

vele waardevolle ervaringen opgedaan; maar zij zijn ongeordend verspreid over vele hoofden, die morgen of overmorgen die ervaringen meenemen, — 't zij naar Holland, wanneer wij aan repatrieerende oude planters denken, 't zij in het graf, wanneer wij ons een voorstelling maken van de tallooze Inlanders en andere landbouwers, die op zekeren dag sterven, en wier veeljarige ervaring met hen van 't aardrijk verdwijnt zonder ooit van nut te zijn geweest voor anderen dan henzelf; misschien dat nog niet eens. Een schoone taak zal het zijn, die ervaringen te ordenen en vast te leggen, opdat men er in toekomst voordeel van trekken kan, en vooral, opdat men zich in voorkomende gevallen te voren kan hoeden voor grove flaters. Maar om dat tot stand te kunnen brengen, is de samenwerking van velen noodig, die — ook ongevraagd — hunne ervaringen kenbaar maken, leemten aanvullen en fouten verbeteren. Het is, om dit te vergemakkelijken, dat ik, in den volgenden jaargang, — volgens belofte, — het tweede deel van dit opstel zal geven, dus *de beschrijving der op Java voorkomende grondsoorten*, residentiegewijs. Ik hoop dat die (nog zéér gebrekkige) beschrijving voor velen een aanleiding mag zijn tot het inzenden van aanvullende opmerkingen, monsters, mededeelingen omtrent geschiktheid of ongeschiktheid voor bepaalde cultures, enz. Iedere bijdrage van dien aard zal met waardeering worden ontvangen!

Buitenzorg, November 1909.

Odette

br. n. 7. (92)

OVER DEN GROND VAN JAVA

DOOR

DR. E. C. JUL. MOHR.

(3e Vervolg).

BIBLIOTHEK

Landbouwpromotie

en Bodemkundig Instituut

SEPARAAT

No. 6421.

Van de *secondaire gronden* (zie: dit tijdschrift, vorige aflev.) zal ik het eerst bespreken:

de Rivierafzettingen.

De rivieren van Java, — ik zou kunnen zeggen: van de tropen in het algemeen, — onderscheiden zich belangrijk, van die der gematigde luchtstreek, — in 't bijzonder van Midden-Europa —, behalve door de hoogere temperatuur van het water, voornamelijk door hun hoog slibgehalte. Zoo vind ik in de litteratuur ¹⁾ de volgende cijfers:

Elbe	31 $\frac{g}{M^3}$	Indus	2500 $\frac{g}{M^3}$
Rijn	54 "	Ganges	1981 "
Maas	43 "	Irawaddy	766 "
Seine	40 "	Eenige rivie- } 300-900 "	
Donau	125 "	ren van Java }	

Komen de tropische gemiddelden aldus inderdaad veel hooger dan die der koelere gewesten. — in dezen vorm zijn zij nog niet zoo welsprekend, als in dien der excessen, der catastrophes. Wanneer in een Europeesche streek tengevolge van een z. g. wolkbreuk een rivier hoog aanzwelt, staat dit aanstonds in alle couranten; hier te lande zijn wolkbreuken — kortweg: flinke buien genoemd — en bandjirs aan de orde van den dag, en worden alleen de zeer buitengewone gevallen afzonderlijk vermeld. Slibgehalten van meer dan 10000 $\frac{m}{L}$ zijn daarbij volstrekt geen zeldzaamheden, terwijl het debiet der rivier meer dan vertien-

1) Penck — Morphologie der Erdoberfläche — I. p. 300—301.

voudigd wordt. Het resultaat is dan, dat één zulk een bandjir van één der grootere rivieren- (cijfers van de Serajoe staan mij ter beschikking) — meer dan 100000 ton zwevende stoffen, slib, afvoert; dat zijn 10000 wagonladingen! Zand en steenen, die over den rivierbodem rollen zijn hierbij nog niet eens meegerekend!

Ik heb mij deze kleine uitweiding veroorloofd, om den lezer een enkelen blik te doen slaan in het geweldige, voortdurende transport van los materiaal, vooral van verweeringsmassa's, van hooger terrein naar lager, en naar zee. Het is natuurlijk voornamelijk de bouwkruin, die aldus wordt weggevoerd, dus juist het meest waardevolle deel van den grond. Onder bosch, of andere rijkelijke bedekking door vegetatie is de afvoer gering, maar hoe minder de vegetatie, hoe meer de afspoeling is; natuurlijk nog weer des te meer, naar mate de helling van het terrein grooter is, en dus het afloopende water grooter snelheid heeft.

Zoo wordt dus door het stroomende water, in 't kort gezegd, aan de hogere streken veel, en wel van het allerbeste, ontnomen, en dit in de lagere streken afgezet of meegenomen naar de zee. Gelukkig is de laatste zoo groot en edel, om althans een deel van wat de rivieren haar aanbrengen, terug te geven in den vorm van kustafzettingen.

Afzettingen uit rivieren hebben dáár plaats, waar in het stroomende water *stroomsnelheidsvermindering* voorkomt. In 't algemeen dus voornamelijk bij vermindering van terreinhelling bijv. bij 't uittreden eener rivier uit 't gebergte in een vlakte; — bij stroomverbreeding, zooals het uittreden buiten de oevers; en dan in de binnenbochten der rivieren.

Heeft die snelheidsvermindering *plotseling* plaats, dan vindt men daar een afzetting, bestaande uit deeltjes van zeer uiteenlopende grootte, van groote steenen tot fijn zand, en nog fijner materiaal toe. Men spreekt in dit geval van *colluvium*.

Heeft men daarentegen met een meer *geleidelijke* snelheidsvermindering te doen, zooals in den benedenloop der rivieren regel is, dan zijn de afzettingen meer gelijkmatig van grootte, en over het algemeen ook fijner van korrel. Men spreekt dan meer van *alluvium*, ofschoon het woord „aanspoelsel”, (tegenover „samenspoelsel”) oorspronkelijk alleen gebruikt werd voor aanslibbingen van opkomend- en later zich weer terugtrekkend water.

Voor onze beschouwingen hier, is er een principieel verschil tusschen colluvium en alluvium, en wel dit. Het colluvium bevat veel-, ja, bestaat voor een zeer groot deel uit grint en steenen. Als grond moet het dus eerst een tijdje liggen ter verweering, maar levert dan ook een grond met veel reservekapitaal. Alluvium daarentegen bevat dit reservekapitaal niet; het is vrijwel geheel opgebouwd uit door en door verweerde deeltjes. Maar daar staat weer tegenover, dat het veel fijn materiaal van den bovengrond der hoogere streken bevat; dus rijk is aan aanstonds voor de vegetatie beschikbaar vlottend kapitaal.

Het spreekt van zelf, dat aard en eigenschappen van colluvium en alluvium grootendeels afhangen van de gesteenten van het bergland, waaruit het bovenstroomgebied bestaat, maar meer nog van den primairen, den residuairn grond die erop ligt.

Is deze grond een arme, oude laterietgrond, dan kunnen de secundaire gronden ook niet veel zaaks zijn. Colluvium zal er ten eerste niet veel wezen, wanneer de laterietgrond goed uitverweerd is, en dus nog maar weinig zand en steenen in de bovenlagen bevat. Het alluvium zal echter in den regel wat rijker zijn, dan het oorspronkelijke terrein, vanwaar het afkomstig is, althans voor den aanvang. Is zulk alluvium echter een tijdlang bebouwd, en flink „uitgeboerd”, dan is er zonder zware bemesting, of liever bemestende bevoeïing, weinig meer mee aan te vangen. Immers de reserve ontbreekt!

Is de primaire grond een rijke, jonge laterietgrond, liggende op voldoende hoogte, om geele lateriet met veel humus te zijn; — is bovendien het terrein geaccidenteerd genoeg, om de rivieren tot bergstroomen met veel grint en steenen te maken, waarin nu en dan, door aardstoringen langs de steile oevers, groote massa's fijner en grover materiaal door elkaar heen in de rivier ploffen, — dan kan men rekenen, dat waar de bergstroom in een kalmere rivier overgaat, groote hoeveelheden veelbelovend colluvium worden afgezet, en bovendien verderop een betere kwaliteit alluvium.

Het rijkste colluvium en alluvium, (d. w. z. rijk aan minerale plantenvoedingsstoffen, niet aan organische stof) wordt afgezet door de rivieren, die uit lahar- en bezoekgebieden komen, dus uit terreinen, waar de primaire grond uit dikke lagen, nog geheel onverweerd gesteentegruis bestaat. (Eigenlijk zou men de lahars en bezoeks zelve het colluvium par excellence moeten noemen).

Rivieren, komende uit mergel- en kalksteengebieden, zetten slechts weinig colluvium, maar des te meer alluvium af. Die gesteenten toch vallen, eenmaal verbrokkeld, aanstonds tot fijn slib en zand uiteen, zoodat van grootere steenen, rolsteenen in de rivieren, maar in enkele gevallen sprake kan zijn. De groote snelheid, waarmede eens door de verweering aangetaste gesteenten van deze groep, worden vermalen en fijngewreven tot uiterst fijn slib, maakt echter, dat de rivieren, door zulk terrein stroomende, ontzettende massa's van dat fijne materiaal opnemen en in zweving houden. Komt dit water nu in lagere vlakkere streken, dan worden die fijne deeltjes voor een deel afgezet; soms voor een groot deel, soms voor een klein deel; dat hangt van den aard van die deeltjes af. Voornamelijk van drieërlei aard zijn deze, n. l. kwarts, kalk en klei; drie stoffen die zich geheel verschillend gedragen. De kwartskorrels, altijd afgeronde, enkele korrels,

variëeren zeer in grootte, zoodat men nu eens van grof zand, dan weer van onvoelbaar stof, kan spreken. De kalkkorrels lossen gedurende het transport voortdurend op waardoor zij zeer volkomen afgerond worden, en uiterst fijne korreltjes in het geheel niet voorkomen. Bij de klei kan men nauwelijks meer van deeltjes spreken; meestal zijn ze zelfs met de sterkste vergrooing van een mikroskoop nog niet als afzonderlijk van elkaar te onderscheiden. Anders wordt dit, wanneer de hoeveelheid opgeloste stof in het rivierwater toeneemt: bij zekere concentratie toch begint de klei uit te vlokken, d. w. z. die ultra-mikroskopische deeltjes plakken samen tot kloddertjes, die nu verder zich als grootere deeltjes gedragen, en bezinken kunnen evenals zand; bij de klei in haar eersten toestand was van bezinken echter geen sprake.

De verhouding dezer drie bestanddeelen in het slib ten opzichte van elkaar is nu van grooten invloed op den aard der afzettingen.

Soms is de kwarts verre overheerschend, terwijl de klei in ondergeschikte hoeveelheid voorhanden is. Ontbreekt nu de kalk vrijwel, dan krijgt men alluvium, 't welk in hoofdzaak uit fijn kwartzand en kwartzstof bestaat. De klei komt n. l. in het, weinig kalk bevattende water niet recht tot bezinking. Zoo stel ik mij voor, dat vele dier uiterst onvruchtbare gronden in Rembang, enz. zijn ontstaan. Is echter naast veel kwarts ook voldoende kalk voorhanden, om de klei uit te vlokken, dan bezinken ze alle drie, en men krijgt veel vruchtbaarder gronden, n. l. kalkhoudende leemgronden. Wel moet men met deze gronden in 't oog houden, dat verlies van de kalk, — 't zij door uitwassching door regen, 't zij dóór „uitboeren”, 't zij door bevoeiing met slibarm-, kalkarm water, — vrijwel de ondergang der vruchtbaarheid wordt; niet om 't gebrek aan plantenvoedsel, maar om den achteruitgang der physische gesteldheid: de grond slijbt toe, de wortels der planten hebben geen lucht méér, en de eindeloze

reeks berichten over „ziekte in 't gewas" neemt een aanvang (Demak?).

Tot zekere hoogte neemt dit euvel toe met de meerdere vervanging van kwarts door klei; maar over die grens heen wordt de toestand weer beter, omdat dan de grond krachten^s de aanwezige klei, — die de eigenschap heeft om met water op te zwellen, en bij indroging in te krimpen — in den drogen tijd scheurt, en aldus aan de lucht toegang verleent.

Is de kwarts maar in geringe hoeveelheid voorhanden, dan zal bij voldoende aanwezige kalk een zware kalkhoudende klei bezinken, maar toch geen ongunstige cultuurgrond. Door uitwassching gaat deze grond echter in onhandelbare zware klei over.

Heeft men ten slotte bijna uitsluitend klei zonder veel kwarts of kalk, dan bezinkt er maar weinig van; bijna alles gaat door naar zee. Wat er dan mee geschiedt, zien wij aanstonds bij

De Zee-afzettingen.

Afgezien van koraalbanken, die om Java slechts een ondergeschikte rol spelen, zet de zee vrijwel alléén af, wat haar door de rivieren wordt toegevoerd, en dit nog maar gedeeltelijk.

Boven werd reeds gezegd, hoe een zekere dosis opgeloste stoffen in 't water de zwevende klei tot vlokken kan brengen. Wat nu in zoetwater gebeurt door een zeker gehalte aan kalk-, of humusverbindingen, geschiedt in zeewater nog veel sterker door het zoutgehalte: de klei vlokt zóódanig, dat zij zelfs tot bezinking kan komen bij grooter stroomsnelheid, dan die, welke in den benedenloop der rivier het zoete water bezat, dat haar naar zee voerde. Maar dat neemt niet weg, dat in een zware branding van bezinken dier gevlokte klei toch geen sprake kan zijn, en dus langs Java's Z.-kust alléén klei kan bezinken achter de eilanden, waar de branding gering is. Overigens bezinkt langs de Z. kust alleen zand, of liever: dit zware

zand wordt door de branding op het strand geworpen. Aan de N.-kust daarentegen, en in straat Madoera, waar de branding zeer onbeduidend is, heeft voortdurend landaan-groeiing plaats, en bezinken groote massa's zeeklei.

Deze zeeklei onderscheidt zich nu nog in verschillende opzichten van rivierklei, al zijn beide ook oorspronkelijk gelijk geweest, d.w.z. door dezelfde rivier uit het bergland afgevoerd. Eenerzijds toch, neemt de klei, alvorens in het zeewater te vlokken en te bezinken, uit dat zeewater, — hetwelk eene, aan talrijke zouten betrekkelijk sterke oplossing is, — allerlei verbindingen op door absorptie, door oppervlakkige vastlegging; en neemt aldus deze stoffen mee in het sediment. Andererzijds leven er in het zeewater talrijke organismen, welke na hun dood met de klei mee tot bezinking komen. En zoo kan het ons niet verwonderen, dat de, met arme rivierklei corresponderende zeeklei rijker aan kalk, kali, magnesia, en organische stof is.

Maar — al mag uit 'n chemisch oogpunt de zeeklei aldus dikwijls de meerdere zijn, physisch wint de rivierklei het voor menige kultuur op grond van haar grooter zandgehalte, waardoor de grond lichter en luchtiger wordt

Dat de zee geen klei kan afzetten boven zeepil, spreekt van zelf, zal men zeggen. Maar dan is de vraag gewettigd: hoe komt dan hier en daar de zeeklei boven den waterspiegel te liggen, zoodat men er landbouw op drijven kan? In Nederland heeft men ook landbouw op zeeklei, maar dat zijn kleipolders, wier niveau voor 't grootste deel onder den zeespiegel gelegen is. Hier heeft men geen polders. Maar wat men hier wel heeft, dat is strandverschuiving, zoodanig dat 't land ten opzichte der zee geleidelijk hooger komt te liggen, dat de zee zich langzamerhand terugtrekt. En dan komt de zeeklei natuurlijk boven water. Toch moet men aan deze beschouwing niet al te veel hechten, want veel, wat door menigeen als zeeklei wordt beschouwd, heeft weliswaar een ondergrond van zeeklei, maar is toch

in de bovenste lagen, dus juist in de bouwkruin, rivierafzetting. De natuur houdt echter niet van scherpe grenzen, ez zoo is ook de grens tusschen zeeklei en rivierklei menigmaal uitgewischt. Hoe moet men bijv. een afzetting noemen, door de rivier aangebracht, en in zoet water afgezet, waar vervolgens bij springvloed de zee overheen loopt? De klei zal dan ongetwijfeld eigenschappen van zeeklei aannemen. En hoe moet men de bank vóór een groote rivier noemen, wanneer die rivier zooveel water in zee brengt, dat het water ter hoogte dier bank hoogstens brak is? Genoeg hiervan, om den lezer te overtuigen, dat van een indeeling in scherpe vakjes geen sprake kan zijn; men kan alleen de hoofdtypen van grondsoorten er uitlechten en beschrijven, en dan zeggen: de rest ligt ertusschen in.

Windafzettingen

spelen, voor zoover mij bekend, hier te lande slechts een zeer ondergeschikte rol. Waar vindt men trouwens ook die krachtige winden, die nagenoeg het geheele jaar dóórstaan in dezelfde richting? Waar bovendien de uitgedroogde terreinen, waar geen vegetatie op staat, en die dus aan den eroverheen veggenden wind een open gelegenheid aanbieden, om zijn transportkrachten op te beproeven? Java kent andere natuurverschijnselen, maar deze niet. Zelfs het duinzand langs de Z. kust wordt niet ver landwaarts ingeblazen; op een paar honderd M. van de kust merkt men van de nabijheid der zee weinig anders meer op, dan een zacht geruisch der branding.

Ik acht het dus onnoodig, in dit opstel van de windvormingen meer te zeggen, dan dat zij op Java vrijwel geheel afwezig zijn.

* * *

Nu zou men, naar aanleiding van hetgeen boven over zee- en rivierafzettingen werd gezegd, misschien kunnen meenen, dat het verschil tusschen de oorspronkelijke-, de

primaire gronden, en de afzettingen, de secundaire gronden, weinig meer zou zijn dan een physisch verschil; d.w.z. dat het spoelende water weliswaar zijn materiaal min of meer selecteerde naar de korrelgrootte, maar de onderdeelen van dat materiaal overigens vrijwel onveranderd zou afzetten, in lagen. Dit is echter alles behalve waar; gelijk de waarneming ons aanstonds leert. Wie heeft niet opgemerkt, dat rivieren bruin, ja helrood slib naar zee kunnen transporteeren, en vlak daarnaast ziet men de afzetting, die in 't minst niet rood of geel of bruin is, maar donkergrijs of witgrijs? Er moet dus iets met het rivierslib zijn geschied; maar wat?

Laat ons deze belangrijke kwestie eens wat breeder opzetten, en daartoe uitgaan van de volgende waarneming.

Niet ver van hier is een plaats, waar twee rivieren samenkomen. Beide rivieren zijn blijkbaar reeds vrij oud in hunnen tegenwoordigen vorm, want zij hebben in het heuvelland hun bed zeer diep, en tevens zeer breed (door voortdurende kleine bedveranderingen) ingegraven. De landtong tusschen de beide rivieren bovenstrooms van de samenvloeiing is dan ook zeer vlak, en ongetwijfeld eenmaal rivierbed, 't zij van de eene, 't zij van de andere rivier, geweest; thans is zij echter hooger dan de rivieren gelegen, waarschijnlijk doordat de rivieren zelf hun waterspiegel verlaagd, d.w.z. zich verder ingegraven hebben, terwijl de samenvloeiing gaandeweg meer benedenstrooms kwam te liggen. Op die landtong wordt sinds jaar en dag de sawahbouw uitgeoefend. Op 't oog leek de grond mij bij een bezoek ter plaatse lichtgeelgrijze klei, maar toen ik er een monster van wilde steken, zag ik tot mijn verrassing, dat die kleur slechts aan een uiterst dun bovenlaagje toekwam, en dat de kleur onmiddellijk daaronder overging in een blauwgrijze tint, die zich een paar voet diep handhaafde. Meenende, dat het lichtgeele bovenlaagje wellicht aan de bevoeiing ware toe te schrijven, vulde ik een linnen zak met uitsluitend blauwgrijze klei; daarbij

leek mij evenwel, alsof het blauw onder de hand min of meer verbleekte. Thuis gekomen, haalde ik uit den zak een kluit — bleekgeele klei te voorschijn, en het blauw was weg! Maar — op den breuk was die kleur er nog; echter om nu ook aanstonds te verbleeken. Gedroogd vertoont het monster thans geen spoor blauw meer; alles is bleek bruingeel. Men ziet hieruit, dat de blauwe kleur niet bestand is tegen aanraking met de lucht; ergo omgekeerd — *waar die blauwe kleur voorkomt*, (en dat is dus op die landtong in den geheelen grond, behalve de allerehoogste dunne laag, al stond die ook nog onder water), *daar heerscht gebrek aan lucht*. Gebrek aan zuurstof, mogen we dan ook wel dadelijk zeggen, want het ligt voor de hand, de zuurstof der lucht in dit geval als het werkzame bestanddeel te beschouwen.

Hoe is nu dat gebrek aan lucht, zoo vlak onder de oppervlakte, te verklaren? Doordat de grond daar een zeer vaste kleisoort is, die veel organische stof bevat en bijna altijd onder water staat. In den regentijd zijn er sawahs, en in den drogen tijd regent het er ook veel, en plant men dikwijls weer rijst, omdat de westmoessonrijst mislukte.

Gevolg is, dat de ijzerverbindingen, die elders aan den grond een geele en roode kleur geven, gereduceerd worden tot vrijwel kleurlooze stoffen, stoffen evenwel, die aan de lucht gebracht onmiddellijk weer in geel overgaan. Die oplosbare, kleurlooze ijzerverbindingen worden nu in een dergelijke zware klei, als zooeven beschreven ('t is klei, gedeeltelijk afkomstig van mergelgesteenten!) slechts langzaam verplaatst, maar op den langen duur worden zij toch uitgewasschen en dan houdt men een grondsoort over, die aan de lucht niet meer geel en rood wordt: de kleurvormende ijzerverbindingen zijn weg.

Al is nu ook de kleur ons het richtsnoer ter oppervlakkige beoordeeling van de grondsoort, die wij voor oogen hebben, zoo moeten wij er toch hier nog iets meer van zeggen, dan dat het ijzer verdwijnt.

Wij kunnen hier n.l., — in tegenstelling met vroeger beschreven verweeringswijzen, — spreken van *onderwatersche* ¹⁾ of *subhydrische verweering*, gekenmerkt door: *uitwassching*, gepaard met *afwezigheid van zuurstof*, en duidelijk in haar eindprodukt onderscheiden van de uitwassching in tegenwoordigheid van zuurstof, de lateritisatie.

Werd bij de laterietvorming na de oplosbare zouten en het vrije kiezelzuur eindelijk de klei uitgewasschen, terwijl ijzeroxyd en aluinaarde overbleven, — hier verdwijnen ook de zouten, maar langzamer, omdat de klei niet uitwascht, en ook het kiezelzuur in meerdere mate overblijft; daarentegen worden het ijzer, gelijk reeds gezegd, en ook aluinaarde, ten minste gedeeltelijk opgelost.

Zoo komt men tot *witte en grijze* gronden, die men wel moet onderscheiden van witte en grijze asch- of efflatagronden ²⁾; de eersten toch zijn een eindprodukt der subhydrische verweering, de laatsten moeten nog met hunne verweering beginnen! Nu, die onderscheiding is meestal gemakkelijk genoeg, aangezien de door de subhydrische verweering gevormde gronden, — (misschien *subhydrogene* gronden te noemen?) — in den regel laag gelegen, vlakke terreinen vormen; terreinen, waaraan men òf ziet, dat zij nòg onder water staan, òf, dat zij althans onder water gestaan hebben, en onder water zijn afgezet. Men heeft deze gronden dus te zoeken 1o. in *moerassen*, 2o. op *meerbodems*, 3o. langs *breede vlakke kusten*.

Zelfs langs kleine riviertjes vindt men soms kleine stukjes terrein, dat altijd nat is, altijd onder water staat, en waar dien ten gevolge het hier onder water en waterplanten staande materiaal gaandeweg in een subhydrogenen grond s ver a nderd. In de eerste plaats bleekt het rood en geel van julk een grond op; maar dān — naarmate er meer vegetatie zop staat, en bij grooter uitgestrektheid minder anorganische

1) Dit woord gevormd analoog aan: *bovengrondsche* plantendeelen, aan *o n derzeesche* telegraafkabel.

2) Zie Teysmannia XX (1909)

stoffen bezinken tegelijkertijd met den plantenafval, — naar die mate wordt de grond van witgrijs al donkerdergrijs, en eindelijk, wanneer bijna niets dan plantenafval in het stilstaande, of zeer langzaam stroomende water bezinkt, heeft men *veenvorming*. Deze laatste is echter, voor zoover mij bekend, hier op Java maar weinig tot haar recht gekomen. Ik geloof, als een der hoofdredenen de vulkanische werkzaamheid te mogen aanmerken, welke met verwerpingen, dus plotselinge veranderingen der hydrologische condities, en met overdadige aschregens, het rustige verloop van het veenvormingsproces telkens en telkens weer heeft gestoord. Zoo is het hier bijna nergens tot vorming van echte veengronden gekomen, gelijk zij bijv. op Sumatra veel meer en veel typischer voorkomen. Maar wel vindt men op talrijke plaatsen moerasgronden (rawah-gronden), die hun verwantschap met veen laten blijken door een zwarte kleur, en de karakteristieke lucht van brandende turf, wanneer ze gegloeid worden. De organische stof dezer rawahgronden heeft evenals klei een groot absorptievermogen voor allerlei plantenvoedingsstoffen, en verbetert den grond fysisch, door hem lossere te maken. Daarom zijn drooggelegde rawahgronden dikwijls zeer goede en vruchtbare gronden, die niet spoedig uitgeput zijn.

Ettelijke voormalige meren op Java zijn thans vruchtbare vlakten. In de meeste gevallen heeft er opvulling plaats gehad door eene in 't meer uitmondende rivier, die veel steenen, zand en slib meebracht, en die later, na verhooging van 't niveau, ergens over den rand liep, dezen overlaat verder uitschurende, tot dat het meerniveau zóódanig was gedaald, dat — het geen meer meer was, maar een drooggelopen vlakte, waar aan één zijde een rivier in kwam, die aan de andere zijde er weer uitliep. Men zal echter begrijpen, dat zoolang het meerniveau langzaam stijgende was, langs den zoom ervan zich een flora van waterplanten moest ontwikkelen, die geleidelijk landwaarts in verhuisde, maar op hare vorige standplaats aller-

lei plantenafval achterliet. Later, toen de afloop zich af dieper en dieper inschuurde, moest zich deze moerasflora natuurlijk weer geleidelijk terugtrekken, in verband met de daling van het waterniveau, en liet zij weer allerlei organische afval achter op het nu drooggelooopen land. Eindelijk was er zoo van het meer weinig anders meer over dan een centraal moeras op het laagste punt, totdat ook dit zijn karakter van moeras verloor. Maar het is duidelijk, dat de geheele voormalige meerbodem zoo al niet bedekt met-, dan toch gemengd met veenachtige producten wezen moet, en dit verklaart in zoo vele gevallen de zwarte kleur; dezelfde dus als van den rawah grond.

Hebben de afzettingen langs de kust plaats, dan is 't verschil van deze met de vorige dat zij uit zeewater bezinken, terwijl de boven reeds beschreven rawah-gronden in zoet water tot stand komen. De zeeklei is daardoor als subhy. drogene vorming grijs van kleur, en nimmer geel of rood maar anderzijds ook zelden donker van kleur, omdat, over 't algemeen de afzetting van bleek anorganisch materiaal in verhouding tot die van zw arte organische stoffen zoo veel sterker is, dan in moerassen of langs meren; in zee water ontwikkelt zich immers nooit zulk een intensieve plantengroei als in een landmoeras.

Zeeklei is dus in verhouding tot rawahklei over 't algemeen armer aan organische stof en daarom bleeker, maar daarvoor is zeeklei veelal weer rijker aan door absorptie verkregen kali, kalk, magnesia, phosphorzuur, en andere anorganische stoffen uit 't zeewater.

Ik mag deze beschouwingen over subhydrische verweering en subhydrogene gronden niet afsluiten, zonder een kleine waarschuwing.

De mensch heeft op Java vele gronden, die boven het grondwater, dus in tegenwoordigheid van zuurstof, gevormd zijn, (naar analogie wellicht *superhydrogene*, of *subaerogene gronden* te noemen, ontstaan door *superhydrische* of *subae-*

rische verweering) ten behoeve van den natten rijstbouw in condities gebracht, die meer met de onderwatersche, dan met de bovenwatersche verweering overeenstemmen. Dien-tengevolge beginnen in zulke gronden veranderingen op te treden, welke in een voldoende geventileerden grond niet mogelijk zijn. Een geval van dien aard vindt men in het op blz. 765 aangehaalde voorbeeld. Ik zou hier, in tegenstelling met „bij afwezigheid van zuurstof gevormde” gronden, van „aan zuurstofgebrek lijdende” gronden willen spreken, welke, dat is waar, op den langen duur misschien tot gronden der eerste soort over zouden gaan, maar voorloopig dit toch nog niet zijn; ook niet uit een cultuuroogpunt.

Het schijnt n. l., dat het éérste overgangsstadium van voldoende geventileerden grond naar vrijwel zuurstofvrijen grond voor vele planten veel verderfelijker is, dan het eindstadium, d. i. een subhydrogene grond. Planten kunnen gedijen in een zuurstofhoudenden grond, — planten, meest andere, gedijen ook in een zuurstofvrijen grond, — maar de minsten houden het leven in een oorspronkelijk zuurstofhoudenden grond, die zijn karakter gaat verliezen, en naar de andere groep begint over te gaan. Merkwaardig is nu echter ook, dat het eerste stadium van den overgang der tweede groep naar de eerste eveneens weinig geschikt voor plantengroei is; wanneer een subhydrische grond wordt drooggelegd, heeft men aanvankelijk altijd de grootste last met allerlei kultuurplanten, die, zoolang de grond nog „nat” was, vrij aardig aansloegen.

Ter illustratie een voorbeeld: Een vlakke, een terras, ligt hoog genoeg, om roodbruin, zelfs bruinzwart te zijn. Er stroomen riviértjes doorheen; beekjes. Om die beekjes is de grond grijs, en rijker aan klei; vastere grond. Op de hellingen naar de beekjes toe is de grond lichter van kleur dan bovenop op 't plateau; minder humeus, meer afgespoeld; maar meer onder de helft der helling wordt de kleur vlekkerig; geel met grijze vlekken, grijs met bruin-

geele wortelkanalen; dan volgt eerst het natte, geheel grijze gedeelte. Het oorspronkelijke bosch werd uitgerooid en vervangen door tabak, en wat zag men nu? Bovenop alles gezond, en goed. Beneden aanvankelijk ook alles goed; op de hellingen echter, daar waar de kleur van den grond gevlekt was, stierf alles af, en toen er een droge tijd kwam, breidde zich het afsterven naar beneden toe uit tot het laagste deel bereikte op het oogenblik, dat de beekjes opgedroogd waren.

Dit is nu maar één voorbeeld; ieder kan er andere aan toevoegen. Ik wijs er echter op, dat ik hier alléén het feit heb vermeld zonder eenige verklaring; voor een bevredigende verklaring zouden wij eerst het advies der bodembacteriologie moeten kennen, en ook den phytopatholoog moeten laten meespreken; die richtingen hebben zich in deze echter nog onvoldoende geuit.

* * *

Ik ben aan het eind gekomen van wat ik mij voorgesteld had, hier aan algemeene beschouwingen te geven. Ik vlei mij, daarin achtereenvolgens de voornaamste punten van onderscheiding te hebben aangegeven, zoodat men met de beantwoording van weinige vragen een grond voldoende kan „thuisbrengen.”

Daarmede is echter pas de weg ter indeeling gegeven; nog niet de indeeling zelve, zooals zij later het beste en eenvoudigste zal blijken te zijn; en nog minder het stel benamingen. Namen laten zich, meen ik, moeilijk forceeren; daarom heb ik het punt benamingen thans nog niet definitief uitgewerkt, maar hoop er, met hulp van de mannen der praktijk, gaandeweg vanzelf toe te komen; zulk een systeem lijkt mij op den duur van meer stabiliteit te zullen zijn.

Een wensch voor de toekomst zal nu zijn, voor de hoofdgrondtypen, die aldus resulteeren, aan te geven, voor welke cultures zij bijzonder geschikt, voor welke zij minder geschikt zijn. Ongetwijfeld zijn er in dit opzicht reeds

vele waardevolle ervaringen opgedaan; maar zij zijn ongeordend verspreid over vele hoofden, die morgen of overmorgen die ervaringen meenemen, — 't zij naar Holland, wanneer wij aan repatrieerende oude planters denken, 't zij in het graf, wanneer wij ons een voorstelling maken van de tallooze Inlanders en andere landbouwers, die op zekeren dag sterven, en wier veeljarige ervaring met hen van 't aardrijk verdwijnt zonder ooit van nut te zijn geweest voor anderen dan henzelf; misschien dat nog niet eens. Een schoone taak zal het zijn, die ervaringen te ordenen en vast te leggen, opdat men er in toekomst voordeel van trekken kan, en vooral, opdat men zich in voorkomende gevallen te voren kan hoeden voor grove flaters. Maar om dat tot stand te kunnen brengen, is de samenwerking van velen noodig, die — ook ongevraagd — hunne ervaringen kenbaar maken, leemten aanvullen en fouten verbeteren. Het is, om dit te vergemakkelijken, dat ik, in den volgenden jaargang, — volgens belofte, — het tweede deel van dit opstel zal geven, dus *de beschrijving der op Java voorkomende grondsoorten*, residentiegewijs. Ik hoop dat die (nog zéér gebrekkige) beschrijving voor velen een aanleiding mag zijn tot het inzenden van aanvullende opmerkingen, monsters, mededeelingen omtrent geschiktheid of ongeschiktheid voor bepaalde cultures, enz. Iedere bijdrage van dien aard zal met waardeering worden ontvangen!

Buitenzorg, November 1909.