

**DE AARDE EN DE MENS**  
**Visie van een tropisch bodemkundige**

**REDE**

**op 17 januari 1985**  
**in de Aula van de Landbouwhogeschool**  
**gehouden door**

**Prof.dr.ir. J. Bennema**  
**bij zijn afscheid als hoogleraar**  
**in de Tropische Bodemkunde**  
**aan de Landbouwhogeschool**  
**te Wageningen**

## IN MEMORIAM PROF.DR.IR. JAKOB BENNEMA

15 april 1920 - 3 januari 1985, emeritus hoogleraar tropische bodemkunde aan de Landbouwhogeschool te Wageningen.

Op 3 januari 1985 overleed plotseling tot onze ontsteltenis professor dr.ir. J. Bennema. Hij werd 64 jaar. Bennema zou op 17 januari zijn afscheidscollege hebben gehouden, getiteld: "De aarde en de mens, visie van een tropische bodemkundige". Deze rede is nog op tijd gereed gekomen en wordt posthuum verspreid. De vreugde en erkenning, behorende bij een officieel afscheid heeft Bennema helaas niet meer mogen beleven.

Bennema studeerde in 1946 in Wageningen af in de studierichting "koloniale bosbouw". In zijn wetenschappelijke loopbaan kunnen drie perioden worden onderscheiden:

Een *eerste* Nederlandse periode (1946-1956), sterk bodemkundig gericht, in dienst van de Stichting voor Bodemkartering (Stiboka).

Een *tweede*, internationale periode in FAO verband in Brazilië (1956-1966) gewijd aan tropische bodemkunde en ontwikkelingssamenwerking.

Een *derde* periode in Nederland (1966-1984) als hoogleraar gewijd aan kennisoverdracht en verdere verbreding van zijn aandachtsveld, met name via de landevaluatie.

Het leven van Bennema werd van jongs af aan beheerst door zijn belangstelling voor de natuur. Hij is er in geslaagd de hobby uit zijn jeugd, natuurstudie destijds bedreven in de NJN, tot een beroep te laten uitgroeien. Plantensociologie en ecologie kregen zijn speciale aandacht naast de bodemkunde. De veelzijdige visie van zijn leermeester prof.dr. C.W. Edelman betreffende de functie van de bodem in het ecosysteem is door Bennema verder uitgewerkt, met name in de fysiografische bodemkartering en de landevaluatie.

Zijn eerste periode begon op het na-oorlogse Walcheren waar onder precaire omstandigheden gewerkt werd. De holocene wordingsgeschiedenis,

alsmede bodem- en zeespiegel bewegingen in West-Nederland werden onderzocht; de meeste resultaten van dit onderzoek blijken nog steeds van grote betekenis. Ook resulteerde dit onder professor Edelman in een uitstekend proefschrift in 1954 getiteld "Bodem- en zeespiegel-bewegingen in het Nederlandse kustgebied".

Daarna volgden de studie van het veen in Midden Nederland en van de zeekleigronden van Groot Mijdrecht.

Een nieuwe lichter bodemkundigen profiteerde in die tijd van zijn grote veldkennis en ervoer hem als veeleisend, hulpvaardig en mild. Echter, zeer kritisch als het ging om het wetenschappelijk niveau van onderzoek. Stiboka benoemde Bennema tot hoofd van de afdeling bodemklassificatie en legenda-ontwikkeling ten behoeve van de systematische bodemkaart 1:50.000. Door dat werk raakte hij in contact met dr. Brama van de FAO, die hem in 1956 naar Brazilië uitzond voor de studie van Amazone gronden.

Gedurende deze tweede periode leverde Bennema in zijn functie van FAO adviseur van de Braziliaanse Bodemkarterings Dienst een zeer belangrijke bijdrage aan het nationale bodemklassificatiesysteem en de kleinschalige bodemkartering van grote delen van Brazilië. Hij verwierf hiermee, met zijn Braziliaanse collega's, internationale erkenning op het gebied van de tropische bodemkunde. Zijn inzicht is van grote betekenis geweest voor de legenda van de FAO/UNESCO Wereld Bodemkaart en voor de klassificatie van Oxisolen, Ultisolen en Alfisolen in de USDA Soil Taxonomy.

Tot het eind van zijn carrière bleef Bennema actief als deelnemer aan internationale congressen en als lid van wetenschappelijke commissies. Hij was lid van de Wetenschappelijke Raad van het ITC, de adviescommissie van het ISRIC, het "International Committee on Classification of Alfisols and Ultisols with low activity clays" en het "International Committee on Classification of Oxisols".

Dankzij zijn wat problemiserende discussiemethode behoorde hij tijdens de vele wetenschappelijke bijeenkomsten in binnen- en buitenland, waar hij verscheen, tot de grote animatoren.

In 1973 werd Bennema een eervolle onderscheiding verleend door de

Braziliaanse Bodemkundige Vereniging wegens zijn bijdrage aan de kennis van de bodem van dat land. Maar ook zijn joviaal en collegiaal optreden verwierven hem veel vriendschap en aanzien in Latijns Amerika.

Belangrijk tijdens deze periode was niet alleen de tropische oriëntatie, maar ook de door Bennema geconstateerde noodzaak meer aandacht te besteden aan het bodemgeschiktheidsonderzoek. Dit aspect dreigde onder bodemkundigen wat ondergewaardeerd te worden door de grote nadruk in die tijd op bodemgenese en bodemklassifikatie. Hij gaf in Brazilië de aanzet tot een nieuw landklassifikatiesysteem gebaseerd op landkwaliteiten als natuurlijke vruchtbaarheid, water regime, zuurstof regime, bewerkbaarheid en weerstand tegen bodemerosie, dat voor het latere FAO Framework for Land Evaluation fundamenteel zou blijken.

Zijn kennisoverdracht als hoogleraar gedurende de derde periode begon bij het International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences (ITC) waar hij van 1966-1971 verantwoordelijk was voor de bodemkartering en het gebruik van luchtfoto's in de landbouw. Deze vakkencombinatie is illustratief voor de ecologische benadering van de bodemkunde door Bennema. De introductie van de studie van het agrarisch landgebruik met behulp van luchtfoto's is van groot belang geweest voor het internationaal onderwijs in de landevaluatie en de survey integratie; nog steeds komen veel beroepsmensen uit de ontwikkelingslanden zich hierin specialiseren op het ITC.

In 1967 werd Bennema buitengewoon hoogleraar aan de Landbouwhogeschool in de luchtfoto-interpretatie voor de bodemkunde en in 1971 hoogleraar in de tropische bodemkunde, eveneens in Wageningen. Tot 1984, het jaar van zijn emeritaat werden zes promoties gerealiseerd. De onderwerpen, uiteenlopend van numerieke bodemklassifikatie tot de toepassing van de landevaluatie in natuurgebieden in Oost Afrika en de rol van termieten in de bodemvorming tonen het brede onderzoeksterrein van Bennema. Hij was in deze tijd ook nauw betrokken bij de ontwikkeling en toepassing van het FAO framework for Land Evaluation.

Zijn betrokkenheid bij de LH-studentenpraktijkprojecten in Kisii en in

Kilifi (Kenya) in dichtbevolkte landbouwgebieden, versterkte Bennema's belangstelling voor het detail onderzoek en de relatie bodem-mens. Graag richtte hij de discussie met studenten en collega's op de verantwoordelijkheid van de mens, en de bodemkundige in het bijzonder voor een zorgvuldig gebruik en beheer van de bodem. Dit standpunt evolueerde voor Bennema van een beroepsethische vraag naar een levensvraag van zingeving en bestemming.

Bennema heeft als bodemkundige zijn verantwoordelijkheid in deze heel sterk beleefd en zich daar bewust naar gedragen. Ons medeleven gaat uit naar zijn echtgenote, die hem gedurende zijn loopbaan loyaal heeft bijgestaan, en naar zijn kinderen, voor wie hij een zorgzame vader geweest is. Het leven van een zeer begaafd bodemkundige is ten einde. Zijn grote wijsheid, belangstelling en hulpvaardigheid blijven bestaan in de herinnering van zijn collega's en leerlingen in binnen- en buitenland, die het voorrecht genoten met hem te mogen samenwerken.

K.J. Beek



## DE AARDE EN DE MENS, visie van een tropisch bodemkundige

De opdrachten aan de mens zoals beschreven in de Genesis.

Laat ik bij het begin beginnen.

In den beginne schiep God den hemel en de aarde.

En God zeide: Dat de wateren van onder de hemel in een plaats samen-vloeien en het droge te voorschijn kome, en het was alzoo.

En God noemde het droge aarde, en de samengevloeiende wateren noemde Hij zeeën: en God zag, dat het goed was.

Dit zijn zoals u allen wel zult weten enkele zinnen uit het begin van de Bijbel, uit het eerste boek van Mozes genaamd Genesis, zinnen waarin de schepping van de aarde en de zeeën beschreven wordt.

Er wordt door verschillende auteurs gesteld, dat de christelijke cultuur in belangrijke mate verantwoordelijk is voor de anthropocentrische instelling van de Westerse mens ten opzichte van de natuur of met andere woorden ten opzichte van de aarde. Deze instelling is een belangrijk onderwerp voor dit afscheidscollege, dat "De aarde en de mens" als titel heeft.

Ik wil nu met u nagaan wat er in de Bijbel, het boek dat de basis is voor de christelijke cultuur over de verhouding van de mens tot de natuur, staat. Er wordt in de Bijbel niet veel over gezegd. De enige uitspraken hierover worden gevonden in de Genesis.

Laten we daarom terugkeren tot de Genesis. Ik zal hieruit enige voor mijn betoog belangrijke uitspraken in chronologische volgorde weergeven te zamen met verbindende tekst.

God schiep volgens de Genesis eerst de zeedieren en de vogels en zei "Zijt vruchtbaar en wordt talrijk". Na de schepping van de landdieren werd uiteindelijk de mens Adam gevormd.

"Toen formeerde de Here God den mens van stof uit de aardbodem en blies den levensadem in zijn neus; alzo werd de mens tot een levend wezen" (In de Statenbijbel staat levende ziel). "En de Here God nam den mens en plaatste hem in den Hof van Eden om dien te bewerken (of zoals in de Statenvertaling staat te bouwen) en dien te bewaren".

Daarna werd Eva geschapen.

"En God zegende ze en God zeide tot hen: Weest vruchtbaar en wordt talrijk; vervult de aarde en onderwerpt haar, heerst over de vissen der zee en over het gevogelte des hemels en over al het gedierte, dat op de aarde kruipt". In een andere uitspraak wordt gezegd, dat de dieren levende wezens zijn of, zoals in de Statenbijbel staat, een levende ziel hebben.

God gaf dus onder andere de opdracht, dat de Hof van Eden niet alleen bewerkt moest worden maar dat hij ook bewaard moest worden. Met andere woorden, er moet voor gezorgd worden dat het milieu niet vernield wordt.

Misschien belangrijker dan de uitspraken over de relatie mens-natuur, is het beeld van God, dat naar voren komt. Een God die zich niet alleen bezig houdt met de mens, maar ook met het milieu en met het dier. Dit beeld wordt verderop in de Bijbel bevestigd. Aan Noach wordt opgedragen om van elk dier een paartje in de ark te brengen, zodat ze de zondvloed kunnen overleven. God ziet er dus op toe dat geen dier uitsterft. Toen de aardbodem opgedroogd was sprak God tot Noach "Ga uit de ark, gij, uw vrouw en uw zonen met u: doe al het gedierte dat met u is, van al wat leeft: het gevogelte, het vee en al het kruipend gedierte, dat op de aarde kruipt, met u uitgaan, opdat zij wemelen op de aarde, en talrijk worden op de aarde".

Het verbond dat God na de zondvloed aangaat, waarbij hij stelt dat een dergelijke zondvloed nooit meer zal komen, is niet een verbond met Noach alleen. Het is een verbond met alle levende wezens.

Jezus bevestigt ook de bemoeienissen van God met de natuur. Uit de tekst van Lucas 12-24 en 12-27 blijkt bijvoorbeeld, dat God zijn aandacht schenkt aan raven en aan leliën. Dat deze informatie staat in een overigens anthropocentrische tekst doet daar niets van af.

In Nederland werd op de relatie mens-natuur uitvoerig ingegaan van natuurbeschermingszijde door de vegetatiekundige Westhoff. Ik kreeg de betreffende literatuur in handen nadat een gedeelte van deze rede reeds geschreven was. Ik heb het nu volgende gedeelte later ingevoerd. Het is gebaseerd op een artikel van zijn hand gepubliceerd in het boek

"Mens en Natuur", dat aan het eind van vorig jaar door Pudoc werd uitgegeven.

Westhoff hekelt de dominante houding van de westerse mens en de christelijke cultuur. Wat de leer van het Christendom betreft komt hij tot de conclusie dat deze wel inhoudt, dat de mens de natuur op juiste wijze moet beheren, maar dat de natuur niet als heilig of met een ander woord sacraal beschouwd wordt. Westhoff stelt de westerse houding en het Christendom tegenover het Boeddhisme, waarin de mens een deel van het al is en de tegenstelling Mens-Natuur-God niet bestaat.

Het verschil tussen het Christendom, zoals dit vooral in de Genesis naar voren komt en het Boeddhisme lijkt mij minder groot dan Westhoff stelt. Mag men zondermeer stellen, dat de dieren die door God geschapen zijn, die als levende wezens of als dieren die een ziel hebben beschreven worden, die zich evenals de mens moeten vermenigvuldigen, waarover God zijn zorgen blijft uitstrekken en die in het verbond worden opgenomen, niet sacraal zijn?

Ook is binnen het Christendom de mogelijkheid om zich één te voelen met het "al" aanwezig. Dit zich één voelen is een autonoom menselijke religieuze ervaring, die dan ook binnen het Christelijke kader door Kohnstamm als zodanig werd beschreven. Dat de moderne mens de natuur moet beheersen maar dan in de geest van God, zoals die in de Genesis naar voren komt, is dacht ik ook voor de meeste natuurbeschermers aanvaardbaar.

### De houding van de moderne mens ten opzichte van de natuur en het milieu

De leer is één ding, wat de mensen er van maken een ander. Wat men ervan maakt hangt o.a. nauw samen met waar en hoe men leeft. Het lijkt erop of de sterke technische ontwikkeling en het gemis aan natuur in de naaste omgeving waar men opgroeit voor velen een belemmering zijn om religieuze gevoelens te ontwikkelen.

De moderne mens en niet alleen de moderne westerse mens is sterk materialistisch ingesteld en zijn houding tegenover de natuur is zoals Westhoff het stelt "wat hebben wij er als mensen aan". Er wordt vaak geen



waarde toegekend aan de dingen op zichzelf. Wat is de waarde van het voortbestaan van de olifanten in een natuurlijk milieu, niet gerekend het nut voor b.v. tourisme en biologie? Het antwoord zal verschillen van niets tot onbetaalbaar, al naar de instelling die de mens heeft. En vele mensen in onze westelijke wereld zullen eerder niets zeggen dan onbetaalbaar. Het idee dat de olifanten, die nu nog over zijn, een olifantwaardig bestaan toekomt zal, indien daardoor aanspraken van mensen in het gedrang komen, velen niet aanspreken. Dit is een conflict-situatie die zich steeds meer voordoet.

Hoe rijmt zich de houding van de westerse mens en ook van de Christelijke kerk met de Genesis, waarin een God beschreven wordt die de natuur wel om zich zelfs wille ter harte gaat? De leer van de christelijke kerken en het beeld van God zoals dat uit de beschrijving in de Genesis naar voren komt dekken elkaar blijkbaar niet. De God, die bezorgd is om de dieren kende men niet en de meeste christelijke kerken kennen deze God nog steeds niet. Groepen van natuurbeschermers zoals o.a. "Greenpeace" spreken en gedragen zich in deze meer in de geest van God zoals die in de Genesis naar voren komt dan de meeste christelijke kerken. Velen in ons land en elders zijn onkerkelijk geworden. Vele mensen, die wel in de kerk gebleven zijn bezinnen zich op de waarden, die de kerk vertegenwoordigt of moet vertegenwoordigen. De hiervoor genoemde relatie Mens-God-Natuur staat echter niet in de belangstelling.

Ik wil er de nadruk op leggen, dat ik hiervoor over de kerken sprak en niet over de afzonderlijke leden, anders zou ik sommigen van hen zeker te kort doen.

### De sterke bevolkingsgroei en de overbevolking in de derde wereld

Naast de hiervoor reeds besproken opdrachten aan de mens staat de opdracht weest talrijk. Het is goed er de nadruk op te leggen, dat ook aan de dieren de opdracht gegeven is om zich te vermenigvuldigen en daar de mens de heerschappij over de dieren gegeven werd, is het zijn taak om te zorgen dat dit mogelijk is.

Talrijk worden is voor de mens een gemakkelijke en om te beginnen plezierige bezigheid. We kunnen stellen, dat aan de opdracht om talrijk

te worden in het verleden zowel door mens als dier werd voldaan. Ziekten en hongersnoden zorgden ervoor dat het ecologisch draagvermogen niet werd overschreden.

De mensen in de derde wereld waren talrijk, maar niet te talrijk. De bemoeienissen daarna van de westelijke wereld met de derde wereld bestonden uit een gebruik maken, volgens velen misbruik maken van de daar aanwezige grondstoffen en plantaardige produkten, maar bovendien ook met een verbeteren van de gezondheidszorg. De missies hadden daarin een belangrijk aandeel. Vooral door de verbeterde gezondheidszorg en de hulp die gegeven wordt bij hongersnoden is het beheer in verschillende landen volkomen uit de hand gelopen. De mens is in vele delen van de derde wereld te talrijk geworden. Er is vaak niet genoeg voedsel meer voor de mens. Het bewaren van het milieu komt in het gedrang en van de heerschappij over de dieren in Gods geest, wat in de praktijk neer komt op het instellen van grote reservaten, komt niets meer terecht, uitsterven komt in de plaats van vermenigvuldigen.

Uit wat zich in China afspeelt kan men afleiden, dat het probleem van overbevolking niet alleen een probleem van kapitalistische landen is. Wel zou men er uit af kunnen leiden, dat in de ontwikkelingslanden alleen met een dictatoriaal systeem zoals dat in China bestaat, een systeem waarbij men de mogelijkheid en de bereidheid heeft harde maatregelen te treffen, een oplossing voor de langere termijn gevonden kan worden. Het is echter de vraag of het oplossingen zullen zijn, waarbij ook met het dier rekening zal worden gehouden.

Hiervoor sprak ik over overbevolking van de derde wereld. Niet alle gebieden zijn echter overbevolkt, er zijn er ook nog waar dat niet het geval is, zoals b.v. in grote delen van het Amazone-Orinoco bekken, Kalimantan, grote delen van Maleisië, vele gebergten, de woestijnen en sommige halfwoestijnen. Het gaat hierbij bijna steeds om gebieden, waarbij de conditie van het land problemen voor het gebruik oplevert, vaak samengaan met een slechte bereikbaarheid. Door de verbeterde bereikbaarheid, de mogelijkheden om de negatieve effecten van de landcondities op te heffen en door de verhoogde bevolkingsdruk worden vele van deze gebieden nu ontgonnen voor gebruik.

Tegenwoordig staat het ontginnen van het Amazone-bos in het mid-

delpunt van de belangstelling. Er wordt van verschillende zijden gepleit voor een behoud, en vooral ook geageerd tegen de grootschalige ontginning voor extensief gebruik, waarbij veel vernield wordt voor klein gewin. De Braziliaanse regering heeft delen van het Amazonebos als reservaten aangewezen. Velen buiten Brazilië, maar ook velen in Brazilië zouden gaarne zien dat deze gebieden sterk uitgebreid werden. Het is echter voor mij de vraag, wat er van de huidige meer beperkte plannen op de lange duur terecht komt. Dit hangt vooral af van de mate van de bevolkingstoename in de toekomst.

In het recente verleden is de bevolkingstoename groot geweest. Ik heb rond 1960 enige tijd in Brazilië gewerkt. Het inwonertal was toen 60 miljoen, nu is het ongeveer het dubbele. Het beleid op dit gebied stond nog helemaal in het teken van "vervult de aarde en onderwerpt ze". Er was nog een groot gebied, bestaande uit tweederde van het land, met een oppervlakte van 200 maal Nederland waar maar 8 miljoen mensen woonden. De redenering was en is de volgende: een groot gedeelte van ons nationale territorium is ongebruikt, er is bij de sterke toename van de wereldbevolking veel voedsel nodig; daar kunnen en moeten wij een belangrijke bijdrage aan leveren, maar om dat te doen hebben we meer mensen nodig. Dit las ik in 1960 in de krant en ook verleden jaar in september. Hoewel vele Brazilianen het nadeel van de bevolkingsgroei inzien, zowel uit een oogpunt van milieu als uit een oogpunt van de bestrijding van de armoede, is een werkelijke doorbraak niet te verwachten, zolang de kerk en sommige invloedrijke landen niet een positieve houding ten aanzien van de geboortebeperving aannemen.

In Nederland lijkt het er trouwens ook veel op, of de kwestie van de bevolkingsproblematiek in de derde wereld taboe is. Velen praten liever alleen over de andere belangrijke oorzaken van armoede, zoals de sociale structuren en de economische verhouding tot de industrielanden. Verder betoogt men veelal, dat familieplanning niet mogelijk is, omdat kinderen hebben een verzekering voor de oude dag is. Als men hier even over nadenkt, dan is het duidelijk dat dit argument in elk geval niet geldig is voor situaties waarbij het land schaars is en waar een groot geboorte-overschot bestaat. Deze ontkenning van of geringe aandacht voor het probleem van de bevolkingstoename geldt niet alleen voor de

kerken, maar ook voor vele anderen die niet met de kerk verbonden zijn, maar wel met ontwikkelingssamenwerking te maken hebben. Men noemt het probleem vaak niet of slechts zijdelings. Zelden wordt het in Nederland centraal gesteld. Volgens mij is echter elke discussie over ontwikkeling van de derde wereld zinloos, indien het aspect van de bevolkingstoename er niet in sterke mate bij wordt betrokken. Verschillende ontwikkelingslanden zien dat ook wel in, maar krijgen vaak meer tegenwerking dan medewerking uit de westerse wereld.

In het kader van de Nederlandse ontwikkelingshulp hoort men weinig over directe steun, die men bij het oplossen van dit probleem aan de ontwikkelingslanden geeft. Dit geldt ook voor particuliere organisaties. Ik heb althans nooit een verzoek gekregen om een bijdrage voor dit doel te geven.

### De landbouwkundige ontwikkeling van het kleinbedrijf in de tropen

Door Ferwerda en C.T. de Wit werd reeds langere tijd geleden naar voren gebracht, dat een betrekkelijk klein oppervlak aan land de voor de wereldbevolking benodigde hoeveelheid voedsel zou kunnen produceren. Dit is een belangrijk gegeven.

Als we echter beseffen, dat het grootste gedeelte van de mensheid uit kleine boerengezinnen bestaat, voor wie het bouwen niet alleen voedsel betekent, maar ook werk en, hoe moeilijk dit werk ook vaak is, een levensvervulling, dan is het duidelijk dat dit niet de oplossing is voor dit moment. Indien men deze mensen voedsel zou geven, wat moeten ze dan doen? Naar de stad trekken en zich daar bij de velen voegen die in de slums leven of zouden ze andere produkten moeten telen voor welke door het te grote aanbod geen markt te vinden is?

Voor tijden van nood, als er ernstige voedselschaarste is door oorlogen of bijzondere klimaatsomstandigheden, zijn er uiteraard wel voedselvoorraden nodig. Dan kunnen we als mensen niet anders doen dan het feit, dat door hulp aan degenen die verhongeren het natuurlijk ecologische reguleringsmechanisme uitgeschakeld wordt, tijdelijk voor lief te nemen. Maar wel moeten we beseffen, dat we dit doen en dat alleen door ontwikkeling van de landbouw te zamen met familieplanning een blijvende oplossing bereikt kan worden.

Ik geloof, dat we er goed aan doen er van uit te gaan, dat de ontwikkeling van een bedrijf met laag investeringsniveau naar dat met een hoger investeringsniveau niet van vandaag op morgen plaats vindt, maar dat dat met schokjes gaat. Trouwens als er binnen enkele jaren een grote opbrengstvermeerdering, b.v. een verdubbeling in alle bedrijven in een regio of land bereikt zou worden, dan zou dat ongetwijfeld tot grote economische moeilijkheden leiden. Belangrijk zijn in de eerste fase van ontwikkeling een zo laag mogelijk risico en een zo gering mogelijke financiële afhankelijkheid van anderen. Afhankelijkheid verhoogt de kwetsbaarheid.

Samenwerkingsvormen, bijvoorbeeld in coöperaties, kan soms zeer gunstig werken; in veel gevallen is echter het tegendeel waar. Veel hangt af van in hoeverre het samenhorighedsgevoel ontwikkeld is.

De verwachtingen over de landbouwontwikkeling waren vaak veel te hoog, waar als reactie op kwam: "Het helpt toch allemaal niets". Is het zo, dat het allemaal niets geholpen heeft. Gaat men na hoe de toestand in verschillende landen is voor de armen, dan komt men inderdaad tot de conclusie, dat het vaak niet veel geholpen heeft. Maar als men zich afvraagt of de hoeveelheid voedsel, die door de arme bevolking wordt gebruikt is toegenomen, dan krijgt men veelal een geheel ander beeld. Er is vaak sprake van een belangrijke toename van de totale voedselproductie op de kleine bedrijven, maar die moet gebruikt worden om de vele nieuwe monden te voeden. Er zijn verschillende landen waar dat goed is gelukt, b.v. in India. Dit is een enorme prestatie, vooral voor die landen, waar de betere gronden al langere tijd in gebruik waren. Helaas is de situatie lang niet overal zo gunstig. Als we het hongerprobleem in de derde wereld vergelijken met de Nederlandse situatie wat werkeloosheid betreft en ons voorstellen hoe die situatie zou zijn als de hoeveelheid werkzoekenden elk jaar met twee en een half procent of drie procent zou toenemen, dan krijgen we een goed beeld van de omvang van het probleem.

### **De ontwikkeling van de veldbodemkunde**

Ik zal de hiervoor reeds genoemde opdrachten aan de mens, zoals de-

ze in de Genesis beschreven zijn, herhalen: Onderwerp de aarde; heb heerschappij over haar; bebouw het land en denk daarbij aan het milieu en aan de dieren; wees talrijk. Deze laatste opdracht werd zowel aan de mensen als aan de dieren gegeven. Hierbij komt dan een van de kernpunten uit het nieuwe testament: Heb uw naaste lief als uzelve. Deze opdrachten getuigen ook voor mij als niet Christen van een grote wijsheid. Zij zouden als de uitgangspunten van de ontwikkelingssamenwerking niet misplaatst zijn.

De taken die hieruit voor de Landbouwhogeschool volgen: het land bebouwen en bewaren, de natuur beschermen en de groene ruimte beheren, zijn die taken, die al van oudsher als de belangrijkste van de Landbouwhogeschool gezien worden. De Landbouwhogeschool blijkt dan ook bij uitstek geëquipeerd om in de praktijk van het ontwikkelingswerk aan de gestelde taak een belangrijke bijdrage te leveren.

Gaarne wil ik, aan de hand van de ontwikkeling van de veldbodemkunde aan de Landbouwhogeschool, nagaan welke deeltaak deze kan vervullen. Gedeeltelijk zal ik hierbij herhalen wat mijn collega Vink in zijn rede, bij het neerleggen van zijn ambt als Hoogleraar aan de Gemeentelijke Universiteit te Amsterdam, heeft gezegd.

Door Oosting en ons beider leermeester Edelman werd de zogenaamde fysiografische bodemkartering geïntroduceerd. Deze was een sterke stimulans voor de veldbodemkunde. Oosting was, behalve een bodemkundige, vooral ook een landschapskundige. Hij kon op welhaast magische wijze de verbanden tussen de uiterlijke kenmerken van het landschap en de bodem doorgronden. Als die duidelijk waren dan had het landschap geen geheimen meer voor hem en kon hij zondermeer voorspellen welke bodem op een bepaalde plek zou worden gevonden. Eén van zijn uitspraken was dan ook: Als je moet boren om te weten wat voor bodem er is, dan snap je nog niet hoe het landschap in elkaar zit. De plaats, die het landgebruik in dit landschap had, werd dan verder vanzelfsprekend.

Ook Edelman was in sterke mate geïnteresseerd in de samenhang van de landschappelijke verschijnselen: geologie, geomorfologie, oorspronkelijke vegetatie, landschapstheorie, veldnamen en het tegenwoordige

landgebruik hadden te zamen met de bodems zijn warme belangstelling. Ook had hij veel interesse voor de toepassingen, niet alleen uit praktische overwegingen maar ook uit sociale bewogenheid. De toepasbaarheid van de karteringen heeft van het begin af een uiterst belangrijke rol gespeeld.

De bodemkunde aan de LH was in het verleden een deel van de geologie, waarbij de mineralogie en de sedimentologie behoorden. Wat we nu veldbodemkunde noemen heette toen nog agrogeologie. Bij het ontstaan van de veldbodemkunde als vak werden de reeds aanwezige geologische vakken belangrijke hulpwetenschappen.

Bij de uitbreiding van het arbeidsveld werden twee leerstoelen aan de afdeling toegevoegd: een leerstoel, die thans de eerdergenoemde noodzakelijke geologische achtergrond voor de bodemkunde verzorgt en een andere leerstoel voor de tropische bodemkunde. Verder werden medewerkers aangetrokken voor de palynologie en voor de micromorfologie, terwijl in de loop der tijd ook de laboratoria meer en meer aangepast werden aan de vereisten die de veldbodemkunde stelde.

Hoewel Edelman geen vegetatiekundige was, beseftte hij dat ook de vegetatie als deel van het landschap aandacht verdiende. Het was de bedoeling, dat de door hem opgerichte Stichting voor Bodemkartering zich ook zou bezig houden met vegetatiekartering. Ik was in eerste instantie aangenomen als vegetatiekundige, maar daar er nog geen formatieplaats vrij was ben ik tenslotte bodemkundige geworden. I.S. Zonneveld werd later aangetrokken om als bodemkundig vegetatiekundige bij de Stichting voor Bodemkartering werkzaam te zijn. Door allerlei oorzaken is de geplande vegetatiekartering bij de Stichting voor Bodemkartering nooit van de grond gekomen, wat mij nog altijd erg spijt.

Er was een onderwerp in de bodemkunde, waarvoor Edelman weinig interesse had, n.l. de bodemclassificatie per se, door velen als de hoeksteen van de veldbodemkunde beschouwd. Bij de Stichting voor Bodemkartering werd ten dienste van de bodemkaart van Nederland een verdienstelijke bodemclassificatie ontworpen. Hoewel verschillende van zijn leerlingen zich ook intensief met de bodemclassificatie op interna-

tionaal niveau bezig hielden, is er door de vakgroep als zodanig weinig tijd aan besteed. Men moet tenslotte keuzes maken. Dit hiaat, als men het zo wil noemen, is nu niet meer aanwezig. We hebben een buurman gekregen, het "International Soil Reference and Information Centre" (ISRIC), die mede op dit gebied gespecialiseerd is. Het ISRIC is voor de tropische bodemkunde van veel belang.

Ik wil nog even terugkeren naar de persoon Edelman. Uit het bovenstaande blijkt wel dat Edelman geen eenzijdige bodemkundige was, maar dat zijn belangstelling in sterke mate gericht was op de samenhangen binnen wat we nu de ecosystemen noemen, en op de onderlinge relaties tussen de verschillende ecosystemen. Wel met de bodem als kern. Hij had vele leerlingen in Nederland en collega's in het buitenland, die onder zijn inspirerende leiding een bijdrage aan de verdere ontwikkeling van het vak gaven. In het buitenland moet vooral Tavernier te Gent genoemd worden, die te zamen met zijn leerlingen veel aan de verdere ontwikkeling heeft bijgedragen.

De karteringstechnieken zijn steeds een belangrijk aspect geweest en zijn het nog. Luchtfoto-interpretatie sluit goed aan bij de fysiografische bodemkartering en is vooral voor het werk in de ontwikkelingslanden, waarvoor Edelman grote belangstelling had, van groot belang. Door zijn toedoen werd de afdeling natuurlijke hulpbronnen bij, wat nu heet "International Institute for Aero Space and Earth Sciences" of kortweg I.T.C. ("International Training Centre"), opgericht.

Buringh heeft daar als hoofd van de afdeling bodemkunde en landbouw de grondslag van de foto-interpretatie voor de bodemkartering en de landevaluatie gelegd. Er hebben sinds het begin, zowel op bestuursniveau als via de individuele leden van beide instellingen, altijd sterke banden tussen de L.H. en het I.T.C. bestaan. Door de grote belangstelling van studentenzijde in Wageningen is het vakgebied, dat nu in verband met de toevoeging van de remote-sensing Teledetectie genoemd wordt, via de bodemkunde in Wageningen teruggekomen en behoort tot het normale onderwijspakket.

Uit de fysiografische karteringsmethodiek met zijn toepassingen zijn een aantal vakgebieden ontstaan, waarbij de integratie centraal staat,



n.l. de ecologische landevaluatie, de integrated surveys en de landschapsecologie. Vakgebieden die men, als men de overeenkomst wil benadrukken, kan beschrijven als een eeneiige drieling, waarbij elk kind in een verschillende omgeving is opgegroeid en daardoor zijn eigen karaktertrekken heeft gekregen.

De namen Vink, I.S. Zonneveld, Beek, Dudal, Haans en vele anderen zijn aan de hiervoor genoemde richtingen verbonden.

Met de vakgroep Bodemkunde en Geologie als kern werd door Nederlandse bodemkundigen te zamen met de "Food and Agriculture Organization" de leer van de landevaluatie verder ontwikkeld, een ontwikkeling die uitmondde in wat bekend staat als het "Framework for Landevaluation". Dit framework is een belangrijk instrument gebleken voor de toepassingen van karteringen, daar het de synthese mogelijk maakt van de verkregen kennis voor de verschillende relevante doeleinden. De medewerking van anderen dan bodemkundigen is hierbij een vereiste. Bij sommige doeleinden zijn de bodemkundigen zelfs meer de medewerkers en de anderen de hoofdfiguren.

Het object van de tropische bodemkunde wordt gevonden op het platteland in de tropen en de bestudering van dit object in zijn eigen omgeving heeft altijd centraal gestaan. Het is dan ook een gelukkige omstandigheid, dat de sectie Tropische Bodemkunde een eigen veldwerkproject heeft. In dit veldwerkproject staat de integratie van meerdere disciplines centraal. In Turkije waar Buringh met het eerste project begon waren ook studenten of leden van de vakgroepen Tropische Cultuurtechniek en Bemestingsleer van de partij. In het daaropvolgend Kenyaproject participeerden vele vakgroepen. Deze veldwerkprojecten waren een succes. Ze werden door de deelnemers over het algemeen zeer gewaardeerd en ook door de gastheren in Turkije en Kenya. We hebben er in vele opzichten veel van geleerd, grotere moeilijkheden traden niet op en ze waren goedkoop. Ook Boxem, De Meester en Wielemaker hebben er hun beste krachten aan gegeven. Het is verheugend dat ook in de toekomst over een veldwerkproject beschikt kan worden.

De moderne ontwikkelingen op het gebied van de statistiek en de grotere nadruk op mathematische modellen is niet ongemerkt aan onze

vakgroep voorbijgegaan. De geostatistiek, die mijns inziens vooral van belang is om bij karteringen de variabiliteit van gekarteerde eenheden te onderzoeken, heeft door toedoen van Burroughs vaste voet in de vakgroep Bodemkunde en Geologie gekregen. Vooral door de hulp van Driessen, zowel medewerker van de Stichting Onderzoek Wereldvoedselvoorziening als van de sectie Tropische Bodemkunde, hebben degenen, die bij hun bodemkundig onderzoek gebruik willen maken van mathematische modellen, gericht op de invloed van de standplaatsfactoren op de groei van gewassen, alle gelegenheid. Vooral de combinatie van de mathematische modellen met de sterk op het veld gerichte aanpak, waarbij op grond van scherpe observatie, ruimtelijk inzicht, associatief denken, goede landschappelijke kennis en met gebruikmaking van al de aanwezige plaatselijke kennis conclusies worden getrokken is belangrijk. De landschappelijke aanpak is een iteratieve methode, waarbij het verzamelen van gegevens, systeemanalyse en synthese de componenten zijn. De synthese staat in deze kwalitatieve of semi kwalitatieve methode in de plaats van wat men bij de mathematische methode algoritme noemt. Enerzijds wordt door de eerdergenoemde combinatie van methoden een belangrijk instrument - het mathematische model - aan het oorspronkelijke bodemkundig arsenaal toegevoegd, waardoor een meer kwantitatieve aanpak mogelijk is, anderzijds wordt het gevaar, dat men aan de gebruikte mathematische modellen te grote waarde gaat toekennen, bezworen.

Met het gevaar van een te absoluut geloof in de toepasbaarheid van modellen hebben we trouwens allen kennis gemaakt. Het was nog niet zo lang geleden dat vele economen ons verzekerden, dat het met behulp van het economische groeimodel mogelijk was, de wereldeconomie zo te manipuleren dat een recessie uitgesloten werd. Er waren wel waarschuwende stemmen, waarbij grote twijfel over de juistheid van deze zienswijze uitgesproken werd. Deze waarschuwingen hadden niet veel invloed, ze waren alleen maar gebaseerd op "common sense". Gaarne wil ik er de nadruk op leggen, dat ik alleen spreek over de toepasbaarheid van de modellen en niet over de vraag in hoeverre de modellen binnen gestelde randvoorwaarden juist zijn. De toepasbaarheid is blijkbaar beperkt, vooral als men met mensen te doen heeft, of als men met sterk generaliserende modellen detailproblemen wil oplossen.

Maar dat neemt niet weg, dat mathematische modellen bij een kritisch gebruik van grote waarde kunnen zijn voor het verkrijgen van een beter inzicht. Bovendien verwacht ik, dat door een synthese van de twee genoemde methoden een quantitative werkwijze ontwikkeld kan worden die lokaal toepasbaar is.

Naast deze ontwikkelingen binnen de veldbodemkunde in Wageningen, heeft zich in de laatste decaden een ontwikkeling voltrokken binnen de ecologie, die de aandacht verdient. Vroeger was de ecologie een vak van biologen. Op het ogenblik spreekt men echter ook over: "human ecology", woonecologie, industriële ecologie en landschapsecologie. Sommige biologisch geöriënteerde ecologen wijzen er ook op dat ecologie een hele grote paraplu is, waaronder velen van verschillend pluimage te zamen ecosystemen en de onderlinge verbanden binnen deze systemen en tussen deze systemen bestuderen.

Zo zegt I.S. Zonneveld in een, aan A.P.A. Vink opgedragen boek over de landschapsecologie het volgende: "Het wezenlijke van de landschapsecologie, zoals velen die zien, is juist het overkoepelende karakter, het besef dat bij de studie van belangrijke onderdelen van het landschap zoals bodem, vegetatie, reliëfvormen, dierenbiotopen etc. en ook de mens in het landschap als een totaliteit moet worden gezien, en bestudeerd". Hij wijst erop dat een monodisciplinaire benadering tot onbevredigende resultaten leidt.

### De taak van de tropische bodemkunde

Ik ben dan nu, na eerst de opdrachten van God aan de mens ten aanzien van de aarde zoals ik deze in de Bijbel lees, te hebben besproken, via de daarvan af te leiden opdracht aan de Landbouwhogeschool voor de derde wereld, bij de taak in deze voor de tropische bodemkunde aangekomen.

De bodemkunde in het algemeen moet te zamen met de andere disciplines die aspecten van het land (ecosystemen) bestuderen, de fysische basis leggen voor een zo goed mogelijk grondgebruik binnen de gegeven of voor de toekomst geprojecteerde sociale structuur.

Het zal u duidelijk zijn, dat veldbodemkunde sec geen grote maat-

schappelijke relevantie heeft. U zou geconfronteerd worden met een aantal onbegrijpelijke bodemnamen, een aantal interessante maar moeilijk te begrijpen studies over het ontstaan van verschillende gronden en met fraaie bodemkaarten, waarmee u uw kamer zou kunnen versieren.

De bodemkaarten komen wel tot hun recht, indien ze gebruikt worden voor een landevaluatie, waarbij ook andere aspecten van de ecosystemen betrokken worden. Deze landevaluatie zal de bestaande sociale situatie in de breedste zin van het woord als uitgangspunt nemen. De resultaten van de verkregen informatie zullen dan een goede basis vormen voor elke planning, waarbij de bodem en in het algemeen het land een rol speelt. De veldbodemkundigen zoeken daarom in sterke mate de samenwerking met anderen.

De tropische bodemkundige heeft met andere bodems en andere ecosystemen te maken dan de bodemkundige in de gematigde streken. Het sociaal-economisch kader waarbinnen gewerkt wordt is geheel verschillend. De problemen waarop de tropische bodemkundige zich moet richten zijn die, welke specifiek zijn voor de derde wereld. Anderzijds kan gesteld worden, dat de fysische en chemische wetten waarop bodemvorming gebaseerd is, voor de bodems in de gematigde gebieden en voor die in de derde wereld dezelfde zijn, terwijl de karteringstechnieken veel gemeen hebben. Een onderwijssysteem, zoals nu bestaat, waarbij in het begin van de studie nog geen onderscheid wordt gemaakt tussen bodemkunde voor de gematigde streken en de tropen, terwijl in een later stadium dit verschil wordt benadrukt, ligt dan ook voor de hand. Alleen is de tijd, die hiervoor in de zogenaamde eerste fase beschikbaar is, wel erg kort. Een afsluitende Ph.D.-opleiding is gewenst. De tegenwoordige doctorsgraad zou dan als een "post-doctorate" aangemerkt kunnen worden.

De samenwerking met andere vakgroepen, die in de tropische gebieden werken is in het verleden altijd sterk geweest en dit zal ongetwijfeld ook in de toekomst het geval zijn. Toch blijft er wel het een en ander te wensen over. Men komt als bodemkundige tal van problemen en mogelijkheden tegen waarbij men gaarne met anderen, ook met groepen waarmee het contact op dit moment gering is, naar een beter land-

gebruik zou streven.

Het typisch veldbodembkundig onderzoek heeft zich vroeger sterk gericht op de vraag op welke wijze verschillende bodems gevormd waren, waarbij vooral de chemische of zo u wilt de thermodynamische kant benadrukt werd. De bodemvorming, die bestudeerd werd, was in vele gevallen een historische. Ten gevolge van de invloed van de mens is deze vorming vaak niet meer aanwezig of speelt relatief gezien een ondergeschikte rol. Aan de invloed van de mens werd alleen in exceptionele gevallen aandacht besteed. Verder werd binnen de bodembkundige wetenschap ook weinig aandacht besteed aan de invloed van de bodemdieren. Wel moet er op gewezen worden dat de vakgroep Bodembkunde en Geologie relatief gezien betrekkelijk veel studies aan de biologische bodemvorming heeft gewijd.

Er is nu sprake van een verder toegenomen belangstelling binnen de vakgroep voor de actuele bodemvorming, waarbij de anthropogene en biogene bodemvorming veel meer aandacht krijgen. Een vergroten van de kennis op deze nog onvoldoende bestudeerde gebieden is belangrijk voor de toepassing van de bodembkunde. Alleen dan kunnen voorspellingen worden gedaan over het gedrag van de bodem bij veranderend grondgebruik en kan aangegeven worden op welke wijze dit gedrag beïnvloed kan worden.

Het gedrag van de bodems wordt ook in belangrijke mate bepaald door het materiaal waaruit de bodem bestaat. De kleimineralen zijn vaak de belangrijkste dragers van de eigenschappen, waarin we geïnteresseerd zijn. Vooral voor de tropen, waar we met zoveel verschillende kleimineralen te doen hebben, is dit belangrijk. Het belang van de kleimineralogie voor het onderzoek en het onderwijs wordt hiermede onderstreept.

Ik wil u twee voorbeelden geven, waarbij het gedrag van de bodem bij landbouwkundig gebruik van groot belang is.

In vele tropische gronden is de doorlatendheid te danken aan de macroporiën, meestal bestaande uit oude wortelgangen en poriën gemaakt door termieten of mieren en soms door wormen. De fysische structuurvorming speelt een mindere rol dan in de gematigde streken tengevolge

van de andere aard van de kleimineralen. Bij machinaal ploegen worden in sommige gronden de poriën verstoord. Een herstellen van de oude toestand is dan vaak niet mogelijk zonder grote kosten te maken. Een dergelijke verandering van de grond moet als een sterke degradatie beschouwd worden.

Het tweede en laatste voorbeeld geef ik u in verband met de vreselijke toestanden zoals deze thans in vele semi-aride gebieden in Afrika optreden.

Het regenwater dat op het aardoppervlak valt, verdwijnt voor een groter of kleiner deel ter plaatse in de bodem; een ander gedeelte stroomt vaak langs de helling (ook al is deze niet steil) naar beneden. Van het gedeelte, dat in de grond verdwijnt kan bij hellend terrein een gedeelte in het profiel over een verdichte laag afstromen. Er zijn sterke aanwijzingen, dat dit proces bij sommige gronden belangrijker is dan men vroeger wel dacht. De rest van het gravitatiewater vervolgt zijn weg naar de ondergrond en kan bij hellend terrein eventueel op lagere plekken weer tevoorschijn komen.

Veel van het water, dat niet direct door de plant gebruikt wordt en dat niet in het profiel wordt opgeslagen, kan bij een goed beheer van dit water worden bewaard. In midden India ziet men overal kleine waterreservoirs, "tanks" genaamd, die zelfs in de droge tijd nog gedeeltelijk gevuld zijn met water. In Afrika is deze waterconservering nog niet erg ontwikkeld. Veel water stroomt nog ongebruikt naar zee. In plaats van het gebruik van waterreservoirs kan men het oppervlakkig of over een verdichte laag afstromend water ook aan de voet van de heuvels in de grond laten binnendringen en de landbouw beperken tot deze plekken. De oogstzekerheid is dan veel groter, waardoor het doen van investeringen ook minder riskant wordt. De ongelijke verdeling van het regenwater over het landschap vindt trouwens ook in de natuur plaats. Dit natuurlijke proces werd reeds in de Romeinse tijd in de woestijn van o.a. Egypte in aangepaste vorm voor de landbouw gebruikt, zoals dit nu ook in Israël het geval is.

Verdichting van de bovengrond is bij veel vormen van landgebruik een ongewenste eigenschap van de bodem, die zo goed mogelijk verbeterd dient te worden. Voor het besproken landgebruik is deze echter

een deugd, althans voor de waterleverende delen van het landschap, voor de "source".

Bij het landbouwkundig gebruik neemt de neiging tot verslemping vaak sterk toe, een gunstige factor in dit geval. Anderzijds kan hierdoor ook de erosie toenemen. Dat behoeft echter lang niet altijd het geval te zijn. Er zijn vele bodems waar wel water over het oppervlak stroomt, zonder dat er merkbare erosie optreedt. Het is duidelijk dat voor de verdere uitwerking van de mogelijkheden in een geografische context er nog veel onderzoek verricht moet worden. Hierbij is het gedrag van de aanwezige gronden binnen het geprojecteerde ecosysteem belangrijk. Tropische bodemkunde kan een dergelijke studie uiteraard niet alleen uitvoeren, dat is ook niet haar competentie. Wel is het haar taak op mogelijkheden te wijzen en in een verdere uitwerking te participeren.

Ik sluit dit laatste college af met de hoop uit te spreken, dat in de toekomst de tropische bodemkunde in steeds sterkere mate zal mogen bijdragen aan het oplossen van de zo grote problemen in de derde wereld.