

63.007 (9<sup>22</sup>)

*Handwritten scribbles*

OVER DEN GROND VAN JAVA **BIBLIOTHEK**

DOOR

DR. E. C. JUL. MOHR.

(4e Vervolg).

Landbouwwetenschappelijk Instituut  
en Bodemkundig Instituut  
**SEPARAAT**  
No. 6422

In den vorigen jaargang van dit tijdschrift heb ik eenige algemeene gezichtspunten aangegeven, van waaruit men den grond hier te lande zou kunnen bezien. Thans wil ik mijn belofte nakomen, en met den lezer een tocht over Java maken; daarbij moeten wij dan zooveel mogelijk de gegeven algemeene gezichtspunten in 't oog houden, en verder het doel, n.l. om op de verschillende bezochte punten den grond een rationeele benaming te geven, zoo goed mogelijk trachten te benaderen.

De reis zal beginnen in den Oosthoek, omdat daar de terreinformatie betrekkelijk eenvoudig is, in tegenstelling met veel van Midden-Java, en West-Java.

..

BESOEKI.

Het bergland onderscheidende van de vlakten, beginnen wij met de vulkanen.

*Hijang-Idjen-(Raoen)-Baloeran.*— Gesteenten allen „één pot nat”; d. w. z. bazalt en andesiet. Maar de ouderdom verschilt merkbaar, en dat kan men aan de berghellingen duidelijk waar nemen.

De Hijang ligt vermoedelijk het langste stil en is daar door bedekt met den oudsten, diksten, meest dóórverweerden grond.

De regenhoeveelheden zijn op de hellingen vrij groot — in 't bijzonder op de Zuider en Zuidwesterhelling, naar

het N. O. toe weliswaar minder, maar toch ook nog voldoende om de lateritisatie tot den heerschenden verweeringsvorm te maken. De grond is daarom dan ook meer onder aan de hellingen roodbruin tot bruinzwart, al naar het humusgehalte en hoogerop lichter of donkerder bruin-geele laterietgrond.

Groote uitgestrektheden op de hellingen zijn ontwoud en daardoor aan uitbleeking en afspoeling prijs gegeven. Het is van veel waarde deze terreinen onder bedekkende cultures of bosch te zetten, teneinde het reeds op gang zijnde onherroepelijke verlies van grondkapitaal tijdig te stuiten en voor de naaste en verre toekomst te bewaren

De Idjen is wat jonger wat betreft de laatste bedekking. Vooral aan de N.- en N. O.-zijde, waar de regenval minder bedraagt, is dit duidelijk waar te nemen aan den grond. Deze, opgebouwd uit betrekkelijk fijne efflaten, vulkanisch zand en asch, bevat nog talrijke, weinig of niet verweerde korreltjes, veldspaat, augiet en gesteenteglas waardoor aldaar voorloopig nog geen gebrek aan minerale planten voedingsbestanddeelen zal ontstaan, maar des ondanks slechts een zeer schrale vegetatie zich kan handhaven, omdat bij de betrekkelijke droogte en het in den doorlatenden grond heerschende watergebrek, de verweering maar matigjes is, en organische stof, of humus, in den grond noch voorkomt, noch ontstaat. Op de zuidelijke helling was de lateritisatie reeds veel verder gevorderd, toen de Raoen begon te werken en het geheele land in zijne omgeving overdekte met versche efflaten. De laatste uitbarsting had eerst ruim driehonderd jaar geleden (in 1586), plaats, en nog geruimen tijd daarna heeft genoemde berg dat rondstrooien van asch over het landschap op bescheiden schaal voortgezet.

De streken, die door deze overdekking zijn getroffen, of—uit een ander oogpunt bezien—hiervan hebben geprofiteerd, beschikken dus thans over een hoeveelheid reservekapitaal <sup>1)</sup>

---

1) Zie *Teysmannia* XX, (1909) blz. 262.

die men op de hellingen van den Hijang vergeefs zal zoeken.

Toch is ook voor deze streken bedekking van den grond onder plantengroei van groote waarde. Niet alleen terwille van het behoud der waarde, van de hellingen zelf, maar ook in het belang der lager gelegen landen. Daarover straks meer. Den lezer zal de catastrophie bij den Mrawan-tunnel zeker nog versch in het geheugen liggen. Hier had men te doen met een typische aardstorting, eigenaardig voor lateriethellingen. De oorzaak heeft men niet te zoeken in de versche aschbedekking, maar in de onderliggende oudere laterietmassa, welke door eeuwenlange uitwassching fijn poreus was geworden en nu op een gegeven oogenblik ineens stortte.

Den Baloeran heb ik nog niet bezocht.

De *Ringgit* onderscheidt zich van de vorengenoemde vulkanen doordat hij uit andere gesteenten is opgebouwd, n.l. veel kalirijker (leuciet)-gesteenten. Het is een reeds betrekkelijk oude en verweerde vulkaan; hij ontvangt thans veel minder regen dan de Hijang en Idjen, omdat deze beiden de uit het Zuiden komende regenaanbrengende winden te voren opvangen. Eenmaal is hij echter hooger geweest dan deze beide jongere broeders en heeft toen aan een flinke lateritisatie blootgestaan—thans is hij, mede door de plaats gehad hebbende ontwouding, een beeld van vervallen grootheid, met zijn dorre ruwe, bruinroode hellingen.

Een langzaam van beneden naar boven kruipende reboisatie is misschien het eenigste wat men met dezen berg beginnen kan.

Het *Zuidergebergte* (met den G. Majang en G. Betiri) is nog zeer weinig bezocht en nog minder in cultuur gebracht. Het gesteente schijnt voornamelijk oud-mioceen conglomeraat te zijn van andesiet en basaltmateriaal. Hoewel niet buitengewoon hoog, is de hoeveelheid regen toch blijkbaar voldoende geweest om den grond in sterke mate te lateritiseeren; maar door de voortdurende onge-

schonden boschbedekking is in den humeusen grond een vrij aardig kapitaal aan plantenvoedsel bewaard gebleven. Thans is de heveakultuur bezig dit terrein binnen te dringen en dus genoemd kapitaal (let wel, vlottend kapitaal) op krachtdadige wijze aan te spreken.

Het is voor den grond te hopen, dat deze kultuur zich zóó snel tot een bedekkend bosch zal kunnen ontwikkelen, dat van het grondkapitaal slechts een minimum door direkte zonbestraling en uitwassching — het terrein is zeer geaccidenteerd — verloren gaat.

Van het schiereiland Blambangan is weinig bekend. Ik heb het nog niet bezocht. Het gesteente schijnt kalksteen te zijn. —

In Besoeki liggen verscheidene belangrijke vlakten. Nog niet zoo heel lang geleden waren al deze vlakten zee en de berglanden boven beschreven even zoovele eilanden.

De vulkanen hebben echter onvermoeid groote hoeveelheden efflaten uitgeblazen en daardoor het terrein in hunne omgeving zoover opgehoogd, dat het boven den zeespiegel kwam te liggen.

Heeft men elders groote vlakten, ontstaan door aanslibbing van laatste verweeringsprodukten, — hier heeft het materiaal door de bank uit vrijwel onverweerd gesteentegruis bestaan.

Natuurlijk heeft, toen dit materiaal eenmaal lag, de verweering er vat op gekregen en de kleine en groote waterlopen van de bergen afstroomende, hebben bovengenoemd materiaal gedeeltelijk verplaatst en onder de hand naar korrelgrootte geselecteerd, verspreid. Maar toch mag men in groote trekken volhouden, dat alle vlakten van Besoeki uit nagenoeg onverweerde vulkanische produkten zijn opgebouwd en derhalve een verbazend groot reservekapitaal aan mineraal plantenvoedsel bevatten. Toch loopen zij, wat de waarde van den grond betreft, nogal uiteen, voornamelijk ten gevolge van klimaatverschillen, zooals uit het volgende overzicht kan blijken.

*De vlakte van Banjoewangi* vertoont op zich zelve allerlei verscheidenheid. De noordelijke punt, dus oostelijk van het Idjen-gebergte gelegen is vrij droog, zanderig en tot kort geleden weinig benut op grond van de groote waterschaarschte dier streek. Thans laat het zich echter aanzien, dat dit terrein zeer geschikt zal blijken te zijn voor de sisal cultuur.

Hoe zuidelijker men komt, hoe meer regen, des te meer vervanging van loofverliezende boomen door loofbehoudende boomen in de natuurlijke vegetatie, en dus ook des te meer humus in den meer verweerden grond. De lezer zal namelijk begrepen hebben, dat wanneer een bosch een tijd van het jaar kaal staat, de zonnestralen vrijelijk tot den drogen en dus ook veel lucht bevattenden grond kunnen doordringen, zoodat er van humusvorming weinig sprake kan zijn; wèl van het tegendeel.

Het stuk vlakte tusschen Banjoewangi, de Z.-kust en het Zuidergebergte heeft dan ook een mooie toekomst, vooral wanneer eenmaal de rijke gronden door een geregelde technische bevloeiing en afwatering tegen watermoeilijkheden gevrijwaard zijn.

In den vorigen jaargang van dit tijdschrift<sup>1)</sup> heb ik de andere vlakten van Besoeki voor zoover zij jonge efflatagronden vertoonden, reeds in hun onderling verband aan eene nadere beschouwing onderworpen. Om niet te veel in herhalingen te vervallen, meen ik den lezer daarnaar te mogen verwijzen. Toch moet ik nog enkele punten aan het daar gevoerde betoog toevoegen. Aangenomen werd, dat de kali Sampean het voormalige meer van Bondowoso opgevuld heeft met efflaten van den Raoen. Thans zullen wij deze efflaten in het bijzonder in het zuidelijke deel, dus bij de inmonding der K. Sampean in genoemd meer, colluvium noemen, daarentegen de fijnere afzettingen aan de N. zijde liever alluvium (zie *Teysmannia* XX, blz. 758).

---

1) *Teysmannia* XX, (1909), blz. 285 — 297.

*De vlakte van Pradjekan*, en dan nog *die van Sitoebondo*, zal men ook in hun onderste fundament als colluvium hebben op te vatten. Afgezet in zee, zullen deze eerste bouwstoffen thans wel verhard en samengebakken zijn tot *tuffen*. Bovenop is dan later fijner materiaal afgezet, alluvium.

Tusschen Bondowoso en Pradjekan doorsnijdt de Sampean een verbindingsrug tusschen het Idjen gebergte en den G. Ringgit. Zijn beide vlaktes wit tot grijswit van kleur, deze rug heeft een meer bruinen grond; hier heerscht n.l. watergebrek, en in den luchtigen poreuzen grond oxydeert het fijne gesteentegruis, met name verroesten de ijzerhoudende mineralen oppervlakkig <sup>1)</sup>. Mogelijk laat zich deze kale streek nog eens even goed met vezelplanten bedekken, als de N. O.-voet van den Idjen.

Op de landtong ten N. van Sitoebondo vindt men efflagronden met allerlei physische gesteldheid. De Sampean, vermoedelijk eerst recht uit het N. stroomende, boog langzamerhand om naar het W. en liet op de plaats harer vroegere rivierbeddingen het zand en grint achter. De klei daarentegen ging mee naar zee, vlokte daar en bezonk langs de O.-helft. Zoo vindt men nog heden aan de O.-zijde kleibanken, en een kleikust, maar aan de W.-zijde meer zand, zelfs een begin van duinen.

*De vlakte van Besoeki* is gevormd uit hotgeen van den Ringgit en vooral van Hijang N.-waarts naar beneden kwam.

Gevormd in een inham van de zee, heeft zij waarschijnlijk het stadium der strandmoerassen doorloopen, en heeft daarom nu een humeuzen rijken grond.

De belangrijkste vlakte zal eenmaal ongetwijfeld diè zijn, waarin *Djember en Loemadjang* liggen. Ik wil deze vlakte onafhankelijk van eenige residentiegrens, in haar geheel

<sup>1)</sup> Al is dus hier maar een zeer geringe verweering waar te nemen, zoo ziet men toch al aanstonds het verschil tusschen de bovenwatersche (op den rug) en de onderwatersche verweering (in de vlakte), aan de kleur van het terrein.

beschouwen. Zij heeft hare vorming aan een aantal verschillende corzaken te danken, die maken, dat op verschillende punten de gronden zeer uiteenloopen. Laat ons eens even rondgaan.

In den O. N. O. hoek staat de Raoen, die een tijdje geleden groote hoeveelheden efflaten heeft geleverd, welke van dien hoek uit (Kertosari, Djember) met behulp van de K. Bedadoeng en de K. Majang over het oostelijke derde deel der tegenwoordige vlakte werden uitgespreid. Het Zuidergebergte heeft (langs zijn W.-rand) slechts onbeduidend bijgedragen tot de vorming der groote vlakte. Ook de kalkrotten G. Watangan en G. Sadeng speelden in dit opzicht geen rol van beteekenis. Daarentegen waren zij wel eene afsluiting tegenover de zee, en daardoor oorzaak, dat achter hen (dus aan de N. zijde) een tijdlang stil water, en dus moerasvorming en bezinking van fijnere stoffen kon voorkomen. In het W. deed de Smeroe ietwat later gelijksoortig werk als de Raoen en hij doet het nog. Voortdurend wordt de vlakte in het westelijke derde deel, dank zij de bezoeks, met nieuwe lagen jonge efflaten opgehoogt. De fijnere bestanddeelen uit die efflaten worden echter met een gedeelte van het zand, door de rivieren zeewaarts gevoerd. Het zand geeft aanleiding tot de vorming van duinen langs de kust, maar de fijnere bestanddeelen komen alleen tot bezinking een weinig verderop, in de luwte achter het eiland Noesa Baroeng.

In den N. W.-hoek heeft de vulkaan de Lamongan op kleinere schaal eveneens efflaten geleverd, maar tusschen de efflatagronden hiervan afkomstig, en die afkomstig van den Raoen, — dat is dus ongeveer tusschen de rivieren de K. Bondojoedo en K. Bedadoeng — ligt een stuk vlakte, voor een groot deel — het zuiverst natuurlijk in 't midden — gevormd uit lateritische verweeringsprodukten van de hellingen van den Hijang. Dit lagere stuk heeft, voor zoover het voldoende afwatering gehad heeft, bruinen tot donkerbruinen, humeusen, secondairen laterietgrond.

Voor zoover het langen tijd moeras is geweest, is de grond secundair subhydrisch verweerd, en grijs geworden. Beide grondsoorten zijn echter, ofschoon rijker aan humus, veel armer aan mineraal plantenvoedsel, dan de efflatagronden links en rechts ervan gelegen, hetgeen men in verband met de herkomst en vorming dezer gronden gemakkelijk zal begrijpen.

Zoo ben ik dus in een korte spanne tijds, als het ware per vliegmaschine, met den lezer over de residentie Besoeki rondgevlogen. Hoewel het oorspronkelijke gesteentemateriaal slechts weinig ingrijpende verschillen vertoonde, hebben wij op dezen tocht toch reeds een rijke verscheidenheid van grondsoorten opgemerkt; hoeveel grooter zou die oogst nog zijn geweest, als wij den rondgang te voet hadden volbracht? Misschien wel verwarrend groot; in ieder geval van dien aard, dat het onvermijdelijk zou zijn gebleken, de resultaten in een kaart neer te leggen, ten einde het overzicht, en de gelegenheid tot het maken van vergelijkingen en gevolgtrekkingen, te bewaren.

#### PASOEROEAN.

Wij zijn deze residentie reeds binnen getreden voor zoover het het Loemadjangsche betreft. Na mijn vorige opstel in Teysmannia, deze streek behandelende, heeft men eind Augustus 1909 de ramp gekregen, die allen lezers waarschijnlijk nog voldoende versch in het geheugen ligt, om er hier niet weer op terug te komen. Thans (Januari 1910) nu ik dit schrijf, geven de couranten weer nieuwe berichten van verwoestende bezoeks. In één woord: het houdt niet op, en zal niet ophouden, zoolang de Smeroe doorgaat, nieuwe efflaten uit te blazen en rond te strooien, en zoolang de regens in die rijkelijke mate op de hellingen van dezen vulkaan neervallen.

Het overige *Tenggergebergte* houdt zich anders vrij kalm, en laat zijn hellingen, daar waar het voldoende regent,



een rustige lateritisatie, naar bruinen grond toe, ondergaan; dit is voornamelijk aan de Z. O. zijde; naar 't N. toe is het veel droger, en moet de verweering dus wel minder snel plaats hebben.

De *Kawi* ligt, evenals de Ardjoeno, reeds veel langer stil, en is daarom voor een groot deel gelateritiseerd.

Het *Zuidergebergte* ken ik niet door eigen aanschouwing. Z. van den Smeroe bestaat het uit andesiet en basaltconglomeraat van 't zelfde soort als wij reeds boven, ten Z. van het Idjengebergte leerden kennen: zeer geaccidenteerd terrein, laterietgrond, snel verarmend, zoodra hij in kultuur genomen wordt. Nagenoeg onbewoond, zeer waarschijnlijk, omdat alle immigratie pogingen aanstonds weinig belovend waren.

Opmerkelijk is, dat de gesteenten, overigens geheel tot de andesietgroep behoorende, nu en dan een overmaat kiezelzuur rijk waren, welk kiezelzuur, afgescheiden in den vorm van kwarts, natuurlijk onveranderd de lateritisatie doormaakte, en nu als enkele, vrij groote kwarts kristallen, door den overigens geheel fijnkorreligen laterietgrond heen voorkomen.

W. van dit terrein zijn de conglomeraten overdekt door kalksteen, dus Z. van Kawi en Kloet. Hierover vind ik waardevolle opmerkingen in VERBEEK en FENNEMA (blz. 134):

„De kalksteenoppervlakte is op de meeste plaatsen „bedekt door een dikke laag roodbruine klei,” (laterietgrond zouden wij dien thans noemen. Rf.) „die veel „magneetijzer bevat. Voor het grootste gedeelte is dit „een verweeringsprodukt van den kalksteen zelf, en het „magneetijzer is afkomstig van het andesietgruis, dat de „mioceene kalksteen van Java bijna altijd in meerdere „of mindere mate bevatten”.

Men ziet — hier heeft men een keurig voorbeeld van uitwassing. Alle kalk verwijnt, en de lateriet blijft over. En met de lateriet het magneetijzer: door de aanwezigheid van de oorspronkelijke kalk kon de grond niet ver-

zuren, en in een neutrale of alkalische omgeving blijft het magneetijzer (waar zeker ook veel titaanijzer onder zal schuilen, hetgeen nog bestendiger is), onaangetast. De algemeen gangbare opvatting, dat de roode kleur van de laterietgronden moet toegeschreven worden aan het verweerende magneetijzer is dus foutief; het zijn de andere ijzerhoudende mineralen: augiet, hoornblende, glimmer, die den rooden en geelen ijzeroker leveren.

VERBEEK vervolgt (blz. 135):

„Op dien rooden verweerden kalkbodem zijn talrijke koffietuinen aangelegd; de grond is echter weinig vruchtbaar, veel minder b.v. dan die van de zoogenaamde Smeroe-perceelen, (op de helling van dezen berg gelegen)”, (jonge efflatagronden dus, met veel reservekapitaal! Rf.) „en zij schijnen spoedig uitgeput te raken.”

Na onze algemeene beschouwingen, (in den vorigen jaargang van Teysmannia), zal dit den aandachtigen lezer zonder verder commentaar dadelijk duidelijk zijn.

Van de vlakten wil ik allereerst de *vlakte van Malang* noemen. Hier treft men een donkerbruinen- tot soms bijna zwarten grond aan; vermoedelijk hebben wij ons de vorming daarvan als volgt te denken. Oorspronkelijk een kuil, tusschen het Zuidergebergte, Smeroe en Tengger rechts, Kawi en Ardjoeno links, waarin wellicht een meer; zoodra door lavastroomen, en tot tuffen verhardende efflatastroomen de brug tusschen Ardjoeno en Tengger geslagen was, het tegenwoordige zadel bij Lawang. Dit meer, of althans deze laagvlakte, zal wel steeds afwatering hebben gehad in den Z. W. hoek door middel van de Brantasrivier. Maar, — en nu kan ik VERBEEK en FENNEMA, blz. 149, citeeren —: „wanneer het dal dezer rivier ten Z. van den Kawi, „hetzij door losse uitwerpselen, hetzij door een lavastroom „werd verstopt, — en het is zeer waarschijnlijk, dat dit vroeger herhaaldelijk het geval geweest is — dan had de vlakte „geen afwatering, en moest dus noodzakelijk moerassig worden of kon zelfs gedeeltelijk in een meer overgaan.”

Intusschen gingen de vulkanen door met lava en efflaten uit te werpen, waarvan een goed deel in den kuil terecht kwam; maar deze werkzaamheid is afgenomen. Denken wij ons nu de vlakte verhoogd, of het meer opgevuld, tot ongeveer de tegenwoordige hoogte, denken wij ons verder, dat b. v. een geweldige lavastroom of lahar van den Kloet de Brantas verstopte, zoodat de vlakte grotendeels drassig werd, en nu de heele vlakte niet in kultuur en bewoond, maar onbewoond en met bosch bedekt, dan kan het ons niet verwonderen, dat de grond humusrijk is, en hier en daar zelfs het karakter van gewezen rawahgrond, moerasgrond, draagt. Maar rijk is de vlakte ongetwijfeld, en zeker nog verre van uitgeput aan reservemateriaal. Het klimaat is niet bij uitstek vochtig, zoodat de uitwassching maar langzaam zou kunnen plaats hebben, en bovendien door het humusgehalte van den grond nog wordt vertraagd.—

Over het zadel naar 't N. afdalende komt men in de noordelijke kustvlakte, door een onbeduidenden vlakken basaltkoek verdeeld in de vlakten van Pasoeroean, en van Probolinggo.

Alvorens hier aan te komen, ontwaart men op den N. O. voet van den Ardjoeno, en ook nog een eind tegen de hellingen van dezen berg op, (die hier opvallend kaal zijn), een eigenaardigen zwarten grond, dien ik nog niet nader heb leeren kennen, maar die mij, zoo van verre gezien, toeschijnt, de *zwarte grond* te zijn, uit vulkanisch, andesietisch materiaal ontstaande door de verweering sub (4) beschreven (Teysm. XX, blz. 499—501) onder het *afwisselend natte en droge klimaat*. Dat dit hier inderdaad voorkomt, blijkt uit de regencijfers (zie: van Bemmelen — Over den Regenval op Java); daarvan gelden voor de bedoelde streek:

Plaats	Regendagen		Regenval	
	Droog Halfjaar.	Nat Halfjaar.	Droog Halfjaar.	Nat Halfjaar.
Prigen	29 d.	110 d.	515 m.m.	2493 m.m.
Dajoe	30 "	107 "	326 "	2127 "
Pager	18 "	78 "	367 "	1760 "
Wanaredja	17 "	88 "	202 "	1389 "

Men ziet een verschil van beteekenis! hetgeen mij grooten steun geeft in mijn aanvankelijk geuite vermoeden.

Ongemerkt gaan de vulkaanvoeten aan de N. zijde over in de *vlakten van Pasoeroean en Probolinggo*. Waar de kust indertijd min of meer een inham vormde, heeft zich vermoedelijk geruimen tijd een strandmoerasstrook kunnen handhaven, zoodat op die plaatsen de grond het bekende blauwzwart der rawahgronden vertoont. Gewoonlijk zijn deze gronden zeer zandarme, zware klei. Overigens vindt men, van den vulkaanvoet naar de zee toe, geleidelijke overgangen van den zwarten hellinggrond, door superhydrische verweering ontstaan uit colluvium, naar zeealluvium toe, soms zandhoudend, soms zandvrij, maar voor 't grootste deel subhydrisch afgezet en verder verweerd. Hoe rijk deze kuststrook is, behoef ik zeker niet nader aan te geven; en van spoedige uitputting is in deze voor Java bij uitstek regenarme streek vooreerst geen sprake. Alleen veroorzaakt de voortdurende zonneschijn op den, door de intensieve cultures suiker en rijst, voor een groot deel des jaars naakt liggenden grond, een zóó snel verlies aan organische stof, dat zelfs deze gronden met hun betrekkelijk groot weerstandsvermogen er op achteruitgaan en men flink moet bemesten, om aan 't stikstofgebrek tegemoet te komen.

De boven aangeduide basaltkoek, O. van Pasoeroean is een merkwaardig voorbeeld van armen plantengroei op Java. Geen regen, geen bevloeiingswater; geen grondvorming dus. Men ziet er dan ook, wanneer men door deze stofige streek heen rijdt, slechts enkele doornige kreupelige boompjes, die blijkbaar met nagenoeg niets tevreden zijn.

*(Wordt vervolgd).*