

641 (922)

J. J. Vries

OVER DEN GROND VAN JAVA BIBLIOTHEEK

DOOR

DR. E. C. JUL. MOHR.

Landbouwproefstation

en Bodemkundig Instituut

SEPARAAT

No. 6410

INLEIDING.

Van verscheidene zijden werd in den laatsten tijd aan de afdeeling Geologische Waarnemingen enz. van het Departement van Landbouw de wensch te kennen gegeven naar *een rationeel systeem van indeeling en benaming der op Java, en verder in onzen Archipel voorkomende gronden.*

De wensch is gerechtvaardigd, maar de vraag is makkelijker gesteld dan beantwoord. Want om een aantal zaken, onderling verschillende, doch allen vallende onder eenzelfde algemeene bepaling, op rationeele wijze te kunnen indeelen, moet men al die zaken, — i. c. al die gronden, waar 't hier om gaat, — toch zóóver te voren kennen, dat men op hunne eigenaardige *kenmerken* zijn indeelingsstelsel kan opbouwen. Vandaar mijn wedervraag: weet men voldoende de bijzondere kenmerken van de op Java — tot dit eiland wil ik mij vooreerst bepalen — voorkomende typische gronden, om met een indeeling te beginnen met het vooruitzicht op goed succes? — Ziedaar een vraag, belangrijk genoeg, om eens even bij stil te staan.

Het is nog niet zoo heel lang geleden, — nog geen kwart eeuw, zou ik willen zeggen, — dat men, d. w. z. de Europeanen, hier op Java voor zijne behoeften van indeeling en benaming eenvoudig het in Europa gebruikelijke systeem overplante, en zoo de woorden: zand, klei, leem, kalkgrond enz. op Javaansche gronden toepaste, overeenkomstig den

indruk, dien zij op zijn zintuigen (gezicht, gevoel) maakten. Er doken echter moeilijkheden op; bijv. deze. Op vele plaatsen trof men een rooden grond aan, die volkomen vrij was van zand; nat tusschen de vingers gewreven bleek de stof onvoelbaar fijn te zijn; dus „klei” zou men in Europa zeggen, en „zware klei” ook. Máár — de grond plakte niet als klei, was integendeel soms zeer goed te bewerken, volstrekt niet buitengewoon zwaar, en goed doorlatend voor water. Dus geen „klei”; hoogstens „leem”. Nu zat men echter reeds in de klem, want leem in Europa bevat altijd fijn zanderige deelen, en deze niet. Er kwam nog iets bij. In den regel vindt men in Europa leem en klei in 't lage land; het zijn de afzettingen van rivieren en van de zee; hier lag de „roode klei” of „roode leem”, men zou kunnen opmerken: bij voorkeur! — op hellingen en kopjes. Dit gaf aanleiding tot de nadere benaming „bergklei”! en dat terwijl men reeds lang wist, dat op de bergen, behalve roode, ook geele en witte „bergklei” voorkwamen. En zoo vindt men in beschrijvingen van een 15 — 20 jaar geleden, — o. a. in het beroemde werk van VERBEEK en FENNEMA: De Geologie van Java en Madoera, — de uitdrukkingen roode leem, roode klei en bergklei zonder onderscheiding dooréén gebruikt worden voor eenzelfde grondsoort. Men behielp zich, maar was onbevredigd.

In 1896 verscheen het zoeven reeds genoemde werk van VERBEEK en FENNEMA: 2 kloeke deelen, plus een flinke atlas. Al spoedig verwierf dit handboek, naast de waardeering der geologen, een groote vermaardheid ook onder anderen; en zoo kwam het dat, waar terreinsbeschrijvingen noodig waren, en opgaven omtrent den grond vereischt werden, dit werk van niet te miskennen autoriteit geraadpleegd werd, en men den gronden namen gaf, welke — geen grondnamen waren.

Men gebruikte n. l. *geologische*, in plaats van *agronomische onderscheidingen*, en verloor uit het oog, dat het boek, en

de atlas, waar men zijn benamingen aan ontleende, met een geheel ander doel waren samengesteld, dan men zelf vervolgde. De leidende gedachte der „Geologische Beschrijving, enz.” was de beantwoording der vraag: Tot welke geologische formaties behooren de hier te lande voorkomende gesteenten? Hoe volgen ze op elkaar in den *tijd*? m. a. w. hoe oud zijn die gesteenten? — Zoo worden geologisch even oude gesteenten in één afdeeling saamgevoegd, op de kaart door één kleur aangegeven, zelfs al verschillen zij hemelsbreed in aard en eigenschappen, bijv. een roode zandsteen, een grijze kleilei, een witte kalksteen. Maar wanneer nauwelijks van elkander te onderscheiden gesteenten, — te oordeelen naar het verband, de opéénvolging der verschillende gesteentelagen, waarin zij voorkomen, — blijken van verschillenden leeftijd te zijn, dan worden zij streng uitééng gehouden, en op de kaart met verschillende kleuren aangeduid.

Wanneer evenwel houtvesters, ingenieurs der irrigatie, planters, enz. de behoefte gevoelen, iets meer omtrent het terrein hunner werkzaamheid te weten, dan is het meestal niet, ja, ik mag wel zeggen, nooit, het geval, dat voor hen de *ouderdom* der geologische formaties van belang is; daarentegen hebben de *aard* en de *verveeringstoestand* der gesteenten voor hen een groote beteekenis.

Nog een cardinaal punt van verschil is dit. De *losse grond*, de huid van het aardoppervlak, is voor degenen, die in contact met den landbouw staan, het allervoornaamste; de *vaste aardkorst* eronder heeft voor hen slechts indirecte waarde. Maar de geologen bestudeeren juist in de eerste plaats de dieper gelegen vaste gesteenten, en voor hen heeft het oppervlakte-materiaal, slechts indirecte waarde als vingerwijzingen omtrent het eronder liggende; zij zien, als anatomen, door de huid heen, en denken haar voor hun eigenlijke werk eigenlijk weg.

Zoo zou men tot de conclusie komen, dat een geologische kaart alleen gegevens omtrent het land geeft, zooals het

zich zou voordoen, wanneer met een groote spuit al het losse materiaal, — „de rommel”, gelijk het door sommige diepte-geologen wordt genoemd — er af gespoten werd, en dat zulk een kaart voor de belangstellenden in het weggespotene slechts weinig waarde kan hebben. Die conclusie is deels maar al te juist, deels echter ook niet. Juist in zooverre, als men er, zelfs tegenwoordig nog, vaak gegevens aan ontleent, waaraan men, op de keper beschouwd, niemandal heeft en waarmede men dus zich zelf en anderen zand in de oogen strooit; onjuist in zooverre, als de kaart van groote beteekenis is voor de wordingsgeschiedenis van den lossen grond, en dus aanwijzingen geeft omtrent heden en toekomst er van.

Het hier aangeduide *verband tusschen de gesteenten en den grond* wil echter met zorg en studie geïnterpreteerd wezen, om voor een ieder, die met den grond te maken heeft, voldoende duidelijk te zijn, en hem voor verkeerde conclusies te behoeden.

Daarmede is men dan echter nog lang niet afdoende geholpen. Men verlangt — en terecht — *agronomische onderscheidingen*; d. w. z. zulke, die het mogelijk maken, eenen grond in zijn eigenschappen en waarde voor den landbouw te karakteriseeren. Daarmede gaat men dan evenwel voorgoed een anderen kant uit, dan met de geologische kaart; maar — ontmoet aanstonds weer de moeilijkheid, die aanleiding was, om naar de geologische kaart te grijpen: Waar is de *handleiding* bij het maken van agronomische onderscheidingen, bij het uit een landbouwkundig oogpunt waardeeren van den grond?

Het ligt in de rede, dat de Regeering, die de waarde van agronomischen arbeid voor een bij uitstek landbouwend land als Java erkend heeft, — getuige de creatie van afdelingen aan het Dept. van Landbouw, in het bijzonder belast met grondstudie, — ook eenmaal een zoodanige handleiding, — beter gezegd: handboek met kaarten — als vrucht van dien arbeid zal verlangen. Thans zal het echter

nog niet mogelijk zijn, in de aangeduide richting meer te geven dan een *voorloopige schets*, vol leemten, vermoedens, algemeenheden; ja — waarschijnlijk ook nog vol fouten! Verlangt men, op grond dier gebreken en onvolkomenheden, echter meer zekerheid, volledigheid, juistheid, dan kost dat veel arbeid, tijd en — nog iets anders.

Men beschouwe dus de onderstaande voorloopige schets eenerzijds als een eerste schrede op een geduchten weg naar een voor den landbouw zeer waardevol doel; anderzijds als een vaststelling van de route die in hoofdzaak te volgen zal zijn, en van den omvang van den te volvoeren tocht.

Voorloopige Schets voor een Grondbeschrijving van Java.

Grond is — kortweg, ruwweg gezegd — het produkt van de inwerking van het klimaat op de gesteenten.

Alvorens dus den grond zelve te behandelen, acht ik het van belang, met weinige woorden, d.w.z. voor zoover voor het navolgende noodzakelijk te bespreken:

I. de *gesteenten*, die als materiaal dienen voor de grondvorming;

II. de *klimaten*, van elkander slechts onderscheiden met het oog op

III. de *hoofdverweeringswijzen* der gesteenten, om zoo te komen tot

IV. de *op Java mogelijke, of te verwachten grondsoorten*.

Daaraan kan dan onmiddellijk aansluiten:

V. de *beschrijving* der *op Java voorkomende grondsoorten*, voor zoover aan schrijver dezer schets op *heden bekend*.

I. GRONDVORMENDE GESTEENTEN VAN JAVA.

Van de alleroudste gesteenten, het fundament, waarop dit eiland is opgebouwd, granieten en oude leien, komt praktisch niets meer aan de oppervlakte voor. Zij zijn vóór en zelfs nog in den tertiairen tijd verweerd en afgesleten, en hun overblijfselen vinden wij gedeeltelijk terug in de gesteenten van lateren tijd.

De formaties van het *krijttijdperk* nemen op de kaart ook nog zulk een onbeduidende plaats in, dat zij insgelijks met een enkel woord kunnen worden afgedaan. De sedimentaire gesteenten zijn veelal serpentijnhoudende, of daaruit bestaande schiefers; andere bestaan voor 't grootste deel uit kwarts (kwartsschiefers), glimmer (glimmerschiefers), klei (kleisteenen) of kalk (kalksteen).

De eruptiefgesteenten verschillen een weinig, in den vorm, en de verdeeling der bestanddeelen over de erin voorkomende mineralen, van de latere eruptiefgesteenten, maar hun totale samenstelling, en hun verweering, enz. verschilt van die hunner jongere broeders zóó weinig, dat ik ze in beschouwingen als deze daarvan niet gescheiden wil houden. Het zijn diabasen en gabbro's, die buitendien in onbeteekenende uitgestrektheid aan de oppervlakte komen.

Volgt de *tertiaire formatie*, met de gelijktijdige en latere vulkanische vormingen de hoofdschotel uitmakende. De achtereenvolgende deelen van dit tijdperk hebben echter zóódanig onderling uiteenloopende gesteenten op Java achtergelaten, dat alleen dáárom reeds de hoofdverdeling hier moet worden vermeld. Bezien wij eerst de sedimentaire gesteenten.

Uit het oudste deel, het *eocéen*, (weliswaar ook nog van geringe oppervlakte-uitgestrektheid), zijn vooral *kwartszandsteen* overgebleven, maar ook kwartsconglomeraten, zachte kleisteenen, en wat kalk.

Het middelste deel, het *miocéen*, heeft hier evenals

elders op de wereld, zóóveel langer geduurd, en dus zoo-
veel uitgebreidere afzettingen gegeven, dat het weer onder-
verdeeld moet worden in oud-mioceen, middel-mioceen en
jong-mioceen. Deze indeeling wordt hier vastgehouden,
omdat het *oud-mioceen* vooral gekenmerkt is door veel
conglomeraten en *breccien* van vulkanisch materiaal, het
middel-mioceen door *zachte mergels* en *leemleien*, het *jong-*
mioceen door *kalksteen*. Dit neemt echter niet weg, dat in
het *oud-mioceen* ook kalk voorkomt, en in het jongere,
conglomeraten; het is dus maar een hoofdindeeling die
hier staat, maar die ons in onderdeelen soms begeeft.

De genoemde breccien en conglomeraten zijn saamge-
plakte aggregaten van vulkanisch materiaal, waarin kwarts
slechts een zeer ondergeschikte rol speelt. In het middel-
mioceen vindt men echter gelaagde gesteenten (zeeafzet-
tingen) met belangrijke hoeveelheden kwarts. Het lijkt
mij waarschijnlijk, dat deze gesteenten uit vergruizings-
produkten der oergesteenten, (granieten en leien) zijn opge-
bouwd, als waterafzettingen, meestal in zee, en op den duur
verhard en samengebakken. De jonge kalksteen eindelijk
bestaat voor 't grootste deel uit fossiele foraminiferen,
waartusschen wat kleilige elementen, maar weinig kwarts.

De *eruptiefgesteenten* op Java vertoonen een zeer groote
eenvormigheid; voor zoover het hun chemische samenstel-
ling en de hen samenstellende mineralen betreft. Alle
moet men tot de *basische gesteenten* rekenen, al is het dan
ook waar, dat de oudere in 't algemeen een beetje zuurder
zijn dan de jongste. Dit „zuurder zijn” uit zich dan in
't erin voorkomen van meer of minder kwarts, en verder
van wat meer hoornblende en minder augiet. In de meer
basische leden der reeks, — die men, de gesteenten rang-
schikkende naar haar kiezelzuurgehalte zou kunnen op-
stellen, — verdwijnt de kwarts, komt meer augiet in plaats
van de hoornblende, en verder meer ijzererts. De gesteenten
worden door dit meerdere erts donkerder van kleur, maar
tevens nog door een andere bijzonderheid; zij bevatten

n.l. naarmate zij jonger zijn, een grootere hoeveelheid donkerkleurige glasbasis, die in de oudere, door kristallisatie verloren is gegaan.

Hiermede is het nu eigenlijk gedaan. In jongeren tijd dan het tertiair, — dus in het „kwartair en novair” van het werk van VERBEEK en TENNEMA, — hebben zich alleen los gebleven massa's afgezet, voornamelijk vulkanisch gruis en langs de kust zeeklei.

Het vorenstaande samenvattende komt men tot een vrij eenvoudig geheel:

a. Sedimentairgesteenten.

Kwartszandsteenten.

Conglomeraten en breccien van betrekkelijk oud-vulkanisch materiaal.

Mergels, leemleien, kleisteenen.

Kalksteenen, kalkzandsteenen.

b. Eruptiefgesteenten, basische.

Oudere: diabaas, gabbro.

Jongere: andesieten, basalt.

De hierin niet genoemde gesteenten spelen praktisch een te onbeduidende rol, om in een schets als deze te worden behandeld.

*
**

II. KLIMATEN VAN JAVA.

De verweering der gesteenten op Java is nagenoeg uitsluitend een chemisch proces, afhankelijk van de hoeveelheid daarbij betrokken water, van de samenstelling van dat water en van de temperatuur; en aangezien de twee eersgenoemde punten 't sterkst variëeren met de meerdere of mindere vochtigheid van het klimaat, zich 't sterkst uitende in den regenval, mag men zeggen: *de*

aard en de intensiteit der verweering hangen af van de temperatuur en van 't klimaat.

a. Naar de temperatuur kan men op Java een drietal klimaten onderscheiden:

1. *Het tropische laagland.*
2. *Het tropische heuvel- en bergland.*
3. *Het tropische hooggebergte.*

Men zal zeggen, dat dit een onderscheiding naar de hoogte, en niet naar de temperatuur is. De temperatuur varieert echter in dit land, — hetwelk zich over slechts weinige breedtegraden uitstrekt, — alléén met de hoogte, en aangezien van de verschillende deelen van Java de temperaturen nog zeer onvoldoende beschreven zijn, is het 't eenvoudigste de hoogte als indirekten maatstaf voor de temperatuur te gebruiken. En zoo reken ik tot:

1. Het tropische laagland, het land tot 200 M.;
2. Het trop. heuvel-en bergland, „ „ van 200-2000 M.;
3. Het tropische hooggebergte, „ „ boven 2000 M.

Waarom ik deze grenzen koos, zal blijken sub III.

b. Naar de vochtigheid van 't klimaat geloof ik de navolgende onderscheiding te moeten maken:

1. *Streken, waar de regenval doorlopend de verdamping overtreft.*

2. *Streken, waar een deel van 't jaar de regenval de verdamping overtreft, maar waar het overige deel van 't jaar het omgekeerde het geval is.*

3. *Streken, waar de regenval doorlopend minder is dan de verdamping.*

Wat deze onderscheiding beduidt voor de verweering wordt eveneens sub III behandeld. (zie blz. 497). Hier zij alleen nog de opmerking gemaakt, dat uit de combinatie van a en b alleen reeds 9 mogelijke gevallen te halen zijn; in werkelijkheid vallen hiervan echter 3 als niet voorkomende af. In het hooggebergte komt, op Java althans, het geval niet voor, dat de verdamping den regenval overtreft; daarmede vallen twee mogelijkheden uit. En in het heuvelland

mag een deel van het jaar droogte heerschen, een regentijd is er toch steeds, zoodat ook voor deze zone het geval van voortdurende droogte afvalt.

*
**

III. HOOFDVERWEERINGSWIJZEN OP JAVA.

De groote beteekenis van de verhouding van regenval en verdamping voor de verweering, in het bijzonder van los materiaal, moge blijken uit de navolgende beschouwing.

α . Wanneer de regenval de verdamping overtreft, moet het surplus een uitweg naar elders vinden. Een deel loopt af langs de oppervlakte, een ander deel zakt den grond in.

β . Is de regenval steeds minder dan de verdamping, dan zakt er van den regen een deel, hoogstens een paar c.M., den grond in, doch om binnen zeer korten tijd weer naar boven te diffundeeren en te verdampen. Bevat echter de ondergrond van elders afkomstig water, dan zal hiervan voortdurend een deel opstijgen, om eveneens naderhand te verdampen.

Bij α heeft men dus in den grond, of de half verweerde massa's, of ander los materiaal, een *neerdalende* waterbeweging, bij β een *opstijgende* waterbeweging.

Nu zou de richting der beweging voor de inwerking van het water op het doorstroomde materiaal niets uitmaken, indien niet *het neerdalende water iets geheel anders dan het opstijgende water* ware. Dit is een essentieel punt.

α . Het neerdalende water begint met regenwater te zijn, waar maar zeer weinig opgeloste stoffen in voorkomen; en dat zijn dan nog voornamelijk stikstofverbindingen, lucht, koolzuur. Bij het passeeren van den bovengrond neemt het, al naar er vegetatie voorkomt, min of meer organische stoffen op, verrijkt zich met min of meer koolzuur, maar met zeer weinig zouten. Aldus werkt het op de onderliggende gesteenten in.

β. Het opstijgende water begint met een zoutoplossing te zijn, een gesteente-extract, waarin, al naar den aard van het doorstroomde gesteente verschillende anorganische stoffen in uiteenlopende concentratie voorkomen. Deze oplossing stijgt op, en werkt op het losse materiaal in, vooral naarmate de nadering der oppervlakte verdamping van water, en daarmee gepaard gaande concentratie der oplossing, met zich mede brengt.

Bij α heeft dus een oplossing van bestanddeelen in den bovengrond, met transport daarvan naar de diepte, plaats; bij β daarentegen: transport van allerlei uit de diepte naar de oppervlakte, en afzetting aldaar. Het eerste is dus — in 't kort — een *uitwasschingsproces*, het laatste een *concentratieproces*. En aangezien het hier betreft bestanddeelen, waarvan verscheidene een hoogst belangrijke rol spelen in het plantenleven, ergo ook in het menschenleven, noemt men met recht α een *verarmingsproces*, β een *verrijkingsproces* in den grond.

Waar het hier een voor de menschheid van zóóveel belang zijnd onderscheid geldt, mag ik wel even wijzen op een groot verschijnsel, hiermede verband houdende.

Alle groote beschavingen, die de menschheid heeft gekend, en waar landbouw de basis van haar geheele bestaan vormde, hebben zich ontwikkeld in streken onzer aarde, waar eigenlijk „gebrek aan regen” heerschte. Peru, Egypte, Mesopotamië, Assyrië, de Gangesvlakte en nog andere stukken van Voor-Indië, — dit zijn allen landen, die met grootsche waterleidingen en andere waterwerken in hunne behoefte aan water hebben voorzien. En toch bleken de hier bedoelde landen streken van *blijvende* vruchtbaarheid te zijn; anders had de beschaving aldaar zich immers niet kunnen ontwikkelen en handhaven. — Tegenwoordig, in 't tijdperk van 't verkeer, worden alle grenzen uitgewischt; maar nóg is er een mooi voorbeeld van *voorbijgaande* vruchtbaarheid, in een land waar aan regen geen gebrek heerscht: Sumatra. Schraal bevolkt;

de in eigen boezem ontwikkelde landbouwworm is er de ladangbouw; men plant op een plaats, waar het bosch is verbrand, een tijdlang rijst, maar — de opbrengst neemt snel af, en de bevolking trekt verder, om elders hetzelfde spel te herhalen. Op die wijze blijft een land schraal bevolkt, en de beschaving op een laag peil.

En nu Java zelve? — Tot vóór een eeuw heerschte hier een toestand, waarvan de sporen nog niet geheel zijn uitgewischt; ondanks de vele snelle en gemakkelijke verkeersmiddelen. Oost en Midden-Java, de drogere deelen, zijn dichtbevolkt, met een belangrijke eigen beschaving, — West-Java, ondanks zijn z.g. prachtige, vruchtbare regens, voor een groot deel nog onbewoond! Een kwestie van gezondheid der bevolking kan het hier niet zijn, want men ziet ongezonde lage streken met een dichte bevolking vlak naast gezonde bergstreken zonder menschen. Nog heden is het ongezonde Madoera driemaal zoo dicht bevolkt als Bantam en de Preanger.

Neen — ook voor den grond geldt de spreuk: ál te veel is ongezond! En de „weelde” van te veel regen is voor een land, evenals „weelde” voor reeds zoovele volkeren is geweest, 't begin van den ondergang, door — uitputting!

De boven sub β genoemde streken, waar het geheele jaar dóór de verdamping den regenval overtreft, komen op Java al zeer weinig voor; de sub α genoemde streken met een doorlopende uitwassching echter veel. Maar meer gelukkig nog de streken, waar ten minste een deel van het jaar de richting der waterbeweging in den grond omkeert, en naar boven gericht is: — de streken met een duidelijken drogen moesson.

Zoo moeten dus achtereenvolgens besproken worden:

1. *Doorlopende uitwassching* — *klimaat heet.*
2. " " — " *matig warm.*
3. " " — " *koel.*

4. *Uitwassching afwisselend met droogte — klimaat heet.*
5. " " " " — " *matig.*
6. *Klimaat doorlopend droog — klimaat heet.*

1. Het blijkt meer en meer, dat over de geheele aarde de uitwassching met warm regenwater voert tot eindprodukten, die, — ondanks de groote verscheidenheid der gesteenten, die hier en daar aan deze verweering bloot staan, — een merkwaardige eenvormigheid vertoonen. Men vat ze tegenwoordig samen onder den naam *lateriet*, en zij bestaan ten slotte uit weinig anders dan ijzeroxyd en aluinaarde; als het oorspronkelijk gesteente kwarts en andere onverweerbare mineralen bevatte, dan vindt men deze er natuurlijk onveranderd doorheengemengd.

2. Het verweeringsprodukt der uitwassching bij iets lagere temperatuur lijkt zeer veel op het voorafgaande. Ook hier die eenvormigheid. Maar het ijzeroxyd houdt meer water gebonden; en daar dan de kleur van rood naar geel omloopt, kan men dit de zone van den *geelen lateriet* noemen, in tegenstelling met 1, die van den *rooden lateriet*.

Dit zou een betrekkelijk onbeduidend verschil zijn, wanneer er niet nog een belangrijker verschil mee hand in hand ging. In het zonnige heete klimaat (1) wordt de van de planten afkomstige organische stof veel sneller verteerd in verhouding tot de aanvulling door nieuwen plantenafval, dan in het hoogere, minder warme, meer bewolkte klimaat (2). Gevolg is dat de grond, náarmate men hooger komt, van nature *humusrijker* is, en dus in plaats van een helgeele kleur als regel meer een bruingele tot bruine kleur heeft. Geologisch mag dit feit van betrekkelijk gering belang zijn, agronomisch heeft het een groote beteekenis, aangezien een grooter humusgehalte direkt en indirekt de uitwassching aanmerkelijk vertraagt, en dus veel langer plantengroei en plantenkultuur mogelijk maakt. (Zie overigens later.)

3. Nóg hooger wordt de humuslaag van zóódanige beteekenis, dat het geheele verweeringsproces er door verandert. Het regenwater, dat, deze laag doordrongen hebbende, het onderliggende gesteente aantast, is geen regenwater meer, maar zuur water, met veel organische stoffen; venig water.

Nu blijft niet meer ijzeroxyd met aluinaarde over, terwijl het kiezelzuur gaandeweg wordt uitgewasschen — neen, nu verdwijnt het ijzer en het kiezelzuur blijft, gedeeltelijk althans, achter; en het verweeringsprodukt is een *witte* massa, die onder een zwarte humuslaag ligt. Aangezien deze verweeringsvorm op Java uitteraard slechts over geringe uitgestrektheid voorkomt, alleen op hooge bergen en plateaux (Diëng bijv.) zal ik interessante vergelijkingen met gronden der gematigde luchtstreek hier achterwege laten.

4. De afwisselend opstijgende en neerdalende waterbeweging in den bodem dier streken, waar een droge Oost-Moesson afwisselt met een regentijd kan natuurlijk meer overhellen tot de uitwassching, ook evenwel meer naar de verrijking van den grond; zijn echter beide Moessons voor een bepaald punt evensterk, dan heeft er *summa summarum* noch verrijking noch verarming plaats. Maar toch wel beweging! Ik stel mij deze in een overigens goed doorlatenden grond aldus voor. In den natten tijd ontwikkelt zich vegetatie aan de oppervlakte; deze dringt met hare wortels naar beneden; tevens zakt water in van boven, hetwelk meer of minder minerale bestanddeelen meeneemt uit de bovenste laag. In den overgangstijd naar de droogte wordt door de afstervende plantendeelen veel koolzuur ontwikkeld, en met het 't laatst inzinkende water naar beneden gevoerd. Nu keert de zaak om, het water gaat opstijgen, maar met zijn koolzuur brengt het koolzure zouten naar de bovenste lagen, naar de opper-

vlakke. Niet alleen koolzure kalk, maar ook koolzure natron, kali, magnesia. Deze carbonaten werken nu, aan de oppervlakte als alkaliën, en maken, dat de aanwezige plantestoffen tot intens zwarte produkten vergaan. Ik mag hier niet te uitvoerig worden, maar wil alleen erop wijzen, hoe nagenoeg alle organische stoffen met alkaliën als soda, enz. zich spoedig donker kleuren, terwijl zij in een zure omgeving zich lang kleurloos kunnen houden. Ik sluit hier dan ook af met de slotsom: De grond krijgt een *zwarte* kleur; maar de stoffen die hem die kleur verleenen zijn andere, dan de humus der bosch- en bergstreken; zij zijn meer grijszwart, terwijl humus meer bruinzwart is.

Nog een andere eigenaardigheid dezer gronden zijn de erin voorkomende concreties; kalk vindt men erin in kluitjes, witte klei nu en dan, en steeds ijzeroxydhydraat in zwarte korrels van zand-tot hagel grootte.

5. Hooger op, dan in het heete laagland, valt in den regel wat meer regen, is in den regel het verschijnsel der alkalische zwartkleuring minder duidelijk, en komt men dus spoedig in overgangen door *zwartbruin* naar donkerbruin en roodbruin.

6. Het permanent droge klimaat, (waar misschien een paar punten der Noordkust van den Oosthoek toe behooren), leidt tot vorming van *zoutafzettingen*, in den vorm van korsten aan de oppervlakte; zeer merkwaardige verschijnselen, (in Californië, Egypte, enz.) maar die hier te lande geen rol spelen. Hoogstens kan men, — voor zoover mij bekend — op sommige plaatsen van een voor de vegetatie hinderlijke ophooping van zouten in den grond spreken, maar streken, waar dientengevolge in het geheel geen vegetatie meer mogelijk is, ware woestijnen, ook zulke waar

de grond eigenlijk alleen bestaat uit vergruisd gesteente, zonder veel verdere verweering, bepalen zich slechts tot enkele punten, zooals gezegd, in den Oosthoek. Op andere eilanden spelen zij echter wellicht een belangrijker rol.

Dit overzicht zij besloten met het navolgende schema:

	Heet klimaat. Zonnig laagland.	Matig warm klimaat. Bewolkt heuvel- en bergland.	Koel klimaat. Hooggebergte.
Nat	↑ 1). Vorming van <i>Rode Lateriet.</i>	↓ 2). Vorming van <i>Geele Lateriet.</i>	↓ 3). Vorming van <i>Witte verweerings- massa</i> onder humus.
Afwisselend Nat en Droog	↑ 4). Vorming van <i>Zwart-en Grond.</i>	↓ 5). Vorming van <i>Zwartbruinen grond</i> tusschen 4) en 2).	—
Droog	↑ 6). <i>Zoutafzettingen.</i>	—	—