

DE GROND VAN NEDERLAND.

DOOR

Dr. T. C. WINKLER.

(Vervolg en slot van blz. 307.)

De alluviale gronden van ons land onderscheiden zich, behalve door hun samenstelling, ook vooral van de diluviale streken door hun volkomen effene oppervlakte. De kustlanden van den Dollart en de Wadden, de kleigronden van Groningen en Friesland, geheel Noord- en Zuid-Holland en de Zeeuwsche eilanden, behooren tot het alluvium. Daartoe behooren ook de vlakke kleioevers der groote rivieren, en de zoogenoemde groengronden langs de beken in zandige streken. En bovendien alles wat veen geheeten wordt, hetzij laag veen of hoog veen, behoort tot het alluvium: het zijn allen hedendaagsche vormingen, en allen liggen vlak. De dikte van ons alluvium is zeer verschillend. Op sommige plaatsen bedraagt zij slechts weinige decimeters, op anderen, zooals in Noord-Holland, is het alluvium wel 50 meter dik. Te Gorinchem heeft men een put gegraven van meer dan 100 meter diep, zonder het diluvium te bereiken: het alluvium is daar dus zeker meer dan 100 meter dik.

Een zeer groot gedeelte van ons alluvium bestaat uit veengrond. Het is bekend dat men het veen onderscheidt in laag en hoog veen. Laag veen noemt men dat hetwelk onder de lijn van hoog water ligt, en dat dus dagelijks tweemaal door het zeewater overstroomd

zou worden, indien er geen duinen en zeedijken waren, en hoog veen noemt men al het veen dat boven die lijn gelegen is. Het veen is een zoo belangrijk gedeelte van den bodem van ons land, dat wij eenigszins uitvoerig over onze venen moeten spreken. In stilstaand water groeien welig allerlei waterplanten: scheren, plompen, waterdrieblad, fonteinkruid enz. De oevers en ondiepe plekken worden weldra bedekt met oeverplanten, zooals zwanebloemen, riet en sekgrassen, biezen, enz. Jaarlijks sterven die planten af, en hare verrottende bladeren en stengels hoog en den grond op, en vervullen de kuilen. Weldra ziet men dat er mossen opslaan; vooral de zoogenoemde veenmossen, *Hypnum*- en *Sphagnum*soorten, wollegras en andere planten groeien er tusschen, en door het onophoudelijke sterven en op nieuw ontspruiten van al die planten, ontstaat er eindelijk een laag plantaardige modder, die men gewoon is veen te noemen. Nu vormen wel water- en oeverplanten de hoofdmassa van laag veen, en mossoorten die van hoog veen, maar in 't algemeen is de voorwaarde voor het ontstaan van het veen voor beiden dezelfde: beiden vereischen een vochtigen bodem en plantengroei. Als het veen oud wordt, perst het gewicht van de nieuwe planten de oude overblijfselen vast ineem, en er ontstaat een zwarte, min of meer vaste massa in de diepte, terwijl de oppervlakte met heesters en boomen wordt bedekt. Zoo ontstaan er boschmoerassen, venen met boomen. Door den opeenvolgenden groei van holpijp, riet, sekgrassen, drieblad enz. kan in een halve eeuw een water van een tot twee meter diepte met veen worden opgevuld. In de omstreken van Giethoorn zijn vele voorbeelden dat er thans hooi gewonnen wordt op plekken waar de hooiers in hun jeugd met den hengel hadden staan visschen. Uitgeveende plassen worden binnen een 70tal jaren weder met een veenlaag bezet van 1 tot 2 meter dikte, zooals in de Langstraat in Noord-Brabant is waargenomen.

Het veen is een van die vormingen der aardkorst, waarvan de tijd van ontstaan in 't minst niet twijfelachtig is: alle venen zijn in het tegenwoordige tijdvak der aardgeschiedenis ontstaan. Daarom is het ook niet mogelijk dat er op een veen andere gronden liggen als de zulken die tot het alluvium behooren. Lage venen, door bouwgrond en steigeraarde overdekt, komen zeer veel voor, onder anderen te Haarlem aan de oostzijde van het Spaarne, onder Amsterdam en op vele andere plaatsen. Laag veen, overdekt door klei uit zee- of brak water bezonken, komt ook zeer veel in ons land voor. In Groningen en Fries-

land is dit zelfs algemeen het geval. Langs de geheele kust van Overijssel ligt een breede strook veen, die overal met klei is bedekt. Omstreeks Elburg ligt zeeklei op een veenlaag, die grootendeels uit een voormalig elzenbosch bestaat. Bij Monnikendam, in het uiteinde van het voormalige IJ, het Wijkermeer, bij Heemskerk en Krommenie, op de Zuid-Hollandsche en Zeeuwsche eilanden en zelfs in Vlaanderen zijn overal de veengronden door zeekleibezinkingen bedekt. Zeer dikwijls ook ligt het veen onder zand bedolven. Vooral is dit het geval langs de geheele duinreeks in Holland, overal waar veen en zand aan elkander grenzen. Daardoor komt het, dat men in de zoogenoemde zandgraverijen in de duinen, zooals in die bij Overveen, zeer dikwijls veenlagen aantreft, die dan evenwel zeer moeilijk te herkennen zijn òf als gewoon laag veen dat onder de duinen doorloopt, òf als voormalige duinpannen waarin eerst veengroei ontstaan is, en die later met zand gevuld zijn geraakt. Door langdurige samenpersing is dit veen zoo vast geworden, dat het wel bruinkool gelijkt. Bij het station Vogelenzang wordt zelfs turf gewonnen uit zulk door duinzand overdekt veen, en op vele plaatsen komt bij het wegslaan der duinen op de kust dit veen voor den dag, zoodat het strand hier en daar niet zelden met brokken veen is bezaaid.

Laag veen, door rivierklei bedekt, is algemeen langs alle rivieren, zoowel de tegenwoordigen als de voormaligen. De Vecht, de Kromme Rijn en de Hollandsche IJsel zijn langs haar oevers als omzoomd met kleigronden waaronder veen bedolven ligt. De Krimpener- en de Alblasser-waarden zijn eigenlijk niets anders dan groote, door een kleirand omringde venen.

Voor de kennis van onze venen is ook de grond waarop zij liggen van belang. Aan den binnenzoom der duinen liggen de venen op diluviaalzand, terwijl de hollandsche venen ten noorden van den Goudschen IJsel op kleigrond liggen, die op zijn beurt weer op den voormaligen zeebodem, namelijk zand met zeeschelpen, rust. Men heeft beweerd dat de ondergrond een grooten invloed zou hebben op het ontstaan van veen, en dat er bijvoorbeeld op een kalkhoudenden ondergrond geen veen zou ontstaan, omdat alsdan de verrottende plantenmassa wel in teelaarde, maar niet in veen kon veranderen. Doch als dit waar was, zou ook het kalkhoudende duinzand de veenwording beletten, en wij zien dat zulks ten stelligste door de venen in de duinpannen wordt weersproken.

De geschiedenis van onze lage venen schijnt vrij zeker de volgende te zijn. De duinreeks was gevormd, veel westelijker gelegen dan de tegenwoordige, en scheidde een haf af van de zee, zooals wij vroeger reeds uitvoerig besproken hebben. In die golf of zeeboezem vormde zich langs de boorden veen, moerasveen met houtgewas, vooral op de ondiepe, bij eb droogliggende plekken. Dit veen ontwikkelde zich hoe langer hoe meer, en sloot weldra min of meer groote waterplassen af, zoodat ook daarin op nieuw veengroei kon ontstaan, en zodoende breidde het veen zich al meer en meer uit, en vervulde eindelijk, na verloop van eeuwen, het grootste gedeelte van den zeeboezem. Veen was toen de tegenwoordige Dollart, het geheele noordelijke gedeelte van Friesland en Groningen, met de Wadden, de Zuiderzee benoorden Stavoren en Enkhuizen, geheel Holland (met uitzondering van enkele meren, die naderhand de kern zouden vormen van de Beemster, het IJ, de Haarlemmermeer en andere plassen), Zeeland eindelijk met het noorden en westen van Vlaanderen. Zoo bleef het een langen tijd bestaan, en dat geheele groote veen werd met boomgewas bedekt. Doch die toestand zou niet eeuwig duren; verandering en omkeering zijn grondtrekken der natuur. De duinenreeks, die vroeger, zooals wij reeds hebben aangetoond, overal gesloten was, behalve bij een of meer zeegaten ergens in het noorden van ons land, gaf toen geen doorgang aan de rivieren die door ons land stroomden; de Schelde, de Maas, de Waal en de IJsel stortten zich uit in het haf, en niet onmiddellijk in de Noordzee. Die rivieren waren toen niet tusschen dijken bekneld, en dus had haar stroom niet de kracht der tegenwoordigen. Gelijk alle rivieren onophoudelijk haren loop veranderen, geschiedde zulks ook in ons land. De Rijn en de Maas maakten telkens nieuwe beddingen, kronkelden langzaam voort door de hollandsche boschmoerassen, en bedekten overal hare oevers met rivierslib. De duinenrij wentelde al meer en meer landwaarts, verkreeg in Zeeland onderscheidene openingen of gaten, en hetzelfde gebeurde aan de friesche en groninger kusten. Zodoende kreeg de zee later toegang tot het veen. Nu verdwenen de bosschen al meer en meer: de venen veranderden daardoor in moerassige weilanden: zij breidden zich tevens niet meer uit, maar werden integendeel door de wateren aangevallen en weggeslagen. De uitgestrekte venen die het noordelijke gedeelte der Zuiderzee besloegen, verdwenen geheel, het zuidelijke gedeelte dier zee breidde zich verbazend uit, en in Holland vergrootten zich de waterplassen, die wij voor een gedeelte nog als groote meren hebben

gekend, en die nu zijn drooggemaakt en bebouwd, de Beemster, de Purmer, de Haarlemmermeer en anderen.

Hoog veen, zeiden wij straks, onderscheidt zich van laag veen door zijn ligging boven de lijn van hoog water. Wij hebben zoo even onze lage venen beschouwd, gaan wij nu ook even naar onze hooge venen. Door het zoo even genoemde verschil van hoogte van het omringende water, ontstaat er een geheel anderen plantengroei op de hooge venen als op de lage venen. Doch niet slechts de plantengroei is anders, ook de oorzaken waardoor en de toestanden waarin hooge venen ontstaan, verschillen zeer veel van die de lage venen ten gevolge hebben. Hoe ontstaat een hoog veen? Op een steeds vochtigen bodem, steeds vochtig omdat de onder gelegene lagen niet of moeielijk water doorlaten, en wel vooral als die bodem min of meer hol of komvormig gelegen is, groeien onderscheidene boomsoorten die weldra een dicht bosch vormen, waarin het steeds vochtig is. In die omstandigheden wordt de bodem van het bosch weldra met mossen, vooral veenmossen bedekt, en daartusschen met vossebessen, varens en dopheide. Die planten of ten minste hare bladeren sterven jaarlijks af, en vormen weer een vruchtbaren bodem voor de steeds voortgroeiende veenmossen. Zodoende wordt de veenlaag al dikker en dikker. Eindelijk wordt de veenmassa te dik om houtgewas te kunnen dragen, het hout heeft te langen tijd noodig om met zijn wortels door de veenmassa heen te dringen en den ondergrond te bereiken, om daaruit groeikracht te putten: het verkwijnt en wordt door struikheide en veenmos overweldigd en verstikt. En zoo wordt het bosch al dunner en dunner, maar de veenmassa al dikker en dikker, en eindelijk vertoont het veen de kale oppervlakte, die ons zoo treft, als wij bij voorbeeld in den spoorwagen over de Peel in Noord-Brabant reizen. Verre de meeste hooge venen zijn eenmaal bosschen geweest. De boomen, die er eenmaal op gegroeid hebben, liggen grootendeels in de diepe lagen van het veen bedolven en komen voor den dag als het weggestoken wordt om er turf van te maken. Zeer terecht ziet men dan ook tegenwoordig in de hooge venen de overblijfselen der bosschen, die de Romeinen hier vonden, toen zij in ons land vertoefden. In Engeland liepen de heerwegen der Romeinen, volgens de beschrijving van JULIUS CAESAR, door groote bosschen. De plaatsen waar die wegen lagen, zijn thans nog nauwkeurig bekend, maar in plaats van bosschen vindt men dáár slechts venen, die de overblijfsels dier bosschen in den vorm van kienhout op den

bodem bewaren. Bosschen op heidegrond zijn dus de oorzaak van onze hooge venen geweest, en daarna hebben heideplanten, sekgrassen en vooral veenmos de bestanddeelen opgeleverd, waaruit verre het grootste gedeelte der veenmassa bestaat. De overblijfselen dier bosschen liggen als stammen en stronken in de diepte van het veen verborgen. De bosschen zijn de algemeene oorzaak geweest, waardoor die vochtigheid ontstaan is, welke het welig groeien van veenmos en struikheide, en het veranderen van deze planten in veen ten gevolge heeft gehad. Doch zulk een vochtigheid kan ook op andere wijze ontstaan, namelijk door gebrekkige afwatering, en op die plaatsen ontstaat dan veen, zonder dat er eerst een bosch is geweest. Uitgeveende gaten en greppels die niet al te diep met water zijn gevuld, worden zeer spoedig met een dicht opeengepakt gewas van veenmos opgevuld, en in zulke gaten ontstaat dan veen, dat uit veenmos alleen is samengesteld.

Hooge venen, die nog niet door den mensch zijn aangeroerd en die toch houtgewas dragen, zijn er in ons land nergens. Doch als het veen niet zeer dik is en gedeeltelijk is uitgedroogd door afvoerkanalen voor het water, dan wordt het integendeel zeer geschikt voor houtgewas, zooals duidelijk blijkt uit het welig tieren van allerlei houtsoorten op de afgeveende gronden in onze veenkoloniën. Daardoor liggen de veenkoloniën van Surhuisterveen, Drachten, Hoogeveen, Staphorst, Rouveen en anderen, in een dicht bosch van eiken, wilgen en elzen verscholen, hoewel daar overal het hooge veen nog in meerdere of mindere mate onder de oppervlakte verborgen is. De onderste laag van het veen is dáár overal onaangeroerd gelaten tijdens het verturven van het veen; een dikke laag van de bovenkorst, de zoogenoemde bonk, heeft men op dien ondergrond gestort, en deze laag, een paar meter dik, is vervolgens met zand uit greppels en slooten bedekt geworden, en vormt nu een uitmuntenden bodem voor dennen en andere boomsoorten.

Nu een enkel woord over de overblijfselen van dieren, die men in de venen heeft gevonden. Beenderen en geweien van herten zijn niet zeldzaam in de lage venen aangetroffen; in het museum van de groninger hoogeschool wordt een vrij volledig geraamte van een hert bewaard, dat op den westelijken oever van het Schildmeer in Groningen in het veen is gevonden. In het leidsche museum is een schedel van het reuzenhert, uit het veen afkomstig, en een schedel van een wild zwijn, die onder Amsterdam is gevonden, en dus uit

laag veen afkomstig is. In het hooge veen van Haulerwijk, in de Dedemsvaart en op andere plaatsen heeft men runderhoorns en runderhoeven gevonden, die van een ander runderras afkomstig schijnen te zijn, dan hetwelk thans in ons land leeft. Op het stadhuis te Deventer wordt een reusachtig gewei van een hert bewaard, dat in de nabijheid dier stad in het veen is aangetroffen, en in 1855 is in de duinzanderij bij Overveen het onderende van een hertehoorn gevonden op of in het veen, dat hier onder het hooge duin ligt. Ook de mensch heeft de bewijzen van zijn bestaan in het veen achtergelaten. STARING zegt daarvan het volgende: "De overblijfselen van den mensch en van menschelijke kunstvljijt zijn meerendeels uit de middeneeuwen of een nog vroeger tijdperk afkomstig. Het verdient wel in het oog te worden gehouden bij het beoordeelen van den ouderdom der venen, dat eenigszins zware voorwerpen altijd een eindwegs diep in het veen wegzakken, en dat uit hunne ligging met betrekking tot de oppervlakte alzoö weinig of niets op te maken is aangaande den tijd waarin zij bedolven zijn geraakt; maar men schijnt evenwel in het algemeen te mogen aannemen, dat de gevondene oudheden het bewijs opleveren voor een oorsprong in latere tijden van het diepe, voor menschen en dieren geheel ontoegankelijke veen. Men mag hieruit besluiten, dat er wel veen, en vooral in veen veranderde bosschen, aanwezig waren voor vijftien of twintig eeuwen, maar dat die toenmaals nog geenszins de dikte hadden onzer tegenwoordige venen; zoodat hierin alweder eene bevestiging der meening ligt, volgens welke de meeste venen eerst tijdens of niet lang voor de middeneeuwen uit bosschen zijn ontstaan.

"Dat er nu en dan oude Germanen voor den dag zijn gekomen, weet men o. a. uit van SLICHTENHORST (Geldersche Geschiedenissen) welke verhaalt: "In het Rhenensche veen is bij ons gedenken (dus in het midden der 17de eeuw) onder d'aerd gevonden een dood lichaem, doch heel en ongeschonden, van een overgroot en meer dan gemeyn man, hebbende op de wijze van een tweeden Hercules, een ossen-huyd in stede van een mantel onder syne armen geslaeghen."

"Die van Friedenbure ten oosten van Aurich in Oost-Friesland, door WESTENDORP beschreven, had reeds eene meer samengestelde kleding. Het gewaad bestond hier uit een grof haren, gewolkt en niet geweven doek, zonder naden en knoopen, enkel met een halsgat en wijde armgaten; de broek was van het zelfde doek, en slechts van eene

strop en van riemen voorzien om die om het lijf samen te trekken. De schoenen waren uit één stuk leder, zonder zolen, ongelooïd en ruw, en nog hier en daar eenig rood koehaar vertoonende.

“Hetgene onze venen verder van dergelijke voorwerpen hebben opgeleverd, heeft Dr WESTERHOFF vrij volledig uit verschillende schrijvers bijeenverzameld; als: steenen wiggen of strijdbijlen uit het steenen- of hunnen-tijdperk; urnen, aardewerk, metalen, koperen en ijzeren gereedschappen en wapenen, lederen schoenen en kleedingstukken uit latere tijden; gouden en zilveren munten uit de achtste of negende en uit de twaalfde of dertiende eeuw. Daarbij moeten vooral niet de romeinsche oudheden vergeten worden, die in de drechtsche en groninger venen gevonden zijn, omdat die in een nauw verband schijnen te staan met de zoo merkwaardige Valtherbrug. Want de geleerde oudheidkenner Dr JANSSEN heeft daaruit, terecht, de gewichtige gevolgtrekking ontleend, dat deze zoogenoemde brug van romeinschen oorsprong is. Deze oudheden bestaan in: munten van de romeinsche keizers die tusschen de jaren 70 en 350 geregeerd hebben, te Ruitenbroek, te Ballo onder Rolde, te Gieten, bij de Boertange, en elders waar zij niet bepaald in de venen zelve gevonden zijn; romeinsche voorwerpen van gebakken aarde en brons, gedeeltelijk ook uit de venen; en vooral wagenwielen, die, genoegzaam zeker, van romeinschen oorsprong, zeer nabij de Valtherbrug in het veen zijn aangetroffen.

“De brug zelve ligt in de Valther venen tusschen ter Haar en Valthe en zuidelijk langs den Schaapsberg loopende. Te dezer plaatse zijn het elzen, bij Valthe dennestammetjes ter dikte van eenen arm en 3 tot 3,5 meter lang, welke overdwars op de richting der brug, nevens elkander gevleid zijn, op drie, overlans liggende en hier en daar door paaltjes bevestigde, onderliggers. Nu en dan schijnt de brug verdubbeld, denkelijk wel later hersteld te zijn. De dwarsliggers worden, bij ter Haar, vervangen door omstreeks 3 decimeter breede, behouwen, niet gezaagde, denneplanken. Eiken planken schijnen er mede voor te komen. Dergelijke houten wegen komen ook op verschillende plaatsen in de hannoversche en oost-friesche venen voor.

“Eene dergelijke uit eikenstammetjes en behouwen planken samengestelde, 33 decimeter breede brug is door Dr JANSSEN bij Sittard opgespoord, waar zij de moerassige gemeene weide van Broek-Sittard doorsnijdt, en de beide, tegen dit broek stuitende uiteinden van de bekende romeinsche heerbaan, op den rechter Maasoever, aan elkander

verbindt. Het vinden van dezen laatsten houten weg is voorzeker een afdoend bewijs voor den romeinschen oorsprong der Valtherbrug. Daarbij komt ook een ontkennend bewijs, het niet vinden namelijk van dergelijke bruggen in de menigvuldige venen van Noord-Duitschland, ter plaatse waar geen romeinsche legerbenden heen en weer getrokken zijn. Voor het hier behandelde onderwerp is de bepaling van den tijd, uit welke deze houten wegen afkomstig zijn, vooral van gewicht, omdat zij het nog voorhanden zijn, in dien tijd, van groote wouden, en ook bepaaldelijk van dennewouden, op deze zelfde plaatsen aantoonen."

Zeer dikwijls liggen er andere gronden op veen, wat ook zeer goed te verklaren is, als wij bedenken dat de oudste alluviale vormingen van ons land venen waren, die later, met alles wat er op groeide, door de wateren en daardoor met het bezinksel uit die wateren werden bedekt. Zulk oud veen onder klei of zand bedolven en door de zwaarte van die stoffen ineen geperst, noemt men derrie. Onder de kleilanden van den Dollart, in geheel het zoogenoemde lage land van Hunzingo en Fivelingo, ligt een derrielaag. Ook onder de friesche klei ligt derrie. Op de Wadden bij Holwerd wordt derrie in groote brokken losgespoeld gevonden, als die gronden bij eb droog vallen. Langs de Zuiderzee liggen de kleilanden ook bijna allen zonder onderscheid op derrie, van de Lemmer tot voorbij Elburg. Onder de dikke kleilaag van het Westland en omstreeks den Haag ligt een dikke derrielaag. Op de Zeeuwsche eilanden is de derrielaag zeer algemeen, en geeft daar dikwijls aanleiding tot verzakking van de dijken. En niet slechts onder zeeklei ligt derrie, ook onder onze duinen komt zij voor. In groote hoeveelheid heeft men derrie gevonden in de duinpan die thans het Oranje-water bij den Vogelenzang vormt. In de Haarlemmermeer ligt onder het klei derrie, oud veen, hard en dicht, bijna als bruinkool. Bij het graven van het dok aan het Nieuwe Diep heeft men ver in het derrie, in het oude veen of boschmoeras gegraven, 't welk eenmaal dáár was, voordat de duinen en zeebezinkfels dat veen met boomen overdekten. Ja, men kan met grond beweren, dat bijna overal onder het alluvium van ons land derrie ligt, oude venen en bosschen, in latere tijden met klei en zand bedekt. En dat het moerassige bosschen waren, die eerste venen van ons land, bewijzen de vele boomstammen en stronken die er in gevonden worden, en die onder den naam van kienhout bekend zijn. Merkwaardig is dat kienhout in

vele opzichten. In het Meerland, een voormalig, thans drooggemaakt meertje, benoorden Winschoten, vindt men eene menigte boomstammen bedolven, of liever, men vond die aldaar voordat de bodem, sedert den laatsten tijd, aan den landbouw overgegeven is geworden. Deze overblijfsels van een bosch schijnen samen te hangen met die groote hoeveelheid boomstammen en stronken, welke onder de landerijen ten westen van Beerta in onnoemelijk aantal voorkomen en hier klaarblijkelijk in den ondergrond van een voormalig hoog veen zijn geworteld geweest. Aan den weg van Winschoten naar Beerta, dicht bij Oostereinde, zag men nog in 1854 menigvuldige dennestammetjes in het derrie staan, geworteld in den onderliggenden zandgrond, en bedekt door een laag Dollartklei. De grond waarin deze stronken staan, zal waarschijnlijk niet onder den gemiddelden ebbestand liggen, zoodat men de mogelijkheid onderstellen kan, dat hier ter plaatse boomen zijn gegroeid.

In de lage venen van Harkstede is kienhout zeer algemeen, even als in die van Paterwolde en de omstreken van het Leekstermeer.

Bij het uitdiepen of slatten van de Dokkumer Ee, in 1853, is omstreeks Janum een zeer merkwaardig oud bosch voor den dag gekomen. Onder den bodem der vaart, en dus een paar meter onder den grond, heeft men over eene aanzienlijke lengte zware stronken van dennen en eiken gevonden, welke in den ondergrond geworteld stonden, en waartusschen ook berkentakken en stammen doorheen gemengd lagen. Zij waren met derrie bedekt, hetwelk hier onder den kleigrond ligt, waaruit deze geheele vruchtbare landstreek bestaat. In de Lauwerzee loopt de ebbe bijna een meter af onder den gemiddelden stand der zee of het Amsterdamsche peil. Wanneer nu de oppervlakte dezer kleigronden, zooals waarschijnlijk is, zich minstens een meter boven de ebbe verheft, dan kan men onderstellen dat hier de boomen op hunne tegenwoordig standplaats zijn gegroeid.

De lage venen van Friesland, zoowel als de moerasvenen welke zich tot aan de hooge venen uitstrekken, zijn overal, op de eene plaats meer, op de andere minder, vervuld met kienhout. Het zijn zoowel groote stammen en stronken van eiken en dennen, als berk- en elzenhout; terwijl er ook, onder anderen in het moerasveen van de Linde bij Oldeberkoop, wilg voorkomt. Terwijl men nog slechts enkele der friesche veenplassen heeft drooggemaakt, is het aanwezen van het kienhout bijna alleen bekend uit de gezegden der lieden, die

veen ter verturving opbaggeren en dikwijls met hunne beugels in het houtgewas verward raken; maar bij het droogmaken der plas van Gersloot, bij Heerenveen, is dit hout in aanzienlijke hoeveelheid voor den dag gekomen.

De friesche lage venen hangen samen met de overijselsche, en alleen de monden van den IJsel scheiden die van Giethoorn, Wanneperveen, het Mastbroek en Kamperveen van elkander. Even als de friesche venen, leveren deze laatsten ook kienhout in menigte op. Omstreeks het dorp Giethoorn ligt een geheel bosch van eiken en dennen begraven, waarvan de stammen en stronken zeer dikwijls bij droge zomers op te merken zijn. De stronken staan hier in den zandgrond geworteld, welke, even als in Friesland, ongeveer een meter onder de gemiddelde oppervlakte der Zuiderzee ligt. In het Kamperveen en het Hattemerbroek vindt men eene herhaling van datzelfde verschijnsel; want ook hier liggen dennen in menigte.

De venen van Kortenhoef en Loosdrecht, welke, wat hunne ligging aan den voet der helling van de hoogere zandgronden aangaat, zeer nauwkeurig overeenkomen met die van Friesland en Overijssel, bevatten eveneens kienhout in menigte. Onder Loosdrecht liggen de stammen zoo veelvuldig, dat de baggerlieden dikwijls bijlen bij zich hebben, om de takken weg te kappen, welke door de zich daarin verwickelende baggerbeugels opgehaald worden.

Een ander niet minder gewichtig bestanddeel van onzen bodem zijn de kleibezinkingen, hetzij dat zij uit zee of wel uit rivierwater afkomstig zijn. Het onderscheid tusschen deze beide soorten is niet gemakkelijk aan te toonen. Aan de monden van den IJsel, in Zuid-Holland, Noord-Brabant en Zeeland gaat de zeeklei onmerkbaar over in rivierklei. In 't algemeen kan men aannemen dat er zeeklei ligt tot zoover zich, landwaarts in, de invloed der getijden duidelijk doet bespeuren, of wel zich in vorige tijden heeft doen gevoelen. Doch gemakkelijk te onderscheiden is de zeeklei van de rivierklei, zoodra er baksteenen van worden gebakken. De friesche baksteenen uit zeeklei gevormd, zijn geel van kleur, en geel zijn ook die van den goudschen IJsel, waar elke vloed tweemaal daags zeeklei aanbrengt. De baksteenen uit de rivierklei van Woerden en Alphen daarentegen zijn min of meer violet-rood van kleur, zooals overal in de tichelwerken langs onze rivieren. De steenen die uit het diluviaal leem gebakken worden, hebben een hoogroode kleur, zooals de straatsteenen der voet-

paden in de stad Groningen getuigen. Deze kleur hangt natuurlijk af van de hoeveelheid ijzeroxyde die de kleisoorten bevatten. En bovendien bevatten de steenen uit diluviaal leem veelvuldig kleine keitjes, en de friesche baksteenen niet zelden brokjes van zeeschelpen.

Tot onze zeebezinksels behooren de kleilanden die den Dollart omringen; de Wadden van Groningen en Friesland; het Bildt en de streken van Friesland die geen zand- of zavelgronden of geen veen zijn. Verder alle kleistreken van Noord- en Zuid-Holland en Zeeland, en van Noord-Brabant tot aan de omstreken van Geertruidenberg.

De kleigronden die uit zee- of brak water bezonken zijn, hebben veelal een geringe dikte, een dikte die meestal overeenkomt met het verschil tusschen eb en vloed op de plaatsen waar die gronden liggen. Terwijl het grootste verschil tusschen ebbe en vloed in de zeeuwsche stroomen ruim drie meter bedraagt, en elders, bijv. in de Zuiderzee, tusschen $1\frac{1}{2}$ meter en eenige weinige decimeters dobert, is ook de kleilaag overal waar zij regelmatig op zeezand ligt, daarmede in overeenstemming. In den Dollart, met getijden die bijna even hoog gaan als in Zeeland, heeft de kleilaag op de plaatsen waar zij niet meer toeneemt, een gemiddelde dikte van $3\frac{1}{2}$ meter. Er kan niet aan getwijfeld worden of de Rijn, de Maas en de Schelde voeren verreweg het grootste gedeelte, zoo niet de geheele massa klei en slib aan, die uit zee- en brak water op onze kusten bezinkt. Men heeft opgemerkt dat zich overal op de kusten, waar zich daartoe slechts eene gunstige gelegenheid aanbiedt, klei afzet, van Oost-Friesland af, langs alle kusten der Zuiderzee, tot Vlaanderen, en dat het meerder of minder afzetten eer aan de meerderé of mindere gelegenheid voor bezinking en bewaring van het bezonkene, dan aan de meerdere of mindere hoeveelheid slib, welke het water bevat, moet worden toegeschreven.

En wanneer men nu bedenkt, dat de Rijn jaarlijks meer dan twaalf millioen kubiek meter slib over onze grenzen afvoert, en de Maas met de Schelde samen wellicht de helft zooveel, zoodat er jaarlijks omstreeks achttien millioen kubiek meter worden aangebracht, of eene hoeveelheid voldoende om de geheele oppervlakte van Nederland elke eeuw een decimeter op te hoogen, dan behoeft men waarlijk niet naar eene andere bron voor de klei onzer zeebezinksels om te zien. Als men onophoudelijk eene hoeveelheid slib, die voldoende is om aan alle aanwassen de noodige klei te verschaffen, voor onze oogen door de rivieren ziet aanvoeren, en als men dan binnen het bereik van

dat rivierwater deze kleibezinkingen ziet ontstaan, is het dan geene ongerijmdheid om hier niet oorzaak en uitwerking te vereenigen?

Geheel overbodig zal het dus wel zijn om, ter verklaring van het verschijnsel, te onderstellen, dat de bodem der Noordzee kleilagen bevat, die aan het zeewater het slib afstaan, dat zij op onze kusten doet bezinken; en veel waarschijnlijker is het, dat, omgekeerd, ook deze kleilagen afkomstig zijn uit het rivierwater, hetwelk in de diepte, buiten het bereik der golven, de noodige rust vindt om zijn klei af te zetten. Iets dergelijks vindt men eveneens aan de monden van den Nijl. Die kust is, even als de onze, geheel uit fijn zand samengesteld, dat zeewaarts tot op de diepte van tien meter den bodem bedekt. Daar eerst vindt men slib, dat zich daar, buiten het bereik der golven, uit het Nijlwater nedergezet schijnt te hebben.

Rivierbezinkingen, slib door rivierwater afgezet, vormen ook een voornaam gedeelte van ons alluvium. De rivierbezinkfels zijn ontstaan uit overstroomd rivierwater, de zeebezinkfels uit water door het getij af- en aangevoerd, en dus uit zout of ten minste brak water. Rivierbezinkfels zijn min of meer vlakke kleilanden die zoo laag liggen dat hun oppervlakte altijd beneden de hoogte blijft die het rivierwater kan bereiken. Zij liggen dus aan weerszijden der rivieren de IJssel, de Lek, de Waal, de Maas, namelijk de wateren die door den Rijn en de Maas worden gevoed. Doch niet slechts aan weerszijden van de tegenwoordige rivieren vindt men in ons land rivierbezinkfels, ook op vele andere plaatsen komen zij voor.

Het is algemeen bekend, dat de rivieren aanhoudend haren loop veranderd hebben, zoolang zij niet door dijken bedwongen zijn geworden. Een rivier die stroomen kan waarheen zij wil, vloeit nooit rechtuit, maar vormt steeds kronkels, en tracht, zoodra er een kronkel gevormd is, de punten van aanvang en einde te vereenigen, en weer vooruit te gaan. Maar overal waar zij vloeit, zet zij stoffen af, de stoffen namelijk die zij, in den vorm van zand en grint, door de kracht van den stroom naar beneden voert, of die zij in den vorm van slib in haar water medebrengt. Overal waar eene rivier eenigen tijd gevloed heeft, vindt men dan ook rivierbezinkfels liggen, en dat is de reden dat men rivierklei vindt op zooveel plaatsen van ons land, die thans bouwland zijn en niet meer rivierbedden. 't Zijn voormalige rivierbedden.

Het onderzoek van een gedeelte van onzen alluvialen bodem, in den

omtrek van Amersfoort, heeft Prof. HARTING te Utrecht aanleiding gegeven, de daár gevonden aardlagen te vereenigen tot een bijzonder stelsel, waaraan hij den naam van het Eem-stelsel heeft gegeven. Het is dien geleerde gebleken, dat er in deze alluviale lagen een paar schelpen van zeeweekdieren gevonden worden, die thans niet meer tot onze zeefauna behooren. Dit geldt bepaaldelijk van *Cerithium lima* en *Venus rotundata*. Prof. HARTING zegt, dat de gronden die thans het Eemdal vormen, op een plek liggen die in het diluviale tijdperk door de zee overdekt is geweest, en dat er in die zee een arm van den Rijn, de latere Eem, mondde, welke aldaar een delta heeft gevormd.

Zeer lang nog zouden wij kunnen spreken over onze alluviale vormingen. Wij zouden nog veel kunnen zeggen van den bouwgrond in 't algemeen, van de steigeraarde en de teelaarde, de banken op de kust, de stroomen in zee, enz. Doch ik vrees dan te langdradig te zullen worden: ik wil liever trachten een blik te slaan op ons land, zooals het was in het eerst van het hedendaagsche aardkundige tijdvak, in de dagen toen het diluvium reeds lang was getindigd. Vroeger heb ik getracht te schetsen hoe het voorkomen van ons land was na den ijstijd: zandvlakten, zandheuvels met grint, groote steenbrokken hier en daar over den bodem verspreid, en de zee dagelijks tweemaal een groot gedeelte van dat dorre land overstromende. Vervolgens zagen wij dat de plantengroei dien bodem bedekte, zoodat er olifanten en neushoorn dieren, elanden en herten; paarden en runderen konden leven en tieren. Of er toen reeds menschen woonden in ons land, en of zij die olifanten en elanden en herten gejaagd hebben, wij weten het niet. In de oudste grafsteden van ons land, in de hunnebedden, vinden wij geen overblijfselen of werktuigen, gemaakt van de tanden of beenderen van die dieren, wat zeker wel het geval zou geweest zijn, indien er menschen waren geweest tegelijk met die dieren. Dat de mensch in Duitschland nog den europeeschen bison, den *Bos priscus*, in 't wild heeft gekend, is wel niet twijfelachtig. Genoeg: het alluviale tijdvak begon. Niet dat er een scherpe afscheiding aangenomen kan worden tusschen het diluvium en het alluvium; niet dat wij moeten gelooven dat de overgang van het eene tijdvak tot het andere plotseling is geweest, het gevolg van het eene of andere groote natuurver-

schijnsel, van een Kimbrischen vloed bijvoorbeeld, de *Deus ex machina* die, vóór dezen, alles verklaarde waarvoor geen verklaring te vinden was, — neen, langzamerhand zijn de toestanden des lands veranderd, zonder plotselinge omwentelingen, zonder andere katastrophen dan overstromingen en stormen, tijdelijk en plaatselijk. Nu dan, er ontstond, zooals ik boven uitvoerig verklaard heb, een zandbank in zee, een reusachtige zandbank, hoog oprijzende boven den waterspiegel, een duinreeks langs de kust of liever op de plaats die later de kust zou genoemd worden. Van waar dat zand der duinen gekomen is, heb ik toen tevens duidelijk gemaakt. Die duinreeks vormde den dam, die de watervlakte tusschen de kusten der oude diluviale gronden en den binnenvoet der duinen afscheidde van de Noordzee. Zekerlijk lag die zanddam verder in zee dan onze hedendaagsche duinen, en de binnensee of het haf was zoo groot, dat het water toen golfde waar nu een gedeelte van Vlaanderen, Zeeland, Zuid- en Noord-Holland, de Zuiderzee, het westen van Friesland, het noorden van Groningen en alle lage landen tot voorbij Hamburg liggen, een zeeboezem dus waarin de rivieren uitmondten die wij nu de Schelde, de Maas, de Rijn, de Eems, de Wezer en de Elbe noemen. En dat die zeeboezem er geweest is lijdt zoo weinig twijfel, dat wij thans nog in staat zijn, niet slechts zijne grenzen, maar zelfs zijne diepte aan te toonen. Immers overal waar men in Zeeland en in de friesche en groningér kleistreken tot omstreeks vijf meter diep graaft, vindt men den voormaligen bodem van die binnensee, kenbaar aan zand met zeeschelpen. En dat het werkelijk de bodem van die oude binnensee is, bewijzen juist die zeeschelpen. Het zijn namelijk niet schelpen van zeeweekdieren die thans de Noordzee aan onze kusten bewonen en dagelijks in groote hoeveelheid op het strand worden geworpen, maar het zijn schelpen van weekdieren die in de Zuiderzee en in de Zeeuwsche stroomen leven. Een duidelijk bewijs is dit dat de zee, waarover wij spreken, een binnensee was, grootendeels afgesloten van de Noordzee door de duinreeks, en min of meer brak gemaakt door het zoete water dat de zoo even genoemde rivieren er in uitstortten, zoodat er andere weekdieren in leefden, dan in de zoute wateren der Noordzee. En nog iets: als het geen binnensee was geweest, zou er geen klei in bezonken zijn, want klei, als onzichtbare stofjes in het water zwevende, bezinkt niet als het water niet in rust is: in de woelige wateren der Noordzee bezinken geen kleilagen, en hier is klei bezonken, zooals ik reeds dikwijls heb aan-

getoond. Op dien kleibodem nu ontstonden, na verloop van tijd, de lage venen en de moerassige bosschen, waarover ik straks heb gesproken. Door dien veengroei en die bosschen van elzen, berken, wilgen, esschen, hazelaars en eiken zijn de uitgestrekte derriebanken ontstaan, waarover ik sprak, toen ik boven over de zeeklei handelde.

Zie, zóó is dat gedeelte van ons land ontstaan, dat wij gewoon zijn het alluvium te noemen.

Dat er duizenden en tienduizenden jaren verlopen zijn tusschen het eerste verschijnen van de duinenrij en het geheel opvullen van de binnenzee met klei en zand en veen, is wel zeker. Zeker is het ook, dat later de duinenrij zich langzamerhand landwaarts in verplaatste, even als vroeger, van het oogenblik harer wording tot op den huidigen dag. Zeker is het ook, dat de bosschen en moerassen van ons land in die tijden bewoond werden door verschillende dieren, waaronder er zijn, die thans niet meer in ons land gevonden worden. Zeker is het ook, dat ons land toen bewoond werd door menschen, wilde volkstammen, waarschijnlijk uit Germanië verhuisd.

Volg mij in uwe gedachten nog eenige oogenblikken: wij willen een blik op ons land werpen, zooals het er uitgezien moet hebben vóór den tijd waarvan de geschiedenis spreekt. Wij gaan daartoe eerst naar de hoogliggende zandgronden en hooge venen, om vervolgens, westwaarts gaande, af te dalen naar de oevers van onze groote rivieren en naar den lagen bodem van de zeeprovinciën.

Zeer waarschijnlijk waren toen de hooge zandgronden van Gelderland, Overijsel, Noord-Brabant en Utrecht en de hooge venen van Overijsel, Drenthe, Groningen en Friesland met boomgewas, met bosschen bedekt. Hier en daar een opene plek, hier en daar een vlakke met heideplanten begroeid, en, aan de oevers der rivieren en beken, moerassen en laagten met water- en oeverplanten begroeid. Misschien leefde er nog een enkele auerochs, *Bos primigenius*, een overblijfsel van de groote kudden runderen die vroeger hier leefden; misschien draafde er nog een enkele eland door de boschmoerassen: maar zeker leefde toen het statige hert hier in kudden op de Veluwe, en vluchtte het voor den wolf die hongerig rondzwierf. Ook het wilde zwijn bewoonde toen ons geheele land; zelfs tot in de duinen kwam het voor. De bever bewoonde de riviertjes en beken, en bouwde daarin zijn dammen en kunstmatige woningen. De vos zal toen, even als nu, geloerd hebben op hazen en patrijzen; de otter zal toen, even als nu, zijn spoor ge-

drukt hebben in het slijk der oevers; bonzings en marters zullen toen, even als nu, hunne nachtelijke rooftochten hebben gehouden.

Van de hooge zandgronden afdalende, komen wij in de lager liggende rivierdalen. De oevers met hoog riet begroeid, biezten in de voormalige verlatene rivierbedden, wilgen op hoogere plekken, doch die telkens overstroomd werden. En de rivier stroomde voort, ongehinderd en onbedwongen; door geen dijken belemmerd, vormde zij kronkels zoo-veel zij wilde, en overal waar zij vloeiide, zette zij vruchtbaar slib af.

Verder westwaarts was het land vlak, bezaaid met meren en waterplassen, en begroeid met elzen, berken, esschen en wilgen. Open plekken met hoog opschietende moerasplanten bedekt, waterplassen met riet, plompen, scheren en dergelijke planten gevuld. Nog verder westwaarts verminderen de boomen en struiken in hoogte en in aantal; de planten vermengen zich met kustplanten, zeekraal en zeeasters, de zwarte veengrond wordt al meer en meer met klei vermengd en bedekt, totdat verder aan den voet der duinen een kleibodem zichtbaar wordt, een vlakke met riet en dullen begroeid en zonder houtgewas. En die duinen zelven, zij waren toen zeker meer met planten begroeid dan tegenwoordig, zooals de veelvuldige overblijfselen van houtgewas bewijzen die men in de derrie aantreft, welke de voormalige, later weer overstovene duinpannen eens als veen heeft gevuld. Dat houtgewas der binnenduinen vooral vormde toen een uitgestrekt bosch, waarvan het Haagsche bosch, de Aardenhout, de Haarlemmerhout en de bosschen bij Alkmaar en Bergen nog overblijfselen zijn.

Zóó is, in korte trekken, de geschiedenis van den grond waarop wij Nederlanders leven. 't Spreekt van zelf dat mijn vluchtige schets volstrekt geen aanspraak op volledigheid kan maken. Ik zal zeer tevreden zijn, als mijn overzicht van de geologie van ons land den lezer aanleiding geeft tot een verdere bestudeering van deze, voor elken Nederlander zoo belangrijke wetenschap.

Harlem, Jan. 1878.