

experts of the Agricultural and Horticultural Enlightenment Services and Institutes.

Special attention is being paid to collecting data concerning the highest possible yields of the crops on different soils.

More and more attention is being bestowed on the social and economical aspects of soil survey.

In a few years' time soil survey has developed quickly and there is every appearance that also in the next few years important results will be obtained.

## 2. OVER ARME GRONDEN IN WEST-EUROPA EN IN DE TROPEN

*Poor Soils in Western Europe and in the Tropics*

door/by Prof. Dr C. H. Edelman en Ir J. A. van Beukering  
overgenomen uit: Landbouwkundig Tijdschrift 60, 3/4, 1948

### *Het begrip bodemvruchtbaarheid*

Het begrip bodemvruchtbaarheid kan verschillend worden gedefinieerd. Een eenvoudige — zij het ook onvoldoende omschrijving zou kunnen zijn: het vermogen van de bodem om planten te kunnen voortbrengen <sup>1)</sup>. Een typisch voorbeeld van een zeer vruchtbare grond in Nederland is de recente zeeklei. Op jonge poldergronden kan men jaren achtereen zeer hoge opbrengsten van allerlei gewassen verkrijgen zonder enige bemesting. Na omstreeks een halve eeuw beginnen de opbrengsten te verminderen: de natuurlijke vruchtbaarheid van de bodem gaat achteruit. Oudere poldergronden zijn van nature minder vruchtbaar dan jonge, maar de opbrengsten op vele van deze gronden kunnen door middel van bemesting op een zeer hoog niveau gehandhaafd blijven. De grond is minder rijk geworden en de landbouw op bemesting aangewezen, maar de productiviteit van de gronden is onder de voor ons land geldende bedrijfsomstandigheden hoog.

### *Bodemvruchtbaarheid onder Nederlandse omstandigheden*

Men ziet uit het bovenstaande reeds, dat de weergegeven definitie van het begrip bodemvruchtbaarheid onbevredigend is. Onder Nederlandse omstandigheden is een grond vruchtbaar, indien hij goede opbrengsten kan geven, eventueel onder de voorwaarde, dat de bemesting is verzekerd. Dit betekent, dat arme gronden onder Nederlandse omstandigheden productief en zelfs zeer productief kunnen zijn. Men voelt thans de tegenstelling tussen rijke en arme gronden als verouderd aan. Zij dateert uit de tijd, dat bemesting nog slechts op beperkte schaal, n.l. als stalmest, mogelijk

<sup>1)</sup> Geen enkele grond is vruchtbaar, indien het klimaat niet geschikt is voor plantengroei. Teneinde niet bij voortdoring in herhalingen te vervallen, wordt in het vervolg stilzwijgend verondersteld, dat het klimaat voor de plantengroei geen belemmerende factor vormt.

was en die tijd ligt, voor zover het Nederland betreft, reeds lang achter ons.

De intrede van de kunstmest in het normale landbouwbedrijf heeft de waardering van de gronden totaal gewijzigd. Gronden, die vroeger met geen mogelijkheid konden worden beteeld, zoals de heidevelden, zijn thans productief en van andere gronden is de geringe productiviteit door het gebruik van kunstmest zeer toenomen.

Enkele van de beste Nederlandse cultuurgronden zijn van nature arm of zeer arm, maar het zou niemand thans invallen, deze gronden onvruchtbaar te noemen. Het bloembollengebied is een voorbeeld van een streek met gronden, die van nature uiterst arm zijn. Zij bestaan tot op grote diepte uit zuiver duinzand en van nature is een dergelijke grond niet in staat cultuurplanten van enige waarde voort te brengen. Het is echter slechts de chemische vruchtbaarheid, die ontbreekt. Aan alle andere voorwaarden, die de groei van planten ten gunste kunnen beïnvloeden, is in deze gronden op bijkans ideale wijze voldaan. Het gevolg is dan ook, dat deze arme duinzanden voortreffelijke cultuurgronden zijn, indien de gebruiker kan beschikken over in dit geval aanzienlijke hoeveelheden organische en anorganische mest en dat deze gronden de duurste zijn van alle Nederlandse cultuurgronden.

Een ander, zeer bekend voorbeeld van arme en toch zeer goede cultuurgronden wordt gevormd door de veenkoloniale gronden, ook wel dalgronden genoemd. Gelijk bekend, bestaan deze gronden uit brokken bolster, weinig verweerd mosveen, rustend op zand en bedekt door een dunne bouwvoor, bestaande uit een mengsel van veerzand en zand. Landbouw is op deze gronden alleen mogelijk, indien zwaar wordt gemest. Vroeger dreef de landbouw in de Veenkoloniën op stadscompost, vooral afkomstig uit de stad Groningen, thans voornamelijk op kunstmest. De dalgronden leveren recordopbrengsten van enkele gewassen en de streek vormt een bloeiend landbouwgebied. Het is in strijd met het huidige spraakgebruik van het woord vruchtbaarheid om deze gronden onvruchtbaar te noemen, zij het ook, dat hun vruchtbaarheid berust op een voorwaarde, die buiten de grond zelf is gelegen.

Feitelijk moeten al onze zandgronden tot de arme gronden worden gerekend. Op deze gronden was de mestvoorziening eeuwenlang de beperkende factor en eerst de kunstmest heeft de werkelijke waarde van onze zandgronden doen uitkomen.

Al deze voorbeelden kunnen dienen om duidelijk te maken, dat het begrip bodemvruchtbaarheid onder Nederlandse omstandigheden niet meer slaat op de tegenstelling tussen rijke en arme gronden. Alleen die gronden heten nog onvruchtbaar, waarop met behulp van de huidige landbouwtechniek geen aan redelijke eisen voldoende gewassen kunnen worden verkregen. Onder Nederlandse omstandigheden is het dan ook juister te spreken van goede en slechte gronden en niet van rijke en arme.

Is een goede grond tevens rijk, dan betekent dit, dat de kost-

prijs van de gewassen op zulk een grond lager is dan op een overeenkomstig goede, maar armere grond, aangezien de bemesting uiteraard kosten met zich mede brengt. Indien de overige omstandigheden gelijk zijn, heeft de rijkere grond een hogere pachtwaarde dan de armere. De rijkdom van een grond verschaft als het ware de eigenaar een premie, maar meer niet. Uit het oogpunt van bodemproductie echter behoeft tussen rijkere en armere gronden geen principieel verschil meer te bestaan.

Het verschil tussen rijke en arme gronden wordt door de huidige landbouwtechniek overbrugd, het verschil tussen goede en slechte gronden niet. De *grondverbetering* beoogt slechte gronden in goede, althans betere, te veranderen, maar veelal is dit slechts mogelijk ten koste van aanzienlijke uitgaven en er zijn in Nederland nog tal van slechte gronden, die niet dan met exorbitante kosten in redelijke cultuurgronden kunnen worden veranderd. Men denke b.v. aan onze dorre stuifzanden. In het algemeen zijn wij niet bij machte te droge gronden te verbeteren, althans niet, indien daarbij de rentabiliteit van de kunstwerken in het oog moet worden gehouden.

Het voornaamste verschil tussen goede en slechte gronden ligt niet in de chemische eigenschappen van de grond, voor zover die op de plantenvoedende bestanddelen betrekking hebben, maar in de *physische eigenschappen*. Heeft men de plantenvoeding door middel van de bemesting in de hand, dan is het voornamelijk de water- en luchthuishouding van de gronden, die hun voortbrengend vermogen bepaalt. Is de grondgesteldheid zodanig, dat de planten gedurende het gehele seizoen over voldoende vocht kunnen beschikken, zonder dat wateroverlast met het daarmee gepaard gaande zuurstofgebrek in de grond optreedt, dan moet de grond als zeer goed worden aangemerkt. De door ons in het bovenstaande aangeduide zeer waardevolle, zij het ook van nature arme gronden: de bloembollengronden en de veenkoloniale gronden zijn, afgezien van plaatselijke uitzonderingen, gekenmerkt door een nagenoeg ideale water- en luchthuishouding en dat is de reden, dat zij zo uitstekende cultuurgronden vormen.

De zandgronden, die wij eveneens kort bespraken, zijn in hun physische eigenschappen zeer verschillend. Soms is hun lucht- en waterhuishouding zeer goed en zijn zij zeer productief. Talrijke andere zandgronden lijden aan een water-tekort en hun productieniveau ligt dan ook veel lager dan dat van de goede zandgronden. Weer andere zandgronden zijn door periodiek optredende overlast van water gekenmerkt, soms gepaard met tekort aan water in de zomer. Ook dit zijn slechte gronden, die echter vaak verbeterd kunnen worden, zij het ook soms ten nadele van de waterhuishouding van hoger gelegen zandgronden.

Aangezien de voornaamste physische eigenschappen van een grond zeer wel in het veld kunnen worden beoordeeld, legt de bodemkartering zich in Nederland voornamelijk toe op de studie en de kartografische voorstelling van de voornaamste verschillen

in fysieke geaardheid van de gronden, gerekend over het gehele bodemprofiel. Een andere tak van de bodemkunde, de bemestingsleer, draagt de verantwoordelijkheid voor de verzorging van het onderzoek van de chemische bodemtoestand, voornamelijk in verband met de plantenvoeding. Immers de plantenvoeding moet verzekerd zijn, wil het onderscheid tussen goede en slechte gronden, zoals wij dit in het bovenstaande schematisch ontwikkelden, uit landbouwkundig oogpunt verantwoord zijn. Onder Nederlandse omstandigheden is een hoog niveau van de bemestingsleer en de mogelijkheid van algemene toepassing van de bemesting *conditio sine qua non* voor het moderne profiel-onderzoek en de bodemkartering.

### *Bodemvruchtbaarheid in tropische gebieden*

Gradueel doch niet principieel anders is de situatie in andere landen, waaronder de tropische gebieden en ook Indonesië. Ook aldaar kent men rijke gronden, waarop de landbouw zonder speciale bemesting hoge opbrengsten vermag te krijgen. Het zijn vooral de jong-vulkanische gronden (asgronden), die onder invloed van het warme en vochtige klimaat snel verweren en eeuwenlang in staat zijn de planten van de nodige anorganische voeding te voorzien. Worden dergelijke gronden op gepaste wijze bevoeid en is daarmee het risico van droogte weggenomen, dan zijn de jong-vulkanische gronden een bijna onuitputtelijke bron van grote hoeveelheden rijst en andere landbouwproducten, die zonder speciale bemesting kunnen worden geoogst. De ontzaglijke dichtheid van de bevolking in een gebied als dat van de Merapi op Java zou eenvoudig ondenkbaar zijn zonder de grote natuurlijke vruchtbaarheid van de gronden. In de literatuur kan men bijna lyrisch aandoende lofzangen op de kwaliteiten van de jong-vulkanische gronden vinden en wie zou deze rijke en ook vaak fysisch goede gronden anders dan zeer gunstig willen beoordelen?

Hoe belangrijk deze jong-vulkanische gronden ook zijn en hoe waardevol een jong-vulkanische inslag in andere gronden ook is, het totale oppervlak van dergelijke rijke tot zeer rijke gronden is beperkt en uitgestrekte delen van onze aardkorst moeten het stellen zonder jong-vulkanische of andere van nature rijke gronden. De in de tropen meest verbreide groep van gronden, de laterische gronden, is zeer in het algemeen gekenmerkt door hoge ouderdom en een zeer geringe natuurlijke rijkdom en er is dan ook geen sprake van, dat op deze gronden zonder speciale bemesting redelijke opbrengsten van cultuurgewassen kunnen worden verkregen.

Wanneer oude uitverweerde gronden worden ontgonnen, veelal uit oerbos, lijkt hun vruchtbaarheid altijd groter dan zij in werkelijkheid is. Eeuwenlang heeft het oerbos plantenvoedsel vergaard en „opgespaard” in de humusrijke bovengrond. De blad- en takafval en de resten van afgestorven planten voeren een deel van de door de planten uit de grond opgenomen stoffen weer naar de grond terug, waarna deze opnieuw kunnen worden opgenomen. Het oerbos kan in evenwicht zijn met een geheel uitverweerde grond,

waarbij de totale hoeveelheid plantenvoedsel in circulatie is. Wordt het eeuwenoude bos gekapt, dan kan de grond bij analyse heel aardige chemische vruchtbaarheidscijfers vertonen, terwijl de veelal humusrijke bovengrond eveneens goede verwachtingen wekt. Gaat men op deze grond iets verbouwen, dan profiteert men enige jaren van deze „oerbos-vruchtbaarheid”, maar is deze eenmaal opgeteerd, dan resteert een rode, steriele grond, die totaal onvruchtbaar is.

De „ladangbouw” (Beukering, 1947) is aan deze stand van zaken aangepast. Nadat het bos is gekapt en de losse bosgrond enige jaren is bebouwd, kapt men weer een ander stuk bos en laat het eerste terrein weer aan de natuur over. Op deze wijze krijgt de grond gelegenheid weer enigszins in vruchtbaarheid toe te nemen, een verschijnsel, waarop wij nog terug komen. Na een rondgang, die tot 25 jaar kan duren, komt de ladangende landbouwer weer op het eerste terrein terug enzovoorts.

Het regeneratieproces betreft uiteraard in de eerste plaats de stikstof, die in de organische resten van de nieuwe vegetatie enigszins wordt opgehoopt, terwijl er ook humus wordt gevormd, maar men kan zich afvragen, hoe een arme uitverweerde en geladange laterietgrond gedurende de rustperiode nog anorganisch plantenvoedsel kan vergaren; immers de grond zelf bevat nagenoeg niets en de voortgaande verwerking kan ook niets meer bijdragen, aangezien alle verweerbare bestanddelen, die als anorganisch plantenvoedsel kunnen dienen, reeds lang zijn verdwenen. Bij dergelijke zeer arme gronden doen zich echter enige vruchtbaarheidsfactoren voor, die bij rijkere gronden de moeite van het beschrijven niet lonen en die dan ook zelden zijn beschreven. Daar is allereerst het regenwater, dat niet zuiver is, maar enig zeezout bevat. Aan dit zout, het zogenaamde „cyclische zout”, komt een grote theoretische betekenis voor de kennis van de aarde toe. Het brengt ook op ver van de zee gelegen plaatsen kleine hoeveelheden anionen en kationen, die voor de plantengroei onontbeerlijk zijn. In het algemeen kan deze hoeveelheid worden geschat op ongeveer 20 kg zout per jaar en per hectare. De samenstelling van het cyclische zout kan variëren, maar gewoonlijk overheerst het NaCl, terwijl voorts het  $MgSO_4$  van belang kan zijn. Kleine hoeveelheden van andere elementen, zoals calcium, kalium, stikstof, jodium en borium, enz. zijn ook steeds aanwezig. De totale hoeveelheid is klein en op bemeste of rijke cultuurgronden natuurlijk van geen praktisch belang. Maar een oerbos spaart deze jaarlijkse winst aan plantenvoedsel zorgvuldig op en na tientallen jaren of eeuwen zijn het niet meer tientallen, maar honderden en duizenden kilogrammen per hectare geworden, die er toe bijdragen, dat de vruchtbaarheidsanalyses van oerbosgronden een goed figuur maken.

Een tweede omstandigheid, die arme natuurgronden van enig plantenvoedsel kan voorzien, is de horizontale verspreiding van minerale stoffen door dieren. Men denke b.v. aan grote zoogdieren zoals olifanten, die hun voedsel opnemen op plaatsen, waar de natuur het hun verschaft, maar die hun uitwerpselen verliezen, waar

het toevallig uitkomt. Minder opvallend is het materiaal-transport door kleinere organismen, zoals insecten, die echter door hun aantal de geringheid van hun individuele bijdragen aan het proces ruimschoots goed maken. Het aangeduide verschijnsel leidt tot een egalisatie van de bodemvruchtbaarheid, welke in het algemeen ten nadele van de rijkere en ten voordele van de armere gronden strekt. Op de lange duur, onder de omstandigheden van het oerbos, mag de uitwerking van de invloed van dieren op de vruchtbaarheid van oerbosgronden stellig niet worden onderschat.

De twee besproken processen dragen niet alleen bij tot een beter begrip van het verschijnsel van de oerbosvruchtbaarheid, maar kunnen ook dienen als verklaring voor de regeneratie van geladange terreinen gedurende de rustperiode.

De ladangende landbouwer moet na zijn oogst geduldig wachten tot de trage natuurlijke processen lang genoeg hebben gewerkt om het geringe producerend vermogen van de gronden weer op het minimale peil te brengen, dat nodig is om althans een bescheiden oogst te verkrijgen.

Het vraagstuk van de braakperiode heeft nog geheel andere zijden, zoals de vaak aanzienlijke en zeer schadelijke bodemerosie, die veelal gaat ten koste van de bovengrond, het meest waardevolle deel van een oerbosgrond, maar het was slechts onze bedoeling te wijzen op de beperktheid van de mogelijkheden van de landbouw op arme gronden, tengevolge van de schaarste aan minerale voedingsstoffen.

Op daarvoor geschikte terreinen is de bevoeiing één der middelen om de vruchtbaarheid van de gronden te verhogen. De bevoeiing dient voornamelijk om de planten van zoveel water te voorzien, dat het risico van droogte wordt weggenomen. Bevoeiingswater bevat echter één en ander in oplossing, soms weinig, soms veel stoffen, die voor de plantenvoeding van belang zijn, soms ook schadelijke bestanddelen, welke laatste groep verder buiten beschouwing zal worden gelaten. Ook het slib, dat met het bevoeiingswater meekomt, kan de vruchtbaarheid van de gronden verhogen. Dit slib kan bovendien grote invloed hebben op de fysieke eigenschappen van de gronden, een feit, dat onder alle omstandigheden een vraagstuk vormt, dat alle zorg verdient. De bijkomstige invloed van de stoffen, die door het bevoeiingswater worden meegebracht, kan groot zijn en het succes van de bevoeiingswerken in hoge mate bevorderen. De mestvrije landbouw op arme gronden is nu eenmaal op de natuur zelf aangewezen en het bevoeiingswater speelt dan ook een soortgelijke rol als het regenwater met zijn cyclisch zout. Slechts is de samenstelling van het bevoeiingswater veelal gunstiger dan die van het wel heel erg arme regenwater en zo gelukt het dus vaak op bevoeide arme gronden een mestvrije landbouw in stand te houden, zij het ook, dat daartoe soms buitensporige hoeveelheden bevoeiingswater noodzakelijk zijn, een consequentie, waarop wij nog terug komen.

In een mestvrij of mestarm landbouwstelsel is de betrekkelijke

chemische rijkdom de voornaamste eigenschap van de gronden. De mogelijkheden van de landbouw worden bepaald door de natuurlijke vruchtbaarheid van de gronden, alsmede door de mate, waarin deze door kunstgrepen, zoals bevoeiing, kan worden verhoogd. Voor arme gronden zijn de mogelijkheden veelal miniem. Zij blijven wildernis of dragen de armelijke ladangbouw en de vooruitzichten van dergelijke gebieden en hun bewoners zijn in feite weinig rooskleurig.

Men ziet het verschil met West-Europa, waar de natuurlijke chemische vruchtbaarheid van de gronden het karakter draagt van een premie voor de landeigenaar en waar de geschiktheid van de gronden voor de landbouw in hoofdzaak wordt bepaald door de fysieke eigenschappen van het bodemprofiel.

Alvorens ons betoog te vervolgen moeten wij een ogenblik stilstaan bij de vraag, waarom de kunstmest in tropische gebieden met arme gronden zo weinig ingang heeft gevonden. Is het gebruik van kunstmest onder dergelijke omstandigheden rendabel? Tal van bemestingsproeven hebben overduidelijk aangetoond, dat aanzienlijke verhogingen van de opbrengst van allerlei gewassen gemakkelijk kunnen worden verkregen. Op de lateritische gronden levert de voorziening van de gewassen met fosphaten zekere moeilijkheden, aangezien oplosbare fosphaten door ijzerrijke gronden gemakkelijk worden neergeslagen en voor de plant ontoegankelijk worden, maar de bemestingsleer heeft deze moeilijkheden overwonnen. Men bereikt thans goede resultaten door het gebruik van fijngemalen fosphaat, dat bovendien het voordeel heeft goedkoop te zijn. Men behoeft dan ook niet te twijfelen aan het succes van het gebruik van kunstmest op arme lateritische gronden.

Van veel belang is uiteraard de prijs van de meststoffen. Er zijn tropische landen, waar de kunstmest alleen te koop is tegen hoge prijzen. Er is echter geen reden, waarom de prijs van kunstmest in de tropen in een onredelijke verhouding zou moeten staan tot de kosten van productie en transport.

Maar ook daar, waar de prijs een rendabel gebruik van kunstmest geenszins in de weg staat, vindt men de mestloze armelijke landbouw, die zich richt op de vaak zo geringe natuurlijke chemische vruchtbaarheid van de gronden, zodat de verklaring van de bestaande toestand in het algemeen niet in de eigenlijke rentabiliteit van de bemesting moet worden gezocht.

#### *Vergelijking met West-Europa vóór het gebruik van kunstmest*

In dit verband is het interessant, een vergelijking te treffen met de toestanden in West-Europa, toen daar het gebruik van kunstmest op arme gronden in zwang kwam. Ook daar was de rentabiliteit van de bemesting geen vraagstuk, aangezien de resultaten van de kunstmest in betrekking tot de kosten vaak verbluffend waren. Wel waren de Europese landbouwers op de arme gronden zeer arm in geld; in de tropen komt daar nog bij, dat de landbouwers ook arm in grond zijn. In ons land zou de kunstmest

op arme gronden niet in gebruik gekomen zijn, indien ze contant had moeten worden betaald. Het bemestingsvraagstuk op arme gronden was destijds in eerste instantie een crediet-vraagstuk. Kon de kunstmest achteraf worden betaald uit de toegenomen productie, zo resteerde voor de landbouwer het zuivere overschot in geld, dat zijn welvaart deed toenemen en hem op de duur enige kapitaal-kracht verschafte. Zijn credietwaardigheid was dan zo toegenomen, dat het crediet geen vraagstuk meer vormde en de bemesting van een zuiver rentabiliteits-standpunt uit kon worden bekeken.

#### *Waarom is de inheemse landbouw mestloos?*

Men kan de vraag stellen, waarom in een land als Indonesië, waar het Nederlands bestuur bepaaldelijk een actieve welvaarts-politiek heeft gevoerd, de inheemse landbouw toch in hoofdzaak mestloos is gebleven. De vraag is vooral dringend voor Java, aangezien dit eiland rijk is aan natuurlijke fosfaten, die alleen gemalen en getransporteerd behoeve te worden om te worden gebruikt. Er zijn dus geen hoge zeevrachten nodig en de exploitatie van de Java-fosfaten kan geschieden zonder dat daartoe grote investaties van kapitaal noodzakelijk zijn. De voorwaarden voor een uitgebreid gebruik van fosfaat op Java lijken dus gunstiger dan elders. Er bestaat ook een volkscredietwezen, dat in principe in staat is, de financiering van het fosfaatgebruik te verzorgen. Dat deze organisatie niet afwijzend staat tegenover het landbouw-crediet kan hieruit blijken, dat wel de aankoop van goed zaaizaad wordt gefinancierd. Nu is het gebruik van goed zaaizaad stellig bevorderlijk voor het verkrijgen van betere economische resultaten in de landbouw, maar het is duidelijk, dat het bemestingsvraagstuk toch zeker niet van minder brede allure is dan het zaaizaadvraagstuk. Waarom dan wel de voorziening met zaaizaad en niet die met kunstmest gesteund?

We raken hier een kwestie, welke voor Java diep ingrijpt in de structuur van de landbouw. Ongetwijfeld is ook voor Java het kunstmestgebruik in zekere mate een kwestie van credietverstreking, doch het wil ons voorkomen, dat het probleem hier dieper ligt en een meer complex karakter draagt.

#### *Het voorkapitalistische principe*

Wij zouden deze aangelegenheid voor Java en zelfs voor geheel Indië willen zien tegen de achtergrond van wat professor Boeke (1940) noemt het vóorkapitalistische principe, volgens hetwelk de oosterse samenleving zich heeft ontwikkeld en waarvan de kenmerken o.m. zijn, dat de arbeid de grondslag is van de productie en de directe bevrediging van eigen behoeften het doel, waarbij voorts het gezin zowel de basis vormt voor de omvang der productie als voor die der consumptie en het bedrijf niet duidelijk van de huishouding is gescheiden.

Onder deze omstandigheden heeft zich een stand van voornamelijk kleine boeren gevormd, producerend voor eigen behoeften.



Bevolkingsaanwas werd aanvankelijk opgevangen door in cultuur neming van nieuwe gronden, naderhand door verhoogde arbeidsaanwending op de in cultuur zijnde gronden, hetgeen leidde tot verhoging van de occupatie. De aard van het productie-proces veranderde daarbij niet; een klein stukje grond en de eigen arbeid bleven nagenoeg de enige beschikbare productiefactoren. Aldus beklemd in zijn productiemogelijkheden is het bedenkelijk te zien, hoe in de laatste decennia Java (en Madoera) zijn bevolkingsaanwas — bij een in calorieën-waarde gelijkblijvend, doch naar kwaliteit in feite minder waardevol wordend menu — slechts voor circa 4 % heeft kunnen opvangen door uitbreiding van bouwvelden en dit voor 96 % heeft moeten doen door verhoging van de occupatie, welke in die tijd van ruim 100 % op bijna 140 % werd gebracht en die theoretisch tot circa 185 % zal kunnen worden opgevoerd. Dit laatste betekent, dat er dan circa 60.000.000 zielen kunnen worden gevoed op basis van het huidige of wellicht nog enigszins armerlijker menu; het betekent echter ook, dat er bij deze maximum occupatie, nog niets aan de bedrijfsgrondslag zal zijn veranderd en dat men in feite niets anders heeft gedaan dan het trekken van een nog grotere wissel op de natuurlijke bodemvruchtbaarheid. Het bedrijf blijft daarbij het kleinbedrijf van voorheen, beklemd in zijn grondruimte en daarmee beperkt in zijn arbeidsbehoefte, beklemd in zijn mogelijkheden tot arbeidsverdeling, tot vruchtwisseling, tot veehouderij, om van de mogelijkheden van kapitaalsaanwending maar niet te spreken.

De consequentie van dit alles is, dat het peil der behoeftebevrediging minimaal is, de waardering van directe levensbehoeften in abnormale verhouding staat tot die van toekomstige, de rentestandaard in eigen samenleving abnormaal hoog wordt (men betaalt b.v. geleend zaaizaad met het dubbele, d.i. 100 % rente per half jaar, terug) en het profijt van eventueel verstrekte bedrijfscredieten onverbiddeijk in consumptie gaat, met als gevolg, dat de credietnemer door simpele credietverlening niet credietwaardiger wordt. Voor Java is dus het kernpunt der moeilijkheden ten aanzien van de toepassingen van bemestingen meer in het bedrijfsstelsel gelegen en kan credietverlening niet los hiervan worden gezien.

Dit maakt de oplossing van het vraagstuk der bodemrijkdom uiteraard niet eenvoudig. Partieel kan men hieraan weinig doen. Onder de huidige omstandigheden kan men slechts met succes tot een intensivering geraken welke practisch geen kapitaalsuitgaven vordert. Men komt dan tot maatregelen als zaaizaadverbetering, selectie of verbeterde cultuurmethoden, waarbij het op arbeidsintensivering aankomt en waarmee ook zeer zeker successen zijn behaald. Voor bodemverbetering ziet men gaarne uit naar hetgeen irrigatie — zijnde een investatie, waarvan de lasten als regel door het Gouvernement worden gedragen — in dit opzicht zou kunnen doen.

### *De bemestende invloed van het bevoeiingswater*

Wij merken reeds op, dat de activiteit van het Gouvernement ten aanzien van de bevoeiing in hoge mate is beïnvloed door de nevenbestanddelen van het bevoeiingswater. De fosphaatkwestie speelt in deze bevoeiingspolitiek een grote indirecte rol. Het feit dat de landbouw mestloos of mestarm moest blijven, heeft aanleiding gegeven tot de neiging, zoveel mogelijk water op het land te brengen, soms een veelvoud van de hoeveelheid, nodig om het droogterisico te overwinnen. In deze ontwikkeling ligt iets scheefs. In fysisch opzicht gaat de kwaliteit van de gronden door het bevoeiingswater in het algemeen achteruit. De regel moet dan ook zijn, niet meer bevoeiingswater te gebruiken dan strikt noodzakelijk is, hetgeen trouwens ook het goedkoopst is. Alleen terwille van de bemesting, die het Gouvernement ook wel getracht heeft bij wijze van voorraadbemesting met natuurphosphaat te verschaffen, is men overgegaan tot het toedienen van veel te veel bevoeiingswater.

Een soortgelijk verschijnsel doet zich voor bij het beoordelen van kolonisatiegebieden. In het algemeen heeft men gezocht naar bevoeibare gebieden, waarop een mestloze tot mestarme landbouw mogelijk werd geacht. Men heeft dus gezocht naar terreinen met minstens zoveel chemische vruchtbaarheid, dat men, desnoods met zeer veel bevoeiingswater, tot een redelijke plantenvoeding kon komen. Ook deze ontwikkeling is kostbaar voor het Gouvernement en weinig bevredigend uit bodemkundig oogpunt.

In het bovenstaande is voornamelijk over de fosphaten gesproken, maar voor het kalium bestaan thans ook vooruitzichten (Penders, 1941). Het stikstofvraagstuk is meer ingewikkeld maar in principe niet zo urgent, als dat van de minerale voedingsstoffen, in het bijzonder het fosphaat.

Het bodemkundig onderzoek door het Gouvernement in Indonesië is geheel op de mestarme landbouw gericht. Hoewel het onderzoek veelzijdig is, worden de gronden tenslotte vooral beoordeeld naar hun chemische vruchtbaarheid. De minerale reserve van de gronden, het onverweerde gedeelte van de bodembestanddelen, ondervindt onder deze omstandigheden terecht zeer veel aandacht. Men neemt minder gunstige fysische eigenschappen voor lief, waar de mineralogische en chemische eigenschappen een, zij het ook bescheiden, belofte inhouden. In Indonesië en andere tropische landen valt de slagschaduw van het onopgeloste vraagstuk der kunstmestvoorziening over het gehele bodemkundige onderzoek.

Onder deze omstandigheden is het niet mogelijk voldoende profijt te trekken van arme gronden, met gunstige fysische eigenschappen. Er zijn lateritische gronden met een ongunstige opbouw van het bodemprofiel waarin ondoorlatende, soms zelfs zeer harde lagen worden aangetroffen, die een hindernis vormen voor de beweging van het water in de grond. Maar de lateritische gronden hebben toch zeer vaak gunstige fysische eigenschappen, een

mooie kruimelige structuur tot vaak grote diepte. Indien dergelijk land op de juiste wijze wordt bemest, kunnen vele gewassen een uitmuntende opbrengst leveren, veel hoger dan op de, fysisch vaak slechte, maar chemisch iets rijkere gronden, die thans, noodgedwongen, worden geprefereerd.

### *Europese grootbedrijven in Indonesië*

Hoe anders is de ontwikkeling van de Europese grootbedrijven! Zij kennen niet de moeilijkheden van de bedrijfsbeklemming, die zo ernstig zijn voor de inheemse landbouwer. Zij zijn reeds lang overgegaan tot het gebruik van kunstmest, althans indien deze niet over te grote afstanden moet worden aangevoerd en zij hebben reeds lang geleerd, dat onder hun omstandigheden een armere, maar fysisch goede en diepe grond de voorkeur verdient boven een rijkere, maar slechtere grond. Hun beoordeling van het land gaat steeds meer in de richting van die van West-Europa, waarbij de fysische eigenschappen van de grond zwaarder tellen dan chemische, al spreekt het vanzelf dat een rijkere grond aantrekkelijker is dan een arme, indien de overige eigenschappen gelijk zijn.

### *Transformatie van de inheemse landbouw*

Het ligt voor de hand, dat de inheemse landbouw het voorbeeld van de Europese cultuur slechts zal kunnen volgen, indien zijn landbouwbedrijf zodanig kan worden opgesteld, dat het uit zijn beklemmingen wordt verlost en dat het als gevolg daarvan voor kapitaalsinvestaties vatbaar wordt en credietwaardig zal zijn. Men zal dit moeten vinden in vergroting van de bedrijfsgrondslag, waarbij per bedrijf een aanmerkelijk grotere grondruimte beschikbaar zal moeten komen, een grondruimte, welke voor Java en Madoera wellicht het 5-voudige van de tegenwoordige zal moeten bedragen. Hiermede zouden de belemmeringen zijn opgeheven; het bedrijf zou meer gelegenheid tot arbeidsaanwending en goede mogelijkheden tot arbeidsverdeling bieden; vruchtwisselings-schema's zouden met succes kunnen worden ingevoerd; vee zou in ruime mate als werkvee en als mestproducent in het bedrijf kunnen worden opgenomen. Daarmede zou dan tevens een eerste grondslag voor bemesting zijn gelegd en een eerste overbrugging van het contrast „arme gronden — rijke gronden” zijn verkregen. Een dergelijk bedrijf produceert werkelijke overschotten, kan aanwending van krachtvoer en kunstmest dragen en scheidt ook, en in niet onbelangrijke mate, werkgelegenheid buiten de landbouw.

Uiteraard is een dergelijke transformatie geen kleinigheid; zij vereist het verlaten van de vóórkapitalistische levensbeschouwing en een verder gaande differentiatie van de samenleving; zij vereist het uittreden uit de landbouw van een goed deel van de agrariërs — een proces, dat zich overigens ook thans op Java aan het voltrekken is, maar dan onder de meest armelijke omstandigheden —; zij vereist ook, dat naast de nieuwe plannen van land- en bedrijfs-

inrichting stevig gefundeerde industrialisatie- en emigratieplannen staan, terwijl ook meer mogelijkheden tot beroepsdifferentiatie dienen te worden geschapen. Doch dit is nog niet alles. Opvoeding van het culturele ontwikkelingspeil van de bevolking in zijn geheel en van de boer in het bijzonder, één en ander gepaard gaande met het nodige vakonderwijs, is mede noodzakelijk, terwijl hervormingen op het gebied van het grond- en erfrecht en daarmee op het gebied der adat tot stand zullen dienen te komen. In dit bestek zal het credietwezen een ruime plaats innemen met goedkope grondcredieten en vervolgens ook bedrijfscredieten.

Voor ladanggebieden liggen de zaken, als gevolg van het feit, dat hier al dadelijk over grondruimte kan worden beschikt, veel eenvoudiger, doch ook voor deze gebieden gelden de andere desiderata, speciaal voor wat betreft het loslaten der vóórkapitalistische principes en de culturele ontwikkeling.

### *Conclusie*

De conclusie van dit alles is, dat er een grote ommekeer in de Indische samenleving zal moeten komen en vele hervormingen noodzakelijk zullen zijn om het tropische boerenbedrijf van zijn beklemmingen te verlossen. Is dit vraagstuk echter opgelost — en daarmee zal wel een mensenleeftijd zijn gemoeid — dan zal ook het gebruik van kunstmest door de inheemse landbouw enorm toenemen, hetgeen eveneens een grote verandering in het bodemkundig onderzoek met zich mede zal brengen. De irrigatie zal een juistere plaats in het bodemkundige vraagstuk kunnen verkrijgen. De aspecten van de kolonisatie zullen er geheel door worden gewijzigd. De beoordeling van gronden ten slotte zal veel meer gaan gelijken op die in West-Europa. De tegenstelling tussen arme en rijke gronden zal wellicht ook in de tropen verouderen en de meer fundamentele tegenstelling tussen goede en slechte gronden gemeengoed worden. Deze veranderingen zullen gepaard gaan met een grote toename van de landbouwproductie en een overeenkomstige verbetering van de economische toestanden.

Leidende sociologen menen, dat het in de aard van de Oosterse bevolking ligt, op een dergelijke verbetering te reageren door een uitbreiding van het aantal en wel zodanig, dat de welvaart tot het bestaansminimum beperkt blijft. Het ligt niet op onze weg, deze consequentie aan een bespreking te onderwerpen, maar wij willen slechts opmerken, dat het Gouvernement in Indonesië in deze pessimistische voorspelling nooit aanleiding heeft gevonden, belangrijke verbeteringen achterwege te laten.

De oplossing van het aangeroerde vraagstuk van de twee-eenheid „bedrijfsstelsel-kunstmestvoorziening” zou een der grootste verbeteringen in het economische leven van tropische gewesten voltrekken, die een progressief Gouvernement kan nastreven.

De politiek-economische zijde van het vraagstuk verder buiten beschouwing gelaten, willen wij ten slotte concluderen, dat de landbouw op de arme, maar fysisch gunstige gronden, in de tropen

zowel als elders, zijn mogelijkheden ontleent aan de mate, waarin de kunstmestvoorziening is gewaarborgd. In de tropische landen is deze waarborg nog niet gegeven. Moge Indonesië het goede voorbeeld geven door spoedig die maatregelen te nemen, die nodig zijn om de voorwaarden te scheppen, waardoor de kunstmest, allereerst het inheemse fosphaat, bij de inheemse landbouw ingang kan vinden.

Dit artikel moge worden besloten met de mededeling, dat de daarin vervatte sociaal-economische beschouwingen het resultaat zijn van gedachtenwisselingen tussen de Indische landbouwkundigen Ir J. H. L. Joosten, Ir G. C. W. Ch. Tergast, Dr Ir W. J. Timmer en Ir J. A. van Beukering.

### *Summary*

In connection with the natural fertility of the ground, soils may be divided into *poor* soils and *rich* soils in proportion to the presence of plant food.

Since the time agriculture started using artificial manure, this distinction can no longer be maintained, as many poor soils possess favourable physical soil properties. If such soils get substantial manurial dressings, they may yield a high produce.

In countries having highly developed agricultural technics, it is therefore better to speak of *good* soils and *bad* soils.

There are namely still a number of soils with unfavourable physical properties that, even with the application of all sorts of agricultural-technical and chemical means, give a small yield.

In the tropics the situation is different. The young-volcanic soils are naturally rich, whereas the lateritic soils, which are of more frequent occurrence, are poor. The ladang culture has adapted itself to it. In connection with the type of management, it is difficult in many tropical countries to furnish credits for the purchase of fertilizers.

On the European large-scale holdings the conditions are different. There it is possible to get high yields from poor soils by the application of artificial manure.

### LITERATUUR

- Beukering, Ir J. A. van* 1947: Het Ladangvraagstuk, *Landbouw*, 19, p. 241—285.  
*Boeke, H. W.* 1940: *Indische Economie*, Haarlem.  
*Penders, Ir J. M. A.* 1941: De mogelijkheden van de meststoffenvoorziening van den Nederlandsch-Indischen landbouw uit hier te lande aanwezige bronnen. *Meded. Alg. Proefst. Landb.*, 49; *Landbouw*, 17, p. 774—843.