het voorkomen in Nederland raadplege men de lijsten van WEBER bij VAN BAREN (1924). Het jongere mosveen van de Peel bevat stuifmeelkorrels voor 24 ‰ van het totale aantal, in dezelfde laag bij Weert 88‰. Bij mijn eigen werk vond ik ze sporadisch in alle lagen, zoo bij

Osdorp 12-9'-27 op 1,45 M. en 2,65 M., 27-9-'27 op 1,45 M. en 2,05 M. en 19-7-'28 op 0.60 M., 0,80 M., 1,10 M., 1,25 M., 1,45 M., 1,55 M., 1,60 M., 2.00 M., 2,05 M., 2,15 M., 2,60 M., 2,65 M., in den Riekerpolder, 8-11'-27 op 0,55 M., 1,15 M., 1,45 M. en 2,05 M., 4-4-'28 op 0,55 M., 0,70 M., 0,85 M., 1,00 M., 1,15 M., 1,30 M., 1,45 M., 2,05 M., 2,20 M., 2,35 M., ten slotte 20-7-'28 op 0,25 M., 0,40 M., 0,55 M., 0,70 M., 0,85 M., 1,15 M., 1,30 M., 1,90 M., 2,05 M. en 2,35 M.

Stuifmeel van **Picea excelsa** L. vond ik nimmer, hoewel de korrel van dusdanige afmetingen is, dat zelfs een enkel exemplaar ervan niet onopgemerkt zou zijn gebleven. Wanneer dan ook JESWIET (1913) het nog de vraag acht, of deze boom wel ooit de duinen bereikt heeft, daar kan ik het geheel met hem eens zijn. De Westenwinden zouden anders zeker stuifmeel in het veen gebracht hebben. Andere gegevens wijzen in dezelfde richting. Een voorkomen in een hoeveelheid van slechts 6 ‰ in het veen bij Weert (V. BAREN 1924), doet wel zeer sterk aan „Ferntransport" denken. WEBER (1897) daarentegen vond *Piceapollen* in alle lagen.

Volgens CONWENTZ (1905) is de spar een boom uit het gebergte, die zich alleen in Oost-Europa tot in de laagvlakte waagt. In de Lüneburgerheide worden nog vijf kleine oorspronkelijke standplaatsen gevonden. Volgens STOLLER (1910) zou zelfs het sporadisch optreden in N. W.-Duitschland van voorbijgaanden aard geweest zijn, terwijl ook FRITZ OVERBECK (1928) een ver oostelijk gelegen Westgrens voor den spar aanneemt en het voorkomen van pollen ervan in veen van het Rhöngebergte aan „Ferntransport" toeschrijft.

M.i. staat nog niet voldoende vast, wanneer van een „Ferntransport" gesproken moet worden. Voorloopig zou ik evenwel *Pinus* om zijn voorkomen

in alle lagen als oorspronkelijk willen aanmerken en *Picea* als ingevoerd.

Een dergelijk probleem bestaat voor den beuk, *Fagus sylvatica*. Volgens ERDTMANN (1928) zou de beuk in het sub-atlanticum in Nederland niet als woudvormer zijn opgetreden. Bij VAN BAREN (1924) vinden wij (naar WEBER) de verhouding 71‰ voor de Peel en 82‰ voor Weert opgegeven. Bij mijn eigen analyses werd het pollen weer in alle lagen gevonden. Osdorp 19-7-'28 op 0,40 M., 1,15 M., 1,25 M., 1,60 M., 1,75 M., 2,20 M. en 2,30 M., Riekerpolder 8-11-'27 op 0,55 M., 0,85 M. en 1,15 M., 4-4-'28 op 0,40 M., 0,85 M., 1,00 M., 1,15 M., 1,30 M., 1,45 M., 1,75 M., 1,90 M., 2,35 M., 20-7-'28 op 0,40 M., 0,55 M., 0,70 M., 0,85 M., 1,15 M., 1,75 M., 2,05 M. en 2,35 M.

Varens laten alleen met behulp van het microscoop herkenbaar materiaal over.

In groote bruine bundels vinden wij de **Laddertracheïden** in de praeparaten terug, gelijk afgebeeld bij FRÜH und SCHRÖTER (1904) en verder in vrijwel ieder leerboek der plantkunde. Zij zijn volkomen identiek met recente vezels.

Varensporangiën van het *Polypodiaceeën-type* worden eveneens zeer veel gevonden. Dikwijls is alleen de *annulus* over, en niet zelden is het sporangium met sporen gevuld.

Varensporen, al dan niet in *sporangiën*, treft men veel aan. Zij zijn boonvormig van gedaante en grooter dan stuifmeelkorrels; de eenige overblijfsels van de varens, die goede determinatiekenmerken leveren. Goede afbeeldingen zijn te vinden bij: ERDTMANN (1922), MEINKE (1927) en in het eerste deel van HEGI.

De sporen van *Athyrium Filix femia L.* worden veel gevonden. Zij zijn glad en gelijken op die van *Dryopteris Thelypteris L.*, welke echter gestekeld zijn. De gedachte

komt op, of de stekels van de moerasvaren niet door het fossilisatieproces vernietigd zouden kunnen zijn. Dan zou de schijnbaar groote frequentie van de wijfjesvaren dus neerkomen op een grootere veelvuldigheid van de moerasvaren, wat dikwijls zeer waarschijnlijk lijkt.

Sporen van *Dryopteris cristata L.*, *Dryopteris Filix mas L.*, *Dryopteris spinulosa L.* en *Polypodium vulgare L.*, worden nooit talrijk aangetroffen.

Van de **mossen** verdienen in de eerste plaats de *Sphagna* genoemd te worden, waarvan **blaadjes**, **stengels** en **sporen** overblijven.

De beste methode van determineeren is door vergelijking met recent materiaal. Het is zeer bezwaarlijk, om de tabellen uit de gebruikelijke systematische werken te volgen, daar deze altijd rekening houden met de kenmerken van stengels en bladeren beide, die men fossiel nooit bij elkaar vindt. Daarom heb ik de blaadjes van die soorten, waarvan verwacht kon worden, dat zij voorkomen, ingesmolten in glycerine-gelatine. Hiermede werden de fossiele vondsten vergeleken. Het is mij gebleken, dat vooral de vorm der hyaliene cellen bij de vergelijking goede diensten kan bewijzen.

Een hulpmiddel is ook het vervaardigen van bladdoorsneden met het microtoom in die gevallen, waarin twijfel bestaat. Bij de fijnere soorten is het vrijwel ondoenlijk, om zulke doorsneden met de hand te maken, terwijl de kenmerken ervan toch veelal den doorslag geven bij de determinatie. Mej. A. Leliveld was zoo vriendelijk, mij hiermee behulpzaam te zijn. De coupes zijn ter dikte van 30 μ gesneden en gekleurd met congo-rood, wat zeer tot de duidelijkheid der praeparaten heeft bijgedragen.

Aldus te werk gaande heb ik met zekerheid de soorten: *acutifolium Ehrh.*, *cuspidatum Ehrh.*, *cymbifolium Ehrh.*, *imbricatum Russ.*, *papillosum Lindb.*, *recurvum*

Palis. de Beauv. en *subsecundum Nees.*, in mijn monsters kunnen herkennen. Afbeeldingen zijn van deze soorten gegeven door C. WARNSTORF (Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, Bd. 1, 1903; Das Pflanzenreich, 1914; Süsswasserflora, Heft 14, 1914), G. ROTH (Die europäischen Torfmoose, 1906), W. LORCH, (Die Torf- und Lebermoose, 1914) en JOHANNES LID (An Account of the Cymbifolia Croup of the Sphagna of Norway, 1925).

Van de overige **bladmossen** zijn veelal bladeren en stengels bewaard gebleven. Het is voor een niet bryoloog moeilijk, tot een determinatie te komen, doordat eigenlijk alleen de celnetten der bladeren daarvoor ter beschikking staan. Dr. A. J. M. Garjeanne te Venlo was zoo vriendelijk, de soorten voor mij te bepalen, en ook de heer W. H. Wachter te Rotterdam controleerde er eenige. Aangezien dezelfde typen herhaaldelijk optreden, is een gedetermineerde standaardcollectie van praeparaten ook hier uitstekend te gebruiken.

De volgende soorten vormen in de venen min of meer gesloten vegetaties: *Aulacomnium palustre Schwaegr.*, *Camptothecium nitens Schreb.*, *Campylium stellatum (Sull) Bryhn.*, *Drepanocladus Bonjeanni* en *uncinatum Hedw.*, *Hygramblystegium irriguum Wills.*, *Paludella squarrosa L. Brid.* en ten slotte *Polytrichum commune L.* Van deze soorten is *Aulacomnium* het meest algemeen, terwijl *Camptothecium*, thans zeldzaam, plaatselijk sterk vertegenwoordigd schijnt geweest te zijn.

Sporadisch komen **groene wieren** voor, een enkele keer een *Closterium*, herhaaldelijk *Pediastrum*-soorten Met veel *Pediastrum* gaan dikwijls veel **Diatomeeën** samen. *Pediastrum Kawraiskyi Schmiddle.*, ofschoon zeldzaam genoemd in Heft 5 van de Süswasserflora (1915), trof ik algemeen aan. Deze soort schijnt ook

in het tegenwoordige Hollandsche plankton tamelijk algemeen te zijn. Ook *Pediastrum Boryanum Turpin.*, komt vrij veel voor.

§ 2. Enkele diervormen uit de veenmonsters.

Zoo nu en dan worden een à twee **Foraminifeeren** in een praeparaat gevonden. Het gewonden huisje, ofschoon ontkalkt, is zeer zuiver bewaard gebleven. Zij wijzen op inmenging van zout water. Determinatie is mogelijk met HOFKER's lijst in de Zuiderzeemonographie van 1922.

Hochmoortönnchen (Ditrema flavum Archer) zijn afgeplatte ovale lichaampjes. Over de herkomst tastte men langen tijd in het duister, doch thans schijnt wel vast te staan, dat deze tonnetjes van een *Rhizopode* afkomstig zijn. Zij komen algemeen en talrijk in het oligotrophe veen voor. Een afbeelding geeft RUDOLPH (1917).

§ 3. Eenige uitdrukkingen.

In de beschrijvende lijsten komen eenige *uitdrukkingen* voor, waarvan het wellicht aanbeveling verdient, ze vooraf nog even te bespreken.

De **humositeit** of verrottingsgraad van het veen is een eigenschap, door VON POST und GRANLUND (1926) onderscheiden als een kenmerk, waaraan men een der cijfers eener tiendeelige schaal kan toekennen. Deze verrottingsgraad wordt bepaald door de kleur van het water, dat bij uitknijpen van het veen afloopt, en door de hoeveelheid residu, die daarna in de hand achterblijft. Een turfsoort is sterk humeus, wanneer er na uitpersing weinig van overblijft, terwijl er een donkerbruine vloeistof is afgekomen. Het microscopische

praeparaat bevat dan veel ondoorschijnende amorphe deeltjes en weinig determineerbare plantenresten. Voor een afbeelding zie men VON POST und GRANLUND (1926).

Gefragmenteerd heeten praeparaten, waarin de objecten als brokjes en stukjes aanwezig zijn.

Bonk is een vakterm uit het veenbedrijf voor het *Phragmitetum*, zie hoofdstuk VI.

Ten slotte een woord over de **kleiinsluitsels**. In de boorkern wordt zoo nu en dan een laagje klei te midden van het veen gevonden. Gewoonlijk is hierbij een veranderde vegetatie aan te toonen, waar dan somtijds een flora van centrice *Diatomeeën* en *Foraminifeeren* mee samen gaat.

HOOFDSTUK IV.

DE BORINGEN.

§ 1. De Riekerpolder.

Wanneer men van Amsterdam komt, ligt de Riekerpolder links van den Sloterstraatweg, waardoor hij aan deze zijde begrensd wordt. De polder wordt aan de

Schematisch overzicht van de boringen in den RIEKERPOLDER, 8 November 1927.

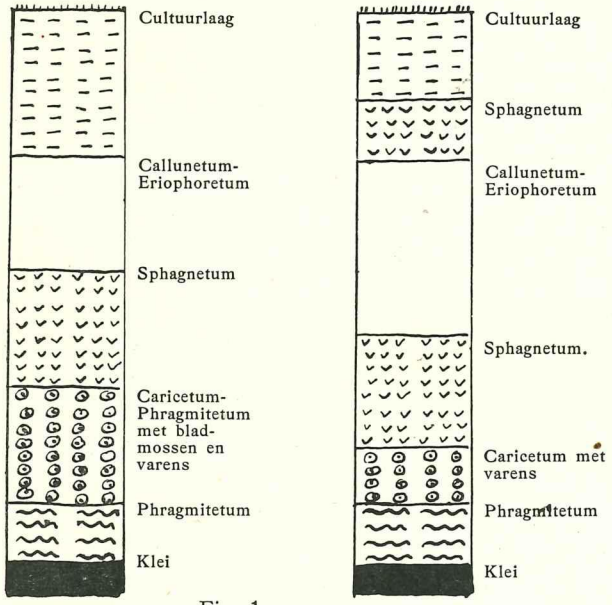


Fig. 1.

overzijde omsloten door Schinkel, Nieuwe Meer en de Ringvaart van den Haarlemmermeerpolder.

Dit terrein werd door DUBOIS willekeurig uitgekozen

als basis voor zijn artikel van 1910. Met de bedoeling, om de daarin vervatte stellingen en hypothesen aan een nader onderzoek te onderwerpen, werd hier door mij het grootste aantal boringen gedaan. Indien bij deze gewoonlijk als „laagveen" gekenschetste landen,

Schematisch overzicht van de boringen in den RIEKERPOLDER, 4 April 1928.

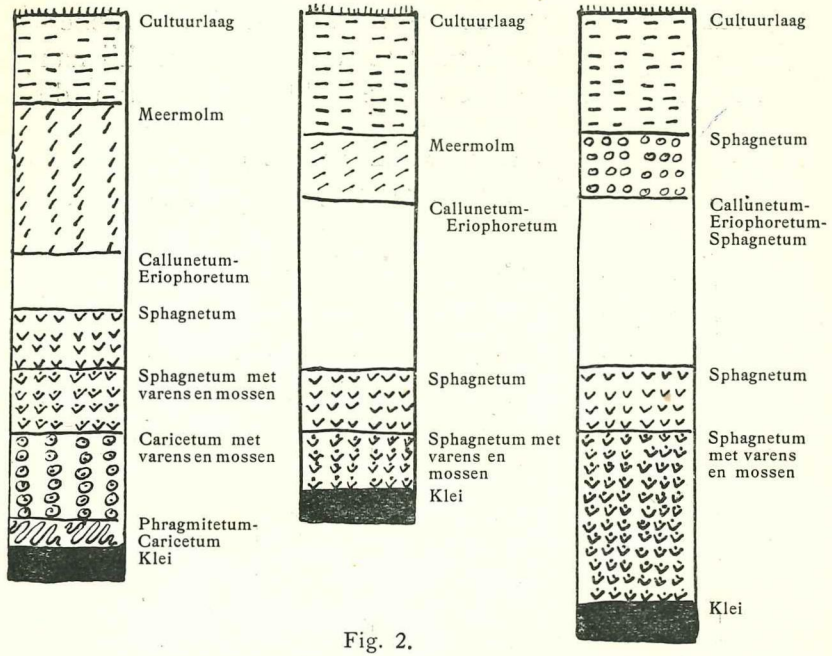


Fig. 2.

algemeene waarheden naar voren komen, dan mag men veronderstellen, dat deze voor het geheele gebied zullen gelden.

Om te beginnen zijn een tweetal boringen uitgevoerd op 8 November 1927 achter de boerderij „Mildenrust", die nog dicht bij Amsterdam is gelegen. De eerste boring is vlak achter de boerderij gekozen, de tweede halverwegen naar de Nieuwe Meer toe. De

verticale afstand der genomen monsters bedroeg hier 30 cM. De geteekende schema's laten de stratigraphische opeenvolging zien. Bij de tweede boring bleek een bovenste *Sphagnetum* aanwezig uit onvermengd *Sph. imbricatum* en een onderste, even onvermengd,

Schematisch overzicht van de boringen in den RIEKERPOLDER, 20 Juli 1928.

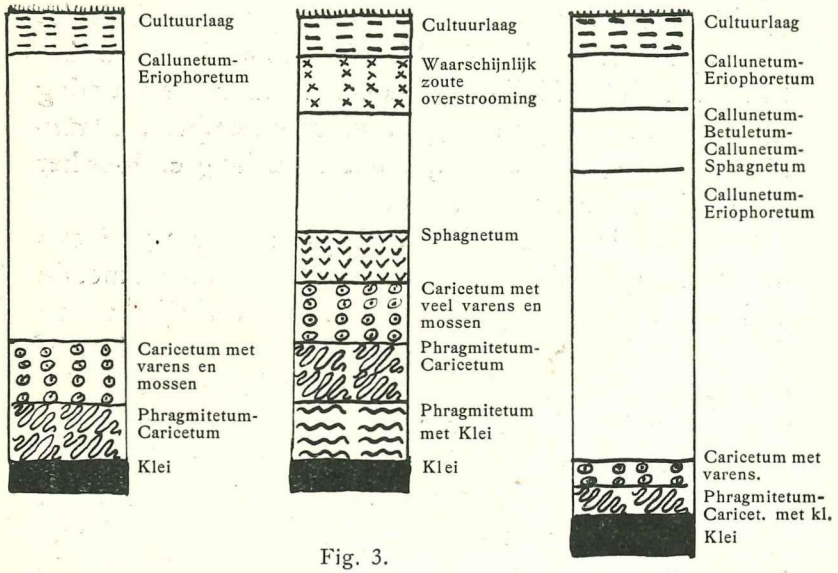


Fig. 3.

uit de fijnbladige soorten *recurvum* en *acutifolium*. (Zie figuur 1).

De volgende serie boringen werd 4 April 1928 ongeveer halverwegen Sloten-Amsterdam (achter de boerderij van de weduwe Van Bladeren) gemaakt. Er zijn drie punten gekozen, verdeeld over de volle breedte van het terrein, één vlak achter de boerderij, één in het midden en één dicht bij den dijk van de Nieuwe Meer. De verticale afstand der monsters bedroeg bij I en III 15 cM., bij II 30 cM. De beide eerste profielen blijken in de bovenlagen geschonden te zijn.

Waarschijnlijk is hier „meermolm" op afgezet (zie de § daarover in Hoofdstuk V).

De laatste boring vertoonde weer het dubbele *Sphagnetum* resp. uit de grofbladige en fijnbladige typen, gescheiden door een *Callunetum-Eriophoretum*. (Zie figuur 2.)

De derde serie boringen (van 20 Juli 1928) is bij de laatste boerderij vóór Sloten gedaan, eveneens op drie punten, over de breedte van den polder verdeeld. Het *Sphagnetum imbricati* is niet aanwezig. Daar het tweede profiel duidelijk kenteekenen van overstrooming verraadt (mesotrophe vegatatie, *Foraminifeer*, *Pediastrum*), is het waarschijnlijk, dat deze laag er door het water is afgelicht. (Zie figuur 3).

Tenslotte is op 20 en 21 September 1928 een grootere profiel-doorsnede gemaakt, niet alleen met de bedoeling, om een goed overzicht te verkrijgen van de opeenvolging der lagen, maar ook om te zien, of de tot nu toe gevonden regelmaat in de afwisseling der vegetaties inderdaad over een grooten afstand bleef bestaan. Achter de boerderij „Mildenrust" werden daartoe over een lengte van 600 M. in een richting loodrecht op den straatweg en op een onderlingen afstand van 50 M. een dertiental boorpunten uitgekozen. De verticale tusschenruimte der 14 à 15 monsters van elk boorpunt bedroeg 15 cM.

Indien voor een dergelijke reeks van 13 maal 14 à 15 monsters een horizontale overeenstemming blijkt, m.a.w., wanneer een bepaalde plantengemeenschap op ongeveer dezelfde hoogte in de volgende boringen steeds terugkeert, dan mag men veronderstellen, dat deze regelmaat van meer algemeenen aard is en dat te eer, wanneer ook op verder verwijderde plaatsen, op dezelfde diepte een gelijk vegatatietype wordt aangetroffen. Natuurlijk zal door onvolmaaktheden der

boortechniek de onderlinge gelijkwaardigheid der punten slechts betrekkelijk zijn en kunnen geringe hoogteverschillen buiten beschouwing blijven.

Daar voorgaande series reeds leerden, welke soorten gevonden kunnen worden, was het nu niet zoo zeer de bedoeling, om daar nog nieuwe aan toe te voegen, dan wel, om herhaling van hetzelfde vegatietype aan te toonen. In verband hiermede ben ik bij het opstellen van mijn lijsten als volgt te werk gegaan.

De planten, die opvielen in de praeparaten, zijn in de kolom links vermeld. Rechts is het vegetatiebeeld, dat deze soorten vertegenwoordigen, opgegeven. De nummering geschiedt in deze lijsten in omgekeerde volgorde, van de klei af naar boven toe, om de successie der vegetaties van het begin af beter te doen uitkomen.

Wat men steeds weervindt, is in groote trekken het volgende:

De blauwe zeeklei begint op 2,35 M. à 2,80 M. onder het maaiveld. Daarin zit meest riet, doch soms *Carices* of *Scirpus maritimus* geworteld. Het *Phragmitetum* loopt tot ongeveer 1,90 M. o.m. door. Geleidelijk maakt het plaats voor een *Caricetum*, waarin varens, *Hypnaceeën* en *Polytrichum* langzamerhand de overhand gaan nemen. Een *Sphagnetum* uit de fijnere soorten *acutifolium* en *recurvum* loopt op een diepte van ongeveer 1,75 M. vrij regelmatig door. Hierop ligt een *Callunetum-Eriophoretum* met veel *Aulacomnium palustre*. Een tweede *Sphagnetum* uit de soort *imbricatum* hierboven loopt niet continu door. Daar het de bovenste laag is, werd deze waarschijnlijk door de cultuur of door overstroomingen op vele plaatsen verstoord.

De hier gegeven samenvatting geldt meer in het bijzonder voor de boringen I - X, terwijl de boringen XI-XIII veel kleiinsluitsels te zien geven, afzettingen

van overstroomingen, waardoor het vegetatie-beeld is vertroebeld. (Zie figuur 4.)

De veronderstelling van DUBOIS, als zou een ingezakt riettapijt, waarop eerst een *Sphagnetum* was ontstaan, aan deze venen ten grondslag liggen, lijkt thans niet zeer waarschijnlijk meer, omdat een regelmaat, als door mij gevonden, niet past bij deze theorie. Het is niet aannemelijk, dat een grooter gebied als één geheel, gelijkmatig naar beneden zou zijn gezakt. Indien de theorie van DUBOIS op waarheid berustte, dan zou de doorsnede van het Hollandsche veen de grootste onregelmatigheid moeten laten zien en zou ook de successie der vegetaties niet zoo geleidelijk zijn.

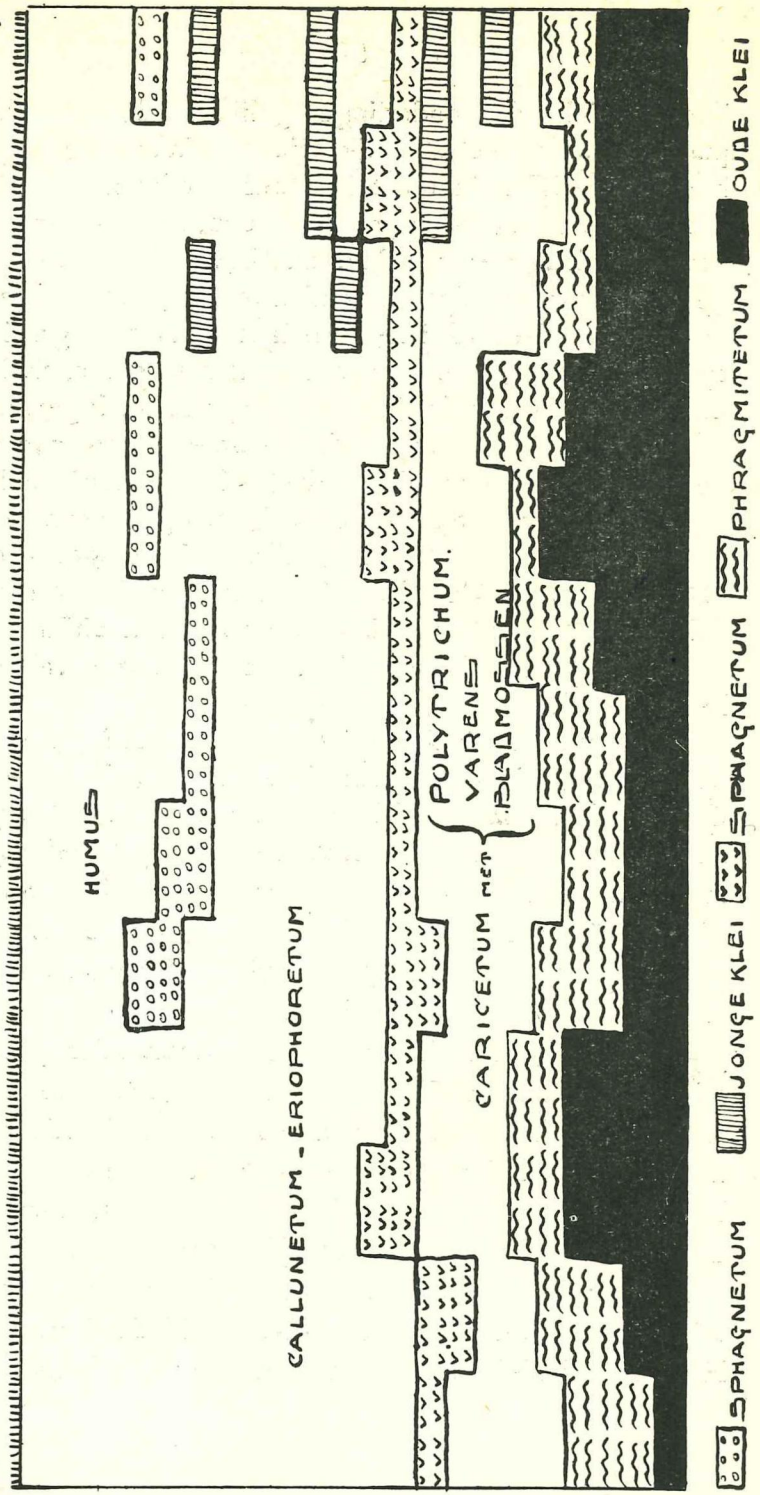


Fig. 4. Schematisch overzicht van 13 boringen in den RIEKERPOLDER, op 20 en 21 September 1928.

van overstroomingen, waardoor het vegetatie-beeld is vertroebeld. (Zie figuur 4.)

De veronderstelling van DUBOIS, als zou een ingezakt riettapijt, waarop eerst een *Sphagnetum* was ontstaan, aan deze venen ten grondslag liggen, lijkt thans niet zeer waarschijnlijk meer, omdat een regelmaat, als door mij gevonden, niet past bij deze theorie. Het is niet aannemelijk, dat een grooter gebied als één geheel, gelijkmatig naar beneden zou zijn gezakt. Indien de theorie van DUBOIS op waarheid berustte, dan zou de doorsnede van het Hollandsche veen de grootste onregelmatigheid moeten laten zien en zou ook de successie der vegetaties niet zoo geleidelijk zijn.

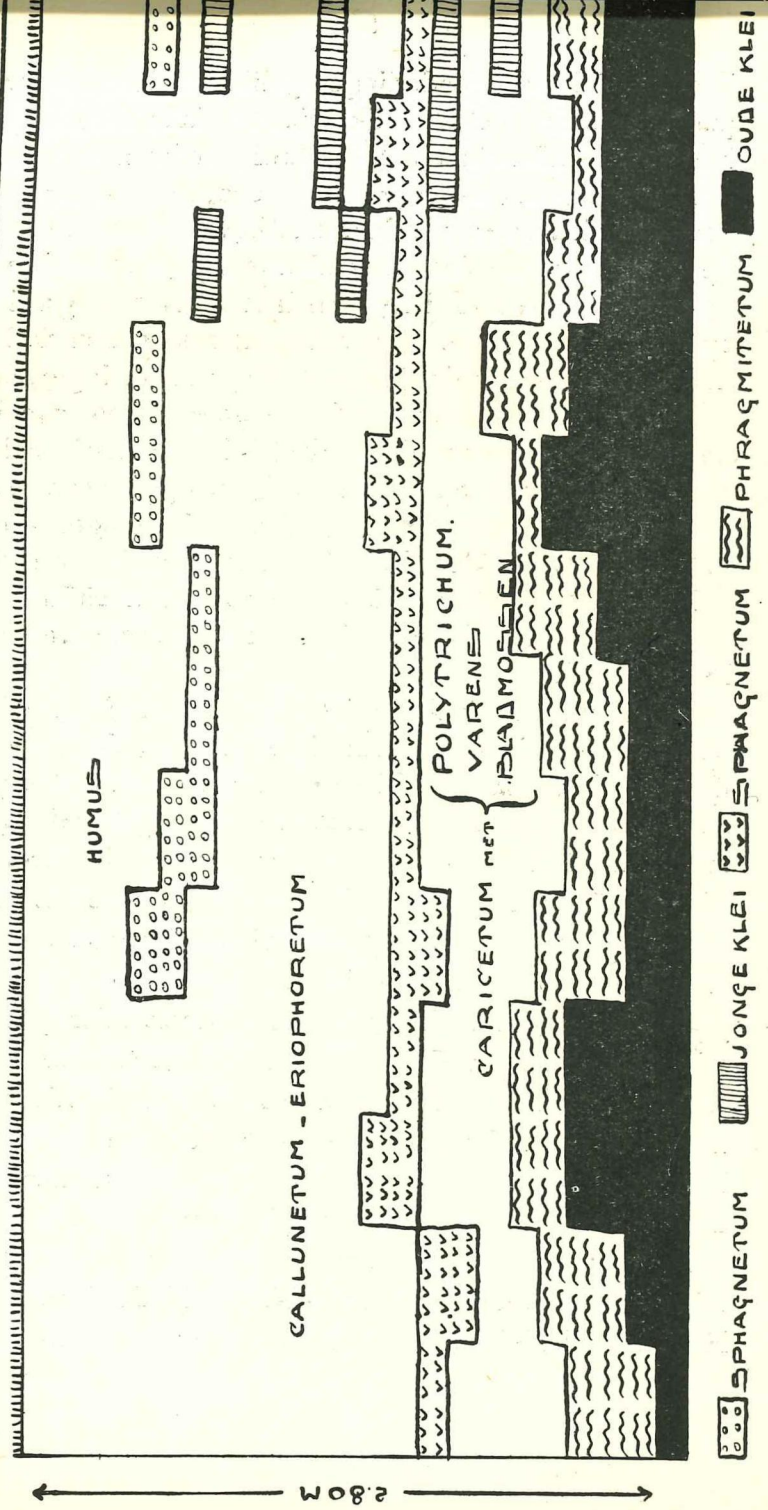


Fig. 4. Schematisch overzicht van 13 boringen in den RIEKERPOLDER, op 20 en 21 September 1928.

BORING I. RIEKER POLDER.

8 November 1927.

Vlak achter de boerderij „Mildenrust".

Dit zijn nog eerste boringen door mij met de Dachnowsky-sonde verricht, zoodat hiermede nog veel tijd gemoeid was. Omdat de vaardigheid veel monsters in korten tijd te boren ontbrak, is de onderlinge verticale afstand van de punten op 0.30 M. genomen.

Het eerste boorpunt ligt op 0.85 M. onder het maaiveld. Verklaring der teekens:

+++ zeer veel, ++ veel, ± tamelijk, + iets, — weinig.

1. 0.85 M.

Mycorrhiza wortels	++
Ericaceeën-tetraden	
Schorscellen	++
Sterk vergaan Spagnum (acutifolium, recurvum)	+
Aulacomnium palustre	+
Cyperaceeën-pollen	
Caryophyllaceeën-pollen	
Lycopodium, spore	
Betula-pollen	
Alnus-pollen	
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	

2. 1.15 M.

Camptothecium nitens	+++
Eriophorum vaginatum	
Mycorrhiza worteltjes	++
Ericaceeën-tetraden	+
Cyperaceeën-pollen	+
Aulacomnium palustre	++
Sphagnum acutifolium, recurvum	+
Schorscellen, takjes	+
Hygramblystegium irriguum	
Levermos-resten	
Lycopodium, spore	
Spore van Dryopteris Thelypteris	
Betula-pollen	
Alnus-pollen	
Pinus, pollenkorrel	
Quercus-pollen	

3. 1.45 M.

Sphagnum, ook fijnere soorten: acutifolium, recurvum	++
Eriophorum vaginatum	
Camptothecium nitens, bladeren	++
Aulacomnium palustre, bladeren	++
Alnus-pollen	
Cyperaceeën-pollen	
Ericaceeën-tetraden	
Quercus-pollen	
Pinus, pollenkorrel	
Pediastrum Boryanum	
Diatomeeën	
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	

4. 1.75 M.

Sphagnum recurvum, acutifolium, cymbifolium	++
Drepanocladus uncinatum	++
Polytrichum commune	++
Aulacomnium palustre	+
Hygramblystegium irriguum	
Mycorrhiza worteltjes	+
Ericaceeën-tetraden	+
Gramineeën, epidermis	—
Varenspore	
Cyperaceeën-pollen	
Alnus-pollen	
Tilia, pollenkorrel	

Pinus, pollenkorrel	
Schorscellen	
Lycopodium, spore	

5. 2.05 M.

Macroscopisch Phragmites	++
Carex pseudo-Cyperus, radicellen	+
Carex riparia	+
Vlechtwerk Monocotylenwortels	+++
Athyrium Filix femina, spore	
Varensporangiën met Athyrium Filix femina-sporen erin	
Dryopteris Thelypteris, spore	
Varentracheïden	+
Pinus, pollenkorrel	
Caryophyllaceeën-pollen	
Alnus-pollen	

6. 2.45 M.

Macroscopisch Phragmites	+++
Vlechtwerk Monocotylenwortels	+++
Vlechtwerk Carexradicellen	+++
Carex Goodenoughii	+
Carex lasiocarpa	+
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	++
Carex acutiformis	+
Varenannulus	
Typha-tetrade	
Alnus- en Betula-pollen	

7. 2.75 M.

Op de klei, waarin riet en rietwortels zijn gedrongen.

BORING II. RIEKER POLDER.

8 November 1928.

Achter de boerderij „Mildenrust" halverwegen de Nieuwe Meer.

9. 0.55 M.

Bijna uitsluitend Sphagnum imbricatum en papillosum	+++
Eriophorium vaginatum, vezels	+
Dicotylen-wortels	+
Ericaceeën-tetraden	+
Schorscellen	+
Salix-pollen	
Dryopteris Thelypteris, spore	
Betula-pollen	
Fagus, pollenkorrel	
Pinus, pollenkorrel	

10. 0.85 M.

Niet zoo zuiver Sphagnum imbricatum ++, papillosum	+
Sphagnum acutifolium	—
Ericaceeën-tetraden	+
Aulacomnium palustre	+
Schorscellen	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Fagus-pollen	

12. 1.15 M.

Eriophorum vaginatum, epidermis	+++
Monocotylen- en Dicotylen-wortels	++
Schorscellen	++
Caryophyllaceeën, pollenkorrel	
Ericaceeën-tetraden	+
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Pinus, pollenkorrel	
Cyperaceeën-pollen	
Fagus, pollenkorrel	

13. 1.45 M.

Vlechtwerk mycorrhiza-worteltjes	++
Calluna, blaadjes	
Vergane Sphagnum-blaadjes	±
Aulacomnium palustre	+++
Ericaceeën-tetraden	++
Eriophorum vaginatum, epidermis	+
Quercus-pollen	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Cyperaceeën-pollen	

14. 1.75 M.

Sphagnum acutifolium en recurvum	++
Eriophorum vaginatum	+
Dicotylen-worteltjes	++
Schorscellen	+

15. 2.05 M.

Sphagnum acutifoluim en recurvum	+++
Eriophorum vaginatum	+
Dicotylen-worteltjes	++
Aulacomnium palustre, bladeren	+
Athyrium Filix femina, spore	
Ericaceeën-tetraden	+
Schorscellen	+
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Quercus-pollen	
Fagus, pollenkorrel	

16. 2.45 M.

Vlechtwerk Monocotylen-wortels	++
Gramineeën-Cyperaceeën, epidermis	++
Varentracheïden	+
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	++

Carex Goodenoughii	+
Carex lasiocarpa	+
Sphagnum cymbifolium	+
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Athyrium Filix femina, spore	

17. 2.75 M.

Vlechtwerk Monocotylen-wortels	+++
Phragmites, epidermis	+++
Phragmitesstengels	+++
Carex lasiocarpa	+
Lychnis Flos Cuculi, pollen	
Typha-tetraden	
Cyperaceeën-pollen	
Tilia, pollenkorrel	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Quercus-pollen	

18. 3.05 M.

Klei

BORING I. RIEKER POLDER.

4 April 1928.

Vlak achter de boerderij van de Weduwe VAN BLADEREN, Halverwegen Amsterdam—Sloten.

1. 0.40 M.

Sphagnum imbricatum +
Dicotylen-wortels +
Athyrium Filix femina, spore
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)
Gramineeën-Cyperaceeën, epidermis +
Monocotylen-wortels ++
Fagus, pollenkorrel
Ericaceeën-tetraden
Alnus, pollenkorrel
Betula, pollenkorrel
Diatomeeën
Waarschijnlijk vermengd met cultuurlaag

2. 0.55 M.

Sphagnum imbricatum, recurvum en cuspidatum +
Monocotylen- en Dicotylen-wortels ++
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis
Eriophorum vaginatum, epidermis.
Pinus, pollenkorrel
Cyperaceeën-Gramineeën, pollen
Ericaceeën-tetraden +
Corylus, pollenkorrel
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)
Diatomeeën

3. 0.70 M.

Sphagnum imbricatum +
Sterk vergaan Sphagnum recurvum en acutifolium +
Carex vesicaria —
Dicotylen-wortels ++
Pediastrum Kawraiskyi
Aulacomnium palustre —
Eriophorum vaginatum +
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis +
Ericaceeën-tetraden
Alnus-pollen
Betula-pollen
Cyperaceeën-pollen
Pinus, pollenkorrel
Quercus, pollenkorrel
Diatomeeën

4. 0.85 M.

Sphagnum imbricatum, acutifolium, recurvum en fijnere soorten —
Dicotylen-wortels ++
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis ++
Eriophorum vaginatum +
Aulacomnium palustre +
Carex lasiocarpa
Varenannulus
Athyrium Filix femina, spore
Dryopteris cristata, spore
Ericaceeën-tetraden +
Quercus-pollen
Alnus-pollen
Betula-pollen
Fagus-pollen
Corylus-pollen
Pinus, pollenkorrel
Pediastrum Boryanum f. divergens
Pediastrum Kawraiskyi

5. 1 M.

Gefragmenteerd
Sphagnum imbricatum, cuspidatum +
Monocotylen-wortels +
Phragmites, epidermis —
Eriophorum vaginatum —
Hygramblystegium irriguum +
Pediastrum Kawraiskyi
Pediastrum Boryanum f. divergens
Athyrium Filix femina, spore
Ericaceeën-tetraden
Cyperaceeën-pollen
Alnus-pollen
Betula-pollen
Fagus-pollen
Quercus-pollen
Pinus, pollenkorrel
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)

6. 1.15 M.

Gefragmenteerd
Dicotylen-wortels
Ericaceeën-tetraden
Sphagnum imbricatum, recurvum en cuspidatum
Monocotylen-wortels
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) ±
Eriophorum vaginatum, epidermis +
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis
Phragmites, epidermis —
Hygramblystegium irriguum +
Athyrium Filix femina, spore
Pediastrum Boryanum f. divergens
Pediastrum Kawraiskyi
Pinus, pollenkorrel
Fagus-pollen
Quercus-pollen
Cyperaceeën-pollen
Alnus-pollen
Betula-pollen

7. 1.30 M.

Gefragmenteerd
Dicotylen-wortels ++
Ericaceeën-tetraden ++
Monocotylen-wortels +
Sphagnum papillosum en imbricatum +
Sphagnum cuspidatum —
Eriophorum vaginatum +
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis
Carex Goodenoughii
Aulacomnium palustre, fragmenten +
Hygramblystegium irriguum +
Schorscellen
Pediastrum Kawraiskyi
Alnus-pollen
Betula-pollen
Cyperaceeën-pollen
Fagus-pollen

8. 1.45 M.

Sphagnum acutifolium, recurvum +++
Vlechtwerk Dicotylen-wortels ertusschen +
Ericaceeën-tetraden +
Calluna, blad
Eriophorum vaginatum, epidermis +
Aulacomnium palustre +
Schorscellen +
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)
Pediastrum Boryanum f. divergens
Pinus, pollenkorrel
Fagus, pollenkorrel
Alnus-pollen
Betula-pollen
Quercus-pollen

9. 1.60 M.

Nog sterkere dominantie van Sphagnum acutifolium +, recurvum +++, cymbifolium ±
Dicotylen-wortels +
Aulacomnium palustre +
Eriophorum vaginatum +
Polytrichum, blad
Dryopteris Thelypteris, spore
Dryopteris Filix mas, spore

10. 1.75 M.

Sphagnum acutifolium —, recurvum +, cymbifolium ++ en imbricatum —
Eriophorum vaginatum —
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis —
Aulacomnium palustre ++
Polytrichum commune ++
Ericaceeën-pollen
Dicotylen-wortels +
Calluna, blaadjes +
Schorscellen
Athyrium Filix femina, spore
Cyperaceeën-pollen
Alnus-pollen
Betula-pollen
Fagus-pollen

11. 1.90 M.

Sphagnum acutifolium, recurvum en cymbifolium	+
Aulacomnium palustre	++
Camptothecium nitens	
Ericaceeën-tetraden	
Dicotylen-wortels	+
Varensporangium	
Athyrium Filix femina, spore	
Dryopteris Thelypteris, spore	
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	
Cyperaceeën-pollen	
Fagus-pollen	
Betula-pollen	
Alnus-pollen	
Bladresten Dicotylen	

12. 2.05 M.

Vlechtwerk Monocotylenwortels	+++
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	++
Carex riparia	+
Carex lasiocarpa	+
Cyperaceeën, epidermis	++
Varensporangium	
Dryopteris spinulosa, spore	
Schorscellen	
Alnus-pollen	
Pinus, pollenkorrel	

13. 2.20 M.

Vlechtwerk Monocotylenwortels	+++
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	++
Carex caespitosa	+
Carex Goodenoughii	+
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis	++
Sphagnum, blaadjes	—
Phragmites-wortels en -epidermis	+
Lychnis Flos Cuculi, pollen	
Schorscellen	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Quercus-pollen	
Pinus, pollenkorrel	

14. 2.35 M.

Vlechtwerk Monocotylenwortels	+++
Phragmites, epidermis	
Phragmites-wortels	+
Carex acuta	+
Carex riparia	+
Carex Goodenoughii	+
Cyperaceeën-Gramineeën, pollen	
Lychnis Flos Cuculi, pollen	
Nuphar-pollen?	
Spore van Athyrium Filix femina	
Spore van Dryopteris cristata	
Sphagnum fragmenten: acutifolium en cymbifolium	+
Foraminifeer	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Pinus, pollenkorrel	
Fagus, pollenkorrel	

15. 2.50 M.

Hier begint de klei	
Carex riparia	+
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	++
Phragmites, epidermis	+
Eriophorum vaginatum, epidermis	
Varentracheïden	+
Monocotylen- en Dicotylenwortels	+
Sphagnum, fragmenten o.a. cymbifolium	+
Polytrichum, blad	
Betula-pollen	
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	

De monsters 1-5 dragen het karakter van „Meermolm", zij zijn sterk gefragmenteerd en gemengd met *Diatomeeën-* en *Pediastrum* celwanden.

BORING II. RIEKER POLDER.

4 April 1928.

Achter de boerderij van de Weduwe VAN BLADEREN, halverwegen de Nieuwe Meer.

16. 0.55 M.

Monocotylen-wortels	++
Carex stricta	+
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	++
Carex lasiocarpa	
Phragmites, epidermis	+
Gramineeën-Cyperaceeën, epidermis	+
Varenannulus	
Athyrium Filix femina, sporen	
Pediastrum Boryanum f. divergens	
Diatomeeën	
Betula-pollen	
Alnus-pollen	
Ericaceeën-tetraden	+

17. 0.85 M.

Dicotylen-wortels	++
Monocotylen-wortels	—
Sphagnum imbricatum en fijnere soorten	+
Eriophorum vaginatum, epidermis	—
Ericaceeën-tetraden	+
Schorscellen	+
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	
Athyrium Filix femina, spore	
Pinus, pollenkorrel	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Fagus, pollenkorrel	
Cyperaceeën-Gramineeën pollen	

18. 1.15 M.

Dicotylen-wortels	++
Eriophorum vaginatum, epidermis	+
Ericaceeën-tetraden	++
Calluna, blad	
Aulacomnium palustre	++
Sphagnum o.a. acutifolium +, recurvum ± en imbricatum —	
Carex rostrata (Scirpus maritimus?), radicellen	
Schorscellen	
Pediastrum Boryanum f. typica	
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	
Athyrium Filix femina, spore	
Pinus, pollenkorrel	
Quercus-pollen	
Fagus-pollen	
Cyperaceeën-pollen	

19. 1.45 M.

Vlechtwerk Dicotylenwortels	++
Calluna, blad	
Ericaceeën-tetraden	++
Eriophorum vaginatum, epidermis	+
Sphagnum acutifolium en recurvum	+
Aulacomnium palustre	++
Schorscellen	
Sporen van Athyrium Filix femina	
Sporen van Polypodium vulgare	
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	

20. 1.75 M.

Sphagnum acutifolium en recurvum	+++
Eriophorum vaginatum	+
Dicotylen-wortels	+
Ericaceeën-tetraden	+
Athyrium Filix femina, spore	

21. 2.05 M.

Sphagnum-resten, o.a. van cuspidatum, acutifolium en recurvum	+
Hygramblystegium irriguum	++
Eriophorum vaginatum	++
Gramineeën-Cyperaceeën, epidermis	+
Athyrium Filix femina, sporen	+
Dryopteris Thelypteris, spore	
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	++
Dicotylen-en Monocotylenwortels	—
Ericaceeën-tetraden	
Quercus-pollen	
Salix-pollen	
Cyperaceeën-pollen	

BORING III. RIEKER POLDER.

4 April 1928.

Achter de boerderij van de Weduwe VAN BLADEREN, vlak bij de Nieuwe Meer.

23. 0.55 M.

Zuiver Sphagnum imbricatum	+++
Dicotylen-wortels	+
Ericaceeën-tetraden	
Schorscellen	
Pinus, pollenkorrel	
Fagus, pollenkorrel	

24. 0.85 M.

Sphagnum imbricatum	+
Eriophorum vaginatum, epidermis	++
Dicotylen-wortels	++
Ericaceeën-tetraden	+
Pediastrum Kawraiskyi	
Pinus, pollenkorrel	
Tilia, pollenkorrel	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	

25. 1.15 M.

Dicotylen-wortels	++
Sphagnum imbricatum	++
Eriophorium vaginatum	+
Varensporangium	
Athyrium Filix femina, sporen	
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Pinus, pollenkorrel	
Quercus-pollen	
Cyperaceeën-pollen	

26. 1.45 M.

Dicotylen-wortels	++
Ericaceeën-tetraden	+
Aulacomnium palustre, bladeren	+
Dryopteris Thelypteris, sporen	
Schorscellen.	
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	
Pinus, pollenkorrel	
Quercus-pollen	

27. 1.75 M.

Dicotylen-wortels	+
Ericaceeën-tetraden	+
Fijnere Sphagnum-soorten, o.a. acutifolium, recurvum en cuspidatum	++
Takjes, schors, schorscellen	+
Eriophorum vaginatum	+
Calluna, blad.	
Varentracheïden	
Athyrium Filix femina, sporen	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Tilia, pollenkorrel	

28. 2.05 M.

Sphagnum imbricatum en fijnere soorten o.a. acutifolium, cuspidatum en recurvum	++
Schorscellen en schors	+
Dicotylen-wortels	++
Ericaceeën-tetraden	+
Eriophorum vaginatum	+
Aulacomnium palustre	+
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Pinus, pollenkorrel	
Fagus, pollenkorrel	
Cyperaceeën-pollen	

29. 2.35 M.

Dicotylen-wortels	+
Ericaceeën-tetraden	+
Polytrichum commune, bladeren	+
Eriophorum vaginatum, epidermis	
Sphagnum imbricatum, cymbifolium en acutifolium	+
Athyrium Filix femina, sporen	

Schorscellen	
Cyperaceeën, epidermis	
Pinus, pollenkorrel	
Tilia, pollenkorrel	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Cyperaceeën-pollen	
30. 2.65 M.	
Dicotylen-wortels	+
Ericaceeën-tetraden	+
Polytrichum, bladeren	+
Eriophorum vaginatum, epidermis	+
Sphagnum acutifolium, cuspidatum en imbricatum	+
Athyrium Filix femina, sporen	
Schorscellen	
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	
Cyperaceeën-pollen	

Alle monsters zijn zeer arm aan pollen, de pollenkorrels sporadisch, behalve van *Alnus* en *Betula*.

BORING I. RIEKER POLDER.

20 Juli 1928.

Achter de laatste boerderij vóór Sloten, vlak achter de boerderij.

1. 0.25 M.	
Gedeeltelijk cultuurlaag	
Monocotylen-wortels en -epidermis	+
Carex Goodenoughii	+
Sphagnum imbricatum	+
Hygramblystegium irriguum	+
Ericaceeën-tetraden	—
Athyrium Filix femina, spore	
Typha-tetrade	
Cyperaceeën-pollen	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Pinus, pollenkorrel	
2. 0.40 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels	++
Calluna, blad	
Eriophorum vaginatum	+
Sphagnum imbricatum en acutifolium	+
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	
Schorscellen	+
Cyperaceeën-pollen	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Lychnis Flos Cuculi, pollen	
3. 0.55 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels	++
Ericaceeën-tetraden	
Calluna, blad	
Sphagnum imbricatum en acutifolium	+
Eriophorum vaginatum	++
Cyperaceeën-epidermis o.a. van Scirpus caespitosus	+
Aulacomnium palustre, bladeren	+
Schorscellen	+
Athyrium Filix femina, spore	
Pinus, pollenkorrel	
Fagus, pollenkorrel	
4. 0.70 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels	++
Ericaceeën-tetraden	
Calluna, blad	
Eriophorum vaginatum	+
Andere Cyperaceeën-epidermis, o.a. Scirpus caespitosus	+
Sphagnum imbricatum en acutifolium	+
Aulacomnium palustre, bladeren	+
Schorscellen en kleine takjes	+
Betula-pollen	
Pinus-pollen	
Athyrium Filix femina, sporen	
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	
5. 0.85 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels	++
Calluna, blad	
Sphagnum imbricatum en acutifolium	+
Schorscellen, takjes	+
Eriophorum vaginatum	+
Aulacomnium palustre, bladeren	+
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	
6. 1 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels	++
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	±
Cyperaceeën, epidermis	+

Sphagnum imbricatum en acutifolium +
Schorscellen en enkele fijne takjes +
Aulacomnium palustre, bladeren +
Athyrium Filix femina, spore
Pediastrum Kawraiskyi
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)
Betula-pollen ++
Tilia, pollenkorrel

7. 1.15 M.

Vlechtwerk Dicotylen-wortels ++
Ericaceeën-tetraden
Sphagnum imbricatum en acutifolium +
Eriophorum vaginatum +
Cyperaceeën, epidermis
Aulacomnium palustre +
Schorscellen en takjes
Athyrium Filix femina, spore
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)
Alnus-pollen
Betula-pollen
Fagus, pollenkorrel
Pediastrum Kawraiskyi

8. 1.30 M.

Vlechtwerk Dicotylen-wortels +
Ericaceeën-tetraden
Eriophorum vaginatum ++
Sphagnum imbricatum en acutifolium +
Athyrium Filix femina, sporen
Schorscellen en takjes
Aulacomnium palustre +
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)
Alnus-pollen
Betula-pollen

9. 1.45 M.

Vlechtwerk Dicotylen-wortels ++
Ericaceeën-tetraden
Eriophorum vaginatum ++
Aulacomnium palustre bladeren +
Schorscellen +
Alnus-pollen
Betula-pollen
Athyrium Filix femina, sporen
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)
Quercus-pollen

10. 1.60 M.

Dicotylen-wortels +
Ericaceeën-tetraden
Eriophorum vaginatum +
Sphagnum imbricatum, cymbifolium en acutifolium +
Monocotylen-wortels —
Aulacomnium palustre +
Athyrium Filix femina, spore
Dryopteris Thelypteris, spore
Pediastrum Boryanum
Pediastrum Kawraiskyi
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)
Alnus-pollen
Quercus-pollen

11. 1.75 M.

Dicotylen-wortels +
Ericaceeën-tetraden
Eriophorum vaginatum +
Sphagnum cymbifolium, cuspidatum en imbricatum ++
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) +
Aulacomnium palustre, bladeren +
Polytrichum commune +
Campylium stellatum
Athyrium Filix femina, sporen
Schorscellen +
Alnus-pollen
Betula-pollen
Fagus, pollenkorrel

12. 1.90 M.

Carex-radicellen
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) ++
Carex Goodenoughii +
Dicotylen-wortels +
Ericaceeën-tetraden

Eriophorum vaginatum +
Sphagnum cymbifolium en cuspidatum +
Aulacomnium palustre —
Athyrium Filix femina, sporen
Schorscellen —
Cyperaceeën, epidermis +
Pinus, pollenkorrel
Tilia, pollenkorrel
Alnus-pollen

13. 2.05 M.

Carex rostrata, radicellen (Scirpus maritimus?) +++
Cyperaceeën, epidermis +
Andere Monocotylen-wortels +
Schorscellen, stukje onde-termineerbaar hout
Sphagnum cymbifolium en imbricatum ±
Dicotylen-wortels ±
Athyrium Filix femina, sporen
Dryopteris Thelypteris, spore
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)
Alnus-pollen

14. 2.20 M.

Vlechtwerk Monocotylen-wortels +++
Phragmites, epidermis en -wortels ++
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) ++
Carex Goodenoughii +
Carex riparia +
Sphagnum fragment (cymbifolium) ±
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis +
Ericaceeën-tetraden

15. 2.35 M.

Klei met riet erin gedrongen
Vlechtwerk Monocotylen-wortels +++
Dicotylen-wortels +
Ericaceeën-tetrade
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis ++
Carex riparia +
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) ++
Schorscellen —
Sphagnum acutifolium en cymbifolium ±
Athyrium Filix femina, spore
Dryopteris Thelypteris, spore
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)
Quercus, pollenkorrel
Foraminifeer

BORING II. RIEKER POLDER.

20 Juli 1928.

Achter de laatste boerderij vóór Sloten, halverwegen de Ringvaart van de Haarlemmermeer.

16. 0.25 M.

Gedeeltelijk cultuurlaag	
Monocotylen-wortels (van de grassen afkomstig?)	
Sphagnum imbricatum	+
Hygramblystegium irriguum	
Ericaceeën-tetraden	
Pediastrum Kawraiskyi	
Betula-pollen	
Cyperaceeën-Gramineeën, pollen	

17. 0.55 M.

Monocotylen-wortels	++
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	+
Carex riparia	+
Hygramblystegium irriguum	
Ericaceeën-tetraden	
Cyperaceeën, epidermis	+
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Sphagnum, sporen	—
Foraminifeer 500 μ, dezelfde als in de andere monsters, wschl. Truncatulina dutemplei (d'Orb); zoutwateroverstrooming?	

18. 0.85 M.

Dicotylen-wortels	++
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	+
Monocotylen-wortels	+
Sphagnum acutifolium	+
Schorscellen en takjes	+
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	
Pediastrum Boryanum	
Alnus-pollen	
Cypreraceeën-pollen	
Pinus, pollenkorrel	
(Nog invloed van de overstrooming in 17 merkbaar)	

19. 1.15 M.

Dicotylen-wortels	+
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	+
Aulacomnium palustre	+++
Sphagnum imbricatum	+
Schorscellen	+
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Fagus, pollenkorrels	
Cyperaceeën-pollen	

20. 1.45 M.

Plotseling Sphagnum acutifolium, recurvum	+++
Dicotylen-wortels	+
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	+
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Cyperaceeën-pollen	
Quercus, pollenkorrel	
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	

21. 1.75 M.

Monocotylen-wortels	+++
Sphagnum acutifolium en recurvum	+
Varensporangiën	
Athyrium Filix femina, spore	
Hygramblystegium irriguum	+
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	
Takje	
Veel humeuse resten	

22. 2.05 M.

Vlechtwerk Monocotylen-wortels	+++
Phragmites, macroscopisch en microscopisch	+

Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	+
Cyperaceeën, epidermis	+
Camptothecium nitens	++
Sphagnum fragmenten (acutifolium en imbricatum)	+
Athyrium Filix femina, sporen	
Dryopteris Thelypteris, sporen	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Fagus, pollenkorrel	
Pinus, pollenkorrel	

23. 2.35 M.

Op de klei, Phragmites-stengels erin gedrongen	+++
Wortels van Phragmites	+++
Foraminifeer	
Fagus, pollenkorrel	

BORING III. RIEKER POLDER.

20 Juli 1928.

Achter de laatste boerderij vóór Sloten, vlak bij den dijk van de Ringvaart.

24. 0.25 M.

Gedeeltelijk nog cultuurlaag
Dicotylen-wortels —
Eriophorum vaginatum +
Sphagnum acutifolium en imbricatum ++
Athyrium Filix femina, spore
Schorscellen
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)

25. 0 40 M.

Eriophorum vaginatum ++
Monocotylen-wortels +
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) +
Dicotylen-wortels +
Ericaceeën-tetraden
Sphagnum imbricatum, acutifolium, recurvum, cymbifolium en papillosum ++
Cyperaceeën-epidermis en -pollen +
Schorscellen +
Betula-pollen
Pinus, pollenkorrel
Fagus, pollenkorrel
Tilia, pollenkorrel

26. 0.55 M.

Dicotylen-wortels +
Ericaceeën-tetraden
Eriophorum vaginatum ++
Sphagnum imbricatum, recurvum, papillosum ++
Schorscellen +
Alnus-pollen
Betula-pollen
Pinus, pollenkorrel

27. 0.70 M.

Dicotylen-wortels ++
Ericaceeën-tetraden
Monocotylen-wortels +
Sphagnum imbricatum, papillosum en cuspidatum +
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen) ++
Betula-pollen ++
Alnus-pollen ++
Fagus, pollenkorrel
Quercus-pollen

28. 0.85 M.

Klein stukje Phragmites-epidermis
Sphagnum acutifolium, recurvum en cuspidatum +
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) +
Alnus 53
Betula 41
Schorscellen +
Fagus-pollen
Pinus-pollen
Quercus-pollen
Corylus-pollen
Salix-pollen
Cyperaceeën-Gramineeën, pollen
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)
Dryopteris cristata, spore

29. 1 M.

Dicotylen-wortels +
Ericaceeën-tetraden
Eriophorum vaginatum +
Aulacomnium palustre, bladeren +
Sphagnum imbricatum, acutifolium, recurvum en papillosum +
Schorscellen
Alnus-pollen ++
Betula-pollen ++
Athyrium Filix femina, sporen

Lychnis Flos Cuculi, pollen
Quercus, pollenkorrel
Cyperaceeën-Gramineeën, pollen
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)

30. 1.15 M.

Vlechtwerk Dicotylen-wortels ++
Ericaceeën-tetraden
Takje, Calluna
Eriophorum vaginatum +
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis +
Cyperaceeën-Gramineeën, pollen ++
Alnus-pollen ++
Betula-pollen ++
Sphagnum imbricatum, cuspidatum, acutifolium en recurvum +
Lychnis Flos Cuculi, pollen

31. 1.30 M.

Vlechtwerk Dicotylen-wortels ++
Ericaceeën-tetraden
Calluna, blad
Schorscellen ++
Eriophorum vaginatum +
Sphagnum cymbifolium, imbricatum, acutifolium, recurvum en papillosum +
Dryopteris Thelypteris, spore
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)
Alnus-pollen
Betula-pollen
Pinus, pollenkorrel

32. 1.45 M.

Dicht vlechtwerk Dicotylen-wortels ++
Ericaceeën-tetraden
Aulacomnium palustre +
Eriophorum vaginatum +
Gramineeën-Cyperaceeën, pollen
Schorscellen +
Athyrium Filix femina, spore
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)
Sterk vergaan Sphagnum ±

33. 1.60 M.

Vlechtwerk Dicotylen-wortels +++
Eriophorum vaginatum +
Sterk vergaan Sphagnum ±
Aulacomnium palustre +
Schorscellen, takjes ++

34. 1.75 M.

Vlechtwerk Dicotylen-wortels +++
Ericaceeën-tetraden
Calluna, blad
Aulacomnium palustre ++
Zeer vergaan Sphagnum +
Schorscellen
Alnus-pollen
Betula-pollen
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)

35. 1.90 M.

Dicotylen-wortels, minder dan in 34 en gefragmenteerd ++
Ericaceeën-tetraden
Eriophorum vaginatum +
Cyperaceeën-Gramineeën, pollen
Schorscellen
Aulacomnium palustre, minder dan in 34 +
Sphagnum acutifolium, cuspidatum, meer dan in 34 ++
Sporangium met sporen van Athyrium Filix femina
Pinus, pollenkorrel
Tilia, pollenkorrel

36. 2.05 M.

Dicotylen-wortels +++
Ericaceeën-tetraden +
Aulacomnium palustre +
Polytrichum commune +
Sphagnum imbricatum, acutifolium en recurvum +
Eriophorum vaginatum ++
Schorscellen
Alnus-pollen

Betula-pollen	
Quercus, pollenkorrel	
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	

37. 2.20 M.

Dicotylen-wortels	+
Phragmites, epidermis	
Athyrium Filix femina, sporen, zeer veel met sporangiën	++
Varentracheïden	+
Dryopteris Thelypteris, spore	
Aulacomnium palustre, bladeren	±
Monocotylen-wortels	+
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis	
Cyperaceeën-Gramineeën, pollen	
Sphagnum cymbifolium, acutifolium en recurvum	±
Lychnis Flos Cuculi, pollen	

38. 2.35 M.

Nog veel veen, raakt de klei	
Monocotylen-wortels	+++
Carex riparia	++
Lychnis Flos Cuculi, pollen	+++
Sphagnum, blaadje	
Typha-tetraden	
Cyperaceeën-Gramineeën, pollen	
Betula-pollen	
Salix-pollen	
Quercus-pollen	
Pinus, pollenkorrel	
Foraminifeer (Polystomella spec)	

BORING I. PROFIEL RIEKER POLDER.

20-21 September 1928.

17. 2.80 M.

In de klei
Blauwe zeeklei met rietstengels erin gedrongen

16. 2.60 M.

Klei	
Vlechtwerk Monocotylen-wortels	**Bonk**, d.w.z. vlechtwerk van Monocotylen-wortels.
Phragmites e.a. epidermis	**Phragmitetum.**
Spore van Athyrium Filix femina	
Foraminifeer	

15. 2.50 M.

Hier nog een vermenging met klei	Hier nog klei met als hoofdtype:
Monocotylen-wortels	**Bonk.**
Phragmites, epidermis	
Weinig Sphagnum acutifolium	
Spore van Athyrium Filix femina	
Foraminifeer	
Tilia, pollenkorrel	

14. 2.35 M.

Phragmites, epidermis	**Bonk.**
Veel Monocotylen-wortels	**Phragmitetum** met Sphagnum en varens.
Ook Dicotylen-wortels, maar weinig	
Varentracheïde	
Athyrium Filix femina, spore	
Varensporangium	
Cyperaceeën, epidermis	
Cyperaceeën-Gramineeën, pollen	
Sphagnum cuspidatum	
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	

13. 2.20 M.

Carex riparia	**Magnocaricetum-Phragmitetum.**
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	Sphagnum cymbifolium, acutifolium en cuspidatum.
Monocotylen-wortels	Begin boomgroei.
Sphagnum cymbifolium, acutifolium en cuspidatum.	
Schors	
Ericaceeën-tetraden	

12. 2.05 M.

Monocotylen-wortels
Schors
Varensporangiën
Athyrium Filix femina, sporen
Spagnum, cymbifolium en fijnere soorten.
Dryopteris Thelypteris, sporen
Schorscellen

Granmineeën-Cyperaceeën, gemengd met Sphagnum cymbifolium en fijnere Sphagnumsoorten, daartusschen varens. Boomgroei.

11. 1.90 M.

Dicotylen- en Monocotylen-wortels
Ericaceeën-tetraden
Eriophorum vaginatum
Dryopteris Thelypteris, sporen
Athyrium Filix femina, sporen
Cyperaceeën-Gramineeën, pollen
Sphagnum cymbifolium

Caricetum-Phragmitetum met Ericaceeën en varens.

10. 1.75 M.

Groote toename van Sphagnum acutifolium en recurvum
Schorscellen
Ericaceeën-tetraden
Pinus, pollenkorrel

Bijna zuiver **Sphagnetum** acutifolii en revurvi.

9. 1.60 M.

Dicotylen-wortels
Ericaceeën-tetraden
Polypodium vulgare, spore
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)
Schorscellen
Vergaan Sphagnum
Takjes

Callunetum met boomgroei.

8. 1.45 M.

Dicotylen-wortels
Veel Alnus-pollen
Aulacomnium palustre
Vergaan Sphagnum
Veel Schors

Callunetum met bladmossen en boomgroei.

7. 1.30 M.

Dicotylen-wortels
Calluna, bladrest
Schorscellen
Dryopteris Thelypteris, sporen
Aulacomnium, palustre
Hochmoortönnchen (Ditrema flavum)

Callunetum met bladmossen, varens, boomgroei.

6. 1.15 M.

Zeer gefragmenteerde Dicotylen-wortels
Ericaceeën-tetraden
Sphagnum imbricatum, resten
Eriophorum vaginatum, rest
Alnus-pollen
Betula-pollen
Aulacomnium palustre

Callunetum.
Aulacomnium met weinig Sphagnum imbricatum.

5. 1 M.

Fijne takjes
Dicotylen-wortels
Ericaceeën-tetraden
Aulacomnium palustre
Schors

Callunetum met iets Sphagnum en weinig Aulacomnium palustre.

4. 0.85 M.

Dicotylen-wortels
Ericaceeën-tetraden
Eriophorum vaginatum
Fijne takjes
Sphagnum acutifolium en imbricatum
Schorscellen
Betula-pollen
Alnus-pollen
Quercus-pollen
Cyperaceeën-pollen

Callunetum-Eriophoretum met iets Sphagnum en weinig bladmossen.

3. 0.70 M.

Dicotylen-wortels
Ericaceeën-tetraden
Fijner Sphagnum
Sphagnum imbricatum, fragment
Aulacomnium, bladeren
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)

Callunetum met Sphagnum en Aulacomnium.

2. 0.50 M.

Veel Sphagnum acutifolium en imbricatum
Veel Dicotylen-wortels
Calluna, blad
Aulacomnium palustre
Enkele Monocotylen-wortels
Schorscellen

Callunetum-Sphagnetum.

1. 0.40 M.

Eriophorium vaginatum
Weinig Sphagnum
Dicotylen-wortels

Callunetum-Eriophoretum.

Bij punt 10, d i. op een diepte van 1.60 à 1.75 M. zit een zuiver *Sphagnetum*, bij punt 11, d.i. op een diepte van 1.75 à 1.90 M., begint *Sphagnum cymbifolium* op te treden.

Boven het *Sphagnetum* komt een *Calluna*-mossen-vegetatie, die overgaat in een *Callunetum-Eriophoretum* bedekking. Daarop volgt weer een geringe *Sphagnum* toename.

Het *Caricetum-Phragmitetum* begint op 2.20 à 2.35 M.

BORING II. RIEKER POLDER.

20-21 September 1928.

33. 2.65 M.	
Klei	**Bonk.**
Op de klei een vlechtwerk van Monocotylen-wortels	**Phragmitetum-Glycerietum(?).**
Phragmites, epidermis	
Gramineeën, epidermis	
32. 2.50 M.	
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	**Bonk.**
Monocotylen-wortels	Op zilten bodem **Phragmitetum-Scirpetum.**
Phragmites	
Foraminifeer	
31. 2.35 M.	
Monocotylen-wortels en -epidermis	**Bonk.**
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	**Phragmitetum-parvocaricetum** met Carex rostrata (Scirpus maritimus?).
Carex Goodenoughii	
Weinig Sphagnum	
Gramineeën-Cyperaceeën, epidermis	
Phragmites	
30. 2.20 M.	
Weinig Sphagnum	**Phragmitetum** met mossen, varens, een weinig Sphagnum. Een begin van boomgroei.
Aulacomnium palustre	
Phragmites, epidermis	
Monocotylen-epidermis	
Dryopteris Thelypteris, sporen	
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	
29. 2.05 M.	
Hout van Betula	**Betuletum** met Sphagnum, Aulacomnium palustre, Eriophorum vaginatum en weinig Ericaceeën. Andere Cyperaceeën.
Sphagnum acutifolium, recurvum, cymbifolium	
Eriophorum vaginatum	
Aulacomnium palustre	
Monocotylen-wortels	
Dicotylen-wortels	
Cyperaceeën, epidermis	
28. 1.90 M.	
Dicotylen-wortels	**Sphagnetum** met Ericaceeën, Aulacomnium palustre en varens.
Ericaceeën-tetraden	
Veel fijn Sphagnum (acutifolum, recurvum)	
Eriophorum vaginatum	
Aulacomnium palustre	
Athyrium Filix femina, spore	
Dryopteris Thelypteris, spore	

27. 1.75 M.	
Sphagnum recurvum en acutifolium, bijna zuiver Dicotylen-wortels Aulacomnium palustre Eriophorum vaginatum	**Sphagnetum** met weinig Ericaceeën, Eriophorum vaginatum en Aulacomnium palustre.
26. 1.60 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Afname Sphagnum recurvum en acutifolium Aulacomnium palustre Schorscellen en takjes Eriophorum vaginatum	Minder Sphagnum, dit wordt overheerscht door Ericaceeën, Eriophorum vaginatum en boomgroei.
25. 1.45 M.	
Gefragmenteerde Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum Fijne takjes Schorscellen Sphagnum acutifolium en imbricatum Weinig Monocotylen-wortels	**Callunetum-Eriophoretum** met bladmossen. Boomgroei.
24. 1.30 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Calluna, blad Ericaceeën-tetraden Aulacomnium palustre Eriophorum vaginatum Sphagnum weinig, o.a. imbricatum	**Callunetum-Eriophoretum** met weinig Sphagnum en boomgroei.
23. 1.15 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Calluna, bladfragment Ericaceeën-tetraden Eriophorum vaginatum Aulacomnium palustre, weinig Fijne takjes	**Callunetum-Eriophoretum** met Aulacomnium palustre, weinig Spagnum en boomgroei.
22. 1 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Calluna, blad Ericaceeën-tredaten Eriophorum vaginatum Aulacomnium palustre Weinig Sphagnum Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	**Callunetum-Eriophoretum** met Aulacomnium palustre, weinig Sphagnum (o.a. imbricatum) en boomgroei.

21. 0.85 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Ericaceeën-tetraden Aulacomnium palustre Weinig Sphagnum, o.a. imbricatum Eriophorum vaginatum Schorscellen	**Callunetum-Eriophoretum** met Sphagnum en boomgroei.
20. 0.70 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Aulacomnium palustre Eriophorum vaginatum Weinig Sphagnum, o.a. imbricatum Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	**Callunetum-Eriophoretum** met Aulacomnium palustre, weinig Sphagnum (o.a. imbricatum).
19. 0.55 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Schorscellen Takjes Weinig Sphagnum Aulacomnium palustre Athyrium Filix femina, spore	**Callunetum.** Aulacomnium palustre, varens, boomgroei.
18. 0.40 M.	
Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum Aulacomnium palustre Schorscellen Pinus, pollenkorrel Sphagnum Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	**Callunetum-Eriophoretum.** Aulacomnium palustre en boomgroei.

Bij punt 27, d.i. op een diepte van 1.75 à 1.90 M., een zuiver *Sphagnetum* uit de soorten *recurvum* en *acutifolium*. Boven het *Sphagnetum* een *Callunetum-Eriophoretum* met bladmossen. *Eriopherum vaginatum* neemt af.

Het *Caricetum-Phragmitetum* begint op 2.35 à 2.50 M. De klei op 2.65 à 2.80 M.

BORING III. PROFIEL RIEKER POLDER.

20-21 September 1928.

47. 2.35 M.	
Raakt de klei, maar er nog niet in Phragmites Vlechtwerk Monocotylen-wortels Carex Goodenoughii, radicellen	**Bonk.** **Phragmitetum** op de klei.
46. 2.20 M.	
Phragmites Cyperaceeën, epidermis Hygramblystegium irriguum Eriophorum vaginatum Carex riparia Carex Goodenoughii Scirpus maritimus	**Bonk.** **Phragmitetum-Caricetum.** Bladmossen.
45. 2.05 M.	
Phragmites, epidermis Ericaceeën-tetraden Monocotylen-wortels Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis Enkele Sphagnum-blaadjes	**Bonk.** **Phragmitetum** met weinig Sphagnum en met Ericaceeën.
44. 1.90 M.	
Eriophorum vaginatum Varensporangiën Monocotylen-wortels en -epidermis Phragmites Varentracheïden Dryopteris Thelypteris, spore Atryrium Filix femina, spore Iets Sphagnum cymbifolium	**Bonk.** **Phragmitetum** met varens en Sphagnum cymbifolium. Eriophorum vaginatum.
43. 1.75 M.	
Meer bladmossen Drepanocladus uncinatum Veel Dicranum Bonjeanni Aulacomnium palustre Hygramblystegium irriguum Gefragmenteerde Dicotylen-wortels Ericaceeën-tetraden Weinig Eriophorum vaginatum Fijnere Sphagnum-soorten en Sphagnum cymbifolium	Bladmossen met Ericaceeën. Eriophorum vaginatum en Sphagnum.

42. 1.60 M.	
Veel Eriophorum vaginatum Veel Sphagnum acutifolium, recurvum, cymbifolium Aulacomnium palustre Dicotylen-wortels Ditrema flavum (Hochmoor-tönnchen)	**Sphagnetum** met **Eriophoretum-Callunetum** en bladmossen.
41. 1.45 M.	
Veel Sphagnum acutifolium, recurvum, cymbifolium Dicotylen-wortels Aulacomnium palustre Polytrichum commune, veel Campylium stellatum Camptothecium nitens Weinig Eriophorum vaginatum Varenannulus	**Sphagnetum-Callunetum** met bladmossen.
40. 1.30 M.	
Eriophorum vaginatum Dicotylen-wortels Sphagnum, meest fijnere soorten, ook imbricatum Aulacomnium palustre Schorscellen Quercus-pollen	**Eriophoretum-Callunetum** met Sphagnum en Aulacomnium palustre. Boomgroei.
39. 1.15 M.	
Eriophorum vaginatum, veel Dicotylen-wortels Sphagnum imbricatum, acutifolium, recurvum Schorscellen Takjes	**Eriophoretum-Callunetum,** weinig Sphagnum en boomgroei.
38. 1 M.	
Eriophorum vaginatum, veel Dicotylen-wortels Sphagnum imbricatum, acutifolium en recurvum Schorscellen	**Eriophoretum-Callunetum,** weinig Sphagnum en boomgroei.
37. 0.85 M.	
Vlechtwerk van Dicotylen-wortels Minder Eriophorum vaginatum Sphagnum acutifolium en recurvum Schorscellen	**Callunetum-Eriophoretum** en Sphagnum. Boomgroei.

36. 0.70 M.	
Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum Ericaceeën-tetraden Sphagnum acutifolium, recurvum Schorscellen Alnus-pollen Betula-pollen	**Callunetum-Eriphoretum.** Sphagnum en boomgroei.
35. 0.55 M.	
Dicotylen-wortels Meer Sphagnum, voornamelijk imbricatum, ook papillossum en cymbifolium Calluna, bladfragment	**Callunetum-Sphagnetum.**
34. 0.40 M.	
Dicotylen-wortels Ericaceeën-tetraden Schorscellen Sphagnum acutifolium, imbricatum Cyperaceeën, epidermis	**Callunetum** met Sphagnum, Cyperaceeën, Gramineeën en boomgroei.

Bij deze boring ligt alles ongeveer 30 c.M. hooger dan bij de vorige.

Op 1.60—1.45 M. een *Sphagnetum* uit de soorten *acutifolium* en *recurvum*; boven het *Sphagnetum* een *Callunetum-Eriophoretum* met bladmossen; de *Eriophorum vaginatum* neemt af; op 0.55 M. weer een *Sphagnum imbricatum* toename. Het *Phragmitetum-Caricetum* op 1.90 à 2.05 M., de klei op 2.35 M.

BORING IV. PROFIEL RIEKER POLDER.

20-21 September 1928.

61. 2.35 M.	
Phragmites, epidermis Cyperaceeën, epidermis Bladmossen Varensporangium Sphagnum cymbifolium Monocotylen-wortels	**Bonk.** **Phragmitetum** met weinig bladmossen, varens, Cyperaceeën en Sphagnum cymbifolium.
60. 2.20 M.	
Phragmites, epidermis Cyperaceeën, epidermis Monocotylen-wortels Sphagnum cymbifolium en cuspidatum Eriophorum vaginatum	**Bonk.** **Phragmitetum** met Sphagnum. Eriophorum vaginatum.
59. 2.05 M.	
Bladmossen o.a. Hygramblystegium irriguum Varensporangiën en -tracheïden Monocotylen-wortels Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis Schorscellen Bladresten van Dicotylen	Cyperaceeën-Gramineeën met varens, bladmossen en boomgroei.
58. 1.90 M.	
Vrij veel Sphagnum recurvum, acutifolium, cymbifolium Varensporangiën Schorscellen Mosstengels en Hygramblystegium irriguum Pinus, pollenkorrel Eriophorum vaginatum Dicotylen-wortels Dryopteris cristata, spore	**Callunetum-Eriophoretum** met weinig bladmossen, varens, boomgroei.
57. 1.75 M.	
Varensporangiën Spore van Dryopteris Thelypteris Bladmossen, veel o.a. Camptothecium nitens en Hygramblystegium irriguum Sphagnum Carex rostrata (Scirpus maritimus?) Schors Ditrema flavum (Hochmoortönnchen) Bladresten van Dicotylen	Bladmossen met varens, Sphagnum, Scirpus maritimus en boomgroei.

56. 1.60 M.	
Zuiver Sphagnum acutifolium met cymbifolium en recurvum Fijne takjes Dicotylen-wortels Veel Polytrichum commune	**Sphagnetum** met Polytrichum en Ericaceeën.
55. 1.45 M.	
Vlechtwerk van Dicotylen-wortels Veel Eriophorum vaginatum Bladmossen, Aulacomnium palustre Sphagnum Schors	**Callunetum-Eriophoretum** en bladmossen. Boomgroei.
54. 1.30 M.	
Eriophorum vaginatum Dicotylen-wortels Sphagnum Bladmossen, Aulacomnium palustre	**Callunetum-Eriophoretum** met bladmossen en Sphagnum.
53. 1.15 M.	
Veel Eriophorum vaginatum Gefragmenteerde Dicotylen-wortels Schors Sphagnum	**Eriophoretum-Callunetum.** Sphagnum en boomgroei.
52. 1 M.	
Takjes Eriophorum vaginatum, veel Dicotylen-wortels Sphagnum Schors	**Eriophoretum-Callunetum.** Sphagnum en boomgroei.
51. 0.85 M.	
Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum Sphagnum Schors	**Eriophoretum-Callunetum.** Sphagnum en boomgroei.
50. 0.70 M.	
Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum Schors Sphagnum Aulacomnium palustre	**Eriophoretum-Callunetum.** Sphagnum en boomgroei.
49. 0.55 M.	
Dicotylen-wortels Schors, takjes Sphagnum, weinig	**Callunetum** met weinig Sphagnum en boomgroei.

48. 0.40 M.	
Vlechtwerk van Dicotylen-wortels Calluna, blad Ericaceeën-tetraden Sphagnum imbricatum Eriophorum vaginatum Dryopteris cristata, spore Ditrema flavum (Hochmoor-tönnchen)	**Eriophoretum-Callunetum.** Sphagnum imbricatum, fijnere soorten en boomgroei.

Bij punt 56, d.i. op 1,75 à 1.60 M. een zuiver *Sphagnetum* uit de soorten *recurvum* en *acutifolium* met *Polytrichum*. Boven het *Sphagnetum* een *Callunetum-Eriophoretum* met bladmossen.

Eriophorum vaginatum neemt af, bovenaan weer toe, samen met *Sphagnum imbricatum*. Het *Phragmitetum-Caricetum* op 2.05 à 2.20 M. De klei i s hier niet geraakt.

BORING V. PROFIEL RIEKER POLDER.

20-21 September 1928.

78. 2.65 M.	
Raakt de klei Phragmitesstengels Veel epidermis van Phragmites Bladmossen Camptothecium nitens Carex riparia, veel Varentracheïden Carex rostrata (Scirpus maritimus?) Sphagnum cymbifolium, imbricatum en acutifolium (sporadisch)	**Bonk.** **Phragmitetum** met bladmossen, varens, weinig Sphagnum en Carex rostrata (Scirpus maritimus?)
77. 2.50 M.	
Weinig Sphagnum imbricatum, cymbifolium, acutifolium, recurvum Monocotylen-wortels Carex rostrata (Scirpus maritimus?) Carex Goodenoughii Bundels varentracheïden Schorscellen Veel Cyperaceeën, epidermis Drepanocladus uncinatum Aulacomnium palustre, fragmenten Camptothecium nitens Dryopteris Thelypteris, spore	**Bonk.** **Phragmitetum.** Sphagnum, veel varens, Carex, bladmossen en boomgroei.
76. 2.35 M.	
Vlechtwerk Monocotylen-wortels Veel Carex rostrata (Scirpus maritimus?) Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis Athyrium Filix femina, sporen	**Bonk.** **Phragmitetum-Caricetum** of **Scirpetum** met varens.
75. 2.20 M.	
Zeer veel humeuse resten Monocotylen-wortels Carex rostrata (Scirpus maritimus?) Aulacomnium palustre Phragmites, epidermis Varensporangiën Carex Goodenoughii Carex riparia Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis Gefragmenteerd Sphagnum	**Caricetum** met Phragmites. Weinig bladmossen en varens.

74. 2.05 M.	
Zeer gefragmenteerde resten Weinig Sphagnum Varensporangiën Takjes, schors Weinig bladmossen Athyrium Filix femina, spore Eriophorum vaginatum, fragmenten	Eriophorum, varens, bladmossen, boomgroei. **Onduidelijk.**
73. 1.90 M.	
Veel humeuse resten Polytrichum commune Minder Sphagnum o.a. cymbifolium Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum, toename Toename bladmossen, Dicranum Bonjeanni Drepanocladus uncinatum	**Polytrichetum-Eriophoretum** met Sphagnum. Ericaceeën en bladmossen.
72. 1.75 M.	
Dicotylen-wortels Veel Sphagnum recurvum en acutifolium Aulacomnium palustre Drepanocladus uncinatum Eriophorum vaginatum Schorscellen	**Sphagnetum-Callunetum** met Eriophorum en bladmossen. Boomgroei.
71. 1.60 M.	
Sphagnum recurvum, acutifolium, bijna zuiver Polytrichum-stengels en weinig Sphagnum imbricatum Dicotylen-wortels, weinig Bladmosfragmenten, (Aulacomnium palustre) Eriophorum vaginatum, fragmenten Schorscellen	**Sphagnetum-Polytrichetum** met Eriophorum vaginatum en bladmossen. Boomgroei.
70. 1.45 M.	
Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum, epidermis Vrij veel Sphagnum Aulacomnium palustre Hygramblystegium irriguum Schors en fijne takjes	**Eriophoretum-Callunetum** met Sphagnum en bladmossen. Boomgroei.

69. 1.30 M. Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum Aulacomnium palustre, weinig Sphagnum acutifolium, recurvum en imbricatum	**Eriophoretum-Callunetum** met Sphagnum en bladmossen.
68. 1.15 M. Dicotylen-wortels Ericaceeën-tetraden Eriophorum vaginatum Weinig Sphagnum acutifolium Humeuse resten	**Callunetum** met Eriophorum vaginatum en weinig Sphagnum.
67. 1 M. Dicotylen-wortels Ericaceeën-tetraden Eriophorum vaginatum Sphagnum acutifolium en recurvum Veel fragmenten Schorscellen	**Callunetum** met Eriophorum vaginatum, Shpagnum en boomgroei.
66. 0.85 M. Dicotylen-wortels Vrij veel Sphagnum acutifolium Eriophorum vaginatum	**Callunetum** met Eriophorum vaginatum, Sphagnum.
65. 0.70 M. Dicotylen-wortels Ericaceeën-tetraden Eriophorum vaginatum Weinig Sphagnum acutifolium en imbricatum Schorscellen	**Callunetum** met Eriophorum vaginatum, Shpagnum en boomgroei.
64. 0.55 M. Eriophorum vaginatum Dicotylen-wortels Ericaceeën-tetraden Veel fragmenten Weinig Sphagnum, acutifolium en imbricatum Carex riparia Schors	**Eriophoretum-Callunetum.** Sphagnum, boomgroei en weinig Carex.
63. 0.40 M. Zeer veel Sphagnum imbricatum Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum Carex riparia	**Sphagnetum-Callunetum.** Eriophorum vaginatum en iets Carex.
62. 0.25 M. Zeer veel Sphagnum imbricatum Dicotylen-wortels Ericaceeën-tetraden Eriophorum vaginatum	**Sphagnetum-Callunetum** en Eriophorum vaginatum.

Bij 71 en 72 zuiver *Sphagnetum acutifolii* met *Polytrichum* op 1.75 à 1.60 M., daarboven *Callunetum*, bladmossen, *Eriophorum vaginatum*.

De *Ericaceeën* nemen af, aan de oppervlakte een zuiver *Sphagnetum imbricati*.

Het *Phragmitetum-Caricetum* van 75 tot het eind, d.i. op 2.20 à 2.65 M. Het laatste monster bevat nog veel semi-terrestere elementen.

BORING VI. PROFIEL RIEKER POLDER.

20-21 September 1928.

94. 2.65 M.	
Op de klei Varentracheïden Carex rostrata (Scirpus maritimus?) Monocotylen-wortels Dicranum Bonjeanni Hygramblystegium irriguum Sphagnum cymbifolium Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis	**Bonk.** **Phragmitetum-Scirpetum** met varens, weinig bladmossen en een weinig Sphagnum.
93. 2.50 M.	
Vlechtwerk Monocotylen-wortels Varensporangiën Carex rostrata (Scirpus maritimus?) Carex riparia Phragmites, epidermis	**Bonk.** **Phragmitetum-Caricetum-Scirpetum** met varens.
92. 2.35 M.	
Vlechtwerk Monocotylen-wortels Carex riparia Carex rostrata (Scirpus maritimus?) Varensporangiën Athyrium Filix femina, sporen Glyceriaachtige epidermis	**Bonk.** **Caricetum** met Carex rostrata (Scirpus maritimus?) varens en Glyceria.
91. 2.20 M.	
Vlechtwerk Monocotylen-wortels Phragmites, epidermis Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis Glyceria, epidermis Zeer veel Carex rostrata (Scirpus maritimus?) Varensporangium Dryopteris Thelypteris, spore	**Caricetum-Phragmitetum.** Scirpus maritimus, Glyceria maritima. Varens.

90. 2.05 M.	
Veel varensporangiën Veel bladmossen met stengels Sporen van Athyrium Filix femina Dryopteris Thelypteris, spore Carex Goodenoughii Carex rostrata (Scirpus maritimus?) Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis Sphagnum acutifolium, cymbifolium, recurvum	**Parvocaricetum.** Varens, bladmossen en Carex rostrata (Scirpus maritimus?)
89. 1.90 M.	
Bundels varentracheïden Sphagnum cymbifolium Sphagnum cuspidatum Veel bladmossen en stengels Aulacomnium palustre Camptothecium nitens Veel varensporangiën Pinus, pollenkorrel	Varens met bladmossen en Sphagnum.
88. 1.75 M.	
Phragmites, epidermis Weinig Sphagnum Aulacomnium palustre Drepanocladus uncinatum Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis Enkele stukjes Eriophorum vaginatum Dicotylen-wortels	Bladmossen met weinig Sphagnum, Phragmites en Ericaceeën. (Overstrooming?)
87. 1.60 M.	
Takjes Sphagnum acutifolium en recurvum Vlechtwerk Dicotylen-wortels Aulacomium palustre Hygramblystegium irriguum Veel humeuse resten Weinig Eriophorum vaginatum Schors	**Callunetum** met veel Sphagnum, bladmossen en boomgroei.
86. 1.45 M.	
Takjes, Schorscellen Vlechtwerk Dicotylen-wortels Aulacomnium palustre Weinig Sphagnum acutifolium Veel schimmels Weinig Eriophorum vaginatum	**Callunetum** met bladmossen, weinig Eriophorum en weinig Sphagnum. Boomgroei.
85. 1.30 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum Veel schimmels Weinig Sphagnum Schorscellen	**Eriophoretum-Callunetum** met weinig Sphagnum en boomgroei.

84. 1.15 M. Eriophorum vaginatum Vlechtwerk Dicotylen-wortels Weinig fijnere Shpagnum-soorten Ditrema flavum (Hochmoor-tönnchen)	**Eriophoretum-Callunetum** met weinig Sphagnum.
83. 1 M. Vlechtwerk Dicotylen-wortels Vrij veel Sphagnum imbricatum Eriophorum vaginatum Aulacomnium palustre Spore van Athyrium Filix femina Schors.	**Erioporetum-Callunetum** en vrij veel Sphagnum imbricatum, boomgroei.
82. 0.85 M. Vlechtwerk Dicotylen-wortels Calluna, blaadjes Eriophorum vaginatum Fijnere Sphagnum-soorten Schors	**Eriophoretum-Callunetum** met Shpagnum. Boomgroei.
81. 0.70 M. Veel Sphagnum imbricatum en cuspidatum Weinig Dicotylen-wortels Schorscellen Pinus, pollenkorrel Weinig Eriophorum vaginatum	**Sphagnetum** met weinig Eriophorum vaginatum, weinig Calluna.
80. 0.55 M. Bijna zuiver Sphagnum imbricatum Weinig Dicotylen-wortels	**Sphagnetum** met weinig Calluna.
79. 0.40 M. Zeer humeus Allerlei resten Dicotylen-wortels Monocotylen-wortels Polypodium vulgare, spore Weinig Sphagnum	Zeer gefragmenteerd mengsel, waarschijnlijk cultuurlaag.

Bij 86 op 1.60 à 1.45 M. het maximum van *Sphagnum recurvum* en *acutifolium* Dit is echter niet zoo zuiver als bij de vorige boringen. Daarboven *Callunetum*, bladmossen, *Eriophorum vaginatum. Ericaceeën* nemen af, op 0.60 M. een zuiver *Sphagnetum imbricati.* Het *Phragmitetum-Caricetum* begint bij 91 d.i. op 2.20 M. en gaat tot het eind, d.i. van 2.20—2.65 M. Een zuiver *Phragmitetum* wordt het niet.

BORING VII. PROFIEL RIEKER POLDER.

20-21 September 1928.

110. 2.65 M. Op de klei Phragmites Glyceria maritima Vlechtwerk Monocotylen-wortels	**Bonk.** **Phragmitetum** met Glyceria.
109. 2.50 M. Vlechtwerk Monocotylen-wortels Phragmites, epidermis Glyceriaachtige epidermis Varensporangium Athryrium Filix femina, spore	**Bonk.** **Phragmitetum** met Glyceria en varens.
108. 2.35 M. Vlechtwerk Monocotylen-wortels Phragmites, epidermis Eriophorum vaginatum Varensporangiën Sphagnum imbricatum Glyceria maritima?	**Bonk.** **Phragmitetum** met varens, Glyceria, weinig Eriophorum vaginatum en Sphagnum imbricatum.
107. 2.20 M. Humeus, gefragmenteerd Takjes, schorscellen Mosstengels Bundels varentracheïden Sphagnum cuspidatum, weinig, en Sphagnum cymbifolium	Varens en mossen met Sphagnum cuspidatum en boomgroei.
106. 2.05 M. Fragmenten van Dicotylen-wortels Bladmossen Eriophorum vaginatum, fragmenten Schorscellen, takjes, stukjes Coniferen-hout(?) Sphagnum imbricatum en cymbifolium, weinig Ditrema flavum (Hochmoor-tönnchen)	**Eriophoretum-Callunetum.** Varens, Sphagnum, mossen, boomgroei.

105. 1.90 M.	
Takjes, schors Bladmosstengels Weinig Eriophorum vaginatum Varensporangiën Spore, Athyrium Filix femina Sphagnum-fragmenten, o.a. van cymbifolium Weinig Monocotylen- en Dicotylen-wortels	**Eriophoretum-Callunetum.** Varens, Sphagnum, mossen. Boomgroei.
104. 1.75 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Toename Sphagnum acutifolium en recurvum Vrij veel Eriophorum vaginatum Bladmossen Aulacomnium palustre Schors	**Eriophoretum-Callunetum-Sphagnetum.** Boomgroei en bladmossen.
103. 1.60 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Vrij veel bladmossen Aulacomnium palustre Weinig Eriophorum vaginatum Weinig Sphagnum acutifolium en recurvum en ook imbricatum Schors	**Callunetum** met bladmossen en weinig Sphagnum. Weinig Eriophorum vaginatum en boomgroei.
102. 1.45 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum Aulacomnium palustre Sphagnum acutifolium, recurvum en imbricatum	**Eriophoretum-Callunetum.** Sphagnum en bladmossen.
101. 1.30 M.	
Veel Eriophorum vaginatum Vlechtwerk Dicotylen-wortels Sphagnum acutifolium en imbricatum Schorscellen	**Eriophoretum-Callunetum.** Sphagnum en boomgroei.
100. 1.15 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Veel Eriophorum vaginatum Sphagnum imbricatum Takjes	**Eriophoretum-Callunetum.** Sphagnum en boomgroei.
99. 1 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Weinig Eriophorum vaginatum Schorscellen Sphagnum imbricatum Pinus, pollenkorrel	**Callunetum** met weinig Eriophorum vaginatum, boomgroei en weinig Sphagnum.

98. 0.85 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Weinig Sphagnum acutifolium en imbricatum Fijne takjes en schorscellen Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	**Callunetum** met Sphagnum en iets boomgroei.
97. 0.70 M.	
Zeer veel Sphagnum imbricatum Eriophorum vaginatum Sphagnum cuspidatum	**Sphagnetum** met Eriophorum vaginatum.
96. 0.55 M.	
Verkeerd monster.	Verkeerd monster
95. 0.40 M.	
Veel Sphagnum cuspidatum Sphagnum imbricatum Weinig Dicotylen-wortels Weinig Eriophorum vaginatum	**Sphagnetum** met toename van Sphagnum cuspidatum. Weinig Eriophorum vaginatum.

Bij 104 op 1.60 à 1.75 M. een maximum van *Sphagnum acutifolium*, alhoewel geen zuiver *Sphagnetum*. Daarboven *Eriophoretum-Callunetum*, bladmossen. *Eriophorum* neemt hier af, op 0.70 à 0.85 M. een zuiver *Sphagnetum imbricati*. Het *Phragmitetum-Caricetum* begint op 108, d.i. van 2.35 à 2.65 M.

BORING VIII. PROFIEL RIEKER POLDER.

20-21 September 1928.

125. 2.50 M.	
Klei met riet erin gedrongen	Klei met riet erin gedrongen.
124. 2.35 M.	
Vlechtwerk Monocotylen-wortels Phragmites, epidermis	**Bonk.** **Phragmitetum.**
123. 2.20 M.	
Vlechtwerk Monocotylen-wortels Phragmites, epidermis Varensporangium Aulacomnium palustre Een enkel Sphagnum-blad	**Bonk.** **Phragmitetum** met varens, bladmossen en iets Sphagnum.
122. 2.05 M.	
Vlechtwerk Monocotylen-wortels Veel Phragmites Varensporangiën Bundels varentracheïden Dryopteris Thelypteris, sporen Athyrium Filix femina, sporen Carex riparia, radicellen	**Bonk.** **Phragmitetum** met Carex en varens.
121. 1.90 M.	
Takjes, schors Phragmites, weinig Monocotylen-wortels Glyceria, epidermis Sphagnum cymbifolium en cuspidatum, weinig Bladmossen met stengels Aulacomnium palustre Weinig Eriophorum vaginatum Weinig Dicotylen-wortels	**Boomgroei** met Phragmites, Glyceria, bladmossen, Ericaceeën en iets Sphagnum.
120. 1.75 M.	
Dicotylen-wortels Vrij veel Sphagnum acutifolium en recurvum Aulacomnium palustre Phragmites	**Callunetum** met een Sphagnum maximum. Bladmossen en Phragmites.
119. 1.60 M.	
Dicotylen-wortels Sphagnum imbricatum en acutifolium Eriophorum vaginatum Aulacomnium palustre Takjes	**Eriophoretum-Callunetum.** Bladmossen en Sphagnum. Boomgroei.

118. 1.45 M.	
Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum Sphagnum acutifolium Aulacomnium palustre Schorscellen	**Eriophoretum-Callunetum.** Bladmossen en Sphagnum. Boomgroei.
117. 1.30 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Sphagnum acutifolium Aulacomnium palustre Eriophorum vaginatum Schorscellen	**Eriophoretum-Callunetum.** Bladmossen en Sphagnum. Boomgroei.
116. 1.15 M.	
Sterk gefragmenteerd Dicotylen-wortels Aulacomnium palustre Weinig Sphagnum acutifolium en imbricatum	**Callunetum** met bladmossen en weinig Sphagnum.
115. 1 M.	
Dicotylen-wortels Calluna, blad Sphagnum acutifolium en imbricatum Aulacomnium palustre Takjes, Schors	**Callunetum** met Sphagnum en bladmossen. Boomgroei.
114. 0.85 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum Schors	**Eriophoretum-Callunetum.** Boomgroei.
113. 0.70 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum Monocotylen-epidermis Sphagnum imbricatum en cymbifolium Pinus, pollenkorrel	**Eriophoretum-Callunetum.** Sphagnum.
112. 0.55 M.	
Verkeerd monster	Verkeerd monster.
111. 0.40 M.	
Schors Allerlei fragmenten Sphagnum imbricatum Sphagnum cymbifolium Monocotylen-wortels Ericaceeën-tetraden	**Sphagnetum** gemengd met cultuurgrond.

Bij 120 d.i. op 1.60 à 1.75 M. een maximum van *Sphagnum acutifolium* en *recurvum*, alhoewel geen zuiver *Sphagnetum*.

Daarboven *Eriophoretum-Callunetum*. *Eriophorum vaginatum* neemt af, op 0.70 à 0.85 M. een maximum van *Sphagnum imbricatum*, doch alweer geen zuiver *Sphagnetum*.

Het *Phragmitetum-Caricetum* begint bij 122, d i. op 2.05 M.

BORING IX. PROFIEL RIEKER POLDER.

20-21 September 1928.

138. 2.20 M. Monocotylen-wortels Carex riparia Phragmites, epidermis Carex rostrata (Scirpus maritimus?) Varensporangium	**Bonk.** **Phragmitetum-Caricetum.** Carex rostrata (Scirpus maritimus?) en weinig varens. Raakt de klei.
137. 2.05 M. Phragmites Sterk gefragmenteerd en humeus Monocotylen-wortels Carex rostrata Varensporangiën Mosbladeren en -stengels o.a. Hygramblystegium irriguum Glyceria, epidermis	**Bonk.** **Phragmitetum** met Carex rostrata (Scirpus maritimus?), varens, bladmossen en Glyceria.
136. 1.90 M. Vrij veel Sphagnum acutifolium, recurvum en cymbifolium Iets Monocotylen-wortels Eriophorum vaginatum Glyceria, epidermis Ericaceeën-tetraden Bladmosstengels Schors	**Eriophoretum-Callunetum.** Bladmossen, veel Sphagnum en boomgroei.
135. 1.75 M. Dicotylen-wortels Ericaceeën-tetraden Schimmels Zeer veel Sphagnum acutifolium en recurvum Sphagnum cymbifolium Eriophorum vaginatum Aulacomnium palustre Schors	**Sphagnetum-Eriophoretum-Callunetum.** Bladmossen en boomgroei.
134. 1.60 M. Bijna zuiver Sphagnum acutifolium en recurvum Hygramblystegium irriguum Bladmosstengels Aulacomnium palustre Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum	**Sphagnetum** met bladmossen, Ericaceeën en Eriophorum vaginatum.
133. 1.45 M. Gefragmenteerd Dicotylen-wortels Aulacomnium palustre Spore van Dryopteris cristata Weinig Sphagnum Schors	**Callunetum** met bladmossen en weinig Sphagnum.

132. 1.30 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum Veel schimmels Aulacomnium palustre Weinig Sphagnum Schors	**Eriophoretum-Callunetum.** Weinig Sphagnum en veel bladmossen. Boomgroei.
131. 1.15 M.	
Veel Eriophorum vaginatum Dicotylen-wortels Humeuse resten Enkel Aulacomnium palustre-blad Zeer weinig Sphagnum acutifolium en imbricatum Schors	**Eriophoretum-Callunetum.** Enkele bladmossen en Sphagnum. Boomgroei.
130. 1 M.	
Veel Eriophorum vaginatum Dicotylen-wortels Humeuse resten Schors	**Eriophoretum-Callunetum.** Boomgroei.
129. 0.85 M.	
Veel Eriophorum vaginatum Sphagnum acutifolium, recurvum en cuspidatum Fijne takjes Schors	**Eriophoretum-Callunetum.** Sphagnum, boomgroei.
128. 0.70 M.	
Afname van Dicotylen-wortels Sphagnum imbricatum, acutifolium en recurvum Fijne takjes Schors Pinus, pollenkorrel	**Callunetum** met Sphagnum toename en boomgroei.
127. 0.55 M.	
Dicotylen-wortels Veel Sphagnum imbricatum, ook recurvum en acutifolium	**Sphagnetum-Callunetum.**
126. 0.40 M.	
Veel Sphagnum imbricatum Eriophorum vaginatum Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis Weinig Dicotylen-wortels	**Sphagnetum-Eriophoretum-Callunetum.**

Sphagnetum recurvi en *acutifolii* bij 134 en 135, d.i. op 1.60 à 1.75 M. Daarboven *Eriophoretum-Callunetum* met bladmossen.

Bij 137 en 136 d.i. op 0.40 à 0.55 M. een nieuw *Sphagnetum* uit de soort *imbricatum.*

Het *Caricetum-Phragmitetum* begint bij 137 d.i. op 2.05 M. Het gaat niet zoo diep als het vorige; blijkbaar hebben we hier met een verhooging van den bodem te doen.

BORING X. PROFIEL RIEKER POLDER.

20-21 September 1928.

153. 2.35 M.	
Vlechtwerk Monocotylen-wortels Phragmites Begin van de klei	**Bonk.** **Phragmitetum.**
152. 2.20 M.	
Vlechtwerk Monocotylen-wortels Phragmites	**Bonk.** **Phragmitetum.**
151. 2.05 M.	
Vlechtwerk Monocotylen-wortels Phragmites, epidermis Carex rostrata (Scirpus maritimus?) Varensporangiën Dryopteris Thelypteris, spore Takjes	**Bonk.** **Phragmitetum.** Carex rostrata (Scirpus maritimus?), varens en boomgroei.
150. 1.90 M.	
Takjes, veel schors Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum Weinig Sphagnum Aulacomnium palustre Cyperaceeën, epidermis	Boomgroei met Calluna, Eriophorum vaginatum, weinig Sphagnum en bladmossen.
149. 1.75 M.	
Zeer veel Sphagnum acutifolium, recurvum en cymbifolium Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum Schors, fijne takjes	**Sphagnetum** met Eriophorum vaginatum en Ericaceeën, boomgroei.
148. 1.60 M.	
Fijne takjes Schors Dicotylen-wortels Veel Aulacomnium palustre Eriophorum vaginatum	**Eriophoretum-Callunetum.** Veel bladmossen en boomgroei.
147. 1.45 M.	
Fijne takjes Schors Dicotylen-wortels Sphagnum acutifolium	**Callunetum** met Sphagnum acutifolium en boomgroei.

146. 1.30 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum Aulacomnium palustre Weinig varentracheïden Pinus, pollenkorrel Ditrema flavum (Hochmoor-tönnchen)	**Eriophoretum-Callunetum.** Bladmossen en varens.
144. 1.15 M.	
Vlechtwerk Dicotylen-wortels Bladmossen Aulacomnium palustre Eriophorum vaginatum Sphagnum acutifolium en recurvum Ditrema flavum (Hochmoor-tönnchen) Humeuse resten	**Eriophoretum-Callunetum.** Bladmossen en Sphagnum.
143. 1 M.	
Zeer veel Eriophorum vaginatum Dicotylen-wortels Calluna, blad Aulacomnium palustre Hygramblystegium irriguum Weinig Sphagnum imbricatum en acutifolium Takjes en schors	**Eriophoretum-Callunetum.** Bladmossen, Sphagnum en boomgroei.
142. 0.85 M.	
Veel Dicotylen-wortels Veel Eriophorum vaginatum Weinig Sphagnum Aulacomnium palustre Humeuse resten	**Eriophoretum-Callunetum.** Bladmossen en weinig Sphagnum.
141. 0.70 M.	
Dicotylen-wortels Vrij veel Sphagnum imbricatum Mosstengels, o.a. Camptothecium nitens Aulacomnium palustre Schors	**Callunetum** met Sphagnum, bladmossen en iets boomgroei.
140. 0.55 M.	
Veel Sphagnum imbricatum en papillosum Vlechtwerk Dicotylen-wortels Eriophorum vaginatum Aulacomnium palustre Schors	**Sphagnetum-Callunetum-Eriophoretum.** Bladmossen en iets boomgroei.
139. 0.40 M.	
Veel Sphagnum imbricatum m. bijmengsels Schorscellen Dicotylen-wortels	**Sphagnetum-Callunetum.** Iets boomgroei.

Bij 149 d.i. op 1.75 à 1.90 M. een toename van *Sphagnum acutifolium* en *recurvum*, al is het geen echt *Sphagnetum*.

Daarboven *Callunetum-Eriophoretum*, blad mossen; daarboven bij 139 en 140 d.i. op 0.40 à 0.70 M. een tweede *Sphagnetum* uit de soort *imbricatum*.

Het *Caricetum-Phragmitetum* begint bij 152 d.i. op 2.05 M., dus op dezelfde hoogte als in voorgaande monsters en gaat tot een diepte van 2.35 M. (145 is weggevallen).

BORING XI. PROFIEL RIEKER POLDER.

20-21 September 1921.

168. 2.50 M.	
Op de klei, maar nog niet erin Phragmites, epidermis Vlechtwerk Monocotylen-wortels Carex riparia Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	**Bonk.** **Phragmitetum-Magnocaricetum.** Carex rostrata (Scirpus maritimus?).
167. 2.35 M.	
Phragmites, epidermis Vlechtwerk Monocotylen-wortels Glyceria, epidermis Carex riparia Sphagnum cymbifolium	**Bonk.** **Phragmitetum-Magnocaricetum.** Glyceria.
166. 2.20 M.	
Polytrichum commune, blad en stengels Aulacomnium palustre Vrij veel Sphagnum acutifolium en recurvum Sphagnum cymbifolium Carex rostrata (Scirpus maritimus?) Pediastrum Weinig Eriophorum vaginatum	**Polytrichetum** met andere bladmossen en Sphagnum. Weinig Eriophorum vaginatum en Carex rostrata (Scirpus maritimus?).
165. 2.05 M.	
Humeus, gefragmenteerd Veel Polytrichum-stengels en -bladeren Aulacomnium palustre Dicotylen-wortels Ericaceeën-tetraden Pediastrum Kawraiskyi Sphagnum acutifolium, recurvum en imbricatum	**Polytrichetum** met andere bladmossen. Ericaceeën en Sphagnum.
164. 1.90 M.	
Gefragmenteerd Veel Dicotylen-wortels Veel schimmels Ericaceeën-tetraden Eriophorum vaginatum Schorscellen Sphagnum recurvum, acutifolium en imbricatum	**Eriophoretum-Callunetum.** Sphagnum en boomgroei.

163. 1.75 M.

Humeus, gefragmenteerd	Maximum Sphagnum recurvum en acutifolium, hoewel geen zuiver **Sphagnetum.**
Maximum van Sphagnum acutifolium, recurvum en cymbifolium	Ericaceeën, bladmossen en Eriophorum vaginatum.
Eriophorum vaginatum	Varens.
Drepanocladus uncinatum	
Varensporangiën	
Pediastrum Boryanum	
Veel Ericaceeën-tetraden	
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	

162. 1.60 M.

Gefragmenteerd, humeus	**Eriophoretum-Callunetum.**
Fragmenten Dicotylen-wortels	Bladmossen.
Ericaceeën-tetraden	Sphagnum sterk vermengd met monocotyle elementen.
Monocotylen-wortels	Boomgroei.
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	
Camptothecium nitens	
Hygramblystegium irriguum	
Schorscellen	
Sphagnum acutifolium, recurvum en imbricatum, fragmenten	
Eriophorum vaginatum	
Pediastrum Kawraiskyi	

161. 1.45 M.

Klei insluitsel	**Klei insluitsel.**
Sterk humeus	Onduidelijk mengsel van Ericaceeën, Sphagnum, Carices en Gramineeën.
Monocotylen-wortels	
Dicotylen-wortels	
Calluna, blaadjes	
Eriophorum vaginatum	
Ericaceeën-tetraden	
Sphagnum acutifolium en cuspidatum	
Varenannulus	

160. 1.30 M.

Humeus, gefragmenteerd	Een dito mengste als in 161.
Monocotylen-wortels	
Dicotylen-wortels	
Ericaceeën-tetraden	
Sphagnum	
Varensporangium	
Schors	
Pinus, pollenkorrel	

159. 1.15 M.

Humeus,gefragmenteerd	Gramineeën en Carices met Sphagnum en bladmossen.
Monocotylen-wortels en -epidermis	Ericaceeën.
Bladmossen	
Sphagnum acutifolium en weinig Sphagnum imbricatum	
Weinig Dicotylen-wortels	
Ericaceeën-tetraden	
Stukje varentracheïde	

158. 1 M.

Humeus, gefragmenteerd	Bladmossen, Sphagnum en Gramineeën-wortels.
Monocotylen-wortels en -epidermis	
Sphagnum imbricatum, fragmenten	
Mosstengels	
Camptothecium nitens	
Hygramblystegium irriguum	

157. 0.85 M.

Humeus, gefragmenteerd	Bladmossen met Sphagnum en Gramineeën.
Hygramblystegium irriguum	Boomgroei.
Monocotylen-wortels en -epidermis	
Schorscellen	
Sphagnum imbricatum	

156. 0.70 M.

Klei insluitsel	**Klei insluitsel.**
Monocotylen-wortels	**Caricetum** met bladmossen.
Carex riparia	De Foraminifeer wijst op zoute **overstrooming.**
Foraminifeer	
Aulacomnium palustre en andere bladmossen	
Cyperaceeën, epidermis	
Sphagnum imbricatum	
Weinig Ericaceeën-tetraden	
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	

155. 0.55 M.

Humeus, gefragmenteerd	Bladmossen met Gramineeën.
Hygramblystegium irriguum	
Camptothecium nitens	
Iets meer Sphagnum imbricatum-fragmenten	
Sphagnum recurvum en acutifolium, weinig	
Gramineeën, epidermis	
Monocotylen-wortels	
Diatomeeën	

154. 0.40 M.	
Humeus, gefragmenteerd	Mengsel van bladmossen en Erioph. vaginatum, Sphagnum met Gramineeën.
Monocotylen-wortels	Foraminifeer.
Foraminifeer	
Eriophorum vaginatum	
Hygramblystegium irriguum	
Weinig Sphagnum imbricatum	

Op 163, d.i. op 1.75 à 1.80 M. diepte, een *Sphagnum maximum*, alhoewel geen zuiver *Sphagnetum*.

Op 1.65 d.i. op 2.05 à 2.20 M., *Polytrichum*-vegetatie. Daaronder de bonk.

Boven het *Sphagnum*-maximum een onduidelijke vegetatie van oligo- en mesotrophe elementen. Overstroomingen van zout of brak water zullen dit veroorzaakt hebben.

Bij 161, d.i. op 1.45 M. diepte en op 156, d.i. 0.70 M. diep, is in de bonk een dun reepje klei ingesloten. Dit bepaalt het type van de vegetatie hier, echte *Calluna*-velden treden niet op of zijn verwoest. De *Foraminifeeren* wijzen op het zoute karakter van de inmenging.

BORING XII. PROFIEL RIEKER POLDER.

20-21 September 1928.

184. 2.65 M.	
Op de klei	**Bonk.**
Veel Phragmites	**Phragmitetum-Magnocaricetum.**
Vlechtwerk Monocotylen-wortels	
Carex riparia	
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	
183. 2.50 M.	
Veel Sphagnum recurvum	Geen eigenlijke bonk meer.
Polytrichum aan takjes	**Polytrichetum** met andere bladmossen.
Hygramblystegium irriguum	Sphagnum, Carex rostrata (Scirpus maritimus?).
Varensporangium	Varens.
Athyrium Filix femina, spore	
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	
182. 2.35 M.	
Veel Polytrichum commune	**Polytrichetum.**
Veel Sphagnum	Sphagnum.
Monocotylen-epidermis en -wortels	Varens en Carex, Glyceria en Carex rostrata (Scirpus maritimus?).
Varentracheïden	
Varensporangiën	
Glyceria-achtige epidermis	
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	
Weinig Eriophorum vaginatum	
Carex riparia	
181. 2.20 M.	
Veel Polytrichum commune	**Polytrichetum** met andere bladmossen, Calluna en Glyceria maritima.
Aulacomnium palustre	Boomgroei.
Vrij veel Sphagnum recurvum en acutifolium	
Dicotylen-wortels	
Glyceria-achtige epidermis	
Schors	
180. 2.05 M.	
Fijne takjes	**Eriophoretum-Callunetum.**
Veel Sphagnum recurvum en acutifolium	Sphagnum en bladmossen.
Vlechtwerk Dicotylen-wortels	
Eriophorum vaginatum	
Veel Aulacomnium palustre	
Schorscellen	

179. 1.90 M.

Klei insluitsel
Vrij veel Sphagnum recurvum, acutifolium en imbricatum
Dicotylen-wortels
Eriophorum vaginatum
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)
Schorscellen

Klei insluitsel, toch Sphagnum, Calluna en Eriophorum vaginatum.
Boomgroei.

178. 1.75 M.

Vrij veel Sphagnum
Dicotylen-wortels
Eriophorium vaginatum
Polytrichum-bladeren en stengels
Aulacomnium palustre
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)

Sphagnum maximum met
Eriophoretum-Callunetum.
Polytrichum.

177. 1.60 M.

Takjes
Veel Sphagnum recurvum en acutifolium
Sphagnum cymbifolium
Aulacomnium palustre
Dicotylen-wortels
Weinig Eriophorum vaginatum
Schorscellen

Eriophoretum-Callunetum-Sphagnetum.
Bladmossen en boomgroei.

176. 1.45 M.

Humeus, gefragmenteerd
Stukjes Dicotylen-wortel
Weinig Sphagnum
Friophorum vaginatum
Iets Aulacomnium palustre

Eriophoretum-Callunetum.
Weinig Sphagnum en bladmossen.

175 1.30 M.

Klei insluitsel
Dicotylen-wortels
Veel Aulacomnium palustre
Polytrichum-stengels
Eriophorium vaginatum
Glyceria-achtige epidermis
Sphagnum imbricatum

Klei insluitsel.
Bladmossen, Polytrichum, Ericaceeën, Eriophorum vaginatum, Gramineeën.

174. 1.15 M.

Vlechtwerk Dicotylen-wortels
Eriophorum vaginatum
Sphagnum imbricatum
Aulacomnium palustre
Monocotylen-wortels, enkele
Pinus, pollenkorrel

Eriophoretum-Callunetum.
Sphagnum imbricatum.
Aulacomnium palustre.

173. 1 M.

Vlechtwerk Dicotylen-wortels
Calluna, blad
Eriophorum vaginatum
Weinig Sphagnum imbricatum
Enkele Monocotylen-wortels, w.o.
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)
Schorscellen

Eriophoretum-Callunetum.
Weinig Sphagnum imbricatum, bladmossen en boomgroei.

172. 0.85 M.

Veel Eriophorum vaginatum
Vlechtwerk Dicotylen-wortels
Bijna geen Sphagnum

Eriophoretum-Callunetum.

171. 0.70 M.

Vlechtwerk Dicotylen-wortels
Monocotylen-wortels
Glyceria en Phragmites, epidermis
Sphagnum papillosum, imbricatum, acutifolium, recurvum

Callunetum met Sphagnum en bijmengsel van Gramineeën.

170. 0.55 M.

Gefragmenteerd
Dicotylen-wortels, fragmenten
Sphagnum imbricatum, recurvum, acutifolium
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)
Weinig Eriophorum vaginatum
Pediastrum Borynum en Kawraiskyi

Onduidelijk.
Callunetum.
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)
Weinig Eriophorum vaginatum.

169. 0.40 M

Foraminifeer
Veel humeuse, gefragmenteerde resten
Monocotylen-wortels en -epidermis
Carex pseudo-Cyperus
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)
Phragmites, epidermis
Pinus, pollenkorrel
Veel Ericaceeën-tetraden

Foraminifeer, veel humeuse resten.
Caricetum en weinig Ericaceeën.

Bij 177, 178 een maximum van *Sphagnum recurvum* en *acutifolium*, alhoewel het geen zuiver *Sphagnetum* is.

De bonk eigenlijk alleen bij 184, dus van 2.50 tot 2.65 M.

Boven het *Sphagnum*-maximum een *Eriophoretum-Callunetum* met bladmossenvegetatie tot 170, d.i. op 0.70 à 0.55 M. diepte, waar een mesotrophe vegetatie begint, waarschijnlijk zijn hier weer overstroomingen geweest. De *Foraminifeer* op 0.40 M. is hiervoor een aanwijzing.

Klei insluitsels, d.w.z. een strookje klei tusschen het veen, bij 179, d.i. op 1.90 M. diepte en op 175, d.i. op 1.30 M. diepte.

BORING XIII. PROFIEL RIEKER POLDER.

20-21 September 1928.

200. 2.65 M.	
Phragmites-wortels tot in de klei Phragmites, epidermis Veel Carex-radicellen Carex acutiformis Glyceriaachtige epidermis	**Bonk.** **Phragmitetum-Caricetum.**
199. 2.50 M.	
Vlechtwerk Monocotylen-wortels Phragmites, epidermis Glyceriaachtige epidermis Wortels Carex rostrata (Scirpus maritimus?) Wortels Carex acutiformis	**Bonk.** **Phragmitetum-Magnocaricetum.**
198. 2.35 M.	
Phragmites-stengels Phragmites, epidermis Carex acutiformis Carex pseudo-Cyperus Varensporangium Athyrium Filix femina, spore Polypodium vulgare, spore Dryopteris Thelypteris, spore Varentracheïde	**Bonk.** **Phragmitetum-Magnocaricetum.** met varens.
197. 2.20 M.	
Klei insluitsel. Veel onduidelijke overblijfsels Vlechtwerk Monocotylen-wortels Carex rostrata (Scirpus maritimus?) Carex riparia Carex acutiformis Glyceriaachtige epidermis	**Magnocaricetum** met Glyceria.
196. 2.05 M.	
Humeuse resten Phragmites Bladmossen Aulacomnium palustre Polytrichum commune Ericaceeën-tetraden Weinig Eriophorum vaginatum Bundels varentracheïden Sporen Dryopteris cristata Sporen Polypodium vulgare Sporen Athyrium Filix femina Sphagnum cymbifolium en cuspidatum	Varens, bladmossen, Sphagnum, iets Eriophorum vaginatum, Ericaceeën en Phragmites.

195. 1.90 M.	
Klei insluitsel	**Klei insluitsel.**
Takjes	**Callunetum** met bladmossen.
Schorscellen	Vrij veel Sphagnum en boom-
Veel humeuse resten	groei.
Dicotylen-wortels	
Calluna, blad	
Sphagnum recurvum, acutifolium, cymbifolium	
Aulacomnium palustre	
194. 1.75 M.	
Maximum Sphagnum recurvum, acutifolium, cymbifolium	Sphagnum maximum met bladmossen, Ericaceeën en boomgroei.
Humeuse bijmengsels	
Dicotylen-wortels	
Veel Aulacomnium palustre	
Paludella squarrosa	
Schorscellen en schors	
193. 1.60 M.	
Takjes	**Eriophoretum-Sphagnetum-Callunetum.**
Schorscellen	Bladmossen.
Dicotylen-wortels	Boomgroei.
Vrij veel Sphagnum	
Veel Eriophorum vaginatum	
Weinig Aulacomnium palustre	
192. 1.45 M.	
Gefragmenteerd	**Eriophoretum** met weinig Ericaceeën, weinig Sphagnum, blad mossen en boomgroei.
Eriophorum vaginatum	
Dicotylen-wortels, weinig	Alles is onduidelijk.
Weinig Sphagnum	
Aulacomnium palustre	
Schorscellen	
191. 1.30 M.	
Klei insluitsel	**Klei insluitsel.**
Dicotylen-wortels	Eriophorum vaginatum, Gramineeën, Bladmossen.
Eriophorum vaginatum	
Enkele Monocotylen-wortels	
Weinig Sphagnum	
Vrij veel Aulacomnium palustre	
190. 1.15 M.	
Humeuse resten	**Eriophoretum-Callunetum.**
Veel Eriophorum vaginatum	Sphagnum.
Dicotylen-wortels	
Sphagnum recurvum en acutifolium	
Enkele fragmenten van Aulacomnium palustre	

189. 1 M.	
Veel Eriophorum vaginatum	**Eriophoretum-Callunetum.**
Dicotylen-wortels	Sphagnum.
Schorscellen	Boomgroei.
Gefragmenteerd Sphagnum	
Humeuse bijmengsels	
188. 0.85 M.	
Alles is sterk gefragmenteerd	**Eriophoretum-Callunetum.**
Eriophorum vaginatum	Boomgroei, maar onduidelijk
Stukjes Dicotylen-wortel	
Sphagnum-fragmenten	
Schorscellen	
187. 0.70 M.	
Twijfelachtig monster	**Klei insluitsel.**
Klei insluitsel	Eriophorum vaginatum met Sphagnum imbricatum en schorscellen.
Sphagnum imbricatum	
Eriophorum vaginatum	
Schorscellen	
186. 0.55 M.	
Veel Sphagnum imbricatum	**Eriophoretum-Callunetum-Sphagnetum** imbricati en boomgroei.
Eriophorum vaginatum	
Dicotylen-wortels	
Schorscellen	
185. 0.40 M.	
Zeer veel Sphagnum imbricatum, iets papillosum	**Sphagnetum** met Calluna, boomgroei en Carex.
Ook Spagnum acutifolium	
Dicotylen-wortels	
Carex riparia, radicellen	
Schorscellen	

Op 194, d.i. op 1.75 à 1.90 M. een *Sphagnum*-maximum, al is het ook hier geen zuiver *Sphagnetum*.

Daarboven weer *Eriophoretum-Callunetum* met bladmossen, maar onduidelijk, doordat het telkens gestoord wordt door klei insluitsels, die de vegetatie veranderen.

Klei insluitsels bij 197, op 2.20 M., bij 1.95 M., op 1.90 M., en bij 187, op 0.70 M. diepte.

195 en 191 correspondeeren met 179 en 175 in boring XII.

Op 0.40 M. weer een zuiver *Sphagnetum imbricati*.

De bonk begint bij 198, d.i. op 2.35 à 2.50 M.

§ 2. De Osdorper-Veenderij.

Deze is tusschen Amsterdam en Halfweg aan de linkerzijde van den Haarlemmer-straatweg gelegen.

Schematisch overzicht van de boringen bij OSDORP, 12 September 1927. (Aan het eind van den polder.)

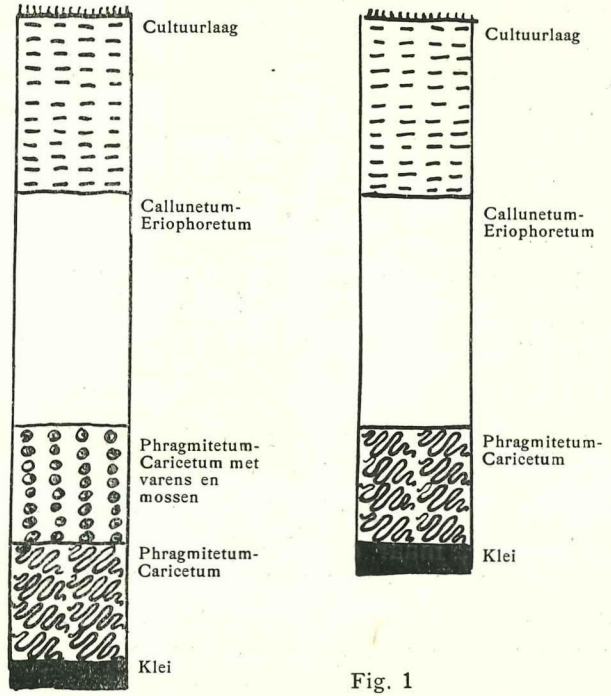


Fig. 1

De boringen zijn gedaan op de strooken land, die bij het veenbedrijf in het water zijn blijven staan.

De eerste serie van 12 September 1927, betreffen de eerste boringen, door mij met de Dachnowsky-Sonde gedaan, vandaar dat de verticale afstand der monsters

nog 60 c.M. bedroeg. Desondanks komt de groote lijn, naar voren gekomen bij het onderzoek van den Riekerpolder, n.l. het beeld eener mesotrophe vegetatie, die in een *Callunetum-Eriophoreteum* overgaat, goed

Schematisch overzicht van de boringen bij OSDORP, 27 Sept. 1927. (Achter: „de Rustende Reiziger".)

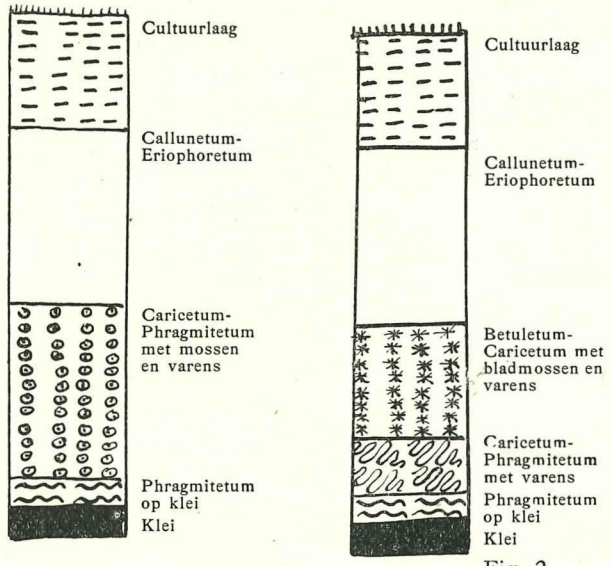


Fig. 2

uit. De plaats der boringen was het verst verwijderde punt in den polder van Amsterdam af gerekend. (Zie figuur 1).

27 September 1927 geschiedde de tweede reeks boringen, en wel achter het café „de Rustende Reiziger", nabij het andere, het dichtst bij Amsterdam gelegen uiteinde van de veenderij. Boring I geschiedde dicht bij den Haarlemmerweg, II op de helft van de breedte van den polder. De verticale afstand der boorpunten bedroeg 30 c.M. Ook hier komt het algemeene type van de andere profielen weer goed uit. (Zie figuur 2.)

De laatste reeks is 19 Juli 1921 gedaan halverwegen de lengte van den polder; op drie punten, die over de breedte verdeeld liggen. Boring I geschiedde bij den Osdorperweg, verticale afstand der boorpunten onderling 15 cM., II in het midden, verticale afstand

Schematisch overzicht van de boringen bij OSDORP, 9 Juli 1928.

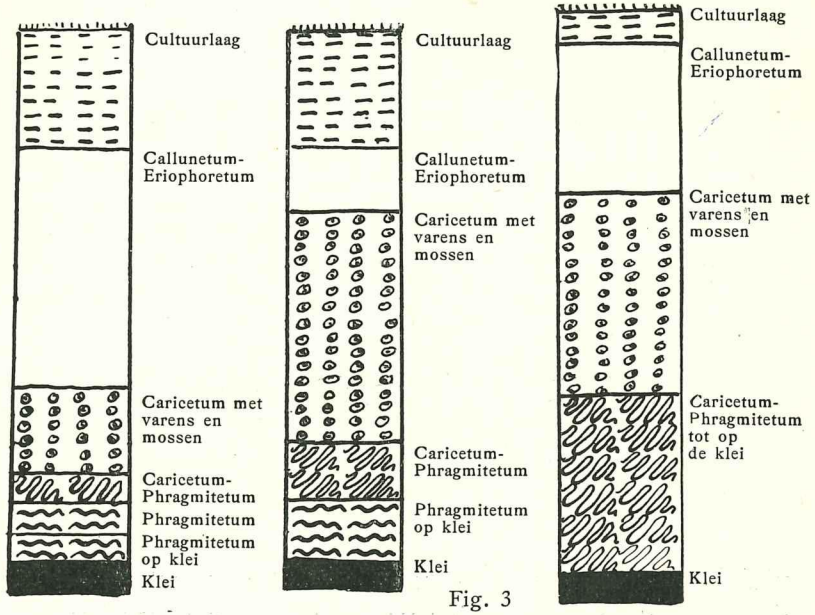


Fig. 3

30 cM., III bij den Haarlemmerweg, afstand 15 cM. In profiel II valt voornamelijk de aanzienlijke dikte van de mesotrophe vegetatie op. (Zie figuur 3.)

In de Osdorper-veenderij werden geen zuivere *Sphagneta* door mij gevonden. Volgens de baggerlieden komen zij wel voor, maar alleen als eilanden, ingesloten in het overige veen, welke ze mij ook in de baggermachine konden toonen en die bij nader onderzoek inderdaad uit *Sphagnum* bleken te bestaan.

BORING I. OSDORPER VEENDERIJ.

12 September 1927.

Verst verwijderd punt van Amsterdam gerekend.

1. Cultuurlaag

Alles is sterk vergaan

2. 0.85 M.

Dicotylen-wortels
Ericaceeën-tetraden
Calluna, blad
Sphagnum
Bladmossen

3. 1.45 M.

Dicotylen-wortels
Ericaceeën-tetraden
Vergaan Sphagnum
Bladmossen
Dryopteris Thelypteris, spore
Pinus-pollen
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)

4. 2.05 M.

Varentracheïden
Sporen ven Dryopteris Thelypteris
Varensporangium
Spore van Dryopteris Filix mas
Vergane Sphagnum blaadjes
Phragmites, epidermis
Bladmossen, o.a. Aulacomnium palustre
Schorscellen
Ericaceeën-tetraden
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)

5. 2.65 M.

Op de klei
Caricetum
Carex Goodenoughii
Carex riparia
Phragmites
Pinus, pollenkorrels (4)
Tilia, pollenkorrel
Salix-pollen (4)
Alnus, pollenkorrel
Foraminifeer

BORING II. OSDORPER VEENDERIJ.

12 September 1927.

Nabij het zelfde einde van den polder, iets verder.

6. 0.85 M.

Veel Eriophorum vaginatum
Dicotylen-wortels
Calluna, blad
Ericaceeën-tetraden
Sphagnum
Schorscellen
Athyrium Filix femina, sporen
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)

7. 1.45 M.

Dicotylen-wortels
Ericaceeën-tetraden
Minder Eriophorum vaginatum
Aulacomnium palustre
Vergaan Sphagnum
Schorscellen
Dryopteris Filix mas, sporen
Dryopteris Thelypteris, sporen
Betula-pollen
Alnus-pollen

8. 2.05 M.

Vlechtwerk Monocotylenwortels
Macroscopisch: Phragmites-stengels
Carex acuta
Carex acutiformis
Varensporangium
Dryopteris Thelypteris, spore
Alnus-pollen
Betula-pollen
Salix-pollen
Tilia, pollenkorrel

9. 2.65 M.

Bijna zuiver Klei.
Een enkel Sphagnumblad
Fragment epidermis, Cyperaceeënblad

BORING I. OSDORPER VEENDERIJ.

27 September 1927.

Achter „De Rustende Reiziger", dicht bij den Haarlemmerweg.

1. 0.55 M.

Dicotylen-wortels	++
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	+++
Andere Cyperaceeën, epidermis	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	

2. 0.85 M.

Dicotylen-wortels	++
Ericaceeën-tetraden	
Fijne takjes	
Schorscellen	
Aulacomnium palustre	+++
Spore van Dryopteris Thelypteris	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Cosmarium spec.	

3. 1.15 M.

Eriophorum vaginatum	+
Drepanocladus uncinatum	++
Dicotylen-wortels	++
Ericaceeën-tetraden	
Sphagnum cymbifolium en acutifolium	+
Sporen van Dryopteris Thelypteris	
Pinus, pollenkorrel	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Typha-tetraden	

4. 1.45 M.

Macroscopisch: dikke Phragmites-stengels	+
Carex riparia	
Varensporangium	
Dryopteris Thelypteris, spore	
Sphagnum, sporen	
Drepanocladus uncinatum	
Alnus-pollen	—
Betula-pollen	—
Pinus, pollenkorrel	

5. 1.75 M.

Macroscopisch: Phragmites-stengels	+
Dicotylen-wortels	
Ericaceeën-tetraden	
Monocotylen-wortels	
Eriophorum vaginatum	
Carex riparia	
Aulacomnium palustre	
Drepanocladus uncinatum, blad	
Sphagnum cymbifolium	—
Salix-pollen	
Varensporangium	
Sporen, Athyrium Filix femina	
Sporen, Dryopteris Thelypteris	

6. 2.05 M.

Meer Phragmites-stengels nog dan in 5	++
Phragmites-wortels	++
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	
Carex filiformis	
Dryopteris Thelypteris, sporen	++
Laddertracheïden	+
Varensporangium	
Sporen van Polypodium vulgare	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	

7. 2.35 M.

Klei met Phragmites erin

BORING II. OSDORPER VEENDERIJ.

27 September 1927.

Achter „De Rustende Reiziger", halverwegen den polder.

8. 0.55 M.

Vlechtwerk Dicotylen-wortels	++
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	±
Sphagnum acutifolium	+
Aulacomnium palustre, bladeren	++
Schorscellen	
Alnus-pollen	
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)	

9. 0.85 M.

Eriophorum vaginatum	++
Dicotylen-wortels	++
Ericaceeën-tetraden	
Sphagnum	
Schorscellen, takjes	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Dryopteris Thelypteris, sporen	

10. 1.15 M.

Eriophorum vaginatum	++
Dicotylen-wortels	+
Ericaceeën-tetraden	
Schorsweefsel	++
Betula, hout	
Varensporangium	
Dryopteris Thelypteris, spore	
Sterk vergaan Sphagnum	±
Betula-pollen 60	
Alnus-pollen 10	
Corylus-pollen 1	
Quercus-pollen 2	
Dicotylen-bladeren	
„Bruchwald" laag	

11. 1.45 M.

Betula, hout	
Laddertracheïden	
Spore van Dryopteris Thelypteris	
Varensporangium	
Eriophorum vaginatum	±
Ericaceeën-tetraden	
Alnus-pollen 22	
Betula-pollen 2	
Salix-pollen 2	
Corylus-pollen 2	
Quercus-pollen 10	
Pinus-pollen 5	
Pollen van Lychnis Flos Cuculi	
Typha-tetrade	
„Bruchwald"	

12. 1.75 M.

Vlechtwerk Monocotylen-wortels	++
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	+
Carex riparia	
Bladmossen, o.a. Hygram-blystegium irriguum	+
Varensporangium	
Athyrium Filix femina, sporen	
Dryopteris Thelypteris, sporen	
Betula-pollen	±
Quercus-pollen	±

13. 2.05 M.

Dikke Phragmites-stengels	+++
Monocotylen-wortels	
Carex stricta	
Sporen van Athyrium Filix femina (in sporangium)	++
Dryopteris Thelypteris, sporen	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Quercus-pollen	
Pinus, pollenkorrel	

14. 2.35 M.

Klei met Phragmites erin

BORING I. OSDORPER VEENDERIJ.

19 Juli 1928.

Er wordt geboord op de strook R. Boom, R. Beek, halverwegen de lengte van den polder, bij den Osdorperweg.

1. 0.65 M.

Dicotylen-wortels	+
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	+++
Sphagnum acutifolium	±
Alnus, pollenkorrels	±
Betula, pollenkorrels	±

2. 0.80 M.

Dicotylen-wortels	++
Ericaceeën-tetraden	
Calluna, blad	
Eriophorum vaginatum	++
Sphagnum-sporen	
Schorscellen	+
Aulacomnium palustre	+
Pinus, pollenkorrel	
Betula, pollenkorrel	
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)	

3. 0.95 M.

Dicotylen-wortels	++
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	++
Aulacomnium palustre	+
Sphagnum acutifolium en recurvum	++
Betula, pollenkorrel	
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)	

4. 1.10 M.

Vlechtwerk Dicotylen-wortels	++
Ericaceeën-tetraden	
Calluna, blad	
Sphagnum acutifolium en recurvum	++
Eriophorum vaginatum	++
Aulacomnium palustre	++
Athyrium Filix femina, spore	
Alnus, pollenkorrel	
Betula, pollenkorrel	
Pinus, pollenkorrel	
Salix, pollenkorrel	
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)	

5. 1.25 M.

Dicotylen-wortels	++
Ericaceeën-tetraden	
Aulacomnium palustre	++
Sphagnum recurvum en acutifolium	++
Eriophorum vaginatum	++
Alnus, pollenkorrel	
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)	

6. 1.40 M.

Dicotylen-wortels	+
Ericaceeën-tetraden	
Sphagnum subsecundum	+
Sphagnum cuspidatum	++
Monocotylen-epidermis van onbekenden oorsprong	
Aulacomnium palustre	++
Camptothecium nitens	
Stukjes schors	
Betula, pollenkorrel	
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)	

7. 1.55 M.

Dicotylen-wortels	+
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	+
Drepanocladus uncinatum	++
Sphagnum cymbifolium	+
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis	
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)	

8. 1.70 M.

Dicotylen-wortels +
Ericaceeën-tetraden
Eriophorum vaginatum +
Aulacomnium palustre +
Camptothecium nitens, blad
Sphagnum acutifolium, recurvum en cuspidatum ++
Schorscellen ++
Betula-pollen
Alnus-pollen
Salix, pollenkorrel
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)

9. 2 M.

Monocotylen-wortels +
Sphagnum ±
Carex riparia +
Carex acutiformis ±
Varentracheïden
Athyrium Filix femina, spore ++
Spore van Dryopteris cristata
Dryopteris Thelypteris, spore
Schorscellen ++
Dicotylen-bladeren
Cyperaceeën, epidermis
Camptothecium nitens, blad
Palludella squarrosa
Alnus-pollen
Betula-pollen
Quercus-pollen
Lychnis Flos Cuculi, pollen
Pinus, pollenkorrel
Ericaceeën-tetraden

10. 2.15 M.

Monocotylen-wortels ++
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) +
Carex acutiformis
Hygramblystegium irriguum +
Camptothecium nitens e.a. bladmossen
Cyperaceeën, epidermis
Sphagnum acutifolium ±
Dicotylen-bladeren
Bundels varentracheïden
Ericaceeën-tetrade
Alnus-pollen
Betula-pollen
Lychnis Flos Cuculi, pollen

11. 2.30 M.

Monocotylen-wortels ++
Carex riparia +
Phragmites, epidermis +
Cyperaceeën-Gramineeën, pollen
Sphagnum cymbifolium
Dicotylen-wortels ±
Ericaceeën-tetrade
Sporen van Athyrium Filix femina
Alnus-pollen
Corylus, pollenkorrel
Quercus, pollenkorrel
Fagus, pollenkorrel

12. 2.45 M.

Monocotylen-wortels +++
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) ++
Carex riparia +
Carex vesicaria
Eriophorum vaginatum ±
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis
Alnus-pollen
Tilia, pollenkorrel
Quercus-pollen

13. 2.60 M.

Vlechtwerk Monocotylen-wortels (meest van Phragmites afkomstig) +++
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) ++
Epidermis van Phragmites ++
Galium palustre, pollenkorrel
Betula, pollenkorrel
Pinus, pollenkorrel
Lychnis Flos Cuculi, pollen
Foraminifeer

14. 2.75 M.

Klei met wortels erin van Phragmites
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)

BORING II. OSDORPER VEENDERIJ.

19 Juli 1928.

Halverwegen de lengte van den polder, in het midden.

15. 0.65 M.

Dicotylen-wortels +
Ericaceeën-tetrade
Varentracheïden ±
Hygramblystegium irriguum ±
Aulacomnium palustre ±
Lychnis Flos Cuculi, pollen
Betula, pollenkorrel
Pinus, pollenkorrel
Schorscellen —

16. 0.95 M.

Monocotylen-wortels ±
Varentracheïden ±
Varensporangium met sporen van Athyrium Filix femina
Monocotylen-epidermis
Hygramblystegium irriguum +
Sphagnum-fragment
Betula-pollen

17. 1.25 M.

Vlechtwerk Monocotylen-wortels +
Carex pseudo-Cyperus ±
Carex riparia +
Sphagnum cymbifolium ±
Sphagnum recurvum ±
Alnus, pollenkorrel
Pinus, pollenkorrel
Fagus, pollenkorrel

18. 1.15 M.

Monocotylen-wortels ++
Carex pseudo-Cyperus
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) +
Carex riparia +
Carex lasiocarpa
Varentracheïden
Varensporangium
Athyrium Filix femina, spore
Hygramblystegium irriguum +
Sphagnum-blaadje
Pinus, pollenkorrel

19. 1.85 M.

Monocotylen-wortels +
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) +
Carex lasiocarpa
Varensporangiën ++
Varentracheïden +
Athyrium Filix femina, sporen
Dryopteris Thelypteris, sporen
Sphagnum-fragment
Ericaceeën-tetrade

20. 2.15 M.

Monocotylen-wortels ++
Phragmites-stengels +
Phragmites, epidermis +
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) +
Carex riparia
Cyperaceeën, epidermis
Fragment Sphagnum acutifolium
Pinus, pollenkorrel

21. 2.45 M.

In de klei, er zitten riet en rietwortels ingedrongen, ook worden nog varentracheïden gevonden

BORING III. OSDORPER VEENDERIJ.

19 Juli 1929.

In dezelfde strook, halverwegen de lengte van den polder, bij den Haarlemmerweg.

22. 0.25 M.

Eriophorum vaginatum +++
Dicotylen-wortels +
Ericaceeën-tetrade
Schorscellen
Sphagnum acutifolium ±
Sphagnum-sporen ++
Alnus-pollen
Betula-pollen

23. 0.40 M.

Dicotylen-wortels +
Ericaceeën-tetrade
Eriophorum vaginatum ++
Schorscellen +
Aulacomnium palustre +
Vergaan Sphagnum
Athyrium Filix femina, spore
Fagus, pollenkorrel
Betula-pollen
Salix-pollen
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)

24. 0.55 M.

Dicotylen-wortels +
Ericaceeën-tetrade
Aulacomnium palustre +
Campylium stellatum +
Vergaan Sphagnum en sporen +
Varenannulus
Fagnus-pollen
Alnus-pollen
Betula-pollen
Lychnis Flos Cuculi, pollen
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)

25. 0.70 M.

Vlechtwerk Dicotylenwortels ++
Ericaceeën-tetrade
Eriophorum vaginatum
Cyperaceeën, epidermis
Vergaan Sphagnum, stengels en sporen ±
Campylium stellatum
Alnus-pollen
Betula-pollen
Schorscellen

26. 0.85 M.

Vlechtwerk Dicotylenwortels ++
Ericaceeën-tetrade
Eriophorum vaginatum ++
Campylium stellatum
Aulacomnium palustre
Athyrium Filix femina, spore
Alnus, pollenkorrel
Quercus, pollenkorrel
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)

27. 1 M.

Epidermis van onbekenden oorsprong ++ (9 Mei 1929 gevonden met Menyanthes-zaden vermengd)
Campylium stellatum ++
Hygramblystegium irriguum ±
Varentracheïden in bundels +
Dryopteris Thelypteris, sporen
Schorscellen ±
Alnus-pollen
Betula-pollen

28a. 1.15 M.

Zeer gefragmenteerd
Dicotylen-wortels ±
Ericaceeën-tetrade
Hygramblystegium irriguum ++
Monocotylen-wortels ±
Bundels varentracheïden
Sphagnum-sporen en een enkel blaadje
Alnus-pollen
Betula-pollen
Cyperaceeën-pollen
Fagus, pollenkorrel

29. 1.30 M.

Gefragmenteerd
Monocotylen-wortels ±
Carex pseudo-Cyperus ±
Eriophorum vaginatum, epidermis
Sphagnum-sporen, enkel blaadje
Hygramblystegium irriguum ++
Varensporangiën +
Varentracheïden ++
Ericaceeën-tetraden
Sporen van Athyrium Filix femina
Lychnis Flos Cuculi, pollen

30. 1.45 M.

Gefragmenteerd
Vlechtwerk Monocotylenwortels +
Carex riparia ±
Hygramblystegium irriguum ++
Campylium stellatum +
Varentracheïden +
Varensporangiën met sporen van Athyrium Filix femina
Spore van Polypodium vulgare
Schorscellen ±
Sphagnum ±
Tilia, pollenkorrel
Cyperaceeën-pollen
Quercus-pollen
Betula-pollen
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)

31. 1.60 M.

Gefragmenteerd
Vlechtwerk Monocotylenwortels +
Carex riparia ±
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) ±
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis
Hygramblystegium irriguum ++
Een enkel Sphagnum-blad
Varensporangiën +
Varentracheïden +
Sporen van Athyrium Filix femina +
Schorscellen ±
Pinus, pollenkorrel
Fagus, pollenkorrel
Alnus-pollen
Betula-pollen

32. 1.75 M.

Gefragmenteerd
Phragmites, epidermis
Monocotylen-wortels ±
Eriophorum vaginatum, epidermis
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)
Bundels varentracheïden +
Sporangium met Dryopteris Thelypteris sporen
Sporangium met Athyrium Filix femina sporen
Hygramblystegium irriguum ++
Campylium stellatum ±
Weinig schorscellen
Fagus, pollenkorrel

33. 1.90 M.

Gefragmenteerd
Monocotylen-wortels +
Carex pseudo-Cyperus
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)
Carex Goodenoughii
Hygramblystegium irriguum ++
Varensporangiën ++
Dryopteris Thelypteris, sporen
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis
Alnus-pollen
Galium palustre, pollen

34. 2.05 M.

Gefragmenteerd
Vlechtwerk Monocotylenwortels +
Phragmites-stengel +
Phragmites, epidermis ±
Carex pseudo-Cyperus ±
Carex Goodenoughii ±
Carex riparia +
Carex lasiocarpa ±
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) +
Enkel Sphagnum-blad (cymbifolium) ±
Hygramblystegium irriguum +
Schorscellen ±

Betula-pollen	
Alnus-pollen	
Lychnis Flos Cuculi, pollen	
Pinus, pollenkorrel	
Sporen van Dryopteris Thelypteris	++

35. 2.20 M.

Vlechtwerk Monocotylen-wortels	+++
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	++
Carex Goodenoughii	±
Carex riparia	+
Phragmites	+
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis	
Hygramblystegium irriguum	+
Dryopteris Thelypteris, sporen	
Athyrium Filix femina, sporen	
Sphagnum-blaadjes	—
Betula-pollen	
Fagus, pollenkorrel	
Tilia, pollenkorrel	

36. 2.35 M.

Monocotylen-wortels	+++
Macroscopisch Phragmites	+
Microscopisch Phragmites	+
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	++
Carex vesicaria	+
Carex riparia	++
Bundels varentracheïden	++
Hygramblystegium irriguum	±
Athyrium Filix femina, sporen	+
Dryopteris Thelypteris, sporen	
Varensporangium	
Dicotylen-wortels	—
Sphagnum cymbifolium en acutifolium	+
Alnus-pollen	

37. 2.50 M.

Phragmites-wortels	++
Carex riparia	+
Carex pseudo-Cyperus	
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	+
Varentracheïden	++
Varensporangium	
Aulacomnium palustre	
Campylium stellatum	+
Hygramblystegium irriguum	+
Sphagnum-fragment	

38. 2.65 M.

Phragmites-wortels	++
Phragmites, epidermis	+
Varentracheïden	+
Sporen van Dryopteris Thelypteris	+
Sporen van Athyrium Filix femina	+
Sporen van Polypodium vulgare	
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	+
Carex pseudo-Cyperus	
Cyperaceeën, epidermis	+
Dicotylen-bladresten	
Hygramblystegium irriguum	+
Sphagnum-sporen	+
Alnus-pollen	
Pinus, pollenkorrel	

39. 2.80 M.

Klei met wortels en Phragmites-stengels erin	+++
Carex riparia	+
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	+
Carex Goodenoughii	
Sphagnum cymbifolium	—
Hygramblystegium irriguum	+

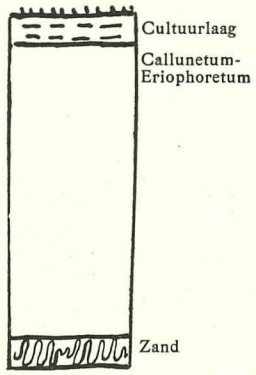
---

§ 3. Het veen bij de Hakkelaarsbrug.

De Riekerpolder en de Osdorper veenderij zijn de hoofdterreinen voor mijn onderzoek geweest. Daarnaast heb ik nog een paar andere plaatsen voor boringen uitgekozen, anders t.o.v. Amsterdam gelegen. In de eerste plaats mogen hier eenige gegevens volgen

Schematisch overzicht van een boring

bij de HAKKELAARSBRUG, 15 September 1928.



over het veen bij de Hakkelaarsbrug, 15 K.M. ten Oosten van Amsterdam, tusschen Muiden en Naarden. Ik deed daar één boring op 15 September 1928. De verticale afstand der boorpunten bedroeg 15 cM. Merkwaardig was de groote eenvormigheid van alle praeparaten. Van het zand beneden, tot de cultuurlaag boven, was slechts de aanwezigheid van een *Callunetum* te constateeren met zeer veel *Eriophorum*. Het veen bij de Hakkelaarsbrug is als een uitgroeiing op te vatten van het hoofdveengebied over het zand heen!

VEEN BIJ DE HAKKELAARSBRUG.

15 September 1928.

1. 0.40 M.

Dicotylen-wortels	+++
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	+++
Alnus-pollen	+
Betula-pollen	+
Sphagnum-fragmenten	+
Athyrium Filix femina, spore	

2. 0.55 M.

Dicotylen-wortels	+++
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	+++
Schorscellen	
Sphagnum-sporen	
Pinus, pollenkorrel	
Cyperaceeën-pollen	+
Quercus, pollenkorrel	
Athyrium Filix femina, spore	

3. 0.70 M.

Dicotylen-wortels	+++
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	+
Schorscellen	
Betula-pollen	+
Alnus-pollen	+
Cyperaceeën-pollen	

4. 0.85 M.

Dicotylen-wortels	+++
Fijne takjes	
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	+
Sphagnum-sporen	+
Alnus-pollen	+
Betula-pollen	+
Corylus, pollenkorrel	
Quercus, pollenkorrel	
Fagus, pollenkorrel	
Pinus, pollenkorrel	
Athyrium Filix femina, spore	

5. 1 M.

Dicotylen-wortels	+++
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	+++
Sphagnum-sporen	+
Alnus-pollen	+
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)	

6. 1.15 M.

Dicotylen-wortels	+++
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	+++
Sphagnum-sporen	+
Pinus, pollenkorrel	
Cyperaceeën-pollen	
Dryopteris cristata, spore	

7. 1.30 M.

Dicotylen-wortels	+++
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	+
Zeer vergaan Sphagnum	—
Cyperaceeën, epidermis	+
Alnus-pollen	+
Betula-pollen	+
Pinus, pollenkorrel	
Quercus-pollen	—
Athryrium Filix femina, spore	
Dryopteris cristata, spore	
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)	

8. 1.45 M.

Dicotylen-wortels	+++
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	+++
Sphagnum papillosum, enkel fragment	
Sphagnum-sporen	—
Cyperaceeën, epidermis	+
Betula-pollen	+
Cyperaceeën-pollen	+
Quercus-pollen	—
Pinus, pollenkorrel	
Athyrium Filix femina, spore	

9. 1.60 M.

Dicotylen-wortels	+++
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	+++
Schorscellen	
Cyperaceeën-pollen	+
Dryopteris Thelypteris, spore	
Athyrium Filix femina, spore	

10. 1.75 M.

Dicotylen-wortels	+++
Ericaceeën-tetraden	
Eriophorum vaginatum	+++
Schorscellen	+
Alnus-pollen	+
Betula-pollen	+
Cyperaceeën-Gramineeën, pollen	+
Compositen-pollen	
Zand	

§ 4 Het veen in Waterland.

Door een bezoek in Waterland op 28 April 1927, heb ik ook het veen hier eenigermate leeren kennen. Het onderzochte materiaal is afkomstig van profielen door de baggermachine uitgesneden.

Bij **Ilpendam** ging het ± 2 M. diep. Deze monsters zijn slechts oppervlakkig bekeken. Zij bleken intusschen geheel dezelfde elementen, in dezelfde successie te bevatten als de in de vorige § § beschrevene. Opvallend was het voorkomen eener duidelijk afgeteekende houtlaag.

Bij **Broek in Waterland** bleek het veen **3.50-4 M.** diep te gaan. Nabij den bodem kon ik hier *Phragmites*-stengels en -epidermis, *Carex acutiformis*, *Dryopteris Thelypteris*-sporen en een varensporangium, voorts *Sphagnum*-sporen en *Sphagnum cymbifolium* aantoonen; tusschen **3-3.50 M.** *Phragmites*-stengels, *Phragmites*-wortels en radicellen van *Carex rostrata (Scirpus maritimus?)*, bladmossen, varensporangiën en sporen van *Dryopteris Thelypteris;* tusschen **2.50-3 M.** *Phragmites*-stengels met wortels, *Carex elongata*, *Carex acutiformis*, *Carex rostrata (Scirpus maritimus?)*, *Pinus*-pollenkorrels, Varentracheïden en sporen van *Dryopteris Thelypteris*; tusschen **2-2.50 M.** Schorscellen, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum*, *Aulacomnium palustre* en *Ericaceeën-tetraden*; tusschen **2-2.50 M.** veel *Sphagnum*, w.o. *cuspidatum*, *Dicotylen*-wortels, *Ericaceeën-tetraden*, *Aulacomnium palustre* en schors; tusschen **1-1.50 M.** veel *Sphagnum imbricatum*, weinig *Eriophorum vaginatum*, *Carex riparia*, zeer veel schorscellen, macroscopisch houtstukjes; ten slotte tusschen **0.50-1.50 M.** *Sphagnum cymbifolium*, *Ericaceeën-tetraden*, *Carex acuta*, *Phragmites*. Mijn conclusie is dus, dat wij hier weer *Phragmitetum* met een *Callunetum* er boven op hebben.

HOOFDSTUK V.

DE DRIJFTIL-THEORIE.

§ 1. Wezen der Theorie.

Uit het voorgaande is reeds gebleken, dat voor het aangeboorde deel van Holland de opvatting, als zou het „laagveen" daar uit waterplanten zijn ontstaan, moet vervallen. Een meening, die ten nauwste verwant is aan de oude verlandings-hypothese en dan ook veelal gezamenlijk daarmede verkondigd wordt, is de drijftil-theorie, die tracht het voorkomen van verlandingsveen van meer dan 1 M. dikte te verklaren.

STARING was de eerste, die de onmogelijkheid van een verlanding in diep water inzag en die daarom met klem deze hypothese verdedigt.

Onder rietzodden, drijftillen, tillen of kraggen moet men verstaan een laag van afgestorven planten, drijvend op het water en los van den bodem, waarop evenwel veenvorming en plantengroei doorgaan. Over de ontstaanswijze bestaat geen absolute eenheid van opvatting. STARING acht drijvende waterplanten het eerste begin, later gaan daarop meer terrestre typen groeien. Hij kent dit verschijnsel groote waarde toe: „het eenige en algemeene middel", waardoor verlanding in diep water mogelijk is.

Volgens BLINK zijn het stukken van den bodem, die losgeraakt zijn en die boven komen drijven.

SCHIERBEEK (1917) verdedigt de drijftil-theorie meer speciaal voor Giethoorn; in 1925 publiceert hij waarnemingen en vermeldt daarbij tevens, dat het aerenchym

in de stengels van planten als *Menyanthes trifoliata*, de drijfkracht levert.

VAN BAREN (1924) voert den naam „onland" in en bedoelt hiermede drijvend land ontstaan uit een vlechtwerk van rietwortels, die van den oever af over het water zijn vooruitgeschoven.

Bij allen vinden wij dus de meening, dat een groot open water overgroeid zou kunnen worden.

Mijn boringen leerden, dat voor Holland ook deze theorie over de veenvorming zal moeten vervallen. Er is niets, dat op een laag, gevormd uit vlottend riet met waterplanten zou kunnen wijzen, al bestaat ook gelijk wij zagen, het benedenste deel der venen uit een *Phragmitetum*.

Een nader onderzoek zal nog moeten uitmaken, of dit inderdaad voor het geheele gebied van Frankrijk af tot Sleeswijk-Holstein geldt. De literatuur maakt het in elk geval zeer waarschijnlijk. BELPAIRE vermeldt riet in de onderlaag voor Vlaanderen, SEELHEIM voor Zeeland, SCHÜTTE voor Duitschland.

De groote eenvormigheid van het geheele veengebied, alsmede de zuivere gelaagdheid ervan pleiten reeds tegen een ontstaan uit drijftillen. Drijvende rietvelden toch, die vastraken, moeten een groote onregelmatigheid veroorzaken in het aspect en vooral in de doorsnede van het land, dat zij hielpen opbouwen. Ook andere oorzaken, zooals stormvloeden en golfslag, maken het niet waarschijnlijk, dat een continu veld heeft bestaan, dat in zijn geheel is vastgeraakt.

Een zich bij de drijftil-theorie aansluitende opvatting is die van DUBOIS, reeds genoemd in de Hoofdstukken I en IV. Zooals uit zijn artikel van 1910 blijkt, en zooals hij mij mondeling bevestigde, is zijn theorie opgesteld naar aanleiding van wat hij zag gebeuren

op de Limburgsche heide. Een ven zal, wanneer het ondiep is, volgroeien met *Sphagnum cuspidatum*, waarop dan later weer minder hydrophile soorten volgen. De condities hiervoor zijn niet alleen ondiep, maar ook mineraal-arm water. Geen enkele theorie kan echter waarschijnlijk maken, dat deze toestand voor het Nederlandsche „Haff" heeft bestaan. Eventueel zou men aan een doorloopend riettapijt kunnen denken, dat het voedselrijke „Haff" water afsluit en waarop nu *Sphagnum* gaat optreden, door neerslagwater gedrenkt. Behalve de reeds genoemde argumenten, pleit ook dat van den zwaren golfslag, die in dit uitgestrekte gebied zou optreden, er tegen.

Merkwaardig is voorzeker het feit, dat de verschillende auteurs, die de drijftil-theorie voorstaan, er eenparig op wijzen, dat deze opvatting op waarneming berust, dat het verschijnsel algemeen is en nog heden te constateeren valt.

Door de volgende uiteenzetting wil ik trachten eenige van die waarnemingen te interpreteeren. Allereerst dient er dan op gewezen, dat zij in twee catagorieën zijn te splitsen.

Als een echte vorm van verlanding in niet al te open water zijn de „primaire" drijftillen volgens SCHIERBEEK (1917, 1925) op te vatten. Zij komen voor in die gebieden, waar het laagveen nog dagelijks aangroeit, zooals in de Giethoornsche plassen en de ondiepe Friesche meren. Het ontstaan ervan uit drijvende waterplanten is direct te constateeren. Waar mijn onderzoek echter geleerd heeft, dat infra-aquatische veenvorming in Holland niet heeft plaats gevonden, daar hebben zulke waarnemingen voor ons gebied geen beteekenis.

Anders is het met de „secundaire" drijftillen gesteld, vormen van trilvenen, drijvende eilandjes,

vlottende weiden, waarvan niet direct is te bewijzen, dat zij uit waterplanten zijn gevormd en die juist bij zeer groote plassen worden gevonden. Het zijn deze laatste formaties, die in de volgende § § behandeld zullen worden, daar zij tot nu toe verkeerdelijk van de „primaire" drijftillen werden afgeleid. Ik knoop daarbij vast aan de bekende mededeeling van J. D. GEVERS VAN ENDEGEEST in zijn groot werk over de droogmaking van het Haarlemmermeer (1843-1860), over het graven van de ringvaart:

„Het waren doorgaans diepe lagen veen, welke uit de ringvaart werden opgegraven; soms vond men tusschen de bovenste weer dunne lagen zand, overblijfselen wellicht van overgewaaide of opgespoelde duingronden bij vroegere geweldige stormen".

Verderop verklaart hij:

„Men wist echter, dat het aan de Oostzijde bij Aalsmeer en Leymuiden niet zoo gunstig gesteld zou zijn. De strook land aldaar, tusschen de veenplassen en het Meer, is eigenlijk geen grond; het is een dunne schil van rietzodden, uit allerlei waterplanten met de wortels ineengegroeid, drijvende op veenbagger, welke daar 4 ellen diep zit, dat is tot gelijke diepte als de vaste bodem van het Meer. Dat drijvend land zakt of rijst met den boezem, het geeft overvloed van riet en biezen, maar niemand zet er zijn voet op dan de maaier of de jager; deze zien het golven onder hun schreden en loopen dikwijls gevaar van op eenig al te zwak punt, door den vlotten bodem heen in den modder te verzinken."

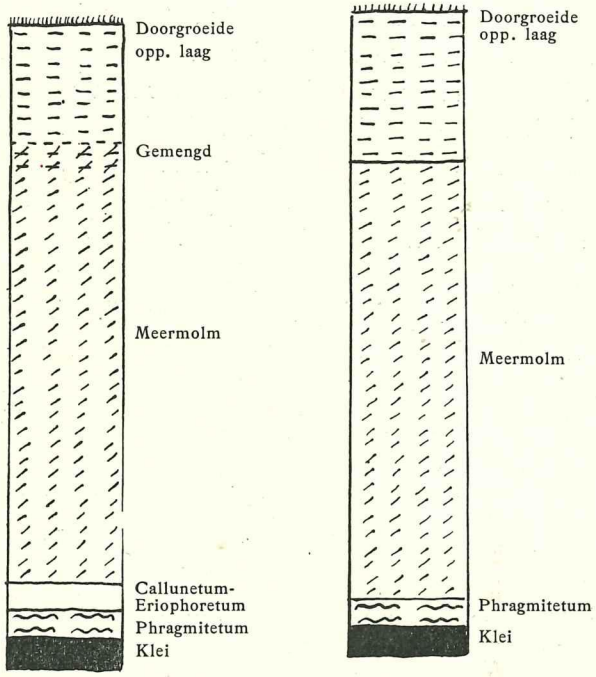
Deze beschrijving heeft blijkbaar veel indruk gemaakt. Wij vinden haar achtereenvolgens geciteerd bij STARING (1853), BLINK (1891) en VAN BAREN (1924), en wel als een zeer goed voorbeeld van echte drijftillen. Mijns inziens echter mag het door GEVERS VAN ENDEGEEST

beschreven land als zoodanig in het geheel niet beschouwd worden, een meening, die zich bij mij gevestigd heeft, na de bestudeering van „het Vijfhuizer Moeras."

§ 2. Het Vijfhuizer Moeras.

Dit is onmiddellijk ten Oosten van den Haarlemmermeerpolder gelegen, en wel benoorden Aalsmeer, daar waar de Vijfhuizerweg uitkomt op den Ringdijk. Mijn

Schematisch overzicht van de boringen in het VIJFHUIZER MOERAS.



oorspronkelijke bedoeling met mijn studie van dit moeras was, ergens in Holland nog ongerept veen op te sporen, om na te kunnen gaan, welke de volkomen ontwikkeling daarvan geweest zou zijn. Ik meende dit

in deze moerassen gevonden te hebben, die van ouds als zeer oorspronkelijk gegolden hebben.

Wij hebben hier te doen met eilandjes, die niet tot weiden of tuingrond zijn omgewerkt, maar die in schijnbaar natuurlijken staat een dicht dek van *Spagnum* dragen, bestaande uit de soorten *cymbifolium*, *squarrosum*, *recurvum* en *acutifolium*. Hierin komen verspreid voor: elzenstruiken, *Phragmites*, waarvan de halmen overal tusschen het veenmos uitsteken, hier en daar *Salix cinerea*, verder *Juncus conglomeratus* en *Luzula multiflora*, zeer veel *Viola palustris*, *Dryopteris Thelypteris* en *cristata*, verder *Lonicera Periclymenum*, *Cirsium palustre*, *Peucedanum palustre*, *Ulmaria palustris*, *Convolvulus sepium*, *Lotus corniculatus*, *Valeriana dioica* en *officinalis*, *Carex riparia*, *Anthoxanthum odoratum*, *Orchis latifolia*, *Lychnis Flos Cuculi*, *Thalictrum flavum* en *Drosera rotundifolia*, *Mnium hornum*, *Polytrichum commune*, als meest vertegenwoordigde soorten. Vroeger groeide er ook *Pirola rotundifolia*. Het geheel stelt dus een mengsel van mesotrophe en oligotrophe elementen voor, een typisch „Zwischenmoor". Waarschijnlijk zou, dit zij reeds dadelijk opgemerkt, ook met den huidigen waterstand, een werkelijk ongerept stuk van het groote samenhangende veen een méér uitgesproken hoogveenkarakter dragen.

De boor-analyses, waarvan de lijsten hierachter volgen, gaven een merkwaardig resultaat. Alle monsters, behalve de allerdiepste, bestonden uit zeer gefragmenteerde resten: kleine stukjes van wortels, mosblaadjes, dikwijls nog maar gedeelten daarvan, schorscellen, sporadische stuifmeelkorrels, dit alles vermengd met veel *Diatomeeën*, *Pediastrum*-soorten en soms een enkele *Foraminifeer*.

Het microscopische beeld bleef over groote afstanden hetzelfde, nergens werden grootere stukken van ge-

vonden. Verder was het materiaal zeer dun, het kostte de grootste moeite, om het in den boorcylinder te houden. Alleen de „Bonk", het alleronderste gedeelte, dat op de klei rust, was iets vaster. Een duidelijke opeenvolging van lagen was niet te vinden.

BORING I. VIJFHUIZER MOERAS.

15 Juni 1928.

Op ieder van twee eilandjes is één boring gedaan. Aangezien de oppervlaktelaag kennelijk een onzuiver karakter droeg, n.l. van gevormd te zijn uit nog zeer versche bestanddeelen van de laatste begroeiing en bovendien zeer nat en dun was, is het eerste boormonster op 0.85 M. genomen, het volgende 0.15 M. dieper en zoo vervolgens tot een diepte van 3.25 M., waar de klei begint.

---

1. 0.85 M.

Is nog onzuiver, vermengd met oppervlakte laag

Monocotylen-wortels, fragmenten	++
Phragmites	+
Radicellen van Carex riparia	+
Eriophorum vaginatum, epidermis	+
Sphagnum imbricatum, fragment	±
Sphagnum acutifolium en cuspidatum, blaadjes	++
Varenannulus	
Athyrium Filix femina, spore	
Cyperaceeën-Gramineeën, pollen	
Betula-pollen	
Alnus-pollen	
Ericaceeën-tetraden	
Quercus-pollen	
Pediastrum Boryanum	

2. 1 M.

Sterk gefragmenteerd

Dicotylen-worteltjes	+
Sphagnum acutifolium en imbricatum, fragmenten	
Sphagnum cymbifolium	++
Ericaceeën-tetraden	
Schorscellen	
Hygramblystegium irriguum	+
Dicranum Bonjeanni, fragment	
Varensporangium	
Carex riparia	+
Carex acutiformis	+
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	+
Phragmites, epidermis	+
Caryophyllaceeën-pollen	
Salix-pollen	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Cyperaceeën-pollen	
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	
Pediastrum Boryanum	+

3. 1.15 M.

Zeer gefragmenteerde fijne resten

Dicotylen-worteltjes	+
Carex riparia, radicellen	+
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) radicellen	+
Sphagnum-fragmenten, o.a. imbricatum±, acutifolium	+
Eriophorum vaginatum, epidermis	±
Schors en schorscellen	+
Ditrema flavum (Hochmoortönnchen)	
Pinus, pollenkorrel	
Alnus-pollen	
Ericaceeën-tetraden	
Centrice Diatomeeën	
Pediastrum Boryanum	++

4. 1.30 M.

Zelfde gefragmenteerde aspect

Dicotylen-worteltjes	+
Carex riparia	+
Carex lasiocarpa	+
Carex stricta	+
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis o.a.:	
Eriophorum vaginatum	+
Sphagnum-blaadjes (acutifolium, imbricatum, papillosum)	+
Hygramblystegium irriguum	
Dryopteris Thelypteris, spore	
Alnus-pollen	
Ericaceeën-tetraden	
Salix-pollen	
Schorscellen	
Pediastrum Kawraiskyi	+
Centrice Diatomeeën	++

5. 1.45 M.

Zelfde type als 3 en 4

Carex riparia	+
Varenannulus en -sporen	
Dryopteris Thelypteris, spore	
Polypodium vulgare, spore	
Pinus, pollenkorrel	
Lychnis Flos Cuculi, pollen	
Ericaceeën-tetraden	++
Fagus-pollen	
Pediastrum Kawraiskyi	
Diatomeeën	

6. 1.60 M.

Uitgespoeld grove stukken, niet zoo gefragmenteerd als 5.

Groote Sphagnum imbricatum en acutifolium-bladeren	+
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis	+
Phragmites	+
Dicotylen- en Monocotylen-worteltjes	++
Varentracheïden	
Varensporangium	
Schorscellen	
Aulacomnium palustre	
Pinus-pollen	
Ericaceeën-tetraden	
Diatomeeën, ook centrice	
Pinus, pollenkorrel	

7. 1.75 M.

Zeer gefragmenteerd

Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis	+
Eriophorum vaginatum	+
Sphagnum-fragmenten, o.a. imbricatum, acutifolium, recurvum	—
Dicotylen, bladfragmenten	
Monocotylen- en Dicotylen-worteltjes	++
Phragmites, epidermis	
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	
Calluna, blad	
Aulacomnium palustre	
Sporen van Dryopteris Thelypteris en Athyrium Filix femina	
Varenannulus	
Ericaceeën-tetraden	
Schorscellen	
Caryophyllaceeën-pollen	
Fagus-pollen	
Cyperaceeën-Gramineeën, pollen	

8. 1.90 M.

Weer sterk gefragmenteerd

Sphagnum-fragmenten: imbricatum, recurvum en acutifolium	
Schorscellen	+
Dicotylen- en Monocotylen-worteltjes	++
Eriophorum vaginatum, epidermis	
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis	+
Diatomeeën	++
Pediastrum-soorten o.a. Kawraiskyi	++
Typha-tetrade	
Ericaceeën-tetraden	

9. 2.05 M.

Zeer fijn gefragmenteerd

Monocotylen- en Dicotylen-worteltjes	+
Sphagnum imbricatum en acutifolium, blaadjes	+
Schorscellen	+
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	+

Dicotylen-bladfragment
Ericaceeën-tetraden
Betula-pollen
Alnus-pollen
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)
Fagus-pollen
Typha-pollen
Pinus-pollen
Diatomeeën ++
Pediastrum, o.a. Kawraiskyi ++

10. 2.20 M.

Zelfde aspect, gefragmenteerd
Monocotylen- en Dicotylen-worteltjes ++
Sphagnum acutifolium en imbricatum +
Carex riparia +
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) +
Ericaceeën-tetraden
Aulacomnium palustre, blad
Hygramblystegium irriguum
Eriophorum-Cyperaceeën, epidermis +
Varentracheïden
Dryopteris Thelypteris, sporen
Schorscellen
Salix-pollen
Diatomeeën ++

11. 2.35 M.

Zeer gefragmenteerd
Monocotylen- en Dicotylen-worteltjes +
Sphagnum imbricatum en acutifolium +
Eriophorum vaginatum- en Cyperaceeën, epidermis +
Hygramblystegium irriguum
Schorscellen
Carex rostrata (Scirpus maritimus?), radicellen +
Athyrium Filix femina, sporen
Dryopteris Thelypteris, sporen
Dryopteris cristata, sporen
Ericaceeën-tetraden
Pinus, pollenkorrel
Salix-pollen
Cyperaceeën-pollen
Betula-pollen
Quercus-pollen
Diatomeeën ++

12. 2.50 M.

Zeer gefragmenteerd
Sphagnum acutifolium, imbricatum, cymbifolium +
Monocotylen- en Dicotylen-worteltjes +
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) +
Carex vesicaria
Schorscellen +
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis +
Eriophorum vaginatum +
Ericaceeën-tetraden
Alnus-pollen
Betula-pollen
Athyrium Filix femina, spore
Cyperaceeën-Gramineeën, pollen
Diatomeeën ++

13. 2.65 M.

Zeer gefragmenteerd
Monocotylen- en Dicotylen-worteltjes +
Eriophorum-Cyperaceeën, epidermis +
Calluna, blad
Carex riparia +
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) +
Sphagnum imbricatum en fijnere soorten +
Ericaceeën-tetraden
Alnus-pollen
Betula-pollen
Potentilla-pollen
Diatomeeën ++

14. 2.80 M.

Gefragmenteerd
Monocotylen- en Dicotylen-wortels +
Sphagnum imbricatum +
Sphagnum acutifolium +
Sphagnum cuspidatum +
Ericaceeën-tetraden
Phragmites, epidermis +
Eriophorum-Cyperaceeën, epidermis
Calluna, blad
Carex riparia +
Carex acuta +

Aulacomnium palustre, fragment
Hygramblystegium irriguum
Betula-pollen
Alnus-pollen

15. 2.95 M.

Minder gefragmenteerd
Vezelig vlechtwerk van Monocotylen- en Dicotylen-wortels ++
Sphagnum, fijnere soorten, acutifolium en imbricatum ++
Eriophorum-Cyperaceeën, epidermis
Ericaceeën-tetraden
Aulacomnium palustre, bladen
Alnus-pollen

16. 3.10 M.

Dicotylen-wortels ++
Monocotylen-wortels ±
Eriophorum, epidermis +
Andere Cyperaceeën-Gramineeën-resten
Carex riparia ±
Sphagnum acutifolium en imbriatum +
Schorscellen ±
Cyperaceeën-pollen
Alnus-pollen
Betula-pollen
Ditrema flavum (Hoch-moortönnchen)
Ericaceeën-tetraden
Dryopteris cristata, spore

17. 3.25 M.

Bonk
Vlechtwerk, hoofdzakelijk Monocotylen-wortels ++
Eriophorum vaginatum, epidermis ±
Sphagnum imbricatum, acutifolium ±
Carex rostrata (Scirpus maritimus?) +
Phragmites, epidermis +
Carex riparia +
Carex acutiformis +
Polytrichum commune

18. 3.40 M.

Bonk
Op de klei
Aulacomnium palustre
Sphagnum-fragmenten
Monocotylen- en Dicotylen-wortels ++
Carex acutiformis
Aulacomnium palustre

BORING II. VIJFHUIZERMOERAS.

15 Juni 1928.

19. Uitgevallen

20. 1 M.

Sterk gefragmenteerd

Sphagnum-fragmenten: imbricatum, acutifolium, recurvum, cuspidatum	+
Monocotylen-wortels	++
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis o.a. Eriophorum vaginatum	+
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	+
Carex pseudo-Cyperus	
Dryopteris Thelypteris, spore	
Athyrium Filix femina, spore	
Varentracheïden	
Varensporangium	
Phragmites, epidermis	
Calluna, blad	
Ericaceeën-tetraden	
Pinus, pollenkorrel	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Salix-pollen	
Cyperaceeën-pollen	
Dicotylen-bladresten	
Hygramblystegium irriguum	
Pediastrum	

21. 1.15 M.

Zelfde aspect

Sphagnum-fragmenten, o.a. cymbifolium, imbricatum en acutifolium	+
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	+
Carex acutiformis	
Monocotylen-wortels	+
Varensporangium	
Aulacomnium palustre	
Schorscellen	
Eriophorum vaginatum, epidermis	
Salix-pollen	
Caryophyllaceeën-pollen	
Ericaceeën-tetraden	
Pinus, pollenkorrel	
Betula-pollen	
Alnus-pollen	
Foraminifeer	

22. 1.30 M.

Iets minder gefragmenteerd

Sphagnum imbricatum en acutifolium	+
Phragmites of andere Gramineeën, epidermis	
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	±
Carex riparia	±
Monocotylen-wortels	+
Eriophorum vaginatum, epidermis	+
Hygramblystegium irriguum	+
Aulacomnium palustre	
Schorscellen, fijne takjes (Calluna)	
Varensporangiën en annulus	
Salix-pollen	
Ericaceeën-tetraden	
Pediastrum Boryanum	
Betula-pollen	

23. 1.45 M.

Sterk gefragmenteerd

Monocotylen-wortels	+
Dicotylen-wortels	±
Phragmites, epidermis	
Sphagnum imbricatum, acutifolium, cymbifolium	+
Drepanocladus uncinatum	
Polytrichum, stengels	
Calluna, blad	
Varentracheïden	
Dryopteris Thelypteris, spore	
Pinus, pollenkorrel	
Ericaceeën-tetraden	
Betula-pollen	+
Alnus-pollen	+
Schorscellen	+
Diatomeeën	
Foraminifeer	
Veel onherkenbare zwarte stukjes	

24. 1.60 M.

Zeer gefragmenteerd

Sphagnum acutifolium, imbricatum	±
Eriophorum-Cyperaceeën, epidermis	±
Monocotylen- en Dicotylen-wortels	±
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	±
Calluna, blad	
Phragmites, fragment	
Varensporangium met sporen van Athyrium Filix femina	
Dryopteris cristata, spore	
Aulacomnium palustre, blad	
Ericaceeën-tetraden	
Pinus, pollenkorrel	
Alnus-pollen	
Diatomeeën	

25. 1.75 M.

Aspect als 24.

Stukjes Monocotylen- en Dicotylen-wortels	+
Sphagnum-fragmenten, o.a. imbricatum, cuspidatum en acutifolium	+
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis	+
Carex acuta	
Schorscellen	—
Athyrium Filix femina, sporen	
Ericaceeën-tetraden	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Pediastrum	+
Diatomeeën	++

26. 1.90 M.

Zelfde aspect als 25.

Kleine wortelfragmenten	
Sphagnumfragmenten, o.a. imbricatum, acutifolium	+
Carex acuta	±
Carex riparia	±
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis	
Schorscellen	
Ericaceeën-tetraden	
Dryopteris cristata, spore	
Varenannulus	
Hygramblystegium irriguum	
Pinus-pollen	
Diatomeeën	

27. 2.05 M.

Zeer fijn verdeeld

Stukjes wortel, meest Dicotylen	+
Sphagnumblaadjes, o.a. cymbifolium, acutifolium en imbricatum	+
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis	+
Varenannulus	
Aulacomnium palustre	
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	
Polytrichum commune, stengels	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Ericaceeën-tetraden	
Diatomeeën	++

28. 2.20 M.

Sterk gefragmenteerd

Monocotylen- en Dicotylen-wortels	±
Sphagnum imbricatum, fragment	±
Carex lasiocarpa	
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	
Eriophorum vaginatum	±
Athyrium Filix femina, sporen	
Pinus, pollenkorrel	
Betula-pollen	
Alnus-pollen	
Ericaceeën-tetraden	
Cyperaceeën-pollen	
Diatomeeën	++

29. 2.35 M.

Sterk gefragmenteerd

Monocotylen- en Dicotylen-worteltjes	±
Sphagnum	±
Carex acuta	
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis	
Eriophorum-achtige epidermis	
Bruin mosstengeltje	
Ericaceeën-tetraden	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Diatomeeën	++

30. 2.50 M.

Sterk gefragmenteerd

Monocotylen- en Dicotylen-wortels	±
Sphagnum acutifolium en imbricatum, fragmenten	±
Phragmites, epidermis	
Eriophorum, epidermis	
Cyperaceeën, epidermis	
Schorscellen	
Betula-pollen	
Alnus-pollen	
Ericaceeën-tetraden	
Hygramblystegium irriguum	
Varenannulus	
Cyperaceeën-pollen	
Pediastrum	++

31. 2.65 M.

Sterk gefragmenteerd

Monocotylen- en Dicotylen-wortels	±
Schorscellen	
Sphagnum imbricatum, acutifolium en cymbifolium	±
Carex acutiformis	±
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis	
Eriophorum vaginatum	±
Hygramblystegium irriguum	
Athyrium Filix femina, spore	
Dryopteris Thelypteris, spore	
Ericaceeën-tetraden	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	
Fagus, pollenkorrel	
Diatomeeën	++

32. 2.80 M.

Sterk gefragmenteerd

Monocotylen- en Dicotylen-worteltjes	±
Sphagnum imbricatum	±
Carex rostrata (Scirpus maritimus?)	±
Carex riparia	±
Cyperaceeën-epidermis	
Eriophorum vaginatum	
Drepanocladus uncinatum	
Dryopteris cristata, spore	
Betula-pollen	
Alnus-pollen	
Diatomeeën	++

33. 2.95 M.

Gefragmenteerd

Monocotylen- en Dicotylen-wortels	±
Sphagnum imbricatum en acutifolium	+
Carex acuta	±
Varensporangium	
Athyrium Filix femina, spore	
Schorscellen	
Eriophorum vaginatum-Cyperaceeën, epidermis	±
Ericaceeën-tetraden	
Dicotylen-bladrest	
Hygramblystegium irriguum	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	

34. 3.10 M.

Gefragmenteerd

Monocotylen- en Dicotylen-wortels	+
Sphagnum imbricatum	±
Hygramblystegium irriguum	
Cyperaceeën-Gramineeën, epidermis	+
Varenannulus	
Bruine mosstengels	
Schorscellen	
Pinus, pollenkorrel	
Ericaceeën-tetraden	
Alnus-pollen	
Betula-pollen	

35. 3.25 M.

Op de klei, in de klei rietstengels en wortels, die hier dus wel vastgezeten zullen hebben. Wortelvlechtwerk met fragmenten van vorige monsters.	
Mengsel van Monocotylen-wortels, enkele van Dicotylen	++
Phragmites, epidermis	
Eriophorum vaginatum-achtige epidermis	
Carex Goodenoughii	
Carex Pseudo-Cyperus	
Carex riparia	+
Sphagnum imbricatum	
Sphagnum-sporen	
Betula-pollen	

§ 3. Over „meermolm".

Door de genoemde feiten ben ik tot de conclusie gekomen, niet met oorspronkelijk veen te doen te hebben, maar met overblijfsels van afgeslagen gronden, die door het water daar gebracht zijn De rijkdom aan *Diatomeeën* en vooral het veelvuldig voorkomen van *Pediastrum*-soorten (GAMS 1927), wettigen dit vermoeden. Ook uit de literatuur trouwens is mij gebleken, dat het Vijfhuizer-moeras gegroeid is op een laatste restant van het zoogenaamde „meermolm" uit het Haarlemmermeer.

Van „meermolm" geeft reeds STARING een beschrijving. Het Haarlemmermeer en vele andere plassen, (o.a. de Zuiderzee), zijn ontstaan, doordat door onoordeelkundig veengraven, gevolgd door stormvloeden en overstroomingen, groote stukken van het weeke land zijn afgeslagen, waarvoor open water in de plaats kwam. Het op die plekken eerst aanwezige veen werd door het water fijn gewreven. „Het Meer heeft niets anders weggeslagen dan eene veenlaag, die eene gemiddelde dikte bezat van 4 ellen, en dit weggeslagen veen, min of meer gemengd met de klei van den ondergrond, is de meermolm. Het geheel en al kort wrijven door den golfslag, het vermengen met de klei en het wegdrijven voor den wind weg, gedeeltelijk over eenen aanmerkelijken afstand, bragt te weeg, dat dit veen in teelaarde veranderde". Aldus STARING. „Meermolm zal men dus wel overal aantreffen, waar uitgeveende plassen, die eenen kleibodem bezitten, zich ten koste van omringende veengronden vergrooten."

Ook GEVERS VAN ENDEGEEST noemt het in zijn reeds bovenvermeld boek, wanneer hij beschrijft, hoe het Haarlemmermeer aan zijn oevers knaagt. „Een deel

van deze gronden ligt langs den oever opgeschept onder den naam „meermolm", lezen wij daar.

Bij het overheerschen van Westenwinden in ons land, zal de afslag en het van deze destructie afkomstige materiaal aan den Oostoever der meren gevonden worden (KLINGE 1891).

De wijze nu, waarop meermolm gevormd werd, is in volkomen overeenstemming met het beeld, dat de ondergrond van het Vijfhuizer Moeras te zien geeft, n.l. een weeke brij, louter uit veenfragmenten samengesteld. De begroeide eilandjes zelf gelijken nog treffend op het land, zooals GEVERS VAN ENDEGEEST dat voor den Oostoever van het Haarlemmermeer beschrijft. Waarschijnlijk zullen ook zij met het boezemwater op en neer gaan. De conclusie ligt voor de hand.

In het Vijthuizer Moeras hebben wij niet een oorspronkelijk stuk van het Hollandsche veen te zien, doch een ophooging van meermolm, waarop, nadat het Haarlemmermeer was drooggelegd en dus geen nieuw materiaal meer werd aangevoerd, het plantendek zich bestendigde. Doordat de bodem, waarop deze planten groeien, uit fijngewreven veen, gemengd met klei ontstond, is het mesotrophe „Zwischenmoor"-karakter van de vegetatie zeer verklaarbaar.

Rondom Aalsmeer komen verscheidene van dergelijke moerassen voor. Ik heb ze niet onderzocht, maar het is wel zeker, dat daarvoor hetzelfde geldt. Dat hierop heide en *Vaccinium oxycoccus* groeien, behoeft geen bewijs te zijn, dat een oorspronkelijk veen zich onafgebroken heeft voortgezet, maar moet eerder zoo opgevat worden, dat deze soorten elementen zijn eener natuurlijke „climaxvegetation", die ook zou optreden, wanneer de gecultiveerde weilanden geruimen tijd aan zichzelf overgelaten werden.

§ 4. Secundaire drijftillen.

Keeren wij thans tot onze bespreking der secundaire drijftillen terug.

Reeds LE FRANQ VAN BERKHEY en na hem de verdedigers der drijftil-theorie, vermelden voor Holland met planten begroeide, losdrijvende eilandjes.

Ik zou het optreden hiervan willen verklaren door aan te nemen, dat bij zwaar stormweer een plantendek als het boven beschrevene met een gedeelte van de onderlaag kan loslaten en gaat ronddrijven. Zelfs van den echten veenbodem, die toch ook zeer week is en uit lagen is opgebouwd, kan men zich voorstellen, dat onder bepaalde voorwaarden groote stukken zouden kunnen worden losgerukt. Het staat daarom voor mij vast, dat zulke drijftillen in ons gebied een secundair verschijnsel zijn, vooral wanneer zij een grooten omvang hebben. In Holland daalt de bodem, of wat op hetzelfde neerkomt, het grondwater is voortdurend stijgende. Aldus kan het gemakkelijk gebeuren, dat water tusschen de op elkaar liggende veenlagen indringt en zelfs als scheidende laag optreedt, zoodat zich een gedeelte kan opheffen, dat als een trilveen op het water gaat drijven.

ANDERSSON (1898) verklaart op analoge wijze „Schwemmbeete" in Finland, die op eenige meters water dreven. Ook gasontwikkeling kan het verband zoodanig losmaken, dat er water tusschen de veenlagen gaat dringen.

WEBER (1902) vermeldt, dat het bekend is van de „versunkene Moore" aan de Noordzeekust, dat de bovenlaag, uit het jongere *Sphagnum*-veen gevormd, gaat drijven, wat nog wordt bevorderd door de ontwikkeling van gassen. Hij wijst er op, dat dit verschijnsel dikwijls wordt verward met het optreden

van echte „Schwingrasen", d.w.z. primaire drijftillen in het laagveen. In een als zoodanig erkend hoogveen kon opstuwing van water hetzelfde veroorzaken. SCHÜTTE (1927) beschrijft eveneens dergelijke verschijnselen van de genoemde kuststreek.

FRÜH UND SCHRÖTER (1904) vermelden een reeks van zulke toestanden, ontstaan door „ungleiche Imbibition der verschiedenen übereinanderstehenden Torfschichten". Het „schwimmende Land bei Wachenhüsen" bij Bremen, is afkomstig van een 7, 5-9 M. dik veen, dat op zand rust. In den winter staat het water daar hoog, het veen wordt ermee doortrokken. Het meeste wordt door de oppervlaktelaag opgezogen, zoodat deze ten slotte van de onderlaag loslaat. Daarbij kan zij scheuren en nu gaan afzonderlijke stukken ronddrijven. Een samenhangend veld kan ook over een groote uitgestrektheid met het water op en neer gaan.
Ook POTONIÉ (1911) wijdt een hoofstuk aan de „Schwingmoore". In verband met het medegedeelde over de Vijfhuizer eilandjes en de „drijftillen" van GEVERS VAN ENDEGEEST is de volgende uitspraak van belang. „Letztere bezeichnet man auch als schwimmende Inseln, was jedoch zu der irrtümmlichen Ansicht einer horizontalen Fortbewegung führen könnte, während sie tatsächlich nur vom Wasser gehoben und gesenkt werden, und beim betreten hin und her schwingen". Mogelijk is het dus, dat vele berichten over drijvende eilanden op zulk een misverstand berusten. POTONIÉ citeert voorts CONWENTZ, die drijftillen voor den Drauensee bij Elbing in Oost-Pruisen beschrijft. Ook hier hebben wij weer het geval, dat veen door water ondermijnd wordt, zoodat een bovenlaag op een waterbedding komt te rusten, om vervolgens in stukken uiteen te vallen. Deze landen, „Schwebekämpe" genoemd, rijzen en dalen met den waterstand. *Alnus*,

Betula en *Rhamnus Frangula* kunnen er op voorkomen. POTONIÉ wijst er ook op, dat reeds PLINIUS de drijvende landen aan de Noordzeekusten van Germanië vermeldt. Destijds ontbrak iedere bedijking, zoodat de verwoestende werking van het water veel grooter was dan thans en daarom het verschijnsel der drijvende landen veel algemeener.

CONWENTZ (1912) bestudeert voor het Plagefenn het verlanden door overgroeien met waterplanten en constateert, dat dit alléén in plassen met geringe oppervlakte en diepte mogelijk is.

BIRK (1914) beschrijft, hoe het Steinhuder-Meer aan zijn Oostoever werkt op het „Tote Moor", dat er aan grenst. „Hier arbeitet der Wellenschlag unter dem Einfluss der Süd-Westwinde und des Eisganges an der Zerstörung des Moorbodens. Dass diese Zerstörung ziemlich weitgehend ist, erhellt aus der bereits angeführten Tatsache, dass das Steinhuder Meer stellenweise schon annährend 50 M. weit ins Moor vorgedrungen ist." Aan den Westoever echter bestaat aangroeiing, doordat rietvelden rhizomen over het water heen schuiven. Hier ontstaan groote stukken echt trilveen. „Autochtoner Schwingrasen kommt am Ost-Ufer des Meeres nicht vor, dafür breitet er sich am West-Ufer um so ausgedehnter aus."

GAMS (1927) vermeldt voor den Lunzer-Obersee, dat een groot en dik, maar soortelijk licht *Spagnum*-veld door het rijzen van den waterstand werd opgeheven en zoo tot trilveen werd.

Uit dit overzicht volgt, dat verlanding door overgroeiing alléén in kleine plassen van geringe diepte kan plaats vinden, zoodat hiermede voor het eventueele „Haff" de hypothese eener opvulling door drijftillen vervalt. Worden deze in het Hollandsche veengebied geconstateerd, dan zijn zij secundair, geen bouwsteenen,

doch eerder afbraak-producten ervan. Er zijn veel wijzen, waarop dit land ondermijnd kan worden.

Het Vijfhuizer Moeras resp. de drijvende eilandjes van GEVERS VAN ENDEGEEST c.s. zijn op te vatten als begroeide meermolmhoopen. Hierdoor vallen zij onder de rubriek allochtone venen van VAN BAREN (1924). „Dit zijn venen, waarvan het materiaal òf als planten òf als veen van elders werd aangebracht. De eerste categorie zijn de gedeeltelijk allochtone". Tot de laatste groep behooren de door mij onderzochte. Het materiaal ervan werd door het Haarlemmermeer geleverd. Alleen de „bonk", uit rietwortels, is oorspronkelijk en niet door het water weggeslagen. Aldus zijn deze landjes eenigszins met het jonge zeekleigebied te vergelijken, waar de zee het oorspronkelijke veen verwoestte en er klei voor in de plaats bracht, die nu ook veelal op een *Phragmites*-laag rust, welke dan „derrie" heet.

HOOFDSTUK VI.

ALGEMEENE CONCLUSIES.

> Ein bedauernswürdiger Volkstamm wohnt an den Ufern des Meeres, das zweimal binnen Tag und Nacht unübersehbare Strecken überflutet; auf Erdhügeln, die nach Erfahrung der höchsten Flut erbaut sind. Wenn das Meer die Umgebung überschwimmt, dann gleichen ihre Hütten Schiffenden, Schiffbrüchigen aber, wenn das Wasser zurückgegangen ist . . . . . .
> Mit den Händen formen sie feuchte Erde und trocknen sie mehr durch Wind als durch die Sonne, und mit dieser Erde kochen sie ihre Speisen und wärmen ihre vom Nordwinde erstarrten Glieder.
> (Naar PLINIUS uit POTONIÉ Bd. III).

Bedenkt men, hoe uitgestrekt het Hollandsche veengebied is, dan zal men het wellicht als een bezwaar gevoelen, dat feitelijk slechts eenige steekproeven zijn genomen in een kring om Amsterdam. Aangezien deze punten echter willekeurig gekozen zijn, laten zij toch het maken van algemeene gevolgtrekkingen toe, al valt natuurlijk niet te ontkennen, dat met het uitbreiden van het gebied van onderzoek, het inzicht in den bouw verruimd en verdiept zal worden. Wanneer het onderzoek eens van Sleeswijk-Holstein af tot Normandië toe in de ingeslagen richting zal zijn voortgezet, n.l. door middel van boringen en botanische analyses, dan eerst zal het mogelijk zijn een voorstelling te maken van de wijze, waarop de Noordzee in deze streken verwoestend en opbouwend is opgetreden en van het aspect, dat haar kusten gehad hebben in den loop der post-diluviale geschiedenis.

Voorloopig moeten wij ons tot het Nederlandsche gebied bepalen en den vermoedelijken samenhang met wat Vlaanderen en N.W. Duitschland te zien geven, uit de verspreide literatuur-gegevens opmaken.

Allereerst zij opgemerkt, dat het veen in de beide provinciën N.- en Z.-Holland een zeer bijzondere ligging vertoont. Hier toch vinden wij het zoogenaamde jonge veen als „laagveen", d.w.z. veen beneden A.P. aan de oppervlakte liggen, slechts bedekt door gecultiveerd grasland.

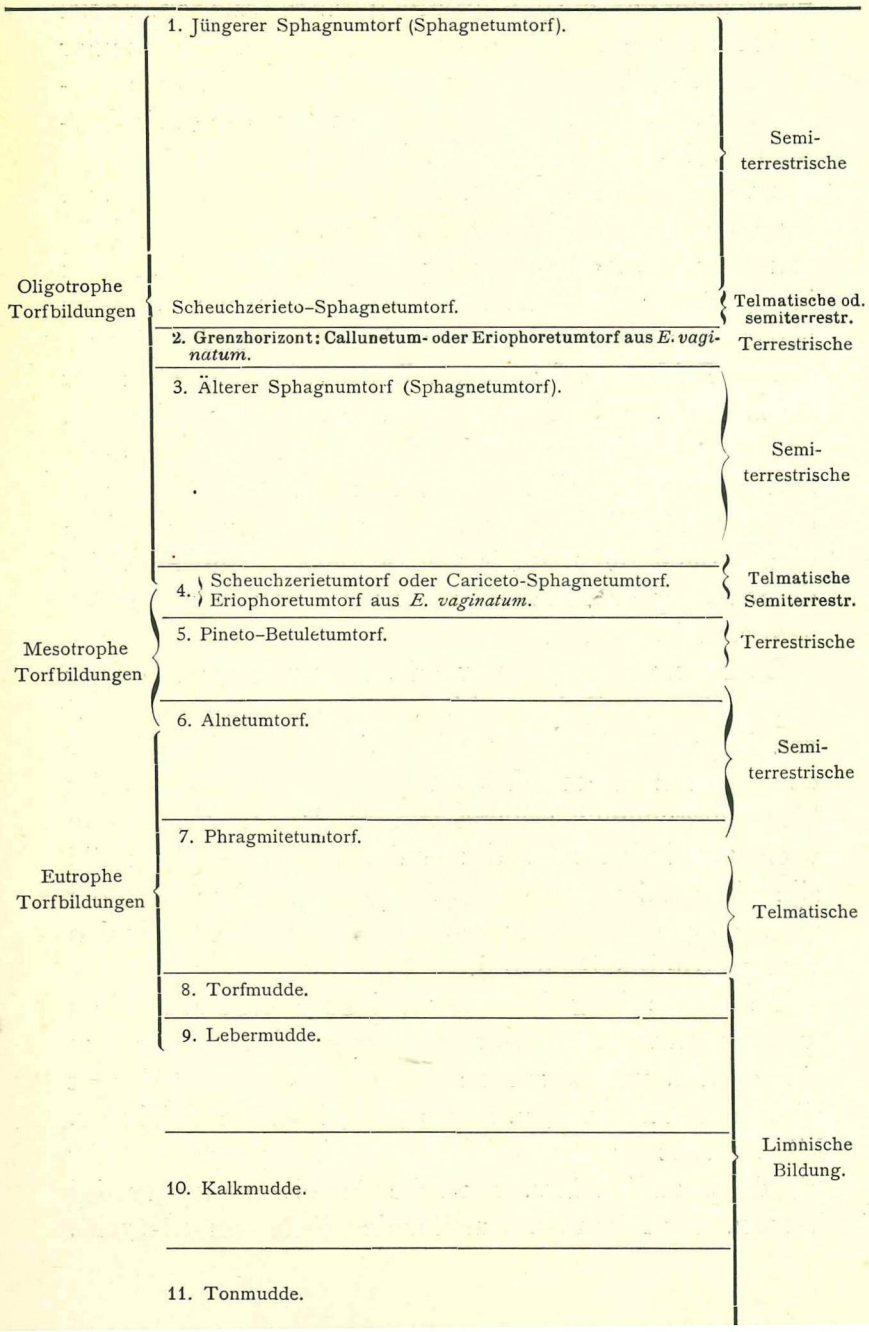
Zoowel naar het Zuiden als naar het Noorden, te beginnen in onze provinciën Zeeland en Groningen, duikt het onder een kleilaag, de jongere zeeklei en wordt dan betiteld als „derrie", „darink" en „darg". Deze toestand zet zich in Vlaanderen voort tot in Frankrijk, en aan de andere zijde in Duitschland tot in Sleeswijk-Holstein.

Het feit, dat het veen in Holland alleen in de bovenlaag door de cultuur is aangetast, terwijl het elders door de zee werd overspoeld, maakt, dat dit gebied zeer zeker als uitgangspunt gekozen moet worden, wil men de successie der verschillende lagen in zooveel mogelijk ongestoorden staat bestudeeren. Hier alleen toch zal men de jongste veenlagen kunnen terugvinden, terwijl men door combinatie en door oordeelkundig uitzoeken der boorpunten, in Holland veen aantreft van de oppervlakte, tot ± 20 M. — A.P. Dit laatste behoort tot het „veen op grootere diepte", een samengeperst dun laagje, waarboven men in het algemeen een kleilaag van 10 à 15 M. dikte vindt (oudere zeeklei). Bovenop deze oude blauwe zeeklei ligt het „jonge" veen, dat dan weer, behalve in Holland, door „jonge" zeeklei bedekt wordt. Het veen op „grootere diepte" maakt een afzonderlijk punt van onderzoek uit, de voorgaande overzichten en beschouwingen hadden dus uitsluitend betrekking op veen, dat aan de oppervlakte ligt.

Het is een bijna ononderbroken geheel, dat op deze wijze onder het weiland der provinciën N.- en Z.-Holland

Schema van een volkomen ontwikkeld Veen in Noord-Duitschland naar C. A. WEBER.

Totale hoogte ± 7 M.



Allereerst zij opgemerkt, dat het veen in de beide provinciën N.- en Z.-Holland een zeer bijzondere ligging vertoont. Hier toch vinden wij het zoogenaamde jonge veen als „laagveen", d.w.z. veen beneden A.P. aan de oppervlakte liggen, slechts bedekt door gecultiveerd grasland.

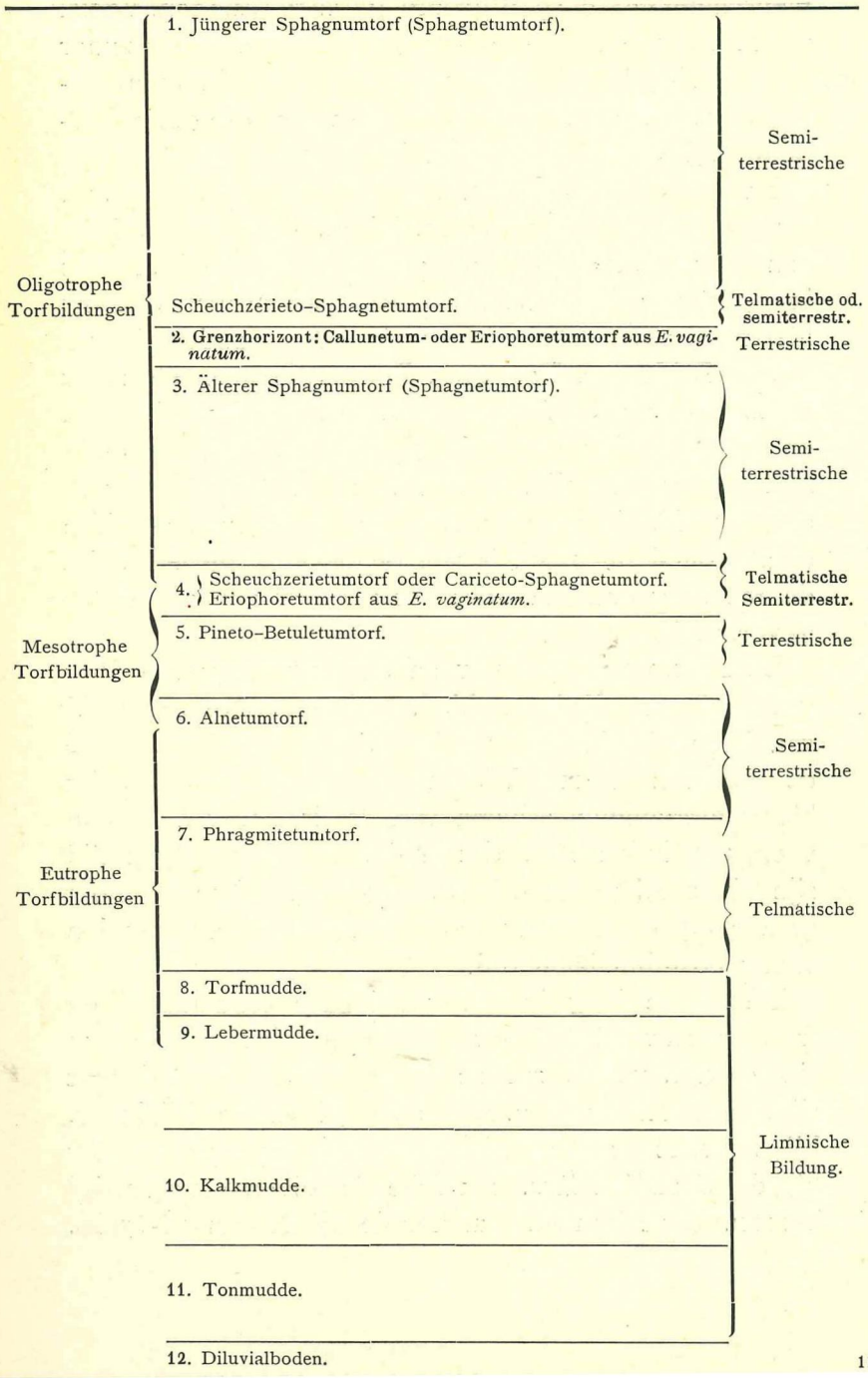
Zoowel naar het Zuiden als naar het Noorden, te beginnen in onze provinciën Zeeland en Groningen, duikt het onder een kleilaag, de jongere zeeklei en wordt dan betiteld als „derrie", „darink" en „darg". Deze toestand zet zich in Vlaanderen voort tot in Frankrijk, en aan de andere zijde in Duitschland tot in Sleeswijk-Holstein.

Het feit, dat het veen in Holland alleen in de bovenlaag door de cultuur is aangetast, terwijl het elders door de zee werd overspoeld, maakt, dat dit gebied zeer zeker als uitgangspunt gekozen moet worden, wil men de successie der verschillende lagen in zooveel mogelijk ongestoorden staat bestudeeren. Hier alleen toch zal men de jongste veenlagen kunnen terugvinden, terwijl men door combinatie en door oordeelkundig uitzoeken der boorpunten, in Holland veen aantreft van de oppervlakte, tot ± 20 M. — A.P. Dit laatste behoort tot het „veen op grootere diepte", een samengeperst dun laagje, waarboven men in het algemeen een kleilaag van 10 à 15 M. dikte vindt (oudere zeeklei). Bovenop deze oude blauwe zeeklei ligt het „jonge" veen, dat dan weer, behalve in Holland, door „jonge" zeeklei bedekt wordt. Het veen op „grootere diepte" maakt een afzonderlijk punt van onderzoek uit, de voorgaande overzichten en beschouwingen hadden dus uitsluitend betrekking op veen, dat aan de oppervlakte ligt.

Het is een bijna ononderbroken geheel, dat op deze wijze onder het weiland der provinciën N.- en Z.-Holland

Schema van een volkomen ontwikkeld Veen in Noord-Duitschland naar C. A. WEBER.

Totale hoogte ± 7 M.



is te vinden, alleen zijn er door de natuur en door menschenhand talrijke groote gaten ingeslagen. Veelal wordt vermoed, dat de oorspronkelijke bewoners voor eigen gebruik bij hun woningen turf hebben gebaggerd. De daardoor ontstane kuilen, die oogenblikkelijk vol liepen met water, hebben zich ten koste van het weeke land vergroot. Met het oog op dit gevaar, is reeds van zeer vroegen tijd af, door de overheid aan dit roekeloos baggeren paal en perk gesteld. Reeds in 1382 vaardigde HERTOG AELBRECHT VAN BEIEREN hiertegen verbodsbepalingen uit. Echter zouden plassen als de Zuiderzee, Beemster, Purmer, Haarlemmermeer op zulk een wijze zijn ontstaan. Het veen is verdwenen, en wanneer zij worden drooggemaakt, komt de oude zeeklei te voorschijn. Het feit, dat het wegnemen van een 3-5 M. dikke veenlaag een meer van dezelfde diepte deed ontstaan, is wel de oorzaak geweest, dat de meening ontstond, dat het veen ook in zulk water gevormd is.

LE FRANQ VAN BERKHEY en STARING geven op, door welke planten dit is geschied, doch een volledige beeld van het verlandingsproces is te vinden bij WEBER (1907) en POTONIÉ (1911). WEBER geeft een overzichtelijk hier overgenomen schema van de lagen, die in een veen te vinden zijn, dat in den tegenwoordigen tijd zijn eindstadium heeft bereikt. Een dergelijk veen moet in een eutrooph water zijn begin gehad hebben in den vroeg post-diluvialen tijd.

De eerste laag bestaat uit lagere organismen en fragmenten van hoogere waterplanten, die op den bodem zijn gezakt, verder zaden; dit alles is vermengd met slib, zand of meermolm. Het is de „limnische" laag, bij POTONIÉ saprokoll genoemd, gyttja en dy bij de Scandinaviers, mudde in diverse typen bij WEBER. Deze kan een maximale dikte van 10-15 M.

bereiken. Wanneer de kom voldoende ondiep is geworden, dan gaan er water- en moerasplanten in groeien, die de veenvorming inleiden. *Phragmites*, *Cladium*, *Scirpus lacustris*, *Equisetum*, *Typha*, enz. treden op. Zij vormen de telmatische laag, waarin geheele rhizomen en bladstukken bewaard blijven en die tenslotte geheel boven den waterspiegel uitkomt, zoodat de semi-terrestre associatie een aanvang kan nemen. Deze laatste heet bij STARING moerasveen, Bruchwald bij WEBER, Flachmoorwälder = Erlensumpfmoore, die overgaan in Zwischenmoore bij POTONIÉ. *Alnus* is het eerste houtgewas, dat zich op het veen vestigt, daarna komen *Betula* en *Pinus*. Laatstgenoemde soorten geven de terrestre laag. De ondoorlaatbaarheid van den bodem doet opnieuw een moeras ontstaan, maar nu uit tegengehouden neerslagwater, dat natuurlijk oligotrooph is. Het woud sterft, hydrophiele *Sphagnum*-soorten, *Eriophorum vaginatum*, *Scheuchzeria* treden op, die de stubben der houtgewassen langzamerhand begraven. Een tweede semi-terrestre laag wordt gevormd, maar ditmaal van oligotrophen oorsprong. *Sphagnum*-soorten en de phanerogame begeleiders ervan, zooals *Scirpus caespitosus*, *Eriophorum vaginatum*, *Scheuchzeria palustris*, *Vaccinium oxycoccus* e.a. *Ericaceeën* vormen de begroeiing en geven gezamenlijk het „oudere mosveen". Ook deze laag kan zeer dik worden. Hierna gaat een klimatische droogte-periode intreden. Alle uiterst vochtlievende soorten gaan te gronde, *Eriophorum vaginatum*, *Calluna vulgaris* met *Cladonia* nemen de overhand en vormen de zoogenaamde „Grenzhorizont" van WEBER. Deze nieuwe terrestre vegetatie kan ook door boomen gekenmerkt zijn. Daarna zet weer een vochtige periode in, op het uitgedroogde en ondoorlaatbare land ontstaan veenplassen, die een telmatische, doch oligo-

trophe vegetatie voeden. Deze laatste vochtigheidsperiode, het sub-atlanticum, gaat over in den tegenwoordigen tijd. Als het staande water door *Sphagnum cuspidatum* en *Scheuchzeria* is verland, treedt de vorming van het „jongere mosveen" in, welke laag haar groei tot op heden zou voortzetten, indien de cultuur niet had ingegrepen. Ouder en jonger mosveen worden zoo door de grenslaag van WEBER gescheiden, bovendien zijn zij door een groot verschil in consistentie van elkaar te onderkennen. Het oudere mosveen is donker, bij zwart af van kleur, de *Sphagnum*-deelen zijn min of meer sterk vergaan, het geheel is doorweven met *Ericaceeën*-takken. Bij het jongere mosveen varieert de kleur van roestgeel of bruin, tot grauwwit. Vooral de lagen, die in de recente *Sphagnumvegetatie* overgaan, hebben een grijze tint. Verder is het rul en los van bouw, de *Sphagnum*deelen zijn nog zeer gaaf, met weinig of geen *Ericaceeën* vermengd.

Was het veen van Holland laagveen in den zin van STARING c.s., dan zouden wij de lagen erin moeten terugvinden van No. 5 — No. 2 uit ons schema en de mesotrophe vegetatie zou bij het eindpunt der ontwikkeling moeten liggen. Van de oppervlakte af gezien, schijnt dat ook zoo te zijn.

Wanneer wij nagaan, wat „natuurlijk" alzoo op de Hollandsche weiden, op verlaten landjes en oogenschijnlijk vergeten moerassen opslaat, dan zijn dit vrijwel algemeen: elzen, berken, soms een enkele *Pinus*, *Sphagumsoorten*, *Pirola*, *Osmunda*, *Eriophorum vaginatum*, dikwijls in den vorm van „Mischmoore" WEBER), of Wechselmoore (POTONIÉ-SCHRÖTER), d.w.z. wij vinden in het algemeen een eutrophe tot mesotrophe vegetatie, met eilandjes van oligotrophe gezelschappen erin. Inderdaad zouden deze laatste op den duur wel de overhand verkrijgen, wanneer zij aan

zichzelf werden overgelaten. Het is hieruit, dat men heeft geconcludeerd, dat het „laagveen" thans bezig is „hoogveen" te worden, een toestand, die dan op enkele plaatsen in Holland verwezenlijkt zou zijn.

Voor de omgeving van den Haarlemmermeerpolder is deze opvatting reeds behandeld in Hoofdstuk V „de Drijftil-theorie." VAN BALEN (1910) geeft naar aanleiding van het reeds meermalen geciteerde artikel van DUBOIS (1910) een reeks van plaatsen op, waar men „hoogveen" in het „laagveen" (bedoeld wordt op het laagveen) aantreft. Bij al deze opgaven mag niet vergeten worden, dat nergens in Holland de waterstand natuurlijk is en dat thans secundair andere hydrologische toestanden al deze gebieden kenmerken, dan wanneer plantengroei en waterstand ongestoord zouden zijn gebleven. Daarom zullen deze „hoogveen"vormingen wel nergens zonder onderbreking het karakter van den fossielen ondergrond hebben behouden.

Wat verder de vele spontane mesotrophe vegetaties aangaat, die dus schijnbaar de natuurlijke climax-vegetatie van het gebied voorstellen en waarvan enkele het tot een oligotrooph stadium hebben gebracht; zulk een mesotrophe bedekking is een zeer algemeen verschijnsel op doode hoogvenen.

POTONIÉ (1911), SCHREIBER (1927) en KOPPE (1927) vermelden, dat het regel is, dat oude venen door bemesting, cultuur, verandering van den waterstand, gevolgd door verwaarloozing, een spontanen mesotrophen plantengroei krijgen, zonder dat dit in verband staat met de natuurlijke wordingsgeschiedenis van het veen.

JENS HOLMBOE (1904) zegt: „Es ist bekannt, dasz schon eine ganz unbedeutende Hebung des Grundwassers z. B. wenige Centimeter genügt, um eine durchgreifende Umgestaltung der Vegetation hervorzurufen".

Op de door VAN BALEN genoemde plekken ziet men niet laagveen in hoogveen overgaan, maar men ziet het verstoorde hoogveen zich herstellen. Het is een open vraag, of ergens in Holland nog een ononderbroken lagenreeks te vinden zal zijn. Zeker mag het Naardermeer, in dezelfde mededeeling aanbevolen, hiervoor in het geheel niet genoemd worden. Dit is een uitgeveende, drooggemaakte en daarna weer ondergeloopen plas. Het oude veen is weg en wat men voor zich heeft is een ideaal studieterrein, waar alle stadia der verlanding zijn te zien. Het zijn echter alles secundaire vormingen, die in het geheel niet aansluiten bij het oorspronkelijke veen van Holland. Wanneer het Naardermeer eenmaal totaal verland zal zijn, dan zou daar een echt laagveen zijn ontstaan, met moerasveen en beginnend hoogveen tot slot. In de lagenreeks van het groote veencomplex vormt het dan echter een vreemd insluitsel, dat er volstrekt niet in past.

Vragen wij thans welke lagen uit het schema van WEBER wèl teruggevonden worden in het Hollandsche veen. Dit blijken te zijn de lagen No. 1—No. 7, m.a.w., de limnische laag ontbreekt, het veen begint met een telmatische vorming uit hoofdzakelijk *Phragmites* met eenige begeleiders. Voor den geoloog wil dit zeggen, dat het niet is ontstaan door geleidelijke verlanding van zoet water, maar als een brakwaterveen op zilte wadden, nadat de oude zeeklei gedeeltelijk was drooggevallen. Het voorkomen van *Foraminifeeren* en centrice *Diatomeeën* in de onderste laag is hiermede in overeenstemming.

Dit rietveen, dat bij al mijn boringen is teruggevonden en dat bij navraag in alle veenderijen bleek aanwezig te zijn, maakt geheel den indruk van in de klei geworteld te zijn; de lange wortels dringen er diep

in door. In den Osdorper-Bovenpolder, waar de veenwallen droog worden afgegraven, laat men de rietlaag zitten. Vóór zoo'n wal staat men dan op een fossiel rietstoppelveld. Alleen boringen II en III van 4 April 1928 in den Riekerpolder vertoonden een mossen- en varen-vegetatie dadelijk op de blauwe klei. Bij de Hakkelaarsbrug rust het veen op zand; de oligotrophe vegetatie is hierop direct begonnen; en wel als een *Callunetum-Eriophoretum.*

De overgang van het *Phragmitetum* naar de mesotrophe begroeiing geschiedt geleidelijk en gaat via *Carices*, varens (opmerkelijk veel *Athyrium Filix femina)*, bladmossen, met een duidelijk *Polytrichetum* in den Riekerpolder (zie boringen I en III van 4 April 1928).

Het „Bruchwald" is zeer zeker overal, zij het dan niet ononderbroken aanwezig, maar het is moeilijk te vatten met de boor. Zooals reeds boven vermeld werd, zijn de aanwijzingen er voor: schorscellen, veel *Alnus-Betula-pollen*, soms takjes of brokjes hout in de boorkern. De veenwallen in den Osdorper-Bovenpolder geven veelal een duidelijken band uit boomtakken te zien. Hetzelfde vertoonde het turfvlak in de baggermachine te Broek-in-Waterland en te Ilpendam. Deze band is hoogstens 4 dM. breed en zit ongeveer op het midden van de hoogte. Vooral de roest-roode elzenstubben vallen op. Minder veelvuldig komen berken in het veen voor. Zelf heb ik nooit eenige andere houtsoort dan deze beide gevonden. Wel trof ik in een veenwal op de hoogte van het *Alnetum-Betuletum* en in de plaats daarvan een laag aan, uit duidelijk te herkennen bladeren gevormd, waarschijnlijk van *Salix cinerea.*

De baggerlieden vermelden nog vondsten van eiken en dennen. Reeds STARING echter vermaant tot voorzichtigheid bij het aanvaarden van dergelijke mededeelingen. Uitgesloten is het voorkomen van deze

boomsoorten in het veen zeker niet, het kan immers zijn, dat het op sommige plaatsen tot echte woudvorming is overgegaan, *(Pineto-Betuletum*, WEBER 1907), het kan ook zijn, dat deze opgaven ten deele slaan op de bosschen, die hier en daar onder het veen worden aangetroffen. (Zie blz. 6, 8 en 11).

In den Riekerpolder wordt de mesotrophe laag afgesloten door een scherp afgeteekend zuiver *Sphagnetum*, bestaande uit de soorten *recurvum*, *acutifolium* en *subsecundum*. Verschillende auteurs zijn het er over eens, dat deze soorten in tegenstelling met andere *Sphagna* tegen een relatief hooge P. H. bestand zijn (PAUL 1906, BÜSGEN 1914, SKENE 1915).

H. WALTER (1927) rekent ze bij de laagveenmossen, WALTER WANGERIN (1927) tot die, welke het tusschenstadium van laagveen naar overgangsveen vormen. Op die plaatsen, waar ze in een echt euthrooph milieu voorkomen, zooals dat o.a. in het Naardermeer het geval is, beslaan zij plekken tusschen het riet. In den Riekerpolder vormen zij fossiel een nagenoeg aaneengesloten laag van geringe dikte.

Men zou verwachten, dat deze vegetatie als inleiding van den oligotrophen toestand, bij verder ongestoorde successie door meer gevoelige *Sphagnum*-typen gevolgd zou worden. Dit blijkt niet te gebeuren. Wel krijgt de vegetatie een sterker oligotrooph karakter, doch het is een meer xerophiele plantengroei, die optreedt en dien wij terugvinden in den vorm van sterk vergaan *Sphagnum* met veel *Ericaceeën* en *Eriophorum*.

Gewoonlijk ligt hier de cultuurlaag bovenop, die tot 85 cM. dik kan zijn. In den Riekerpolder evenwel vindt men op vele plaatsen een tweede zuiver *Sphagnetum* uit de soort *imbricatum*, m.a.w., een nieuwe oligothrophe begroeiing, doch van meer hydrophielen aard.

In principe komen dus alle lagen voor, die

WEBER in zijn schema weergeeft. Een echte „Grenzhorizont" is niet gevonden, doch de plaats ervan is nauwkeurig aan te geven, n.l. daar, waar het *Sphagnetum imbricati* rust op het *Callunetum-Eriophoretum*. Deze scheiding stelt een duidelijk subboreaal-subatlantisch contact voor.

In de benamingen, die de baggerlieden de verschillende lagen geven, komt een teekening van de hier geschetste structuur eveneens duidelijk naar voren.

„Bonk" noemen zij het rietveen, dat op de klei ligt. Vlak boven de klei is die laag groenig, zij spreken dan van „derrie-bonk". Meer naar boven gaat de kleur van het *Phragmitetum* naar het geel over. Deze veenlaag is vrijwel waardeloos in de exploitatie, vooral onvermengd. Merkwaardig is, dat men in de Drentsche venen de bovenlaag, die niet gebruikt wordt, met dien naam betitelt (BORGMAN 1890). Elders noemt men het rietveen „derrie".

Bovenop de „bonk" ligt „schape-oog", een vorming, die men niet overal aantreft. Zij bestaat uit een grondmassa, doorvlochten met vingerdikke roode elzentakken. Op de doorsnede der turven doen deze zich voor als cirkels met zwarte randen. Zeer kennelijk is dit de substantie door BELPAIRE beschreven als: „des raisins dans un poudding" en die uit botanisch oogpunt correspondeert met de „Bruchwald"laag. Volgens de baggerlieden komt deze in den Osdorperpolder alleen plaatselijk voor.

Boven het „schapeoog" vinden we „lok" of „vlok", zeer algemeene betiteling voor *Eriophorum*-veen. Samen met „lok", de „heitak" of „boender", waarmede inderdaad het *Callunetum* is bedoeld. De naam is gegeven naar de talrijke dikke en dunne *Calluna*-takjes, die er door loopen, „Reiser" bij de

Duitsche auteurs. De combinatie „lok" en „heitak" komt in alle veenderijen voor.

Daarboven in vele veenderijen de „zemelen" of „lichte", namen voor het jongere *Sphagnetum*. De Osdorper baggerlieden verzekerden mij, dat deze „lichte" in Osdorp slechts plaatselijk in het veen wordt gevonden, maar elders, waar het veen zeer dik is, een volledige bedekking vormt. De naam „zemelen" is zeer teekenend voor de grove weinig vergane bladeren van *Sphagnum imbricatum*. Een vervener, de heer De Rooy te Amstelveen schreef mij, dat deze laag overeenkomt met den „bolster" der Drentsche venen, wat inderdaad juist is.

Merkwaardig is de overeenstemming tusschen de hier gegeven namen en die, welke Belpaire opsomt (ondermoere = bonk, bottes de chanvre = lok, bouse de vache = zemelen).

In overeenstemming met Weber's schema behoort het Hollandsche veen tot het gewone oligotrophe type, met alle karakteristieke lagen daarvan. Slechts het onderste gedeelte is vlugger gevormd dan Weber zich voorstelde en wel uit een halfland-vegetatie van riet.

Nog heden ten dage ziet men op onze wadden riet en biezen op de klei groeien. In het voormalige „Haff" moet op zulk een vegetatie een hoogveenvorming zijn gevolgd.

Bij vergelijking met de Oost-Nederlandsche venen valt een zeer groote overeenstemming op.

Van Baren (1910 en 1924) doet eenige opgaven, de botanische analyses zijn door C. A. Weber uitgevoerd.

Het jongere mosveen bij Gasselter Nijeveen in Drente bleek overwegend uit *Sphagnum imbricatum* te bestaan. De stratigraphie wordt als volgt beschreven (1910):

A. Die Sumpftorfschicht,
B. Die Waldtorfschicht,
C. Die ältere Bleichmoostorfschicht,
D. Die Wollgrastorfschicht,
E. Die jüngere Bleichmoostorfschicht.

Vergelijking met de door mij voor het veen in Holland geteekende schema's, doet terstond de overeenstemming uitkomen.

Het jongere mosveen van Weerdinge bestaat eveneens uit *Sphagnum imbricatum* (1924), evenzoo het Bourtangerveen bij Papenburg, geanalyseerd door Früh. Weber en Van Baren vermelden voorts, dat onder het jongere mosveen altijd duidelijk een laag *Sphagnum cuspidatum* voorkomt. Hetzelfde vond ik in de veenwallen van Osdorp.

Voor het derrie-veen van Tholen wordt weer *Sphagnum imbricatum* opgegeven. Tegenwoordig is *Sphagnum imbricatum* zeer zeldzaam voor Nederland zooals Dr. Garjeanne mij mededeelde. In diens mosflora wordt de soort niet genoemd. De mossenspecialiteit W. H. Wachter schreef mij, dat hem geen vindplaatsen in Nederland bekend zijn. Het is een type met een zuivere atlantische verspreiding, Johannes Lid (1925), Koppe (1926). Men zie het kaartje bij den eerstgenoemden, waaruit blijkt, dat *S. Imbricatum* uitsluitend de zeekusten houdt en Oostwaarts niet ver doordringt. Weber vond de soort nog aan den Westkant van het Augstumalveen, niet meer Oostelijk erin. Uit het een en ander blijkt wel, welk een karakteristieke plant deze *Sphagnum* is. Wij ontmoeten haar als hoofdbestanddeel van het jongere mosveen van Holland en van Drente. De conclusie, dat wij hier met een en dezelfde formatie te doen hebben, in denzelfden tijd en onder dezelfde omstandigheden gegroeid, ligt voor

de hand. Verder is de stratigraphische opeenvolging der Hollandsche venen dezelfde als in de erkende hoogvenen, de oppervlaktelaag is dezelfde, zoodat we mogen besluiten tot hun volledige indentiteit.

De Westelijke venen echter rusten op oude zeeklei, terwijl de Oostelijke op diluvium liggen. Slechts aan den Oostrand wigt het Hollandsche veen op zand uit. Dit moeten wij echter aan randuitbreiding toeschrijven, behoorend bij den normalen groei van ieder veen, dat in een kom begint. Daarom bestaat de onderlaag bij de Hakkelaarsbrug al dadelijk uit een *Callunetum-Eriophoretum*.

In Holland is verder de bodem gedaald, of wat op hetzelfde neerkomt, het grondwater is gestegen, zoodat de venen hier, vooral toen de aanwas ervan door de cultuur werd tegengehouden, onder den waterspiegel zijn gekomen. Uit de plantenlijsten blijkt ten duidelijkste, dat zij daarboven zijn gegroeid. Deze daling kan echter al tijdens de vorming hebben plaats gehad. DUBOIS (1911) geeft voor den diktegroei van een veenlaag achter de duinen gemiddeld 2 m.M. per jaar op, voor de bodemdaling 1 m.M. Hierdoor is de mogelijkheid gegeven, dat het veen zich van den grondwaterspiegel losmaakt, terwijl de bodemdaling rustig voortgaat. Zoo is ons „laagveen" als een langzaam verdronken hoogveen op te vatten. Dit karakter van het veen is wel een zeer klemmend argument voor de bodemdalingshypothese.

Wanneer het eenmaal plaatselijk is verdwenen, dan is herstel er van in den oorspronkelijken toestand onmogelijk. Zoo de ontstane plassen al niet te diep zijn voor verlanding, dan kan er toch alleen maar laagveen voor in de plaats komen. Het groote veen van Holland is

geheel fossiel, het kan in den eigen vorm nooit meer regenereeren, doordat de bodem waarop het in den aanvang werd gevormd, is gedaald.

Een juiste dateering van het ontstaan van het Hollandsche veen is dan pas mogelijk, wanneer een bepaalde veenlaag een oudheidkundige vondst oplevert, waarvan de ouderdom nauwkeurig kan worden aangegeven.

Voor Vlaanderen bestaat een reeks van mededeelingen over vondsten in het veen. Reeds ANTOINE BELPAIRE (1827) vond Romeinsche oudheden onder de zeeklei en in het veen, doch nooit diep erin, eveneens M. L. DEBRAY (1872) voor Fransch-Vlaanderen. RUTOT (1902-1903) wijdt een groot artikel aan archaeologische vondsten. Deze blijken uit drie perioden te stammen, n.l. uit den vóór-Romeinschen tijd, den Romeinschen en den Belgo-Romeinschen tijd. Er zijn dus gegevens genoeg, dat het veen bewoond is geweest. De toenmalige nederzettingen zijn echter te gronde gegaan, daar in Vlaanderen de zee er over heen is gekomen.

Mededeelingen over het voorkomen van oudheden in het veen van Holland zijn mij niet bekend, de turfgravers herinneren zich niet er ooit iets in te hebben gevonden. Wel maakte Mej. L. van Breemen te Haarlem mij attent op vondsten van scherven van ruw bewerkte potten in den Osdorper-Bovenpolder. Volgens den heer J. Butter te Deventer zijn dit fragmenten van „kogelpotten", vaatwerk uit ± 700—900 na Christus. Al deze scherven stammen evenwel uit de cultuurlaag. VAN GIFFEN (1916) vermeldt van een terp te Lichteraard in het Noorden des lands, dat de voet rust op een *Callunetum-Eriophoretum*. Daar deze onderzoeker voorts aanneemt, dat de terpbouwers

oorspronkelijk op het maaiveld woonden, zouden wij hier dan een helaas weinig zeggende mededeeling hebben, over vóór-historische bewoners van het fossiele veen. In aansluiting hiermede noem ik de mededeeling van SCHÜTTE (1927), dat onder de veenlagen bij Hüsum vroeg-neolithische voorwerpen zijn gevonden.

Men ziet het, vermeldingen van oudheidkundige vondsten kunnen tot nu bezwaarlijk helpen aan een juiste schatting van den ouderdom van het Hollandsche veen en van zijn verschillende lagen.

Raadpleegt men de geologische literatuur, dan blijkt, dat wij hierdoor evenmin ver kunnen komen.

Volgens LORIÉ (1893) zijn de duinen, resp. de schoorwal van het „Haff" ouder dan het veen, omdat dit laatste er niet onderdoor loopt, doch ervoor ophoudt.

DUBOIS (1919) kent aan den doorbraak van het Nauw van Calais overwegende beteekenis toe. Deze heeft het frequenter worden van met vochtigheid beladen Westenwinden ten gevolge gehad. Dit gaf aanwas van *Sphagnum*. Op het Oostelijke hoogveen begint de periode van het jongere mosveen. Tegelijkertijd wordt het „Haff" gevormd, waarin zich veen ontwikkelt. Tevens ontstaan de eerste Zuidelijke duinen. M.a.w., de doorbraak van het Nauw van Calais heeft het subatlantische klimaat veroorzaakt en het Hollandsche veen zou niet ouder zijn. Dit laatste nu is onmogelijk. Het Hollandsche veen vertoont in den Riekerpolder een duidelijk subboreaal-subatlantisch contact. Daaronder ligt de groote massa van het veen. Het is ondenkbaar, dat een veenlaag van 3 M. en meer dikte zich vormde in een tijdsduur, waarin elders alleen de bolster ontstond.

Meer steun bieden de Duinstudies van TESCH. In de eerste, van 1920, wordt betoogd, dat de bodem van Holland voor den doorbraak van het Nauw van

Calais een Waddenzee was. Daarna is een strandwal en daarop de eerste oude duinenreeks gevormd. Het samenhangende veen ligt onder de jonge duinen, het is ouder dan deze en jonger dan de schoorwal. Duinstudie VII van 1922 wijst naar aanleiding van DUBOIS' artikel van 1910 op het „hoogveenkarakter" ervan. „Het verzoete strand- meer kon zich met veen opvullen, eerst brakwaterveen van riet, vervolgens met laag- en moerasveen, en in latere stadia met hoogveen en boschveen. De groei van het veen hield gelijken tred met de rijzing van den stand der eb in de Noordzee". Dit is dus wel in volkomen overeenstemming met de uitkomsten der botanische analyses.

De eenheid van het Hollandsche veen met de onder de klei liggende Vlaamsche, Zeeuwsche, Groningsche en Noord-Duitsche venen blijkt uit de literatuur.

De overeenstemming met de Belgische kustvenen is reeds besproken, BELPAIRE (1827), DE LAVELAYE (1859), DEBRAY (1878), RUTOT (1902-1903).

Voor Zeeland, het gebied, dat het nauwste aansluit aan Vlaanderen, bestaan mededeelingen van SEELHEIM (1889) en van VAN BAREN (1924). SEELHEIM betoogt, dat het „derrie"-veen onder de zeeklei noch met laagveen, noch met hoogveen te vergelijken valt, hieraan met nadruk toevoegend, dat op enkele plaatsen deze „derrie" door hoogveen bedekt wordt. VAN BAREN geeft een analyse van een brakwaterveen op Tholen, door hem aldus geinterpreteerd, dat het zich tot het „Erlenbruchwald"-stadium heeft gehandhaafd, doch dat de zee er toen verwoestend is overheengegaan. Waarschijnlijk slaat hierop de brief van WEBER door VAN BAREN in 1927 gepubliceerd, waarin wordt medegedeeld, dat naar analogie van wat deze in Oost-Friesland zag, ook in Zeeland de veenvorming tot

een verder stadium zal zijn doorgegaan, maar dat daarna de zee het meeste weer heeft verwoest. Tenslotte vermeldt RIETEMA (1914), dat VAN BAREN hem per brief mededeelde, dat het schema voor Zeeland er als volgt uitziet:

laagveen,
hoogveen,
laagveen,
zeeklei.

In tegenstelling met de toestand in Holland ligt hier een laag klei + laagveen extra op het hoogveen. Dit is zoo te begrijpen, dat door overstrooming en rijzing van het grondwater, het oligotrophe veen eerst mesotrooph en daarna eutrooph werd, totdat de overstroomingen zoo zijn toegenomen, dat de zeeklei erop werd afgezet. Een begin van dit stadium vertoonen onze venen in zooverre, dat wij hier af en toe kleilaagjes ingesloten aantreffen. Daar gaat dan dikwijls een voorbijgaande mesotrophe flora mee samen. Volgens WEBER (1904) heeft de zee de lichte bovenlaag opgetild en rust de klei dus op een ontbolsterd veen.

F. ARENDS (1833) betitelt de bedolven kustvenen, de „darg" als Marschmoore. Hoe dikker de kleilaag is, hoe dunner het veen. Aan Elbe en Weser liggen tusschen de „Geest" en de „Marsch" hoogvenen, hooger dan de klei en kennelijke voortzettingen van de „darg". Deze moeten, toen de zee inbrak al zoo hoog geweest zijn, dat zij niet aangetast konden worden.

H. OHLING (1890) „Unsere Hochmoore sind Ueberreste der früheren allgemeinen Vermoorung, deren Fortsetzung nach der Küste zu unter angeschwemmten Schlick, der jetzt unsere Marschen ausmacht begraben liegt."

FISCHER-BENZON (1891) beschrijft „mit Marschton bedeckte und inundierte Moore". Een ervan: das weisze-

Moor" is een hoogveen op zeeklei gevormd (dus als bij ons).

H. SCHÜTTE (1908 en 1911) vond bij de Jahde onder jonge zeeklei *Spagnum*, *Calluna* en *Eriophorum*-overblijfselen, resten van het bij het doorbreken van den Jahde-boezem verwoeste groote veen. In 1927 geeft hij een samenvatting van de bewegingen der Noordzeekust. In de Weservlakte nemen „Hochmoore auf Marschunterlage" groote uitgestrektheden in. Zij rusten op een rietzool, die op oude zeeklei ligt. Wanneer echter het hoogveen direct aan zware inbraken blootstond, dan zijn groote stukken van het lichte *Sphagnetum* weggeslagen en bleven riet- en woudveen achter. Iets dergelijks geldt voor het Emsgebied en voor de mondingen der Elbe. Een profiel daarvan vertoont:

1.70 M. jüngere Moostorf,
0.70 M. älterer Moostorf,
3.10 M. Flachmoortorf (hauptsächlich Schilftorf),
1.50 M. entkalkter verwitterter Ton.

Dit stemt dus als algemeen overzicht zeer wel overeen met den door mij voor Holland gevonden toestand.

WILDFANG (1911) geeft talrijke boorprofielen voor het gebied tusschen Dollart en Ley. Deze komen hierop neer, dat op het diluviale zand eerst woudveen rust, dat in oligotrooph veen overgaat, hetwelk in de bovenlagen weer meso-eutrooph is. Hierop ligt fluviatiele klei, waarop weer de jongere zeeklei rust.

VINK's studie over het Lekgebied (1926) vormt een verbindende schakel tusschen wat bekend is eenerzijds over het Vlaamsche en anderzijds over het Oost-Friesche kustland. Hij toont aan, hoe men er in de Lekstreek steeds meer in geslaagd is, de fluviatiele afzettingen te beteugelen door bedijking. „Het tijdperk van de afsluiting der vrije vormingen in dit deltagebied, werd

namelijk gekenmerkt door overstroomingen der moerassen op groote schaal. Het was de tijd, waarin in het overgroote deel van de Lekstreek, de venen met de laag klei of veenhoudende klei bedekt werden." Midden in de Krimpener-Waard ligt het veen nog aan de oppervlakte, zoodat dit land voor een gedeelte nog in den toestand van Noord-Holland verkeert, voor een ander deel op weg was naar het beeld, dat WILDFANG teekent. Menschelijk ingrijpen heeft dit gebeuren gestuit, elders echter zijn deze processen al veel verder voortgeschreden (Zeeland, Vlaanderen).

Zeer plausibel lijkt VINK's hypothese, dat niet uitsluitend een toename der bodemdaling voor deze overstroomingen aansprakelijk is, doch dat vooral de doorbraak van het Nauw van Calais groote beteekenis heeft. Hierdoor zijn de riviermonden in Z.W. richting verplaatst, de zeestroomingen verkregen meer capaciteit, terwijl de uitschuring van den doorbraak nog steeds plaats vindt.

Zoo zijn er naar aanleiding van de studie van WILDFANG drie stadia te onderscheiden:

a. het veen is bedekt door fluviatiele en mariene klei.

b. het veen is bedekt door fluviatiele klei alleen.

c. het veen ligt zelf aan de oppervlakte, al is er dan soms toch een bijna onmerkbaar begin van kleiafzetting, zooals in den Riekerpolder.

Vatten wij nog eens met enkele woorden den inhoud van dit werk samen, dan hebben wij in de eerste plaats gezien, dat het Hollandsche veen volgens de botanische samenstelling een hoogveen is en alleen wat de ligging betreft, laagveen.

De theorie, dat het door verlanding van een „Haff" is ontstaan, vervalt hiermee. Inplaats van in zulk een open water, is de veenafzetting begonnen op bijna drooggevallen zeeklei. Hierop groeide eerst riet. De eutrophe

vegetatie werd geleidelijk mesotrooph, om ten slotte in zuiver oligotrooph veen over te gaan.

Op deze wijze is de bouw van het veen van Holland gelijk aan dien der algemeen erkende hoogvenen, zooals de Drentsche. Dezelfde volgorde der lagen en dezelfde typische soorten (o.a. Sphagnum imbricatum) worden in beide gevonden.

In tegenstelling met de Oostelijke hoogvenen, is in Holland het veen beneden den grondwaterspiegel gezonken.

Een ontstaanwijze, waarbij drijftillen een rol spelen, is bij de geschetste structuur uitgesloten, wat een onderzoek van het Vijfhuizermoeras nog eens bevestigde.

Bij vergelijking van het Hollandsche veen met de volledige kuststrook van Normandië tot Sleeswijk-Holstein blijkt, dat de Noordzee omzoomd wordt door een rand verdronken hoogveen, waarvan in wezen de samenstelling gelijk is over het geheele gebied.

LITERATUUR OVERZICHT.

Andersson, Gunnar, Studier öfver Finlands Torfmossar och fossila Kvartärflora. Bull. comm. géol. de Finlande 8, 1898.

Arends, F., Physische Geschichte der Nordseeküste und deren Veränderungen durch Sturmfluthen seit der Cymbrischen Fluth bis jetzt. Emden, 1833.

Balen, C. L. van, Over de vorming van strandwallen en hoogveen. Tijdschrift Aardr. Gen., 1910.

Baren, J. van, Zur Frage nach der Entwicklung des Post-Glazialen Klima's in den Niederländen. XI int. Geol. Kongres, Stockholm, 1910.

Baren, J. van, Die Hochmoore der Niederlände. Die Ernährung der Pflanze, 1913.

Baren, J. van, De Bodem van Nederland. Amsterdam, 1924 (1927).

Baren, J. van, Düne und Moor bei Vogelensang. Med. Landbouwhoogeschool, Wageningen, 1927.

Beekman, A. A., De strijd om het bestaan. Zutphen, 1887.

Beekman, A. A., Nederland als Polderland. Zutphen, 1915.

Belpaire, Antoine, Mémoires sur les Changements que la Côte d'Anvers à Boulogne a subis, tant à l'Intérieur, tant à l'Extérieur depuis la Conquête de César jusqu' à nos Jours. Mémoires Couronnées par l'Académie royale des Sciences et belles Lettres de Bruxelles, 1827.

Belpaire, Alphonse, De la Plaine maritime, depuis Boulogne jusqu' au Danemark. Anvers, 1855.

Bertsch, Karl, Eine früh-diluviale Flora im Stuttgarter Tal. Ber. D. Bot. Ges. Heft 1, 1928.

Bertsch, Karl, Blütenstaubuntersuchungen in den Südwestdeutschen Mooren. Aus der Heimat, 1927.

Birk, C., Das tote Moor am Steinhuder See. Arbeiten des Lab. f. Techn. Moorverw. an der Kön. Techn. Hochschule zu Hannover, Heft I, 1914.

Blaupot ten Cate, D. H. S., Is Nederland uit een Haff ontstaan? De Ingenieur, 1912.

Blaupot ten Cate, D. H. S., Bodembewegingen van Nederland. De Ingenieur, 1915.

Blink, H., De lage Venen in Nederland en het Ontstaan van Drijftillen. Tijdschrift Aard. Gen., 1891.

Blink, H., Daling van den Bodem van Nederland. Verslag der geol. sectie v/h Geol. Mijnbk. Gen. Deel II, 1916.

Borgman, A., Bijdrage tot de Kennis der geologische Ontwikkeling van Nederlands Hoogveen. Ac. Proefschrift, Gron., 1890.

Borgman, A., Korte Schets van den Ontwikkelingsgang onzer Natuur-Historische Veenkennis. Album der Natuur, 1893.

Büsgen, M., Kieselpflanzen auf Kalkboden. Englers Bot. Jahrb. Bd. 50, 1914.

Conwentz, H., Die Fichte im norddeutschen Flachland. Ber. D. Bot. Ges., 1905.

Conwentz, H., Das Plagefenn. Beiträge zur Naturdenkmalpflege, Berlin, 1912.

Debray, F. L., Étude géologique et achéologique de quelques Tourbières du Littoral flamand et du Département de la Somme. Mém. de la Société des Sc. de l'Agric. et des Arts de Lille, 2e Partie, IIIe Serie, IIe vol., 1872.

Dokturowsky, W. en Kudrasjow, K., Schlüssel zur Bestimmung der Baumpollen im Torf. (Uebers. Selma Ruoff). Geol. Archiv Bd. III, 1924.

Dubois, E., Over Duinvalleien, den Vorm der Ned. Kustlijn en het Ontstaan van het Laagveen in Verband met Bodembewegingen. Tijdschrift Aardr. Gen., 1910.

Dubois, E., De Hollandsche Duinen, Grondwater en Bodemdaling. Tijdschrift Aardr. Gen., 1911.

Dubois, E., Over het Ontstaan en de geologische Geschiedenis van Vennen, Venen en Zeeduinen. Arch. Musée de Teyler. Série III, Vol. IV, 1919.

Erdtmann, G., Pollenanalytische Untersuchungen in Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwest Schweden. Arkiv f. Botanik, 1922.

Erdtmann, G., Beitrag zur Kenntnis der Mikrofossilien in Torf und Sedimenten. Arkiv f. Botanik, 1924.

Erdtmann, G., Notes on Pollenstatistics. Sv. Bot. Tidskr. Bd. 21, 1927.

Erdtmann, G., Studien über die Post-Arktische Geschichte der Nordwesteuropäischen Wälder. Geol. Fören. Förh., 1928.

Faber, F. J., Geologie van Nederland. Wereldbibliotheek, 1928.

Fischer-Benzon, R. v., Die Moore der Prov. Schleswig-Holstein. Abh. naturw. Ver. Hamburg, XI, 1891.

Flora en Fauna der Zuiderzee. Uitg. Nederlandsche Dierk. Ver., Helder, 1922.

Früh, J. und Schröter, C., Die Moore der Schweiz. Bern, 1924.

Gams, H. und Nordhagen, R., Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrüstenbewegungen in Mitteleuropa. Landeskundl. Forsch. 25, München, 1923.

Gams, H., Die Ergebnisse der Pollenanalytische Forschung in Bezug auf die Geschichte der Vegetation und des Klimas von Europa. Zeitschrift f. Gletscherkunde, 1927.

Gams, H., Die Geschichte der Lunzer Seeën, Moore und Wälder. Int. Revue der Ges. Hydrobiologie u. Hydrographie, 1927.

Garjeanne, A. J. M., Mosflora van Nederland. Groningen, 1901.

Gevers van Endegeest, D. T., Over de droogmaking van het Haarlemmermeer. Deel I, Leiden, 1843.

Giffen, A. E. van, Bijdrage tot de Kennis van enkele geologisch-archeologische Verkenmerken in Verband met het Vraagstuk der Bodemdaling in historischen Tijd. Verslag geol. Sect. Geol.-Mijnbouwk. Gen., Deel II, 1916.

Grisebach, A., Ueber die Bildung des Torfs in den Emsmooren aus deren unveränderten Pflanzendecke. Göttinger Studien, 1845.

Harting, P., Over het Breukelerveen. Aant. Sectie Verg. Utr. Gen. Kunsten en Wetensch., 1851—52.

Harting, P., De bodem onder Amsterdam, onderzocht en beschreven. Verh. 1e kl. Koninklijk Nederlandsch Instituut van Kunsten en Wetenschappen, 5e Reeks, 5e Deel, 1852.

Hartz, N., Bitrag til Danmarks tertiaere og diluviale Flora. Danm. Geol. Unders. Köbenh., II R. No. 20, 1909.

Hegi, G., Flora von Mitteleuropa und der Schweiz. Bd. I. z. j., München.

Hiller, Waldemar, Das Bestimmen von Hölzern nach mikrosk. Merkmalen. Mikrokosmos, 1922—23.

Holmboe, Jens, Planterester i norske Torfmyrer. Vidensk. Skr. I, Math-Naturv. Kl. no. 2, Kristiania, 1903.

Holmboe, Jens, Studien über norwegischen Torfmoore. Englers Bot. Jahrb. Bd. 34, 1904.

Jessen, K., Moseunders. i det nordvestlige Sjaelland. Danmarks geol. Unders., 1922.

Jeswiet, J., Die Entwicklungsgeschichte der Flora der holländischen Dünen. Diss. Zürich, 1913. (Beih. Bot. Centralbl., Bd. XXX, Abt. II, 1913).

Jonker, H. G., Lijst van Geschriften welke handelen over, of van Belang zijn voor de Geologie van Nederland. Verh. Kon. Akademie van Wetenschap. A'dam, 2e Sectie, Deel XIII No. 2, 1907.

Klinge, J., Ueber den Einflusz der mittleren Windrichtung auf das Verwachsen der Gewässer. Eng. Bot Jahrb., 1890.

Koppe, F., Die Vegetationsverhältnisse Schleswig-Holsteins. Aus der Heimat, 1925.

Koppe, F., Die biologischen Moortypen Norddeutschlands. Ber. D. Bot. Ges., 1926.

Koppe, F. und Kolumbe, E., Ueber die rezente und sub-fossile Flora des Sandkatener Moores bei Plön. Erster Beitrag zur Kiefernfrage in Schleswig-Holstein, Ber. D. Bot. Ges., 1926.

Lesquereux, Leo, Untersuchungen über die Torfmoore im Allgemeinen. (vert. uit het Fransch), 1844.

Lid, Johannes, An Account of the Cymbifolia Groop of the Sphagna of Norway. Nyt. Mag. for Naturv. Oslo, 1925.

Lorch, W., Die Torf und Lebermoose. Kryptogamenflora f. Anf. herausgeg. v. G. Lindau, Berlin, 1914.

Lorié, J., Contributions à la Géologie des Pays-Bas. Arch. du Musée de Teyler, Série II, Vol. II, 1892.

Lorié, J., Binnenduinen en Bodembewegingen. Tijdschrift Aardr. Gen., 1893.

Lorie, J., Eene belangrijke Haffstudie. Tijdschrift Aardr. Gen., 1918.

Marum, M. van, Waarnemingen omtrent den Oorsprong van het Veen. Nat. Verh. Bat. Mij. v. Wet. Deel I, Haarlem, 1799.

Matjuschenko, W., Schlüssel zur Bestimmung der in den Mooren vorkommenden Carexarten. (Uebers. Selma Ruoff.) Geol. Arch. Bd. III, 1924.

Meinke, H., Atlas und Bestimmungsschlüssel zur Pollenanalyse. Bot. Arch. Bd. 19, Heft 5—6, 1927.

Mevius, Walter, Beiträge zur Physiologie kalkfeindlicher Gewächse. Jahrb. Wiss. Bot., 1921.

Molengraaf, G. A. F., en Waterschoot van der Gracht, W. J. A. M., Handbuch der regionalen Geologie. Bd. I, Die Niederlände, 1913.

Norrlind, A., Die geographische Entwicklung des Rheindelta's bis um das Jahr 1500. Amsterdam-Lund, 1912.

Ohling, H., Zur Entstehungsgeschichte der Ost-friesischen Marschen. 74e Jahresber. d. Naturf. Ges. in Emden, 1890.

Overbeck, Fritz, Post-glaziale Waldgeschichte der Rhön. Zeitschrift f. Bot. Bd. 20, 1928.

Paul, H., Zur Kalkfeindlichkeitsfrage der Torfmoose. Ber. D. Bot. Ges., 1906.

Penck, A., Das Königreich der Niederländen. Unser Wissen von der Erde. Bd. II, 2e Hälfte, 1893.

Post, L. von, Einige Aufgaben der regionalen Moorforschung. Sver. Geol. Unders. Ser. C. N. 337, 1926.

Post, L. von, och Granlund, E., Södra Sveriges Torftillgängar. I. Sver. Geol. Unders. Serie C. N. 335, 1926.

Potonié, H., Klassifikation und Terminologie der rezenten brennbaren Biclithe und ihrer Lagerstätten. Kön. Preusz. Geol. Landesanstalt, Berlin, 1906.

Potonié, H., Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätte Kön. Preusz. Geol. Landenanstalt, Berlin, 1908, 1911, 1912.

Ramaer, J. C., De vorming van den Dollart en de Terpen in Nederland, in Verband met de geographische Geschiedenis van ons Polderland. Tijdschrift Aard. Gen., 1909.

Ramaer, J. C., Het Hart van Nederland in vroeger Tijden. Tijdschrift Aardr. Gen., 1913.

Ramann, E., Bodenbildung und Bodeneinteilung, Berlin, 1918.

Réclus, E., Nouvelle Géographie universelle. T. IV. La Néerlande, Paris, 1879.

Reid, Clemens and Eleanor M., The pliocene Flora of the Dutch Prussian Border. Med. Rijksops. van Delftstoffen, den Haag, 1915.

Rietema, S. P., Over Wierden en Dijken, Tijdschrift Aardr. Gen., 1914.

Rikli, M., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Cyperaceeën. Jahrb. Wis. Bot. Bd. 27, 1895.

Roth, G., Die europäischen Laubmoose. I und II. Leipzig, 1905.

Roth, G., Die europäischen Torfmoose. Leipzig, 1906.

Rudolph, Karl, Untersuchungen über den Aufbau böhmischer Moore. Wien, 1917.

Rudolph, Karl, und Firbas, Franz, Pollenanalytische Unterschungen böhmischer Moore. Ber. d. D. Bot. Ges., 1922.

Rudolph, Karl und Firbas, Fannz, Die Hochmoore des Erzgebirges. Beih. z. Bot. Centr. blatt, 1924.

Rudolph, K., Die bisherigen Ergebnisse der botanischen Mooruntersuchungen in Böhmen. Beih. z. Bot. Centr. blatt, 1929.

Rutgers, H., Daalt of rijst de Bodem van Nederland? Tijdschrift Aardr. Gen., 1917.

Rutot, A., Sur les Antiquités découvertes dans la Partie belge de la Plaine maritime. Mém. d. l. Société d'Anthr. de Bruxelles, 1902—1903.

Schierbeek, A., De Studie der Venen. Tijdschrift Aard. Gen., 1917.

Schierbeek, A., Een en Ander over Drijftillen. Hand. XIVe Natuur- en Geneesk. Congres, 1917.

Schierbeek, A., De Waterklaver als Drijftilvormer. De Levende Natuur, 1925.

Schreiber, H., Moorkunde. Berlin, 1927.

Schuilingh, R., Onze Aarde, Deel I. Nederl. en Alg. Aardrijkskunde.

Schütte, H., Neuzeitliche Senkungserscheinungen an unserer Nordsee-Küste. Heimatk. Mitt. des Oldenb. Landesv. für Naturkunde, 1908.

Schütte, H., Wie sind die Seemarschen entstanden? Arb. d. Deutsch. Landw. Ges., 1911.

Schütte, H., Krüstenbewegungen an der deutschen Nordseeküste. Aus der Heimat, 1927.

Seelheim, F., Sur les Tourbières d'Eau saumâtre. Arch. Néerl. des Sc. ex. et nat., 1878.

Seelheim, F., Beitrag zur Entstehungsgeschichte der Niederländen. Handl. des naturh. Ver. d. pr. Rheinl. Westf. und des Reg. Bez. Osnabrück, 1885.

Sitter, J. A. de, Vertoog over de Veengraverijen. Verh. Gen. Pro exc. Jure Patrio, 1796.

Skene, M., The Acidity of Sphagnum and its Relation to Chalk and mineral Salts. Ann. of Bot., 1915.

Solereder, H., Systematische Anatomie der Dikotyledonen. Stuttgart, 1899.

Staring, W. C. H., De Venen en Veenwording in Nederland. Haarlem, 1853.

Staring, W. C. H., De Bodem van Nederland, Haarlem, 1856.

Stark, Peter, Der gegenwärtige Stand der pollenanalytischen Forschung. Zeitschrift f. Bot., 1925.

Steenhuis, J. F., Lijst van Ges hriften welke handelen over, of van Belang zijn voor de Geologie van Nederland. 1907—1920. Med. 's Rijks Geol. Dienst, Serie A, No. 1, 1922.

Stoller, J., Die Beziehungen der Nordwest-deutschen Moore zum nacheiszeitlichen Klima. Ber. Geol. Ges., 1910.

Tesch, P., Duinstudies I—XI. Tijdschrift Aard. Gen., 1920—27.

Vegelin à Claerbergen, J., Vertoog over de Veengraverijen. Leeuwarden, 1766.

Vink, T., De Lekstreek. Ac. Proefschrift. Utrecht, 1926.

Walter, H., Einführung in die allgemeine Pflanzengeographie Deutschlands. Jena, 1927.

Wangerin, W., Ueber die Anwendung der Bezeichnung Hochmoor in der Pflanzengeographie. Bot. Arch. Bd. XV, 1926.

Warnstorf, C., Leber und Torfmoose. Krypt. Flora d. Mark Brandenburg. 1909.

Warnstorf, C., Sphagnaceae. Engler Prantl, 1909.

Weber, C. A., Ueber die Vegetation zweier Moore bei Sassenberg in Westfalen. 1897.

Weber, C. A., Ein Beitrag zur Frage nach dem Endemismus der Föhre und Fichte in Nord-Westdeutschland während der Neuzeit. 1897.

Weber, C. A., Ueber die Vegetation und Entstehung des Hochmoores von Augstumal. Berlin, 1902.

Weber, C. A., Aufbau und Vegetation der Moore Norddeutschlands. Beiblatt 2, Bot. Jahrb., 1907.

Wiesner, J., Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Bd. II, Leipzig, 1903.

Wildfang, Dodo, Eine prähistorische Katastrophe an der deutschen Nordseeküste und ihr Einflusz auf die spätere Gestaltung der Diluviallandschaft zwischen der Ley und dem Dollart. Emden, 1911.

Winkler, F. C., De Grond van Nederland. Album der Natuur, 1878.

TYP. M. J. PORTIELJE
AMSTERDAM

Dr. B. POLAK - EEN ONDERZOEK NAAR DE BOTANISCHE SAMENSTELLING VAN HET HOLLANDSCHE VEEN.

EEN ONDERZOEK NAAR DE BOTANISCHE SAMENSTELLING VAN HET HOLLANDSCHE VEEN

DOOR

Dr. B. POLAK

N.V. SWETS & ZEITLINGER
KEIZERSGRACHT 471 – AMSTERDAM