

GRASLANDKUNDE EN LANDBOUW

Rede

**Uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt
van gewoon hoogleraar in de
Leer van het Grasland aan de
Landbouwhogeschool te Wageningen
op donderdag 13 oktober 1983**

door

dr.ir. L. 't Mannetje

Graslandkunde en Landbouw

Mijnheer de Rector Magnificus, dames en heren,

Ondanks het grote aandeel dat grasland altijd gehad heeft in het landbouwkundig grondgebruik, zowel nationaal als mondiaal gezien, heeft het vele jaren geduurd voordat de graslandkunde een eigen plaats kreeg aan de Landbouwhogeschool. In 1949, dus 31 jaar nadat het landbouwonderwijs in Nederland tot universitair niveau werd verheven, werden ir. M.L. 't Hart en wijlen dr. D.M. de Vries benoemd tot buitengewoon lector om het onderwijs in de graslandcultuur, elk op de hun meest eigen manier, te behartigen. In 1955 werd 't Hart gewoon en De Vries buitengewoon hoogleraar.

In 1960, na het overlijden van prof.ir. W.J. Dewez, werden de leeropdrachten landbouwplantenteelt en graslandcultuur weer gecombineerd en door prof. 't Hart vervuld, maar de eigen identiteit van de graslandkunde was ondertussen gewaarborgd. In 1965 ging De Vries met pensioen en hij werd opgevolgd door ir. J.G.P. Dirven. Hiermede kwam tevens de erkenning van de plaats van de tropische aspecten van de graslandkunde aan de LH. Het team 't Hart-Dirven werd over de jaren versterkt door de nu nog aanwezige medewerkers Deinum, Minderhoud en Neuteboom, met de technische assistentie van Elzebroek, Miechels-De Beijer, Schlepers en Wind.

In september 1980 ging prof. 't Hart met pensioen en twee jaar later heb ik zijn taak overgenomen. Dit heb ik met grote aarzeling gedaan en wel voornamelijk om twee redenen. In de eerste plaats woog het mij en mijn gezin zwaar om 24 jaar wonen en werken in Australië af te kappen om in Nederland een nieuw leven en een nieuwe loopbaan te beginnen. In de tweede plaats was ik er niet zeker van of ik de taak zou kunnen vervullen. Mijn ontwikkeling en ervaring na mijn afstuderen waren immers volledig op de subtropen en tropen gericht.

In het voorgaande heb ik zeer beknopt een soort jaartallengeschiedenis van het universitair onderwijs in de graslandkunde in Nederland geschetst. Het grootste deel van deze toespraak wil ik besteden aan de be-

schrijving van de graslandkunde en haar plaats tussen de landbouwwetenschappen.

De landbouw, in enge zin, bestaat uit de plantenteelt en de veeteelt. De landbouwer kanaliseert zonneënergie in door hem gezaaide, geplante of beheerde gewassen, waarbij hij er naar streeft deze energie zo efficiënt mogelijk om te zetten in oogstbare en voor de mens bruikbare producten. De graslandcultuur neemt hierbij een centrale plaats in omdat het de plantenteelt in dienst stelt van de veeteelt. Door de zon geleverde en door de boer gewonnen plantaardige energie, die voor de mens niet direct bruikbaar is, wordt door landbouwhuisdieren omgezet in wél voor de mens bruikbare producten, nl. melk, vlees, vezels, huiden en mest.

De plantenteelt, of de fyto-techniek volgens Ferwerda¹⁾, kent een aantal varianten die zich op een beperkt gebied concentreren: de akkerbouw van gematigde streken, de tropische landbouwplantenteelt, de tuinbouwplantenteelt, de houtteelt en de graslandcultuur. U ziet hierin specialisatie naar inhoud en naar geografische verscheidenheid. Deze vakgebieden vormen de praktijk van de landbouw. Ze hebben elk hun wetenschapsgebied, welke wordt aangeduid door er "de leer van" aan toe te voegen. Ferwerda stelde voor deze alle te bundelen onder de term fyto-technologie. Verdere specialisatie binnen de fyto-technologie, maar niet een bepaalde variant alleen dienende, heeft geleid tot het uitgroeien van de zelfstandige studiegebieden plantenveredeling, theoretische teeltkunde, planteziektenkunde met enkele varianten, onkruidkunde, bodemvruchtbaarheid en plantevoeding en de landbouwtechniek. Naast de fyto-technologie kennen we ook de zoö-technologie (veeteeltwetenschappen), de milieutechnologie en de produkttechnologie. De fyto-, zoö-, milieu- en produkttechnologie zijn wetenschappen die de biologie met haar vele varianten en de schei-, natuur- en wiskunde dienstbaar maken aan de landbouw. Deze natuurwetenschappen, samen met de sociale-, economische en huishoudwetenschappen, hebben hun eigen belangrijke plaats aan de Landbouwhogeschool.

Onderzoek in de landbouw, maar b.v. ook in de geneeskunde, wordt vaak als toegepast wetenschappelijk aangeduid, in tegenstelling tot de

"zuivere" wetenschap. Wetenschap is kennisverrijkend op welk gebied dan ook. In ons geval zou ik liever willen spreken van wetenschap toegepast op de landbouw. Ook deze wetenschap moet zuiver zijn om toepasbare resultaten te behalen.

Dit is een zeer beknopte opsomming van de landbouwwetenschappen, waarbinnen de leer van het grasland haar plaats inneemt. Degenen die de aanduiding van mijn leeropdracht te gewoon vinden kunnen overwegen de term agrostologie te gebruiken. Volgens Webster's woordenboek betekent het Engelse equivalent "agrostology": de tak van de plantensystematiek die zich met grassen bezighoudt. Maar in Engeland en vooral in Australië werd de term gebruikt om de graslandkunde aan te duiden. Ik ben dan ook jarenlang een "agrostologist" geweest.

Alhoewel velen uwer reeds een concreet beeld zullen hebben van grasland, zal ik hierop toch nader ingaan, want wat ú onder grasland verstaat is misschien niet hetzelfde als wat ik eronder versta. Het gaat namelijk niet alleen om het type grasland dat 60% van de Nederlandse bodem bedekt. Zulk grasland beantwoordt uitstekend aan de bekende definitie: een plantengemeenschap waarin meerjarige grassen dominant zijn, waarin weinig struiken en geen bomen voorkomen.

Als we grasland als de voornaamste bron van ruwvoer voor vee beschouwen, voldoet deze definitie niet, omdat andere plantengemeenschappen dan de zojuist genoemde, daarin ook een belangrijke rol spelen. Dit is zeker zo als we een mondiaal beeld voor ogen nemen, maar zelfs in Nederland waren vroeger de heidevelden belangrijk voor de veehouderij.

We zien dus dat de term grasland twee betekenissen heeft: ten eerste een plantensociologische of vegetatiekundige en ten tweede om een vorm van grondgebruik aan te geven. Beide vormen van grasland maken deel uit van de "leer van het grasland".

Alhoewel de produktiviteit van grasland centraal staat, behoeft dit niet altijd strikt en alleen van landbouwkundige aard te zijn. Zo kennen we het vegetatietype grasland dat voor niet landbouwkundige doeleinden wordt gebruikt, b.v. sportvelden en gazons. Deze tak van de graslandkunde krijgt aparte aandacht en wordt aangeduid met grasveldkunde. Er zijn in Nederland en elders ook graslandvegetaties, in de ruime zin van

het woord, die een landbouwkundige zowel als recreatieve en natuur-beschermende functie hebben. Ook deze maken deel uit van de leer-opdracht.

Grasland kan worden onderverdeeld in natuurlijk grasland en cultuur-grasland. Onder natuurlijk grasland versta ik diverse vegetatietypen waarin bomen ontbreken, omdat het te droog, te nat of te koud is. Voorbeelden hiervan zijn de toendra's, kwelders, pampa's, velden, prairies, steppen en downs. Waar deze voorkomen op vruchtbare gronden in gebieden met voldoende regenval, zijn zij veelal omgezet in akkerbouwland. De grote graanproductiegebieden in de Sovjet Unie, de Verenigde Staten, Argentinië en Australië waren van nature climaxgras-landen.

Cultuurgrasland is een door de mens aangelegde en in stand gehouden vegetatie. Het aanleggen kan bestaan hebben uit het kappen van bomen en het al dan niet inzaaien van grassen en leguminososen. Het in stand houden bestaat uit beweiden, maaien of branden, waardoor hergroei van bomen wordt verhinderd. Zodra deze maatregelen achterwege blijven, keert het bos terug.

Hiermede hebben we de deelgebieden van de leer van het grasland aan-geduid, n.l.

grasland als climaxvegetatie,

grasland door de mens gemaakt,

grasland waarin ook bomen en struiken voorkomen,

al dan niet gebruikt voor landbouwkundige doeleinden.

Een zeer breed gebied dus, waaraan we bovendien nog kunnen toevoe-gen de teelt van sommige groenvoedergewassen, zoals b.v. mais en lu-zerne. Deze deelgebieden kunnen worden onderverdeeld volgens kli-maatstype. We zijn al gewend aan de term tropisch grasland naast het voor velen vertrouwde Nederlandse grasland, maar graslandvegetaties in semi-aride gebieden of in streken met een mediterraan klimaat hebben ook hun eigen bijzondere kenmerken.

Binnen deze deelgebieden kunnen we basis-wetenschappelijke en teelt-aspecten onderscheiden. Naast een algemeen natuurwetenschappelijke basis, bouwt de graslandkunde voornamelijk voort op de fysiologie en ecologie, in de eerste plaats van planten, maar tot op zekere hoogte ook

van dieren. De voornaamste teeltaspecten zijn die van aanleg, verbetering, beheer, voederwaarde, beweiding, conservering en zaadteelt.

Om te voorkomen dat deze voordracht zich beperkt tot een lege opsomming van begrippen, wil ik in het kort ingaan op de meer fundamentele aspecten van de graslandcultuur.

Grasland kunnen we beschouwen als een ecosysteem binnen het grotere ecosysteem van een streek of een landbouwbedrijf. De voornaamste produktiefactoren van grasland, zoals van elke vorm van landbouw, zijn zonneënergie, bodem, planten, dieren, mineralen, water, fossiele energie, menselijk vernuft en arbeid.

Blijvend grasland verschilt van akkerbouwgewassen en heeft gemeen met sommige boomteelten dat het produktie-apparaat, de inceptor van de zonneënergie, altijd aanwezig is. De samenstelling ervan wordt bepaald door klimaat, bodem en boer. Binnen de gegeven klimaats- en bodemomstandigheden, bepaalt de boer of zijn beheer, welke plantesoorten erin zullen voorkomen en wat vooral belangrijk is, hoe groot het produktie-apparaat zal zijn. Dit hangt namelijk af van het groene bladoppervlak. Niet alleen dient dit om plantaardig vastgelegde energie in de vorm van organische stof te produceren, maar het is tegelijkertijd het oogstbare produkt. Dit is een groot verschil met de meeste andere landbouwgewassen, waar de energie wel door de groene bladeren wordt geassimileerd, maar elders in de plant wordt opgeslagen om in één keer te worden geoogst. Grasland wordt herhaaldelijk geoogst of bij continue beweiding zelfs gelijktijdig met de produktie.

Dit is de reden waarom het beheer van grasland zo'n moeilijke en kritieke aangelegenheid is. Ook de knappe Nederlandse boer, die grote bijstand krijgt van voorlichtingsdienst en wetenschap, lukt het niet zijn grasland altijd optimaal te beheren. Gedeeltelijk komt dit omdat hij niet alle produktiefactoren in de hand heeft. Dit geldt voornamelijk het weer. Het beheer moet afgestemd zijn op een zo efficiënt mogelijke produktie van de organische stof, die gedurende het weideseizoen de aanwezige veestapel bijna volledig moet voeden en in vele gebieden bovendien een belangrijk deel van de wintervoeding moet voortbrengen. Om deze doelstellingen te bereiken, heeft de boer een aantal hulpmid-

delen tot zijn beschikking, zoals beweiding, bemesting, kunstmatige beregening, onkruidbestrijding en maaien.

De Nederlandse graslandboer heeft het hiermee ver gebracht. Mijn voorganger 't Hart²⁾ heeft dit in zijn afscheidscollege gememoreerd en ik zal daar niet verder op ingaan. Het grasland in Nederland behoort tot het meest produktieve in de wereld. Dit wordt o.a. bereikt door hoge stikstofbemesting. De graslandproduktiviteit wordt op de betere bedrijven door een zeer scherp afgestelde bedrijfsvoering omgezet in hoge melkproducties per koe en per bedrijf. Hierbij maakt de boer gebruik van moderne, arbeidsbesparende huisvesting en melkinrichting, dieren met een genetisch hoge produktiecapaciteit en op hoge produktie gerichte veevoeding, die naast het ruwvoer van grasland gebruik maakt van hoogwaardig ruw- en krachtvoer van elders. Een dergelijke scherpe bedrijfsvoering brengt met zich mee dat er, economisch gesproken, marginaal gewerkt wordt. Dat wil zeggen, dat de laatst aangewende eenheid van een produktiefaktor nog net meer opbrengt dan hij kost. Dat dit het risico verhoogt, ligt voor de hand. Door sterk gestegen produktiekosten heeft de boer, om in zijn levensbehoeften te kunnen blijven voorzien, zijn arbeidsinkomen sterk moeten verhogen. Gezien de afnemende marge tussen produktiekosten en melkprijzen, heeft dit uiteraard geleid tot een groter produktievolume, zowel per bedrijf als in de gehele Europese Economische Gemeenschap. De produktiekosten zullen ongetwijfeld blijven stijgen, maar de totale produktie kan niet ongelimiteerd omhoog blijven gaan. Als mogelijke, maar niet noodzakelijkerwijs gewenste, oplossingen hiervan zou men kunnen denken aan een vermindering van het aantal producenten en aan de verlaging van de kosten van produktie. Het nadeel van de eerstgenoemde mogelijkheid is dat er dan meer mensen buiten de landbouw in hun levensbehoefte moeten voorzien. Kostenverlaging is het meer aantrekkelijke alternatief. De directe produktiekosten op een graslandbedrijf zijn onder te brengen in arbeid, fossiele energie, kunstmest en krachtvoer. Hiervan staan de kosten van kunstmest en krachtvoer het meest onder de directe invloed van de boer. Ook al zijn deze minder sterk gestegen dan die van arbeid en direct aangewende fossiele energie³⁾, vanwege hun toediening op grote schaal vormen zij een belangrijke kostenpost van het Nederlandse melkveehouderijbedrijf.

De stikstofbemesting heeft twee aspecten die van invloed zijn op de kosten en de opbrengsten. Dit zijn de optimale hoeveelheid en de tijd van aanwending. Een ander perspectief biedt het gebruik van vlinderbloemigen, waardoor de afhankelijkheid van stikstofkunstmest afneemt, maar dan wel met dien verstande dat het produktieniveau gehandhaafd kan blijven. Ook kan men denken aan een verhoging van de produktiecapaciteit van het vee.

In de eerste plaats de hoeveelheid aangewende stikstof op grasland. Een recente promotie⁴⁾ leidde tot de conclusie dat giften boven 400 kg N per ha per jaar voor klei- en zandgronden in Nederland niet rendabel zijn en de produktiviteit van grasland zelfs kunnen schaden. Hierbij werd opgemerkt, dat alleen veeljarige proeven een juist beeld kunnen geven van de stikstofreactie van grasland op lange termijn. Ik zou daaraan willen toevoegen, dat het stikstofbemestingsadvies niet alleen gebaseerd dient te zijn op maaiproeven, d.w.z. op de bruto grasopbrengst. Immers, grasland in Nederland wordt overwegend beweid, in ieder geval zelden uitsluitend gemaaid. Maaien heeft tot gevolg dat het assimilerende bladoppervlak in één keer grotendeels wordt verwijderd. Dit moet dan eerst via koolhydraatreserves uit stoppel en wortelstelsel weer worden opgebouwd voordat van verdere assimilatie sprake kan zijn. Bovendien wordt er bij beweiding, in tegenstelling tot bij maaien, slechts weinig van het door het gras opgenomen stikstof afgevoerd.⁵⁾ Deze invloeden zouden kunnen leiden tot een lagere optimale stikstofbemesting voor bruto grasproduktie onder beweiding. Maar dit is niet het belangrijkste probleem bij de bepaling van de optimale stikstofbemesting voor beweid grasland. Het eindprodukt van grasland is immers niet gras, maar, in de meeste gevallen in Nederland, melk. De meeropbrengst aan gras als gevolg van stikstofbemesting moet via het weidende of opgestalde dier worden omgezet in melk. Dit gaat met verliezen gepaard en opgenomen energie komt niet alleen de melkproduktie ten goede. Bovendien moet de veebezetting worden verhoogd om de verhoogde grasopbrengst te benutten. Dit zal tot grotere beweidingsverliezen leiden, zelfs percentsgewijs, omdat er meer hoeven de zode betreden en er een grotere oppervlakte wordt vertrapt, bevuild en platgelegen. Ook het verlies aan stikstof zou kunnen toenemen wegens een grotere omloopsnelheid van de stikstofkringloop: er wordt relatief meer stikstof aan vervluchtiging blootgesteld.

De huidige gemiddelde stikstofgift op grasland in Nederland is ca. 275 kg per ha per jaar; dus als de optimale gift inderdaad bij 400 kg zou liggen, is er nog veel ruimte tot een groter verbruik van kunstmeststikstof en een verhoging van de graslandproduktie. Maar, het lijkt mij toch van groot belang dat de optimale stikstofbemesting experimenteel onder beweiding wordt vastgesteld door middel van netto opbrengstbepaling. Het tweede aspect van de stikstofbemesting betreft het tijdstip van aanwending en de verdeling van de totale jaarlijkse gift over het seizoen. Vele proefnemingen door Jagtenberg en medewerkers van het Landbouwkundig Bureau van de Nederlandse Meststoffen Industrie hebben geleid tot de welbekende T-som 200 formule. De toepassing van deze formule leidt tot een maximale grasopbrengst in het voorjaar. Maar de toediening van stikstof voor zomer- en nazomerproduktie is niet op objectieve criteria gebaseerd. Al naar gelang van de weersomstandigheden en de intensiteit van het gebruik kan dit leiden tot over- en onderbemesting en eventueel verliezen door uitspoeling. De ontwikkeling van dergelijke criteria, gebaseerd op stikstofgehalten van bodem en gewas, kan een eerste aanzet zijn voor het formuleren van een model, waarmee binnen zekere waarschijnlijkheidsgrenzen een zo optimaal mogelijk bemestingsadvies kan worden opgesteld.

Het derde aspect - een bedrijfsvoering die minder afhankelijk is van stikstofkunstmest - ligt op het terrein van de wintervoederwinning. Momenteel bestaat deze voornamelijk uit het inkuilen van met veel stikstof bemest gras en snijmais. Experimentele ervaringen met het vlinderbloemige gewas luzerne, zonder toediening van stikstofkunstmest, zijn voldoende optimistisch om hier mee door te gaan. Het opbrengstniveau is vergelijkbaar met dat van optimaal bemest grasland, en van het ingekuilde produkt wordt meer door het vee opgenomen dan van ingekuild gras. Er zijn echter talrijke andere aspecten van de luzerneteelt die nog aandacht verdienen. In de eerste plaats de maaifrequentie met het oog op de opbrengst en persistentie. In de tweede plaats de methode van conserveren. Kunstmatig drogen komt wegens de hoge energiekosten niet in aanmerking. Inkuilen levert de beste perspectieven op, maar de meest optimale methode, b.v. mate van voordrogen en stengel kneuzen, wacht nog op praktisch gericht onderzoek. Ook de luzerneteelt op

zandgrond moet nog verder worden onderzocht. Het gebruik van de techniek om kalk direct aan ieder zaadje toe te dienen door middel van prillen verdient in dit opzicht de aandacht. Belangrijker en moeilijker is de inpassing van luzerne in de bedrijfsvoering. Evenals mais is luzerne een akkerbouwgewas. Mais kan gezien worden als de vervanger van voederbieten, maar luzerne zie ik als een eventuele vervanger van een gedeelte van de grassilage. Dit levert problemen op wat betreft bedrijven die geen bouwland hebben en op gemengde bedrijven moet luzerne concurreren met akkerbouwgewassen. In het vruchtwisselingsplan kan luzerne overigens ook een positieve factor zijn.

Dit zijn enige aspecten van het Nederlands grasland die onderzoeksaandacht verdienen. Er zijn er meer, en hiervan wil ik speciaal noemen de veelal slechte zodekwaliteit, waardoor het zogenaamd blijvend grasland frequent moet worden gescheurd en opnieuw ingezaaid. Dit is ook een zware kostenpost voor de Nederlandse melkveehouderij, als direct gevolg van de sterke intensivering. Onderzoek in deze Nederlandse graslandproblemen en -mogelijkheden is op gang, of in voorbereiding, en de vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde speelt hierbij een actieve rol in overleg en samenwerking met onderzoeksinstituten en proefstations.

Ik moet nu echter van het onderwerp "Nederlands grasland" afstappen, want de vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde heeft ook de verantwoordelijkheid voor graslandonderwijs gericht op andere klimaatsgebieden. Zo heeft onderwijs en onderzoek in tropisch grasland een duidelijke plaats aan de Landbouwhogeschool. Dit werd, zoals reeds gemeld, al in 1965 onderkend door de benoeming van mijn collega Dirven, die als onderdeel van zijn leeropdracht de tropische graslandvraagstukken kreeg toegewezen. Meer recente ontwikkelingen hebben deze plaats nog versterkt. Ik doel hierbij op de formatie van de vakgroep Tropische Veehouderij en van de oriëntatie Grasland in de studierichting Tropische Plantenteelt.

Bijna een kwart van de totale landoppervlakte in de tropen en subtropen kan uitsluitend worden benut als grasland in de landbouwkundige betekenis van het woord. Deze vorm van grondgebruik is dan ook een zeer belangrijke bron van menselijk voedsel, trekkracht, vezels, huiden en mest, juist in die landen waar groot gebrek heerst. Een zeer belang-

rijke overweging t.a.v. onderwijs en onderzoek is bovendien dat slechts op ten hoogste vijf procent van dit graslandareaal enige vorm van cultuurmaatregelen wordt toegepast. Op vijftien procent van het areaal is de produktie erg laag. Tropisch grasland is dus sterk voor verbetering vatbaar. Het belang van grasland en vooral van graslandverbetering in tropische streken voor het welzijn van de mens behoeft weinig betoog. In de ontwikkelingslanden (voornamelijk tropische) wonen drie keer zoveel mensen als in de ontwikkelde landen, maar er wordt slechts 36 procent van de wereldvleesproduktie en 19 procent van de wereldmelkproduktie voortgebracht. En dit terwijl het graslandareaal in ontwikkelingslanden 38 procent groter is dan in de ontwikkelde landen. Ook komt 64 procent van al het rundvee in de wereld voor in ontwikkelingslanden. Dit wijst op de grote noodzaak om de graslandverbetering in deze landen te stimuleren, vooral aangezien grasland voorkomt op gronden die niet geschikt zijn voor andere landbouwkundige doeleinden.

Verbetering bestaat uit het inzaaien van produktievere soorten, de toepassing van kunstmest en een meer doelmatig gebruik. Gebrek aan kennis, maar vooral technische en socio-economische problemen staan tropische graslandverbetering echter in de weg.

Voor een goed begrip van de tropische graslandproblemen zal ik eerst zeer beknopt iets zeggen over de voornaamste kenmerken van tropische gebieden voorzover het de veeteelt en mogelijkheden voor graslandverbetering betreft. Ik wil de toehoorder en lezer ook verwijzen naar de analyse van het perspectief van het tropische grasland, die mijn collega Dirven in 1967 heeft gegeven.⁶⁾ De opmerkingen die hij maakte zijn nog even pertinent als toen.

Evenmin als de gematigde streken in één klimaatstype zijn onder te brengen, kan dat met de tropen. Vanuit een graslandoogpunt geldt hierbij voornamelijk de regenval en wel in het bijzonder de verdeling daarvan over de seizoenen, maar in de subtropen ook de temperatuur. We rekenen tot de tropen niet alleen de gebieden binnen de keerkringen, maar ook die tot 30° ZB en NB welke een zomerregenval hebben. Dit zijn de subtropen, die gekenmerkt worden door een tropisch groeiseizoen, omdat de periode van regenval samenvalt met de periode van grootste warmte. Alleen tropische planten kunnen zich in dergelijke

gebieden handhaven, ondanks het veelvuldig voorkomen van nachtvorst in de wintermaanden.

De belangrijkste tropische klimaatsgebieden zijn het equatoriale gebied, de tropen met een uitgesproken droog seizoen, de humide en subhumide subtropen en de semi-aride en aride gebieden. Deze wil ik in het kort de revue laten passeren.

1. In de equatoriale tropen, waar temperatuur nooit en neerslag zelden beperkend is voor plantegroei, is de climaxvegetatie regenwoud. In dicht bevolkte streken komt grasland alleen voor op verlaten akkers die door geregeld beweiden vrij van boomgroei worden gehouden. Hier komen meestal minderwaardige grassoorten voor, zoals *Imperata cylindrica* (alang alang), die kenmerkend zijn voor grond van geringe vruchtbaarheid. Als gevolg van het feit dat de meeste van zulke graslanden bovendien in algemeen gebruik zijn, is er weinig sprake van doelmatig beheer: overbeweiding is veelal de regel. Desalniettemin treft men in deze streken doorgaans veel trekvee aan, zowel runderen als buffels. Het ruwvoer voor deze dieren komt voornamelijk van bosranden en woeste gronden. Ook de rijstvelden in de droge tijd, oogstresten en agro-industriële bijprodukten vormen belangrijke bronnen van veevoeder. Mogelijkheden voor verbetering zijn zeer beperkt wegens gebrek aan areaal dat permanent voor ruwvoerwinning kan worden gebruikt. De beste perspectieven levert het leguminosengewas *Leucaena leucocephala*, een struik of boom, afhankelijk van de behandeling, dat grote hoeveelheden eiwitrijk blad en bovendien hout produceert. Een beperkende factor is dat deze soort slecht gedijt op kalkarme, zure gronden, die vaak overheersen in de natte tropen.

In minder dichtbevolkte streken (b.v. het Amazone-gebied en Puerto Rico), waar individueel of coöperatief landbezit voorkomt, zijn er ongekende mogelijkheden om hoog produktief grasland te ontwikkelen, hetzij met behulp van stikstofkunstmest op uitsluitend gras of met mengsels van grassen en leguminosen.

2. Streken binnen de keerkringen met een uitgesproken droge tijd van vijf tot zeven maanden, maar met betrouwbare regenval veroorzaakt door natte moessons in de rest van het jaar, worden gekenmerkt door open bos- en savannevegetaties. Deze gebieden zijn bij uitstek

geschikt voor volledig op grasland gebaseerde veeteelt. In vele landen met een grote bevolkingsdruk, b.v. India, wordt er echter veel akkerbouw gepleegd. Waar de bevolkingsdruk geringer is, zoals in uitgestrekte gebieden van noordelijk Australië en in Zuid-Amerika, is extensieve veeteelt, vooral rundvleesproductie, de meest geschikte vorm van grondgebruik. Mogelijkheden voor graslandverbetering zijn pas gedurende de laatste decennia verwezenlijkt, voornamelijk met behulp van soorten van het vlinderbloemige geslacht *Stylosanthes*.

3. Humide en subhumide subtropische streken worden gekenmerkt door wisselvallige, voornamelijk in de zomer vallende regen. De oorspronkelijke vegetatie bestaat, of bestond, uit bos, waarvan de dichtheid toeneemt met stijgende regenval. Naast akkerbouw op daarvoor geschikte gronden wordt er veel veeteelt bedreven, met een intensiteit die afhankelijk is van de regenval en de nabijheid van bevolkingscentra. Melkveehouderij wordt doorgaans uitgevoerd op verbeterd grasland. In de vochtige zomermaanden leveren tropische graslandsoorten ruwvoer van suboptimale kwaliteit voor de melkproductie. Gedurende de wintermaanden kunnen met behulp van irrigatie graslandsoorten uit gematigde streken worden geteeld, die doorgaans worden beweid. Rundvleesproductie wordt voornamelijk uitgevoerd op onverbeterd grasland, alhoewel de produktie tot het zesvoudige verhoogd kan worden, door een op vlinderbloemigen gebaseerde graslandverbetering uit te voeren.
4. Semi-aride en aride klimaten bieden weinig of geen mogelijkheden tot graslandverbetering, maar zijn toch zeer belangrijke veehouderijgebieden, zij het op zeer extensieve schaal. Schapen, rundvee en kamelen zijn de voornaamste bronnen van bestaan. In Afrika en India treft men veel communalebeweidings, nomadisme en transhumance aan, terwijl in droge gebieden van Zuid-Afrika, Zuid-Amerika en in Australië sedentaire veeteelt wordt toegepast.

Deze wel zeer globale omschrijving van tropische graslandgebieden doet de moeilijkheden en mogelijkheden van grasland niet tot hun recht komen. De grootste moeilijkheid in de dichtbevolkte streken is overbeweiding. Er zijn teveel dieren voor de beschikbare hoeveelheid voeder. Dit is echter niet een eenvoudig technisch probleem. In veel streken is vee meer dan een producent van voedsel, trekkracht en mest. In grote delen

van Afrika en Azië staat vee centraal in het sociale, religieuze en culturele leven van de menselijke samenleving. Het bepaalt bovendien aanzien en dient als bruidschat en spaarbank.

De grootste mogelijkheid voor graslandverbetering biedt het gebruik van leguminosen, omdat deze het universele tekort aan stikstof, althans gedeeltelijk, kunnen opheffen. Leguminosen kunnen op drie manieren worden toegepast. In de eerste plaats doorgezaaid in bestaand grasland, in de tweede plaats als bestanddeel van nieuw in te zaaien grasland en tenslotte als een eiwitbank. Dit laatste is een nieuw begrip. De term is afgeleid van het Engelse "protein bank" en naar mijn beste weten werd hij gelanceerd door mijn vroegere directeur dr. E.M. Hutton toen hij, na zijn pensionering, bij CIAT in Columbia werkzaam was. Het idee van een eiwitbank is dat op een gedeelte van een graslandareaal een monocultuur van een leguminoos wordt aangelegd. Deze kan dan met tussenpozen worden beweid of geoogst om de ruwvoederverzorging van het vee te suppleren met eiwit- en energierijk voer. Het heeft het grote voordeel dat de beweidingsdruk op deze wijze goed kan worden geregeld. Te zware beweiding is één van de grootste problemen voor de persistentie van tropische leguminosen. Het boom- of struikgewas *Leucaena leucocephala* leent zich uitstekend voor dit doel, maar ook kruidachtige soorten komen er voor in aanmerking. Het nadeel is echter dat de overdracht van symbiontisch gebonden stikstof aan grassen met het systeem van de eiwitbank minder tot zijn recht komt. In de loop der jaren is een groot aantal leguminosensoorten en -cultivars ontwikkeld voor gebruik in grasland in praktisch alle tropische klimaatstreken, behalve de zeer droge.

Het is hier niet de plaats om in detail in te gaan op de methodes van tropische graslandverbetering. Er wordt intensief onderzoek aan verricht vooral door CSIRO en het Department of Primary Industries in Queensland (Australië), door CIAT in Colombia en door EMBRAPA in Brazilië. Ook in andere tropische landen van Azië, Afrika en Latijns Amerika wordt in toenemende mate aandacht besteed aan graslandverbetering.

Ook Nederland levert een bijdrage aan deze ontwikkelingen. Dit blijkt uit het Landbouwprojectenboek 1982 dat onlangs werd uitgegeven door het Internationaal Agrarisch Centrum.⁷⁾ Hierin staan 90 door Nederland gefinancierde ontwikkelingsprojecten vermeld, waarvan 17 di-

rect op de veeteelt betrekking hebben, en waarbij 40 van de 198 Nederlandse deskundigen zijn betrokken. Niet alle veeteeltprojecten zullen een graslandcomponent hebben, maar voor het merendeel zal dit wel het geval zijn of moeten zijn. Gebrek aan ruwvoer van goede kwaliteit is immers het grootste probleem van de veehouderij in de tropen.

Tot dusverre heb ik grasland bijna uitsluitend als leverancier van ruwvoer voor vee in beschouwing genomen. Ontegenzeggelijk is dit ook de meest belangrijke functie van grasland. Daarmee heb ik dan eveneens de sterke band aangeduid tussen de graslandsector van de Vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde en de Zoötechnische Vakgroepen, vooral Veevoeding en Tropische Veehouderij.

Grasland heeft echter ook uitgesproken plantenfysiologische, vegetatiekundige en ecologische aspecten. Veel van het onderzoek van de Vakgroep houdt zich bezig met plantenfysiologische vraagstukken. Hierbij wil ik in de eerste plaats noemen het baanbrekende werk van dr.ir. B. Deinum⁸⁾ en prof.ir. J.G.P. Dirven over het verband tussen klimaat en de voederwaarde van grassen uit tropische en gematigde streken. Daaruit is gebleken dat vooral de hoge temperatuur er de oorzaak van is dat de voederwaarde van grasland in de tropen geringer is dan op hogere breedtegraden, omdat hoge temperatuur stengelvorming en lignificatie van planteweefsel bevordert.

Maar ook de meer recente onderzoeken op het gebied van de fysiologie van mais door dr.ir. P.C. Struik⁹⁾ en het nu nog in uitvoering zijnde promotie-onderzoek van ir. E. Lantinga naar de fotosynthese van grasland onder beweiding mogen tot de vooraanstaande onderzoeken op wereldniveau worden gerekend.

Vegetatiekundig en ecologisch onderzoek zijn van grote betekenis voor het bestuderen van de persistentie van graslandsoorten. In Nederlandse omstandigheden betreft dit voornamelijk ongewenste soorten; in dit verband houdt drs. J.H. Neuteboom zich bezig met kweek en paardebloem. In tropische graslanden is zulk onderzoek gericht op leguminozen. In beide gevallen lenen methoden van de populatiedynamica zich uitstekend om het gedrag van individuele soorten te bestuderen. Hierop kan dan worden ingespeeld met bestrijding of beheer, hetzij om een soort te elimineren of te handhaven.

Het graslandonderzoek van de Vakgroep beslaat ook het terrein van de graslandaanleg en de zodekwaliteit. Dit is van zeer groot belang, aangezien in Nederland jaarlijks ongeveer 125.000 ha grasland opnieuw wordt ingezaaid, een direct gevolg van de zeer intensieve exploitatie. Dit is het terrein van dr.ir. J.W. Minderhoud die zich tevens over de grasveldkunde ontfermt.

De Vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde bestaat uit twee sectoren die onderwijs en onderzoek behartigen, één voor de akkerbouw, de ander voor het grasland. Het samenzijn van deze sectoren heeft een historische basis, maar duidt ook op de saamhorigheid van deze twee spullen van het Nederlandse boerenbedrijf. Hiertoe hoort ook de veeteelt in haar verschillende facetten en ik ben blij dat er een goede en nauwe samenwerking is, speciaal met de Vakgroep Veevoeding. Het tropisch graslandonderwijs moet nog verder ontwikkeld worden om de speciale problematiek, die daarbij hoort, volledig tot haar recht te doen komen ten behoeve van een afgeronde opleiding van studenten in de Tropische Veehouderij en van de oriëntatie Tropisch Grasland. Ik doe hiervoor een beroep op het College van Bestuur om de verdere ontwikkeling van dit onderwijs via een bescheiden uitbreiding van de wetenschappelijke formatie van de Vakgroep mogelijk te maken. Het is juist dit soort aanvulling die de aanwezige afzetmogelijkheden van tropische graslanddeskundigen kan vergroten. De Landbouwhogeschool heeft de kans één van 's werelds vooraanstaande centra voor de opleiding van tropische graslanddeskundigen te worden.

Mijnheer de Rector Magnificus, ik ben hiermee aan het einde van mijn taakomschrijving gekomen, althans wat de wetenschappelijke aspecten betreft. Zoals U zelf beter weet dan wie ook, besteden wij zeer veel tijd en energie aan bestuurs- en beheersactiviteiten. Sommige hiervan vloeien direct voort uit het onderwijs en onderzoek waarmee wij belast zijn, maar andere zijn het gevolg van ten dele bureaucratische en ten dele politieke ontwikkelingen. Deze zijn volgens mij niet altijd wenselijk en soms zelfs schadelijk. De meest nutteloze, maar zeer tijdverslindende bezigheid die ik in dit verband wil noemen, is het onderbrengen van het universitair onderzoek in de zogenaamde "voorwaardelijke financiering". Sinds de aankondiging hiervan door de Minister zijn er ontelbare uren gestoken in het bedenken van fraai klinkende thema's en projecten om er vervolgens bij andere vakgroepen mee te leuren, omdat één van de eisen is dat het van zulke omvang moet zijn dat zeer weinig vakgroepen aan de LH alleen eigen onderzoek naar voren kunnen brengen. Eén van de doelstellingen van de "voorwaardelijke financiering" is het onderzoek meer aan beoordeling door buitenstaande vakgenoten te onderwerpen. Dit is op zichzelf een goede zaak en in het geval van de Vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde gebeurt dit ook al, omdat praktisch al het onderzoek van deze vakgroep bij verschillende NRLO Coördinatiecommissies is ondergebracht.

De "voorwaardelijke financiering" slaat niet op leeronderzoek noch op onderzoek uitgevoerd door promotie-assistenten of gastmedewerkers. Het betreft dus alleen onderzoek dat in de "vrije" ruimte wordt verricht. Deze is doorgaans klein en bovendien versnipperd over een aantal medewerkers. Bijna altijd is dit "vrije" onderzoek verstrengeld met het leer- of promotieonderzoek. Het is moeilijk te zien of er "überhaupt" voordelen van deze regeling bestaan. In Uw deel van de rede uitgesproken bij de opening van het huidige academische jaar¹⁰), heeft U ook twijfel over het nut van de "voorwaardelijke financiering" laten blijken. Ik ben ervan overtuigd dat er onder het wetenschappelijk personeel van de LH zeer weinig aanhangers van het systeem te vinden zullen zijn. De minister zou de universitaire wereld een grote dienst bewijzen door de "voorwaardelijke financiering" gewoon weer af te schaffen. Dit zou een directe bijdrage tot bezuiniging leveren.

Bij deze officiële ambtsaanvaarding betuig ik mijn eerbiedige dank aan Hare Majesteit Koningin Beatrix voor mijn benoeming tot gewoon hoogleraar in de leer van het grasland.

Dat ik hier sta, is het gevolg van een reeks beslissingen door een aantal personen genomen over een vrij lange periode. Het begon met een opmerking van mijn voorganger prof.ir. M.L. 't Hart bij een bezoek aan Wageningen in november 1979, een opmerking waarvan ik schrok. Een hele tijd later, in februari 1981, ontving ik een brief van een lid van de benoemingscommissie, waarin zeer subtiel, werd opgemerkt dat ook Nederlands sprekende buitenlanders in aanmerking zouden komen om te worden voorgedragen. Alvorens mijn naam werd voorgedragen aan de faculteitsraad, maakte ik twee keer een reis van Australië naar Nederland, zij het slechts één keer op kosten van de LH. Op één van deze bezoeken was ik vergezeld van mijn vrouw en van mijn jongste dochter, toen 10 jaar oud, die van tevoren al had laten weten beslist niet in Nederland te willen wonen, want "I am not going to speak that stupid language". Gelukkig is zij daarover van mening veranderd. Mijn vrouw en ik hebben samen deze grootste beslissing van ons leven genomen. Daarvoor heeft zij zich opofferingen getroost, waarvoor ik haar zeer dankbaar ben.

Ik dank de benoemingscommissie onder voorzitterschap van prof.ir. S. Boer Iwema, de Faculteitsraad en het College van Bestuur voor het in mij gestelde vertrouwen.

Ook wil ik hier een aantal personen memoreren die daadwerkelijk hebben bijgedragen tot mijn ontwikkeling. Dit geldt in de eerste plaats mijn vader, die de suggestie van het hoofd van de lagere school, de heer N.L. de Nooijer, dat ik "door moest gaan leren" grif aanvaardde. Ik ben dankbaar dat beiden hier vanmiddag aanwezig zijn. Tot mijn wetenschappelijke opleiding hebben veel personen bijgedragen. Hiervan wil ik speciaal noemen mijn voorganger prof.ir. M.L. 't Hart en diens collega wijlen prof.dr. D.M. de Vries. Het was vooral laatstgenoemde die een grote invloed op mijn loopbaan als graslandonderzoeker heeft gehad, omdat hij niet alleen mijn leermeester in de collegezaal is geweest, maar vooral omdat ik het voorrecht heb gehad als assistent bij hem te mogen werken aan het voormalige CILO. Ik verheug mij in de aanwezigheid

van mevrouw De Vries, terwijl ik mijn waardering voor deze grote graslandecoloog onder woorden breng.

Ongetwijfeld de grootste aanzet tot mijn wetenschappelijke ontwikkeling heeft in Australië plaatsgevonden, waar ik gedurende 24 jaar als onderzoeker heb mogen meewerken aan pionierswerk op het gebied van tropische graslandverbetering onder de zeer bezielende leiding van wijlen dr. J. Griffiths Davies, van dr. E.M. Hutton en van dr. E.F. Henzell. Ik hoop dat het mij gegund zal zijn daarvan de essentiële punten over te dragen aan een aantal generaties van landbouwkundige ingenieurs.

Aan het eind gekomen van mijn rede wil ik mij speciaal richten tot de leden van de Vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde. Mijn collegae in de sector grasland heb ik al eerder genoemd. Ik hoop dat wij gezamenlijk het graslandonderwijs en -onderzoek op de reeds gelegde grondslag verder kunnen ontwikkelen. De goede sfeer en vriendschappelijke verstandhouding zullen dit zeker bevorderen.

Op vele landbouwbedrijven is er een nauwe relatie tussen akker- en weidebouw. Dit geldt ook voor de medewerkers van beide sectoren in de Vakgroep. Wij hebben bovendien een gemeenschappelijke basis in de algemene landbouwplantenteelt. Ook met ieder van de akkerbouwers en plantentelers van de vakgroep hoop ik de reeds bestaande goede banden te kunnen verstevigen.

Hooggeleerde Vervelde en Kupers, Uw beider grote kennis van de Nederlandse landbouw en van de landbouwplantenteelt in het algemeen dragen in alledaagse discussie veel bij aan mijn acclimatisatie in deze voor mij soms nog wat onwennige situatie. Vooral ook in kwesties van beheer van de Vakgroep zal ik op U, professor Kupers, nog veelvuldig een beroep doen als raadsman.

Dames en heren leden van het technisch en administratief personeel van de Vakgroep en het daarbij behorende proefbedrijf, ik hoop dat ik op Uw steun mag blijven rekenen om de gezamenlijke taken van onderwijs, onderzoek en beheer te kunnen vervullen. Ook de leiding en het personeel van de ir. A.P. Minderhoudhoeve wil ik hierbij betrekken, aangezien een deel van het onderzoek van de Vakgroep daar wordt uitgevoerd.

Dames en heren studenten. In dit stadium van een inaugurele rede slaakt ieder een zucht van verlichting, want U vormt altijd het sluitstuk. In wezen is dit natuurlijk onjuist, want U bent de reden van bestaan van de Landbouwhogeschool. Met een groot aantal van U heb ik in het afgelopen jaar contact gehad en van mijn kant bekeken is het een prettige ervaring geweest. U bent er zich van bewust dat het aanpakken is om de studie te voltooien en gezien het kaliber van velen heb ik hoop op de toekomst.

1. Ferwerda, J.D. 1982. Fytotechniek, één vakgebied met vele varianten. Afscheidscollege, 23 september 1982, Landbouwhogeschool, Wageningen.
2. Hart, M.L. 't 1981. Over veehouden en gras telen. Afscheidscollege, 2 april 1981, Landbouwhogeschool, Wageningen.
3. Burg, P.F.J. van, Hart, M.L. 't en Thomas, H. 1980. Nitrogen and Grassland - Past and present situation in The Netherlands. In: The Role of Nitrogen in Intensive Grassland Production (W.H. Prins and B.H. Arnold, Editors) PUDOC, Wageningen.
4. Prins, W.H. 1983. Limits to nitrogen fertilizer on grassland. Proefschrift, Landbouwhogeschool, Wageningen.
5. Meer, H.G. van der 1983. Effective use of nitrogen in grassland farms. In: Efficient Grassland Farming (A.J. Corrall, Editor) Proceedings of the 9th General Meeting of the European Grassland Federation.
6. Dirven, J.G.P. 1967. Perspektief van het tropische grasland. Openbare les, 3 februari 1967, Landbouwhogeschool, Wageningen.
7. Landbouwprojectenboek 1982. Internationaal Agrarisch Centrum, Wageningen. 11 mei 1983.
8. Deinum, B., 1981. The influence of physical factors on the nutrient content of forages. Meded. Landbouwhogeschool. 81-5, 16 pp.
9. Struik, P.C. 1983. Physiology of forage mais (*Zea mais* L.) in relation to its production and quality. Proefschrift, Landbouwhogeschool, Wageningen.
10. Schans, P. van der, Oosterlee, C.C. en Koeman, M.F. 1983. Ploegen op wintervoor. Rede, 5 september 1983, Landbouwhogeschool, Wageningen.