

BOTANISCH GRASLANDONDERZOEK IN OPBOUW

OPENBARE LES

GEHOUDEN BIJ DE AANVAARDING
VAN HET AMBT VAN LECTOR AAN
DE LANDBOUWHOGESCHOOL OP
23 NOVEMBER 1949

DOOR

Dr D. M. DE VRIES



H. VEENMAN & ZONEN • WAGENINGEN

*Mijne Heren Curatoren,
Mijne Heren Hoogleraren,
Dames en Heren Lectors, Docenten, Wetenschappe-
lijke en andere Medewerkers aan de Landbouw-
hogeschool,
Dames en Heren Studenten en voorts Gij allen, die
door Uw aanwezigheid van Uw belangstelling blijk
geeft,*

Dames en Heren,

Alhoewel het grasland-onderzoek nog jong is, heeft men reeds veel werk op dit gebied verzet en er valt te voorzien, dat deze wetenschap zich binnen afzienbare tijd in landbouwvoorlichting en -onderwijs de plaats zal veroveren, welke haar toekomst.

Een andere jonge wetenschap, welke in snelle opgang verkeert, is de plantensociologie en een en ander is niet zonder verband met elkander, omdat graslandonderzoek voor een groot gedeelte toegepaste plantensociologie is. Het is kenmerkend voor deze tijd, dat de gemeenschap meer in het centrum der belangstelling komt te staan dan in de laatste eeuwen, toen de aandacht hoofdzakelijk gevestigd was op het individu en de soort. Zo ook in de biologie, waarin thans vakken als biosociologie, de wetenschap van de gemeenschappen van levende wezens, en oecologie, die van het verband van individu of gemeenschap met het milieu, bepaald in de mode zijn.

Graslanden nu, en hiermede bedoel ik in het bijzonder oude graslanden, die aangepast zijn aan hun omgeving, zijn meer of minder samengestelde plantengemeenschappen. Tientallen plantensoorten van zeer verschillende landbouwkundige waarde, welke ook zeer verschillende aanspraken stellen aan het milieu, maken van het grasland deel uit. Extreme standplaatsen, zoals die van zilte bodems en ingedroogde veengronden, reduceren het aantal soorten.

Een hoge cultuurtoestand, gevormd door sterke bemesting, goede waterregeling en zorgvuldige beweiding, moet ook als extreem worden beschouwd en deze combinatie van milieu-factoren kenmerkt zich dan ook door een betrekkelijk gering aantal soorten. Uit een floristisch oogpunt zijn goede cultuurgraslanden zeker weinig interessant, terwijl blauwgraslanden of uiterwaard-hooilanden daarentegen het meest aantrekkelijk zijn voor plantensociologen.

Soorteninventaris en hoeveelheidsverhouding der graslandbestanddelen, m.a.w. de kwalitatieve en kwantitatieve botanische samenstelling, worden uiteindelijk bepaald onder invloed van de onverbidde-lijke concurrentie, de essentiële plantensociologische factor. De prioriteit of eerstaanwezigheid van soorten, bijvoorbeeld van geschikte,

ingezaaide grassen, kan daarnaast nog lange tijd van betekenis zijn. Voor oude graslanden mag men echter wel aannemen, dat de botanische samenstelling een afspiegeling vormt van het complex milieu-invloeden, dat de standplaats vormt. Voor elke combinatie van standplaatsfactoren bestaat wel een soort, welke er het best bij past en dit eventueel door grote veelvuldigheid verraadt. Er zijn echter ook soorten, welke in haar vóórkomen, ook al is dit weinig massaal, in sterke mate gebonden zijn aan zeer bepaalde omstandigheden. Dit zijn de oecologische indicatoren bij uitnemendheid en in de plantensociologie wordt van deze zgn. kensoorten een dankbaar gebruik gemaakt. Wanneer men het verband tussen het voorkomen der graslandplanten en de standplaats eenmaal kent, en we zijn wat onze soorten betreft al aardig op weg, dan valt er aan de hand van de samenstelling van de grasmat allerlei te zeggen betreffende de omstandigheden. Een benadering van factoren als de pH van de grond uit de botanische samenstelling blijkt zelfs mogelijk te zijn. Hierdoor zijn nieuwe vooruitzichten voor het botanisch graslandonderzoek geopend. Bij voldoende kennis van de graslandbestanddelen zal de Voorlichtingsdienst ter plaatse op korte termijn advies kunnen geven en dit niet alleen, zoals na grondonderzoek, over bemesting en bekalking, maar ook inzake waterregeling en verdere maatregelen.

Grasland en standplaats zijn evenwel geen onveranderlijke, standvastige grootheden. Zelfs bij eenzelfde bemesting en gebruik kan de hoeveelheidsverhouding tussen de bestanddelen van het grasland aanmerkelijk aan schommeling onderhevig zijn onder invloed van weersgesteldheid en jaargetijde. Natte jaren geven het overvloedigst gras van de beste kwaliteit en zachte winters zijn het behoud van een goede weide. Geen wonder, dat het milde, regenrijke zeeklimaat een van de hoofdoorzaken is, dat de hoedanigheid van ons grasland uitsteekt boven dat in andere landen. Het bestaan van vroege en late soorten is er de reden van, dat graslanden in de loop van het jaar verschillende, zogenaamde phaenologische aspecten vertonen, welke soms sterk in het oog vallen. De kwaliteit van de goede cultuurgraslanden is daarbij over het algemeen in het najaar het hoogst, mede dank zij de in dat jaargetijde sterke uitstoeling van ons meest gewaardeerde weidegras *Lolium perenne*.

Midden in de zomer treedt er vaak een oogstdepressie op, waaraan de gevoeligheid voor droogte in het bijzonder van onze algemeenste grassoort, *Poa trivialis*, niet vreemd is. In hoever het groeirhythme der grassen onder invloed van de lange dag hieraan mede schuldig is, moet nog worden afgewacht. Ook in ons land is door MARGADANT een begin gemaakt met de studie van de problemen, welke hiermee samenhangen.

Zeker is het volkomen juist, dat men grasland dynamisch moet zien en dat elke bepaling van het gewichtsandeel der verschillende soorten of van de verhouding in talrijkheid der spruiten in principe als een momentopname moet worden beschouwd. Echter sluit dit geenszins

uit, dat vele standplaatsen in een zekere, zij het dan ook fluctuerende, evenwichtstoestand verkeren. Dit heeft tot gevolg, dat de graslanden in typen kunnen worden onderverdeeld, welke meer of minder constant zijn in de loop der jaren.

Behalve dat de botanische samenstelling van betekenis is als aanwijzer van bodemeigenschappen en andere kenmerken van het milieu, kan gezegd worden, dat het botanisch graslandonderzoek de grondslag vormt der graslandkunde.

Zo is zonder kennis van zijn bestanddelen geen behoorlijke beoordeling van grasland mogelijk. Afgezien van factoren van economische aard als de ligging van het perceel en de mogelijkheden en kosten van verbetering, hangt de waarde van een grasland uiteindelijk af van de planten, welke er groeien.

De grootte van de opbrengst op zichzelf zegt niet veel, aangezien deze kan bestaan uit waardevol hooi of smakelijk weidegras, maar ook uit materiaal, dat hoogstens geschikt is als paardenvoer of zelfs als strooisel. Aangaande de kwaliteit van het gewas kan de scheikundige samenstelling geen voldoende uitsluitsel geven, omdat door onsmakelijkheid, beharing, ruwheid, bezit van stekels of giftigheid het product ongenietbaar of meer nog schadelijk kan zijn voor het vee, zelfs bij aanwezigheid van voldoende koolhydraten, eiwit en mineralen. Bovendien is de chemische samenstelling wel zeer variabel in verband met het groeistadium van het gewas of de toestand, waarin het oogstproduct verkeert. Meer afdoende zijn voederproeven, maar deze zijn duur en moeilijk uitvoerbaar. Ook zij opgemerkt, dat het in de natuur der dingen ligt, dat de onderscheidene soorten vee een verschillende smaak hebben, zodat de resultaten van proeven met klein vee als schapen niet zonder meer geldig geacht kunnen worden voor rundvee.

Bepaling van de botanische samenstelling is een veel minder omslachtig, tevens goedkoop en toch doeltreffend middel ter beoordeling van grasland. Indien men daarbij het oog heeft op het momentele grasgewas, zijn methoden aanbevelenswaardig, waardoor men de gewichtsverhouding der soorten leert kennen. Wil men echter voor langere tijd ingelicht zijn, dan is men aangewezen op werkwijzen uit de plantensociologie, welke een typering van het grasland geven, meer betrekking hebbende op de combinatie van soorten en de frequentie van voorkomen binnen vakken van bepaalde grootte.

De grondslag van een waardering van grasland naar de botanische samenstelling berust op de oeroude onderscheiding der kruiden in nuttige en schadelijke, in geneeskrachtige en giftige. De toetsing der planten aan het nuttigheidsprincipe gaat lang vooraf aan de classificatie volgens hun morphologische kenmerken en de opbouw van een werkelijke systematiek naar verwantschap. In de literatuur van het graslandonderzoek onderscheidde HANSTEIN in 1859 goede, minder goede en slechte voederplanten, daarbij afgaande op algemene ervaringen over hun gedrag in de weide. SCHINDLER nam in 1885 de

minderwaardige „Sauergräser” (Cyperaceeën enz.) apart van de „Süssgräser” bij zijn beoordeling van partijen hooi, waarbij hij met succes het verband naging met de marktprijs. Reeds vanouds werden ook de klavers (vlinderbloemigen) als waardevolle groep afzonderlijk genomen en terecht, want zij munten over het algemeen uit door smakelijkheid, een hoog eiwit- en kalkgehalte en door de eigenschap de bodem op natuurlijke wijze te verrijken met stikstof. Veelal werden voorts de planten, welke geen grassen (Gramineeën) of vlinderbloemigen zijn, als onkruiden tezamen genomen. Bekend zijn onder de latere indelingen die van STEBLER en SCHRÖTER (1891) en MORGENWECK (1938), waarbij onderscheiden worden: uitstekende, goede en minderwaardige voederplanten en giftplanten. In ons land is in 1942 de laatste stap in dit opzicht gezet door publicatie van waarderingscijfers in een tiendelige schaal voor vrijwel alle graslandplanten. De waardering is daarbij geschied naar de algemene landbouwkundige betekenis der soorten, daarbij lettende op eigenschappen als: geschiktheid en opbrengstvermogen als hooi- of weidegras, oogstzekerheid, uitstoeling, uitlopervorming, vorming van pollen, van een goede of viltige zode, regenererend vermogen na het maaien of afweiden, smakelijkheid, beharing, ruwheid, stekeligheid en giftigheid. Deze cijfers gelden niet voor kunstweiden, welke men slechts enkele jaren oud laat worden, en ze kunnen zo nodig worden gevarieerd naar de verschillende vormen, b.v. hooi- of weidetypen, welke er van sommige soorten bestaan. Ze zijn verder op ons zeeklimaat afgestemd, hebben dus geen algemene geldigheid en vele zullen op de duur voor verbetering vatbaar blijken te zijn; het is echter bewezen, dat er met succes mee te werken valt.

Door de toekenning van waarderingscijfers was de mogelijkheid geschapen de vaak lange lijst van plantennamen met hun percentages, welke het resultaat vormt van een botanische analyse, in landbouwkundig opzicht te interpreteren en overzichtelijk te maken. In de eerste plaats werd een nieuwe indeling in groepen gemaakt, waarbij echter vroegere niet uit het oog werden verloren. Deze groepen met bijbehorende waarderingscijfers zijn de volgende: goede grassen (10-8), vlinderbloemigen (8-6), matige grassen (7-5), minderwaardige grassen (4-0), schijngrassen (zeggen, russen, biezen, paardenstaarten) (4-0) en overige onkruiden of bladonkruiden (4-0). Zo'n groepsindeling maakt het geheel voor de niet ingewijde weliswaar overzichtelijk, maar zij laat in vele gevallen niet toe uit te maken, welke botanische samenstelling beter is. Het is daarvoor gewenst, dat ook aan de grasmat een beoordelingscijfer wordt toegekend. Dit is op wetenschappelijke wijze mogelijk door de gewichtspercentages der samenstellende plantensoorten te vermenigvuldigen met hun onderscheidene waarderingscijfers. De som dezer producten door honderd gedeeld, geeft dan de zogenaamde hoedanigheidsgraad (Hg), eveneens uitgedrukt in een tiendelige schaal. Hierbij moet worden opgemerkt, dat het goed is voor bepaalde giftige planten punten af te trekken.

De hoedanigheidsgraden hebben intussen hun bruikbaarheid meer dan voldoende bewezen. De beoordeling van de botanische kwaliteit van grasland op deze wijze stemt veelal overeen met de waardering door de gebruikers, al is deze laatste minder algemeen en meer op de streek ingesteld. Er bestaat ook een zekere correlatie met de opbrengst, hoewel uitzonderingen in dit opzicht niet behoeven te bevreemden. Zo kunnen natte graslanden veel hooi opleveren, echter van slechte kwaliteit, en aan de andere kant uit zich de nadelige invloed van droogte eerder door daling der productie, dan door afnemning van de botanische kwaliteit.

Naast de botanische samenstelling is voor grasland de zodedichtheid van betekenis, die kan worden aangegeven door schatting van de totale bedekkings- of bezettingsgraad. Door vermenigvuldiging van deze graden met de hoedanigheidsgraad wordt uiteindelijk het waarderingsgetal van de grasmat verkregen. Hierbij moet worden opgemerkt, dat een te dichte, viltige zode als minder goed is te kwalificeren. Het bleek ten slotte praktisch de hoedanigheidsgraden en waarderingsgetallen als volgt te classificeren: 0-3 slecht, 3,1-5 onvoldoende, 5,1-6 matig, 6,1-7 voldoende, 7,1-8 goed en meer dan 8 uitstekend.

Behalve voor de waardering van het momentele grasgewas of voor die van het grasland als gemeenschap over langere tijd gezien, is het botanisch graslandonderzoek van veel belang voor de samenstelling van mengsels van gras- en klaverzaden, waarbij die voor kortjarige kunstweiden en blijvend grasland als uitersten gelden. Door onderzoek van het jonge grasland wordt nagegaan, welke gezaaide soorten zich ontwikkelen, welke andere spontaan opkomen, welke soorten zich handhaven of zelfs uitbreiden. Belangrijke bedragen konden door onderzoek in dit opzicht reeds bezuinigd worden. Vroeger werden veelal zaadmengsels in de handel gebracht, bestaande uit vele, vaak dure, soorten, soms zelfs niet eens van goede kwaliteit. Meermalen kwam van verscheidene der gezaaide soorten bovendien niets terecht. Door rekening te houden met terrein en omstandigheden kunnen thans mengsels worden gezaaid, welke uit weinige, maar goede soorten bestaan, terwijl de hoeveelheid zaad vaak zonder bezwaar aanzienlijk verminderd kon worden.

Alvorens nu overgegaan wordt tot andere gebieden van plantkundig graslandonderzoek, zoals oecologie, sociologie en kartering, moet eerst noodzakelijk worden stilgestaan bij de herkenning der graslandbestanddelen en de methodiek van de bepaling der botanische samenstelling. Dit zijn toch de pijlers, waarop het gehele gebouw dezer wetenschap rust.

Een hoofdrede van de achterstand van het onderzoek van grasland bij dat van bouwland en van het in gebreke blijven van het onderwijs inzake grasland is wel gelegen in de moeilijkheid van onderscheiding der graslandplanten in niet bloeiende toestand. De gewone flora's schieten in dit opzicht geheel tekort. Daarin heeft men het eenzijdig

tot in futiliteiten, gezocht in de onderscheiding volgens generatieve kenmerken, terwijl men niet of weinig acht sloeg op vegetatieve verschillen, welke vaak opvallend duidelijk zijn. Toch is de vegetatieve onderscheiding een eerste vereiste voor graslandkennis. De meeste van onze graslanden zijn blijvende weilanden, waarin het gras kort gehouden wordt en op enkele uitzonderingen na de soorten op ongeslachtelijke voortplanting aangewezen zijn. In de overige graslanden, welke elk jaar of na verloop van enige jaren gehooïd worden, bloeien de meeste planten toch ook slechts korte tijd en niet tegelijk. Ingeval vroeg of laat rijpe soorten tezamen veelvuldig voorkomen, kan het, om een voorbeeld te noemen, in de voorzomer lijken, dat men een reukgras-perceel, en in de zomer een struisgras-land voor zich heeft. Ook in ander opzicht werkt het misleidend, wanneer men bij de bezichtiging op de bloeiende planten afgaat. Sommige soorten leveren niet veel anders dan stengels en zaad, terwijl andere veel bladrijk ondergras geven, waarop het tenslotte aankomt.

In 1863 verscheen de eerste determinatie-tabel van grassen in niet bloeiende toestand van de hand van JESSEN. Daarna volgden tal van andere, o.a. van LUND, MC.ALPINE, C. A. WEBER, RAUWERDA (alleen voor Friesland) en KRAMER (voor de Nederlandse hooi- en weilanden). Bekende determinatie-boekjes waren die van STRECKER, met zijn vele drukken en die van KLAPP. STRECKER vermeldde ook anatomische kenmerken en SCHINDLER gaf hierop alleen een determinatie-tabel, maar gelukkig behoeven we slechts zelden tot het maken van blad-doorsneden onze toevlucht te nemen, omdat er voldoende gemakkelijker te bepalen onderscheidingskenmerken zijn. Het grassenboekje van ons laboratorium zal niet meer in de oude vorm verschijnen, omdat het opgenomen wordt in de grotere uitgave „Vegetatieve herkenning van onze graslandplanten”, waarvan het manuscript ter perse is. Behalve determinatie-tabellen en tekeningen betreffende de niet bloeiende spruiten en de bladeren van vrijwel al onze graslandplanten is hierin ook een eenvoudige sleutel opgenomen voor de bepaling der grassen in bloeiende toestand, waarbij vegetatieve kenmerken ter vergemakkelijking ingelast zijn. Hierdoor is een nieuwe stoot gegeven ter verbreiding van de graslandkennis, waardoor de betrokkenen uit Landbouwvoorlichtingsdienst en Landbouwonderwijs zich meer dan vroeger zelf zullen kunnen redden met de determinatie van de talrijke graslandplanten. Tot heden waren de vlinderbloemigen in niet-bloeiende toestand alleen te bepalen door gebruikmaking van de sleutels in de boekjes van HENNING en HUBER, terwijl in dat van laatstgenoemde ook een tabel betreffende de vegetatieve onderscheiding van een beperkt aantal andere kruiden te vinden is.

Thans ontbreken nog slechts beschrijvingen der kiemplanten van belangrijke graslandbestanddelen in verschillende groeistadia, maar ook in deze leemte wordt door mijn medewerker KRUIJNE voorzien.

Botanisch onderzoek van de grasmat werd aanvankelijk verricht

van zogenaamde typische gedeelten van een perceel. De eerste systematische graslandonderzoekers telden daarvan het aantal planten of spruiten, zo reeds SINCLAIR in 1824. Hun onderzoekingen hadden meest betrekking op aangelegd grasland in verband met de samenstelling van gras- en klaverzaadmengsels en het effect daarvan. Aanvankelijk werd daarbij slechts onderscheid gemaakt in groepen voederplanten, later volgde pas bepaling der afzonderlijke soorten. Daar de grootte van de spruiten te zeer variabel is, zowel bij beschouwing van de verschillende soorten als ook binnen dezelfde soort, geeft de talrijkeheid der spruiten op zichzelf geen uitsluitsel omtrent de massaverhouding. Reeds spoedig ging men er daarom toe over de verhouding in het vers- of drooggewicht der soorten te bepalen. Bepaling van het luchtdrooggewicht geeft daarbij een voldoende constante verhouding te zien. LUND begon in 1882 in Denemarken met gewichtsprocentuele bepalingen. Ongeveer tezelfder tijd deden STEBLER en SCHRÖTER in Zwitserland en FREAM in Engeland hetzelfde. Al deze onderzoekers maakten daarbij gebruik van typische zoden, die werden uitgestoken en meegenomen. Zo werkte ook in navolging van FREAM de Nederlandse pionier op dit gebied NEEB, die in Wageningen 13 plaggen, groot 30×50 cm en afkomstig van graslanden uit verschillende delen van het land, onderzocht plantje voor plantje (de resultaten werden in Januari 1895 gepubliceerd in het Maandblad van de Vereniging van Oud-Leerlingen der Rijkslandbouwschool).

Een groot bezwaar van het uitzoeken van typische gedeelten van een perceel is wel de subjectiviteit ervan. Wil men verzekerd zijn van een betrouwbaar gemiddelde, dan dienen van het gehele perceel of van homogene gedeelten daarvan in gelijkmatige verdeling over het terrein talrijke monstertjes genomen te worden, welke men tot een verzamelmonster tezamen voegt.

SCHINDLER beval in 1885 het nemen van grasmonsters uit het zwad aan. VOIGT (1894) verbeterde SCHINDLER's methode en zijn werkwijze werd gewijzigd toegepast door REGEL, BRECHLEY, KLAPP en in Friesland door RAUWERDA in het begin van deze eeuw. Door laatstgenoemde werd bij het onderzoek der in gelijkmatige spreiding uit het zwad getrokken verzamelmonsters het bovengras van het ondergras gescheiden. Tot bovengras werden gerekend geheel volgroeide halmen en flinke onkruidplanten. Het bovengras werd geheel gesorteerd, waarna het overgebleven ondergras na zorgvuldige menging voor een gedeelte werd uitgezocht. ZIJLSTRA bracht een grote verbetering aan door grepen gras voor het maaien met een spinaziemes af te snijden, waardoor steeds verse monsters verkregen konden worden. Deze blijven dan in een koelruimte bij ongeveer 0° een maand voldoende vers. Hierdoor werd grasmonsteronderzoek op grote schaal mogelijk. Om een geringere fout bij het mengen te verkrijgen is de toelaatbare lengte door hem zodanig verminderd, dat ook de langere, niet-bloeiende spruiten voortaan niet meer tot het ondergras gerekend werden. Zelf

maakte ik de gewichtsanalyse voor beweide graslanden praktisch uitvoerbaar door talrijke boorsels uit de grasmat te steken, waarbij op dezelfde wijze volgens de diagonaal en lijnen evenwijdig daaraan over het veld gegaan wordt. Verder is het een kwestie van organisatie en scholing van analytisch personeel geweest om in ons land de mogelijkheid te scheppen, dat per jaar enige duizenden grasmonsters op behoorlijke wijze botanisch kunnen worden onderzocht.

Schatting van de gewichtsverhouding der soorten geeft een grote tijdsbesparing vergeleken met de gewichtsanalyse. In Engeland en in de Scandinavische landen, waar men veel met kunstweiden en andere aangelegde graslanden te maken heeft, is ruimschoots gebruik gemaakt van deze methode. In Duitsland werd zij ook voor oud grasland vaak toegepast door KLAPP c.s., hoewel voortdurend gecontroleerd door analyses. Gedwongen door de omstandigheden waren wij er ook in ons land toe overgegaan deze schattingsmethode op ruime schaal toe te passen, maar de ervaring heeft ons geleerd, dat zij uit een oogpunt van betrouwbaarheid slechts toelaatbaar geacht kan worden voor monsters van kunstweiden of andere eenvoudig samengestelde graslanden. In Engeland wordt de gewichtsanalyse tegenwoordig ook meer toegepast en in Nieuw-Zeeland wordt zij eveneens veel gebruikt. In het overzicht, dat ik in opdracht van de Commissie tot bestudering van de methoden van botanisch graslandonderzoek dit jaar voor het 5e Internationale Graslandcongres heb gegeven, kon de droog-gewichts-analytische methode dan ook aanbevolen worden.

Bepaling van de gewichtsverhouding der graslandbestanddelen, hetzij door zorgvuldige analyse, hetzij door minder nauwkeurige schatting, is vooral op haar plaats bij proefveldonderzoek, waarbij tezelfder tijd de botanische samenstelling van het grasgewas van verschillende objecten wordt vergeleken. Ook kan men er uitstekend de veranderingen mee nagaan, welke de samenstelling van eenzelfde grasland in de loop van het jaar of door extreme weersinvloeden in verschillende jaren ondergaat.

Tenslotte herinner ik er aan, hoe door toekenning van waarderingscijfers deze methode gebruikt kan worden voor een beoordeling van de botanische kwaliteit van het grasgewas op wetenschappelijke wijze. De gewichtsanalyse leent zich echter minder goed voor een typering van grasland, omdat de gewichtspercentages te veel kunnen fluctueren en er dus ook op verschillende tijden andere dominerende soorten gevonden kunnen worden. Uiteraard is de plantensociologische frequentiemethode daartoe de aangewezen methode. Het al of niet voorkomen van soorten in vakken van bepaalde grootte is constanter dan het gewichtsaandeel of de talrijkheid van het aantal spruiten. Immers zal een soort bij ongunstiger worden der omstandigheden niet spoedig ter plaatse verdwijnen, ook al loopt haar productiviteit terug en laat haar uitstoeling te wensen over. Aan de andere kant heeft een soort, welke verspreid, maar niet talrijk voorkomt, door haar alom aanwezigheid

de mogelijkheid tot sterke uitbreiding in korte tijd. Bij een voldoende kleine vakmaat zijn frequente soorten daarom als potentiële dominanten te beschouwen. Toen mij indertijd door een maandelijks onderzoek van hetzelfde grasland gebleken was, dat met gebruikmaking van de zeer kleine vakmaat van $\frac{1}{4}$ dm² de frequentie-methode nog aanmerkelijk geringere variatie in haar waarden te zien gaf dan de gewichtsanalyse en de telmethode, is deze methode als basis der typing aanvaard. De $\frac{1}{4}$ dm² is er borg voor, dat de frequente soorten in gewichtsaandeel althans van betekenis zijn, zij het dan niet dominerend of rijkelijk voorkomend. Hierdoor kan de $\frac{1}{4}$ dm²-frequentie-methode geenszins praktische waarde ontzegd worden. Door deze kleine vakmaat kan de monsterneming op dezelfde wijze worden uitgevoerd als voor de gewichtsanalyse, alleen met dit verschil, dat elk plukje of elk boorsel in een apart zakje gedaan wordt. Zo is dus een plantensociologische veldmethode voor routinewerk op het laboratorium geschikt gemaakt, waardoor zij goedkoop en in het groot kan worden uitgevoerd.

In West-Europa met het heersende Atlantische klimaat, waardoor men meestal een meer of minder gesloten grasmat aantreft, speelt de bedekking van de bodem door de soorten een veel geringere rol dan in droge gebieden met een opener zode, waar men vaak sterk met het euvel der erosie te kampen heeft. Toch zijn ook bij het landbouwkundige graslandonderzoek in Europa schattingen van de bedekkingsgraad der afzonderlijke soorten verricht en wel in het begin van deze eeuw op grote schaal door C. A. WEBER in Noord- en later door zijn zoon B. D. WEBER in Zuid-Duitsland. Bepaling van de bedekkingsgraad heeft alleen zin bij een kort gewas, reden waarom het alleszins begrijpelijk is, dat vooral beweide graslanden, sportvelden en gazons daarop worden onderzocht. In landen als de Verenigde Staten van Amerika en Nieuw-Zeeland maakt men er veel werk van om de bedekkingsgraad nauwkeurig te bepalen. Metingen worden verricht langs fotografische weg, met pantograaf en planimeter, en volgens de „point-quadrat-method”. Volgens laatstgenoemde werkwijze uit Nieuw-Zeeland, die ook elders veel aandacht geniet, worden uit een verplaatsbaar frame naalden op de grasmat neergelaten. Terecht wees BRUCE LEVY er bij gelegenheid van het laatstgehouden Internationale Graslandcongres op, dat meting van bedekkingsgraad naast drooggewichtsanalyse noodzakelijk is om een goed beeld te verkrijgen van het resultaat van mengselproeven, in het bijzonder wat het gedrag van verschillende rassen, b.v. van klaver, betreft. Verder moet men niet vergeten, dat de gezamenlijke bedekkingsgraad der soorten ook in ons land van niet te onderschatten betekenis is, niet alleen bij de beoordeling van bedrijfspercelen te velde, maar vooral ook bij inzaai-proeven. Speciaal bij een lang gewas verdient het aanbeveling de bedekkingsgraad, zijnde de horizontale projectie der luchtorganen, te vervangen door de bezettingsgraad, aangevende het gedeelte van de

bodem, dat door de basale stengeldelen bezet is. Dit is, absoluut genomen, meestal gering en kan daarom wellicht beter relatief worden aangegeven, hoewel men door het subjectieve element hier op gevaarlijk terrein komt.

De betrouwbaarheid van methoden is veelal getoetst aan die van nauwkeuriger werkwijzen. REGEL vormt een der gunstige uitzonderingen door de analyse-resultaten van verscheidene monsters van eenzelfde object met elkaar te vergelijken. In ons land is de nauwkeurigheid der drooggewichtsanalyse nagegaan voor hooiland (groot perceel en proefveldje afzonderlijk) door ZIJLSTRA en voor weiland door mij. Over de andere in Nederland gebruikelijke methode, die der $\frac{1}{4}$ dm²-frequentie-bepaling, zal een wiskundige publicatie door NIELEN en DIRVEN het licht zien. Het aantal plukjes of boorsels, gewoonlijk bij ons onderzoek der Nederlandse graslanden per terrein genomen, blijkt gelukkig groot genoeg te zijn.

Moet beheersing van de vegetatieve onderscheiding der graslandplanten gezien worden als eerste voorwaarde voor behoorlijke graslandkennis en vormde de grondige opbouw van de methodologie de noodzakelijke basis voor gedegen graslandonderzoek, daarmee waren echter nog niet alle grondslagen gelegd voor een bevredigende, praktische indeling der graslanden. Er ontbrak nog een oriëntatie omtrent de landbouwkundige waarde en aangaande de oecologie der graslandbestanddelen. De waardering der soorten, tenslotte door ons vastgelegd in, weliswaar voor wijziging vatbare cijfers, is reeds besproken in verband met de beoordeling van grasland. Van graslandtypen mag in landbouwkundig opzicht worden verlangd, dat zij door de keuze der karakteristieke soorten reeds onmiddellijk aanduiding geven van de kwaliteit van het grasgewas, of deze als goed, slecht of matig beoordeeld moet worden. Maar zij behoren als plantengemeenschappen ook standplaatsen te vertegenwoordigen en daarom is het goed, dat de typerende soorten ook indicatorische waarde hebben. Een goed gekozen typering zegt ons of we met hooi- of weiland, met nat of droog grasland te maken hebben, of de grond al dan niet te zuur is, de bemestingstoestand goed of slecht is. Om een sprekend voorbeeld te noemen duidt het type, waarin beide zeer gewaardeerde grassen *Lolium perenne* en *Poa trivialis* veelvuldig voorkomen, ons beste weiland aan, omdat Engels raaigras door beweiding bevoordeeld wordt, geen natheid verdraagt en veel kali verlangt, terwijl ruw beemdgras juist zeer gevoelig is voor droogte en als sterk stikstof- en fosfaatminnend bekend staat; beide soorten mijden sterk zure gronden. De bodem kan dus niet te nat of te droog zijn en moet in alle opzichten vruchtbaar zijn.

Twee wegen kunnen worden ingeslagen om inzicht te krijgen in de afhankelijkheid der verschillende soorten van de milieu-factoren, welke de mate van hun voorkomen in de grasmat beheersen. De eerste is die van botanisch onderzoek van grasmonsters van proefvelden, waarbij

dan toepassing van de gewichtsanalyse het meest voor de hand ligt. De tweede houdt een bemonstering in van allerlei soort bedrijfspercelen volgens de besproken frequentie-methode, waarnaast ook een zo volledig mogelijk grondonderzoek door het Bedrijfslaboratorium plaats heeft van de voor oud grasland belangrijkste laag van 0-5 cm diepte, profielen worden gegraven en allerlei gegevens betreffende waterstand, vochtigheidstoestand, bemesting, verzorging en gebruik van het land worden genoteerd. Beide wegen hebben hun voor- en nadelen en beide zijn door ons bewandeld.

Voor de proefveld-methode is kenmerkend, dat een enkele factor of enige factoren in combinatie worden gevarieerd bij gelijkblijvende overige factoren. Het is echter wel noodzakelijk, vooral ingeval van geen of weinig parallellen, de objecten reeds bij de aanleg van het proefveld te bemonsteren, omdat men in verband met mogelijke vruchtbaarheidverschillen niet weet of de uitgangstoestand wel dezelfde is. Dit zal veelal niet het geval zijn. Een bezwaar van deze methode is, dat de uitkomsten in principe alleen gelden voor de omstandigheden van het proefveld, dat het ogenschijnlijke gedrag van een soort afhankelijk is van de andere soorten, waarmee zij ter plaatse voorkomt. Zo zal het gewichtsaandeel van een sterk stikstofminnende soort bij N-bemesting ongetwijfeld stijgen, indien zij slechts gezelschap heeft van minder stikstoflievende soorten. Zijn er echter ook andere evenzeer N-minnende soorten aanwezig, dan behoeft dit geenszins het geval te zijn, tengevolge van weersinvloeden of andere milieu-factoren, waarop de betreffende soorten verschillend reageren. Doordat gewichtspersentages uiteraard relatief zijn, kan het zelfs voorkomen, dat het gewichtsaandeel van een soort daalt, terwijl de hoeveelheid ervan toegenomen is, alleen omdat andere soorten nog sterker van een bepaalde maatregel profiteren. Daarom is het om een goed inzicht te verkrijgen gewenst de afzonderlijke productie van de verschillende soorten te berekenen uit de totale opbrengst van proefveldobjecten. Ontleend aan de gegevens van de talrijke bemestingsproefvelden van instituten en Rijkslandbouwconsulenten, is indertijd een voorlopige samenvattende publicatie verschenen over de reactie van de groepen graslandbestanddelen en van afzonderlijke grassen op N, P, K en Ca. Een mededeling is in wording over de invloed van verschillende bemestingen op de hoedanigheidsgraad.

Bijzondere aandacht verdienen zogenaamde vakkenproever als indertijd door het Rijkslandbouwproefstation te Groningen gedaan zijn, waarbij grassen en klavers afzonderlijk en als eenvoudige mengsels gezaaid zijn op gemengd, van elders aangevoerd zand, dat door toevoeging van kalk of kali op verschillende pH's of kalitoestanden gebracht is. Het oecologisch gedrag der afzonderlijk groeiende soorten zegt op zichzelf echter niet veel, omdat de beslissende factor in de natuur, de strijd om het bestaan, daarbij is uitgeschakeld. Zo kan *Aster Tripolium*, gebonden aan zilte gebieden, uitstekend in een tuin

groeien. Anders wordt dit, wanneer de plant aan haar lot overgelaten wordt. Water-, grind- en dusariet-cultures zijn hier te lande nog weinig in verband met graslandonderzoek toegepast. Zij staan door hun onnatuurlijk milieu verder van de praktijk af, maar men heeft de uitwendige omstandigheden beter in de hand dan bij veldproeven. Voor verdieping van oecologisch en ander physiologisch inzicht zullen zij in de toekomst zeker wel hun plaats waard zijn.

De tweede genoemde, de statistische methode van onderzoek, wordt door ons verricht in het kader van een uitgebreid onderzoek der Nederlandse graslanden, het zogenaamde type-onderzoek. Niet nagekomen is na de frequentiebepaling ook gewichtsanalytisch onderzoek te doen verrichten. Iets meer dan duizend percelen zijn thans onderzocht; dit aantal is echter nog niet voldoende voor een volledige splitsing volgens de belangrijke oecologische factoren. De koppeling van milieu-invloeden is de moeilijkheid bij dit onderzoek. Correctiemethoden op nog overblijvende factoren moeten vooralsnog worden uitgevoerd en polyfactor-analyse komt hierbij om de hoek kijken. Uit oecologisch oogpunt zijn bij het type-onderzoek van grote betekenis percelen, waarbij zeer bijzondere combinaties van factoren optreden, zoals gebruik als hooiland, gepaard aan hoge kali-toestand, hoge P-toestand naast lage K-toestand, en omgekeerd. Hiernaar zal meer dan tot nu toe worden omgezien. Belangrijke voordelen van de frequentieboven de gewichtspersentages zijn hierin gelegen, dat zij niet onmiddellijk van elkaar afhankelijk zijn en doorgaans hoger liggen, zodat zij ook grafisch meer tot hun recht komen. Dit statistisch onderzoek heeft ons de mooiste oecologische gegevens opgeleverd.

In het aangekondigde boek over de vegetatieve onderscheiding der graslandplanten wordt alvast een korte oecologische karakteristiek gegeven. Een werkje, waarin cijfers betreffende de mate van voorkomen onder verschillende omstandigheden worden gegeven, is in voorbereiding. Hieruit zal men dus kunnen aflezen welke toestanden men, met het nodige voorbehoud, bij bepaalde frequentie-procenten der soorten mag verwachten. De bestrijding van onkruiden kan hiervan ook haar nut hebben. Zo zegt het, om een enkel voorbeeld te noemen, wel iets, dat de gevreesde *Equisetum palustre* niet bij hoge kali-toestanden gevonden is. De bewerking van het verband tussen hoedanigheidsgraad van grasland en standplaatsfactoren heeft daarnaast reeds resultaten van practisch belang afgeworpen, zoals de conclusie, dat bij een voldoende PK-toestand bekalking geen nuttig botanisch effect sorteert en het opmerkelijke feit, dat tot nu toe de kwaliteit van de zode blijft stijgen bij steeds hoger wordende kali-waarden van de grond; dit laatste in tegenstelling met de fraaie verzadigingskromme in verband met het P-citroen-cijfer.

Doordat graslanden plantengemeenschappen zijn, zijn vele vraagstukken, die zich bij het botanisch graslandonderzoek voordoen, van plantensociologische aard. In de zuiver wetenschappelijke planten-

sociologie bestaan twee hoofdrichtingen, namelijk de Zwitsers-Franse School van BRAUN-BLANQUET en de Noordse of Scandinavische School. De eenheden van eerstgenoemde School zijn karakteristieke soorten-combinaties, terwijl de gezelschappen van de School van het Noorden gekenmerkt zijn door de overheersende soorten in de verschillende lagen, waaruit het plantendek is opgebouwd. De School van BRAUN-BLANQUET met haar trouwe kensoorten, welke uitsluitend of bij voorkeur in bepaalde gemeenschappen voorkomen, is sterk oecologisch gericht en vooral geschikt om een systematisch overzicht der plantengemeenschappen te verkrijgen. De onderscheidingswijze der Noordse School is daarentegen meer van betekenis uit een landschappelijk oogpunt en legt de structurele opbouw van het plantendek bloot. Bovendien kunnen plantengezelschappen, welke niet in het bezit zijn van kensoorten, wel door dominanten worden gekenmerkt. Deze Scholen hebben elkaar vroeger vinnig bestreden, maar gelukkig ziet men thans meer en meer in, dat beide redenen van bestaan hebben. Zowel dominantie als kensoorten en kenmerkende soortengroep hebben oecologische betekenis.

Over de toepasselijkheid van deze wetenschappelijke richtingen bij het botanisch graslandonderzoek in dienst van de landbouw zij het volgende gezegd. Volgens de beginselen van BRAUN-BLANQUET zijn onze graslanden slechts in enkele associaties te onderscheiden, wanneer men afziet van de gezelschappen van kwelders, duinen en enkele krijtheuvels. Binnen deze voor de weidebouw te grote eenheden, varieert de landbouwkundige waarde te veel. Dit is volgens MARSCHALL ook in Zwitserland, de bakermat van deze School, het geval. Volgens KLAPP zijn de meeste graslanden doordringingen of overgangen tussen associaties. Hierbij komt nog, dat gezelschappen als die van *Agrostis canina* en van *Alopecurus pratensis* wegens gemis aan voldoende kensoorten slechts bezwaarlijk in dit systeem kunnen worden ondergebracht. Aangezien de boer minder belang heeft bij het eventueel weinig talrijke voorkomen van karakteristieke soorten dan bij de massaverhouding tussen gewaardeerde en minderwaardige bestanddelen, komt de onderscheidingswijze van de Noordse School principieel eerder in aanmerking voor een graslandindeling van landbouwkundige waarde. Nu is ons echter gebleken, dat de momentele dominantie nogal eens kan wisselen, althans in ons land, onder invloed van perioden van Atlantische of continentale weersgesteldheid. Indelingen als die van WILLIAM DAVIES volgens overheersende soorten kunnen dus ook niet geheel voldoen.

Alhoewel wij om eenzijdigheid te vermijden, de onderzochte graslanden ook indelen volgens de zienswijze van de Zuidelijke en Noordelijke School, is daarnaast naar de gulden middenweg gezocht. We menen deze gevonden te hebben door de typering van de Nederlandse graslanden op te bouwen door gebruikmaking van indicatoren in landbouwkundig en oecologisch opzicht, welke door voldoende hoge

$\frac{1}{4}$ dm²-frequentie-percentages als potentiële dominanten beschouwd kunnen worden. Hierdoor komt niet alleen het oecologisch belang van de soorten-combinatie tot haar recht, maar wordt tevens tegemoet gekomen aan de eis van voldoende veelvuldigheid der typerende soorten. Ons systeem is volgens een bepaald voorkeurstelsel opgebouwd en vrijwel al onze graslandpercelen kunnen er in worden ondergebracht. Hierbij worden hoofdtypen, typen en ondertypen, welke laatste meest als overgangen tussen typen moeten worden beschouwd, onderscheiden, respectievelijk volgens één, twee of drie en meer typerende soorten. Mededelingen over de samenstelling, waardering en oecologie der associaties, gezelschappen der Noordse School en onze typen kunnen tegemoet worden gezien.

Het fundamentele sociologische probleem van de concurrentie geeft nog een open arbeidsveld. Sommige soorten verdringen elkaar, andere verdragen zich beter. We komen hierbij op het terrein der experimentele plantensociologie. Zo heeft JÖRGENSEN door vergelijkende proeven een eenvoudig graszaadmengsel samengesteld, waarbij de N-bindende *Trifolium repens* en de zeer N-behoeftegrassen *Poa pratensis* en *Phleum pratense* lange tijd naast elkaar in ongeveer gelijke hoeveelhedsverhouding blijven bestaan, indien het grasland beweid wordt en geen stikstof wordt toegediend. FUNKE bracht het vraagstuk van de afscheiding door de wortels van stoffen, welke andere soorten schaden, onder onze aandacht. Hieraan is ook in Amerika en Zweden betreffende grassen gewerkt, resp. door AHLGREN met AAMODT en door OSVALD.

Verder dan concurrentie gaat parasitisme. Terwijl de halfparasieten alleen in slecht grasland optreden, is dit geheel anders met de parasitaire schimmels. Sommige zwammen, met name *Puccinia coronata*, kunnen een ernstige aantasting van goede grassen als *Lolium perenne* teweegbrengen. Onderzoek naar de aard en belangrijkheid van deze betrekkingen is ook hier te lande aangevat.

In verscheidene gebieden van ons land hebben thans graslandkarteringen plaats, nadat 't HART daarmee in 1940 op uitgebreide schaal voor het Lage Midden van Friesland een aanvang maakte. Deze karteringen worden meermalen door daartoe geschoold personeel van Rijkslandbouwconsulenten uitgevoerd en gecoördineerd onder leiding van DE BOER, terwijl er zo nodig zoveel mogelijk door ons aan wordt medegewerkt. De algemene gang van zaken is hierbij, dat in aansluiting aan mijn regionale type-onderzoek van enige standaardpercelen, vertegenwoordigende de belangrijkste typen grasland van het gebied, monsters van ongeveer honderd plukjes of boorsels worden genomen, die op het laboratorium nauwkeurig worden onderzocht. Van andere hulppercelen volstaat men ermee te velde betrekkelijk weinig plukjes te onderzoeken, terwijl de typering van de grote massa overige percelen op het oog geschiedt. Bovendien wordt de hoedanigheidsgraad geschat, hetgeen goed mogelijk is door het percen-

tage onkruid, klavers, goede en matige plus minderwaardige grassen te schatten en voor die groepen gemiddelde waarderingscijfers vast te stellen. In Nederland is deze taak heel wat zwaarder dan in Engeland, waar men onder oorlogsnoodzaak in allerijl een graslandkaart heeft samengesteld. In ons land heeft men immers met talrijke, vaak kleine, percelen te doen, welke zeer verschillen in waterregeling, bemestings-toestand, verdere behandeling en gebruik. Dergelijke maatregelen van de mens, welke overwegende invloed uitoefenen op de kwaliteit van het grasland, zijn er mede schuld aan, dat wij niet met één kaart kunnen volstaan, zoals bij de genetische bodemkartering het geval is. Nodig is ten eerste een kaart, aangevende de botanische kwaliteit in hoedanigheidsklassen. Hierbij zij opgemerkt, dat de Hg aanmerkelijk minder aan schommeling onderhevig is in verband met de tijd dan de specifieke gewichtspersentages, daar vaak soorten van overeenkomstige waarde elkander vervangen. Meer waarde nog heeft een kaart, waarop de kleuren de waarderingsklassen aanduiden, waarbij dus Hg en zodedichtheid gecombineerd zijn. Bovendien mag een kaart met de graslandtypen niet achterwege blijven, omdat deze een meer potentiële waardering inhouden en belangrijke aanwijzingen geven omtrent de omstandigheden van het grasland.

De ontwikkeling van het botanische onderzoek van graslanden zie ik niet analoog aan die van het chemische grondonderzoek. Geen stroom van grasmonsters naar bedrijfslaboratoria! De taak van het Laboratorium voor Botanisch Graslandonderzoek zal gericht zijn op fundamentele arbeid, nauwkeurig onderzoek van proefveldmonsters, scholing van krachten voor het veldwerk, uitoefening van contrôle bij de kartering en samenvattende verwerking van haar resultaten. In toenemende mate zullen Landbouwvoorlichtingsdienst en -onderwijs zelf in staat zijn grasland te waarderen en, staande op het veld, kunnen beoordelen, hetgeen het grasland behoeft.

Ik hoop, dat mijn colleges, voordrachten, excursies en geschriften daartoe in belangrijke mate zullen bijdragen.

Mijne Heren Curatoren,

In de eerste plaats dank ik U voor het in mij gestelde vertrouwen, blijkende uit Uw voordracht, welke heeft geleid tot mijne benoeming door Hare Majesteit de Koningin. Ik hoop mijn Hoger onderwijs-taak tot Uwe volle tevredenheid te vervullen. Ernstig neem ik mij voor mede te helpen de naam van de Landbouwhogeschool hoog te houden.

Mijne Heren Senatoren,

Het stemt mij tot dankbaarheid, dat U mij hebt willen voorstellen tot Lector in het botanische graslandonderzoek.

Hooggeleerde Dewez,

Toen U mij na de aanvaarding van Uw Hoogleraarschap verzocht behulpzaam te zijn door de studenten in enige voordrachten en excursies iets van grassenkennis en beoordeling van grasland bij te brengen, heb ik daarin aanstonds met vreugde toegestemd. Zeer erkentelijk ben ik U voor het initiatief, waardoor ik thans officieel in staat word gesteld kennis van grasland onder de studenten te vermeerderen. Met volle toewijding zal ik U terzijde staan.

Hooggeleerde Pulle,

Nadat U mij 25 jaar geleden in het blauwgrasland van de Krimpenwaard in kennis bracht met de plantensociologie, volgde het zuiver wetenschappelijke begin van mijn botanisch graslandonderzoek. Het zij U een genoegen te weten, hoezeer Uw leerling er prijs op stelt door toepassing van systematiek, oecologie en sociologie bij het graslandonderzoek eens te meer aan te tonen, dat ook biologen hun plaats bij het landbouwkundige onderzoek waard zijn.

Zeergeleerde Smeding,

Uw voorbeeld van vriendelijk leiderschap roept om navolging. Meermalen heb ik teruggedacht aan de talrijke vergaderingen van de Sub-Proefpolder-Commissie, waarin op waarlijk democratische wijze jonge onderzoekers naast voormannen van de landbouwwetenschap aanzaten.

Zeergeleerde Zijlstra,

Met enthousiasme heb ik met U medegewerkt aan het graslandonderzoek ten behoeve van de ingedijkte Zuiderzeegronden en aan de studie van de zoutplantengezelschappen. Daarna kon ik Uw veelomvattende taak verlichten door het gehele botanische graslandonderzoek over te nemen. Veel profijt heb ik gehad van Uw grote kennis. Uw voorbeeld van gedegen onderzoek hoop ik te blijven volgen.

Deze gelegenheid wil ik aangrijpen om mijn gevoelens van dankbaarheid te uiten voor wijlen Prof. DE VRIES, die na de aanvaarding van het Hoofddirectoraat van het Rijkslandbouwproefstation te Groningen het graslandonderzoek sterk bevorderde. Het was zijn uitdrukkelijke wens, dat ik de gelegenheid zou krijgen aan te tonen, wat er op dit gebied met plantensociologisch inzicht te bereiken viel. In technisch, organisatorisch opzicht heb ik veel van hem geleerd.

Zeer geachte Heren Veenstra en Wind,

U beiden zeg ik dank voor de innemende wijze, waarop U, als Chef, het mij mogelijk hebt gemaakt het Laboratorium voor Botanisch Graslandonderzoek aan het Centraal Instituut tot ontwikkeling te brengen.

Zeergeleerde Frankena,

Het doet mij zeer veel genoegen, dat wij beiden, aanvankelijk verschillend ingesteld, maar gedreven door eenzelfde liefde tot het graslandonderzoek, steeds meer waardering voor elkanders werk gekregen hebben en, zij het dan ook niet meer aan dezelfde instelling, blijven samenwerken.

Zeer geachte 't Hart,

De samenwerking tussen ons als „Agrostologist” en „Ecologist” ten dienste van de Nederlandse weidebouw is harmonisch en vruchtbaar. Aan Uw inzicht en steun heb ik veel te danken. Bij Uw knappe leiding van het graslandonderzoek kunt U ook verder op mij rekenen.

Zeergeleerde Heren Goedewaagen en Van der Paauw, Zeer geachte Visser,

U, van de Wetenschappelijke Staf van het voormalige Rijkslandbouwproefstation voor Akker- en Weidebouw, in het bijzonder, ben ik zeer verplicht voor de bijstand en vriendschap, welke ik van U mocht ondervinden.

Tot het huidige en vroegere Personeel van het Laboratorium voor Botanisch Graslandonderzoek,

In een prettige sfeer van ongedwongen samenwerking hebt U blijk gegeven van toewijding en verantwoordelijkheidsgevoel. Zonder Uwe prestaties zou ik niet reeds zo ver gevorderd zijn met mijn levenstaak: de opbouw van het botanische graslandonderzoek in ons land. In het bijzonder voor U, *Zeergewaardeerde Kruijne*, die tijdens Uw ernstige ziekte nog de tabellen samenstelde voor het aangekondigde determinatie-boek, een woord van grote erkentelijkheid. Nimmer zal ik de Vriendschap van U, medewerkers en medewerkers vergeten, welke in moeilijke jaren het leven dragelijk maakte.

Dames en Heren Studenten,

De toestand was bijna zo geworden, dat de jonge Landbouwingenieur het grasland minder kende dan de Assistent van de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst. Het is mij een genoegen er voor te zorgen, dat dit nu anders wordt. Aan belangstelling voor botanisch graslandonderzoek ontbreekt het U blijkbaar niet. Verscheidene Uwer hebben zich zelfs als Student-laborant of Wetenschappelijk Assistent meer of minder kunnen specialiseren op dit gebied. Mijn laboratorium staat voor U open om er de nodige scholing op te doen, zodat U als toekomstig Ingenieur het grasland niet behoeft te schuwen. De persoonlijke omgang met U als Mens stel ik zeer op prijs.

Ik heb gezegd.