

VAN MOEHEID EN ZORGEN

College

op 16 oktober 1986
in de Aula van de Landbouwhogeschool
gegeven door
Ir. L.J.P. Kupers
bij zijn afscheid als hoogleraar
in de plantenteelt van
de akkerbouwgewassen aan de Landbouwhogeschool

Toch, wisselbouw is makkelijk: wees niet te kieskeurig alleen om dorre grond flink te bemesten of over 't van dracht vermoeide land het asvat om te keren.

Ook zo krijgt de akker rust, door wisseling van produkten, en 't land, schoon ongeploegd, is toch niet zonder luister.

uit de Georgica van Vergilius Maro.

vers 79-83

Dames en heren,

Het onderwerp dat ik vanmiddag zou willen behandelen kan opgedeeld worden in twee aspecten: de ontwikkeling van de plantenteelt van akkerbouwgewassen tot nu toe, mijn verwachting voor de toekomst en mijn zorg ten aanzien van de vakgroep Landbouwplantenteelt en Graslandkunde gezien in het perspectief van deze ontwikkeling. Het eerste aspect zou ook goed gepast hebben in de intree-rede die de nieuwe hoogleraar in de landbouwplantenteelt had kunnen uitspreken. De tekst voor dit college was echter eerder gereed dan de vele procedures, die aan z'n benoeming vooraf plegen te gaan.

Het zal u niet ontgaan zijn dat de landbouw in Nederland en in een goed deel van de Europese markt in ernstige problemen steekt. Dat deze problemen er zouden komen was onvermijdelijk gezien de geschiedenis van het nationale landbouwbeleid zowel in Nederland als in tenminste twee belangrijke lidstaten van de E.E.G. In Nederland werd in het begin van de dertiger jaren eerst de steun op de tarweteelt en nog weer wat later de wetgeving ter beteugeling van de landbouwcrisis ingevoerd en dat voor alle mogelijke land- en tuinbouwprodukten. De grootvaders van de nu zo

klagende boeren hebben op wat intelligentere wijze dan nu gebruikelijk lijkt, de toenmalige regering onder druk gezet om de vrije markt voor een groot aantal produkten uit te schakelen of in elk geval de klappen wat te verzachten. De boerestand stelde in die tijd, in procenten van de beroepsbevolking gemeten, echter nog heel wat voor vergeleken met vijftig jaar later. Wellicht verklaart dat het verschil in gedrag. Een deel van de Nederlandse landbouw waaronder ook de Nederlandse akkerbouw beseft eigenlijk niet meer dat het patroon van de produktie sinds jaar en dag bepaald is door een systeem van prijsvaststelling door een overheid. Met uitzondering van de vrije produkten heeft dit systeem weinig relatie met de markt.

Franse evenals Duitse boeren zijn sinds mensenheugenis niet geconfronteerd geweest met de markt tenzij men de grijze handel in de oorlogsjaren en nog enige jaren daarna als een legale markt wil beschouwen.

Mijn betoog vanmiddag zal betrekking hebben op de plantenteelt. U moet mij dus vergeven dat ik niet zal uitleggen waarom het naar mijn mening zo rampzalig is geweest dat Groot-Brittannië zich in de E.E.G. niet van 't begin af aan sterk heeft kunnen maken tegenover de protectionistisch denkende Fransen en de autarkisch denkende Duitsers.

Eén van de problemen waarmee de Nederlandse akkerbouwers vandaag te maken hebben is de dreiging van een forse daling van de graanprijzen als gevolg van de zeer lage prijzen op de wereldmarkt. Deze dreigende daling van de graanprijzen wordt veroorzaakt door een groot overschot aan graan als gevolg van een tot voor kort nog steeds groter wordend areaal van de granen en door een min of meer gelijktijdig toenemen van de kilogramopbrengst

per hectare in de meeste lidstaten van de E.E.G.

Het is een wat zure opmerking te moeten constateren dat de ieder jaar weer althans volgens de vóórmannen van de landbouw te laag vastgestelde prijs, de telers niet weerhouden heeft om de arealen verder uit te breiden. Deze uitbreiding van het graanareaal vond buiten Nederland plaats terwijl tegelijkertijd het areaal granen in Nederland gedaald is van 239.000 hectare in 1976 tot 183.000 hectare in 1985, een daling met 23%. In ongeveer dezelfde periode steeg het areaal granen in de negen lidstaten gezamenlijk met 5%, dit wil zeggen met 1.242.000 hectare.

Deze uitbreiding van het areaal werd onder andere mogelijk omdat de volledige mechanisatie van de teelt overal zowel op kleine als zeer grote akkerbouwbedrijven werd toegepast. De organisatie van de teelten binnen de bedrijven werd niet meer beperkt door de onmogelijkheid om de verschillende opeenvolgende teeltmaatregelen op tijd en zonder al te groot risico uit te voeren.

Vanzelfsprekend is de mechanisatie van de teelten begonnen op de grote bedrijven. Na verloop van een aantal jaren werd en wordt ook op de kleinere landbouwbedrijven het graan gemaaid, de aardappels machinaal geplant en geoogst en de suikerbieten met de precisiezaaimachine gezaaid en machinaal geoogst. Verschillende oplossingen werden gevonden om de kosten van de toepassing van machines bij de uitvoering van de teelten binnen acceptabele grenzen te houden ook al zijn de oppervlakten per gewas en per bedrijf vaak gering. Het hier beschreven verschijnsel wordt ieder jaar weer duidelijk zichtbaar bij de teelt van mais en suikerbieten op onze zandgronden. In feite voert de loonwerker de teelt uit en de boer heeft weinig te beslissen welke teeltmaat-

regel, wanneer en hoe wordt uitgevoerd. Voor de overwegend rundveehouderijbedrijven op de zandgronden is een dergelijke organisatie van het bedrijf wel acceptabel. Voor de kleinere akkerbouwbedrijven, die toch gebruik willen maken van de grote mogelijkheden van de mechanisatie en van de moderne gewasbescherming, heeft de mechanisering van de teelthandelingen niet alleen de zware en soms geestdodende arbeid weggenomen maar ook de hoeveelheid arbeidsuren, die eerder nuttig in het bedrijf werden aangewend. Met andere woorden: de mechanisatie en rationalisatie van de teelthandelingen heeft tot gevolg dat de akkerbouwbedrijven gemeten in beloonde arbeidsuren en tegen een normbedrag per uur steeds kleiner van omvang zijn geworden. Het inkomen op de meeste akkerbouwbedrijven moet komen uit de beloning voor de geleverde arbeid door de boer en zijn gezinsleden en de winst als die er is. Geen wonder dat wanneer beide elementen van het inkomen beginnen op te drogen, de boeren de straat op gaan.

De uitbreiding van het areaal granen in het buitenland en de uitbreiding van het areaal met intensievere teelten in Nederland, is gepaard gegaan met een duidelijke stijging van de opbrengst per hectare.

Ter illustratie van deze trend verwijs ik naar de volgende cijfers: in Nederland was de opbrengst van wintertarwe in 1964: 5068 kg per hectare en in 1984: 7900 kg. Voor consumptie-aardappels waren deze uitkomsten respectievelijk: 33,0 ton per hectare en 42,7 ton per hectare.

Het zou wel prettig zijn geweest voor de Nederlandse akkerbouwers indien de hier aangeduide ontwikkeling van de produktiviteit per hectare, in het buitenland niet had plaatsgevonden. Weliswaar zijn de Nederlandse akkerbouwers gemeten in over het

hele areaal gemiddelde opbrengsten nog steeds de koplopers in de gemeenschappelijke markt maar ook in de landen met de zeer grote arealen granen stijgen de opbrengsten per hectare alhoewel op wat minder spectaculaire wijze dan bij ons.

De verhoging van de opbrengst per hectare is een gevolg van de algemene verbreiding van de meer inzichtelijke kennis van de teelt, van een sterk verhoogde inzet van bemesting en gewasbescherming en van het beschikbaar zijn van nieuwe rassen, die beter gehoorzamen aan de bedoelingen van de telers. Om een indruk te geven wat de teelt van tarwe tegenwoordig alleen aan bemesting en gewasbescherming kost wil ik gegevens afkomstig uit Kwantitatieve Informatie 1984-1985 citeren: rond 400 gulden per hectare aan kosten voor de meststoffen en afhankelijk van het landbouwgebied tussen de 380 en 400 gulden voor de onkruidbestrijdings- en gewasbeschermingsmiddelen, dit wil zeggen tesamen 40 tot 60% van de toegerekende kosten. De teelt van tarwe, die vroeger ooit als een tamelijk extensieve teelt werd beschouwd, is duur geworden.

Vergeleken met de teeltwijzen zoals die wel bij onze oosterburen gepropageerd worden, vallen de toegerekende kosten in Nederland nog mee.

Op akkerbouwbedrijven waar de teelt van tarwe in een vruchtwisseling met consumptie-aardappels en suikerbieten plaats heeft, zijn in principe de voorwaarden om hoge opbrengsten per hectare te bereiken met in absolute zin lagere toegerekende kosten voor bemesting en gewasbescherming, duidelijk gunstiger. De zeer éézijdige graanteelt van wintertarwe met wintergerst en winterkoolzaad of met suikerbieten zoals in Duitsland veel voorkomt gaat noodzakelijkerwijs gepaard met veel hogere bemestingskosten en

hogere kosten voor de gewasbescherming. Ook in grote delen van Frankrijk en in het Verenigd Koninkrijk is de stijging van de opbrengst per hectare om dezelfde redenen gepaard gegaan met een forse stijging van de kosten.

Vat ik het voorgaande nu samen dan kan geconstateerd worden dat de verregaande mechanisatie van de teelten aan de boeren de mogelijkheid heeft geboden om de arealen van de gewassen per bedrijf uit te breiden zonder daarbij in ernstige problemen te komen met de arbeidsorganisatie van het bedrijf of anders gezegd zonder het evenwicht tussen aanbod van arbeid en vraag naar arbeid voortdurend ernstig te verstoren. Slechts in jaren met veel ongunstige weersomstandigheden in het voorjaar of tijdens de oogstperiode komt men in moeilijkheden.

De invoering en toepassing van de moderne teelttechnologie is niet gepaard gegaan met een daling van de opbrengst per hectare, integendeel zowel in eigen land als daarbuiten is in de afgelopen twintig jaar een duidelijke stijging van de opbrengsten per hectare te constateren.

De negatieve aspecten van deze ontwikkeling, behalve voor het landbouwbeleid van de E.E.G., zijn:

- 1) de algemene toepassing van de moderne teelttechnologie heeft uitermate negatieve gevolgen voor het inkomen van de kleinere bedrijven. Het ligt voor de hand dat juist deze bedrijven gepoogd hebben om een deel van de beschikbare grond te vullen met dure, arbeidsintensieve gewassen zoals vollegrondsgroenten, bolgewassen, bloemenzaden enz.
- 2) de vernauwing van de vruchtwisseling heeft geleid tot sterk gestegen kosten voor de bemesting en de gewasbescherming en een vergroting van het risico van de teelten.

Het betoog ten aanzien van de ontwikkeling van de plantenteelt was tot nu toe van beschrijvende aard. De biologische aspecten van de teelt van akkerbouwgewassen zijn slechts even ter sprake gebracht om een mogelijke verklaring te geven voor de sterke toename van de toegerekende kosten. Zowel in het onderwijs dat in de landbouwplantenteelt door de vakgroep verzorgd wordt als in het onderzoek, hebben wij een duidelijk andere benadering van de teeltproblemen gekozen dan de praktijk gewoon was en is te doen. Aan praktische boeren is het niet kwalijk te nemen dat zij een eenmaal onderkend probleem bij de uitvoering van teelt, trachten op te lossen met de middelen, die beschikbaar zijn. Wordt als gevolg van de vernauwing van de vruchtwisseling een gewas kwetsbaarder voor een of meerdere kwalen dan vraagt men naar een bestrijdingsmiddel. Neemt desondanks de opbrengst per hectare af dan wordt getracht het compensatievermogen van het gewas te vergroten door middel van een verhoging van de bemestingen. Gaat als gevolg van de eenzijdigheid van de vruchtwisseling en daarmee gekoppeld de eenzijdigheid van de chemische onkruidbestrijding een aanvankelijk wellicht onbeduidende onkruidsoort opspelen dan moeten er nieuwe meer geraffineerde middelen ontdekt en toegepast worden.

De praktische uitvoering van de teelt heeft op die manier iets weg van het bestrijden van een heidebrand. Hetzelfde geldt ten aanzien van de verbeteringen in resistentie van de rassen. Een ras met een aantal resistenties tegen mogelijke ziekten is nog maar net behoorlijk in gebruik geraakt of we maken ons weer zorgen over de aanwezigheid van een nieuw biotype van de kwaal, dat zich van de aanwezige genetisch vastgelegde resistentie weinig aantrekt.

We hebben in de loop van de jaren natuurlijk niet alleen voor ons zelf maar ook met het oog op anderen, argumenten moeten ontwikkelen waarom het onderwijs in de landbouwplantenteelt van de vakgroep relatief weinig aandacht besteedt aan de vragen rond de gebruikelijke wijze van de praktische uitvoering van de teelt. Naar onze mening is één van de doelstellingen van academisch onderwijs de studenten vertrouwd te maken met de analyse van complexe verschijnselen. De groei en de ontwikkeling van een plant en zeker van planten in een gewas met gelijksoortige of ongelijksoortige buurplanten is een uiterst complex verschijnsel. Voor de verklaring van een groot aantal gebeurtenissen in het leven van een plant te midden van soortgenoten moet zeer vaak teruggegrepen worden op de kennis van steunvakken zoals de planten-anatomie en -morphologie, de plantenfysiologie en de planten-voeding maar ook op basisvakken zoals de natuurkunde, de bodemkunde, de meteorologie, de organische en fysische chemie. Deze opvatting is voor een groot deel congruent met de opvatting van Brouwer over "whole plant physiology" maar ook met de soort van analyse die ten grondslag ligt aan de school van C.T. de Wit. Gelijksoortige ontwikkelingen in het onderhavige wetenschapsveld werden ongeveer gelijktijdig ingezet in het Verenigd Koninkrijk, Australië en de Verenigde Staten.

Uit de resultaten van de vroege eerste modellen van De Wit werd duidelijk dat de potentiële produkties van gewassen aanzienlijk hoger kunnen uitvallen dan nu meer dan twintig jaar geleden in de praktijk in Nederland behaald werden.

Sloot deze opvatting van de inhoud van de landbouwplantenteelt zoals we die gezamenlijk in de vakgroep gestalte hebben gegeven, goed aan bij de ontwikkelingen in nauw verwante disciplines in binnen- en buitenland, een ander argument was ook dat afgestu-

deerde landbouwplantentelers een goede basiskennis zouden moeten hebben om buiten de voor Nederland karakteristieke omstandigheden van bodem en klimaat, goed te kunnen functioneren. Nederlandse kweek- en handelshuizen opereren tegenwoordig wereldwijd zowel met betrekking tot de vermeerdering van zaadgewassen maar ook en vooral ten aanzien van de afzet van bijvoorbeeld pootgoed. Een meer fundamentele benadering van vraagstukken uit de plantenteelt maakt het niet alleen mogelijk dat jonge plantentelers in internationale instituten kunnen werken maar het heeft voor de thuisblijvers het voordeel dat dit soort kennis en inzicht wat minder snel slijt dan de sterk op de actuele praktijk gerichte kennis.

Kennis van het ontstaan van structuren in gewassen al of niet in samenhang met een duidelijke overgang van fysiologische fasen maakt het mogelijk om wat meer aandacht te besteden aan de overeenkomsten in gewassen inplaats van aan de verschillen. In principe handelt de plantenteelt immers over de vraag hoe wij gewassen zo kunnen inrichten en construeren opdat zo optimaal mogelijk profijt kan worden behaald van de groeifactoren, die meestal niets kosten: de temperatuur, de intensiteit van de zonnestraling en de vochtvoorziening.

In samenhang daarmee heeft voor mijzelf steeds de vraag gespeeld waarom we niet zouden proberen om de voordelen die de standplaats ons in N.W.-Europa biedt, ook in de plantenteelt nog beter uit te buiten. De lengte van het groeiseizoen is in de kustgebieden van dit deel van Europa in het voorjaar afhankelijk van de lucht- en de bodemtemperatuur terwijl het einde van het groeiseizoen voor de daarvoor gevoelige gewassen bepaald wordt door de inval van vroege nachtvorsten in het najaar. De hoeveelheid neerslag en

de verdeling daarvan is niet ongunstig althans op die gronden die een textuur en structuur hebben om een voor de gewasgroei interessante hoeveelheid water te kunnen opslaan. De ietwat vereenvoudigde vraag luidt dan in de termen van de landbouwplantenteelt: kunnen we gewassen zo construeren dat in de vóórzoemer zoveel mogelijk licht onderschept wordt. De daaruit resulterende produktie moet in een vorm in het gewas aanwezig zijn, die uiteindelijk tot zeer hoge produktie voert.

In het Verenigd Koninkrijk hebben onderzoekers en voorlichters zich een tijdlang bezig gehouden met het opstellen van z.g. "blue prints", blauwdrukken, voor zeer hoge opbrengsten per hectare. Zo zijn er blauwdrukken voor de produktie van wintertarwe, voor consumptieaardappels en nu wellicht ook voor winterkoolzaad. De hectare-opbrengsten waarover het in deze ontwerpen gaat, zijn van een hoogte goed of slecht genoeg om iedere minister van landbouw tot wanhoop te brengen.

Ook in Nederland is deze denkwijze met experimenten geëxerceerd. Dilz, Schepers en Van der Zaag hebben in driejarige proeven op drie proefboerderijen op de noordoostelijke zand- en dalgronden met fabrieksaardappelen kunnen aantonen dat het mogelijk is om opbrengsten per hectare te verkrijgen uitgedrukt als uitbetalingsgewicht variërend van 67 tot 92 ton. Toegegeven, deze opbrengsten stammen van proefvelden zonder slootkanten of wendakkers. Ze kunnen niet zonder meer omgerekend worden op de hectare-velden van de praktijk. Echter het gehele niveau van de opbrengsten van deze proeven bewijst dat ook in de Veenkolonies Polen nog niet verloren is. In elk geval tonen dit soort experimenten aan dat uitgaande van de meer fundamentele kennis van de biologische grondslagen van de droge-stof-produktie van een gewas een constructie van een gewas te bedenken is met

een daarbij passende structuur of zo men wil architectuur, zodat zeer hoge opbrengsten mogelijk worden. Het valt op in de gepubliceerde resultaten van de experimenten in eigen land maar evenzo van de experimenten in het buitenland met name in Engeland, dat zeer hoge knolopbrengsten per hectare van consumptie-aardappels op de eerste plaats samenhangen met de benutting van de zonnestraling in de vóórzomer. In de praktijk van de teelt betekent dit dat de groeikracht van de spruiten op het pootgoed gecombineerd met het aantal produktieve stengels per m² het gewas in staat zal moeten stellen om snel een zo groot bladerdek te ontwikkelen dat de kans op hoge instraling in de vóórzomer goed benut wordt.

Soortgelijke resultaten werden ook gevonden in de vele veldproeven met het gewas suikerbieten, die in het kader van het onderzoek van de vakgroep in de voorbije jaren zijn uitgevoerd. Een snelle kieming en groei in de vroege jeugdfase van de plantjes te samen met een regelmatige verdeling van de planten over de rijen bleken de belangrijkste redenen te zijn die leidden naar suikeropbrengsten per hectare, 50% hoger dan nu gebruikelijk is in de praktijk. De constructie van het gewas, uitgaande van zaad of van pootgoed, heeft op grond van de aangeduide argumenten een zeer hoge prioriteit in de leer van de plantenteelt. Deze opvatting is niet nieuw maar staat toch tamelijk haaks op de nu gebruikelijke teeltpraktijk. Vele telers stellen alles in het werk om de gewassen: aardappels, bieten, uien, juist in de nazomer en vroege herfst nog van het zonlicht te laten profiteren. Daartoe worden hoge bemestingen en een intensieve gewasbescherming ingezet. Ook in onze opvatting is dat streven als bijdrage in de uiteindelijke produktiviteit van deze gewassen niet te verwaarlozen maar wij menen dat het eigenlijke zwaartepunt van de teelt in de vóórzomer ligt. De

plantjes van uien en suikerbieten komen voort uit relatief zeer fijn en licht zaad. Alle drie gewassoorten missen in tegenstelling met granen, winterkoolzaad of karwij, het vermogen om snel te kunnen compenseren voor ontbrekende planten in de rij of voor een laag aantal produktieve stengels per plantplaats. Bovendien blijken deze gewassen erg gevoelig te zijn voor tegenslag in de groei tijdens de vroege jeugdfase van de plantjes. Deze tegenslag kan een gevolg zijn van aantasting door schimmels, nematoden of geleedpotigen maar ook door competitie met onkruiden of door een slechte structuur van de grond. De voorwaarden voor een geslaagde constructie of zo men wil vestiging van een gewas in navolging van de angelsaksische term: crop establishment, is een samenhangend systeem van teelthandelingen, die geen extra kosten vragen maar wel kennis en inzicht en het weten kiezen van het juiste moment van handelen.

De algemene verbreiding van de moderne teelttechnologie heeft althans in mijn opvatting over de gebruikelijke praktische uitvoering van de teelten, er toe geleid dat vele telers een erg groot vertrouwen zijn gaan stellen in de aantallen kilowatts per hectare die ze tegenwoordig kunnen inzetten maar ook in de mogelijkheden om bij mankementen met behulp van chemische middelen gewassen te kunnen repareren. Ongetwijfeld is de macht van de moderne technologie van groot voordeel voor de praktijk maar deze macht kan geen vervanging zijn van de biologische principes waarop de produktie van landbouwgewassen berusten.

Wanneer we ook dit deel van het betoog kort samenvatten dan mag geconcludeerd worden dat bij toepassing van de moderne, duidelijk op biologische kennis gebaseerde inzichten van de plantenteelt, een aantal gewassen nog mogelijkheden hebben voor

zeer belangrijke stijgingen van de kilogramopbrengsten per hectare. Of deze verwachting gerealiseerd zal worden hangt niet alleen af van de standplaats van een gewas maar ook van de aanwezigheid van begrip bij de telers dat planten verenigd in een gewas een stelsel van ingewikkelde regels hebben met betrekking tot groei en ontwikkeling. Een aantal teelten van tuinbouwgewassen is sterk toegespitst op de verzorging van individuele planten. Ook in de akkerbouw loont het om vooral aan de jonge en nog zeer kwetsbare planten in een gewas wat meer zorg te spenderen dan nu vaak gebruikelijk is.

Voor de opleiding van jonge academisch gevormde plantentelers houdt deze zienswijze in dat in het vakgebied van de landbouwplantenteelt sterk de nadruk ligt op inzicht in de principiële processen van groei en ontwikkeling, van structuur en architectuur van de gewassen en de afhankelijkheid van deze processen van de uitwendige groeifactoren.

In feite biedt in deze opvatting de leer van de plantenteelt een synthese van een aantal grondleggende en ondersteunende vakgebieden met als uitdrukkelijk doel de produktie van kwalitatief hoogwaardige landbouwprodukten tegen acceptabele kosten.

Zoals reeds eerder in dit college werd gemeld heeft de uitbreiding van de arealen van de gewassen nationaal en per bedrijf, mogelijk gemaakt door de algemene toepassing van de moderne teelttechnologie, ook tot gevolg gehad dat de vruchtwisseling of rotatie zeer nauw is geworden. Ook werd er reeds op gewezen dat de uitgesproken graantelers in de gemeenschappelijke markt de schade van de vernauwing van de rotatie getracht hebben weg te werken door middel van soms zeer hoge bemestingen en een ruime toepassing van herbiciden en fungiciden.

Veld- en kasexperimenten uitgevoerd op de vakgroep en soortgelijke onderzoekingen op vele plaatsen elders in Europa en daarbuiten hebben aangetoond dat bij de graanteelt de verhoogde inzet van deze middelen een redelijk soulaas biedt voor het verlies aan produktievermogen als gevolg van optredende kwalen.

Uit onze eigen experimenten bleek echter ook dat wanneer men naar zeer hoge opbrengsten per hectare streeft, niets beter werkt dan een ruime rotatie.

In Nederland is de ontwikkeling van het nationale bouwplan in tegenstelling met de andere landen van de E.E.G. gegaan in de richting van een uitbreiding van de aardappelteelt, van de teelt van suikerbieten maar ook van uien en de vollegronds groentengewassen. De kwalijke gevolgen zijn niet uitgebleven. In tegenstelling met de granen blijkt echter dat een verhoging van het niveau van de bemesting bij aardappels of suikerbieten het aangepaste gewas niet in staat stelt om althans een deel van de opbrengstpotentie terug te winnen. In zo'n geval wordt er gemakkelijk naar andere middelen gegrepen bijvoorbeeld: grondontsmetting met een nematicide. Ook worden fungiciden in de grond verspreid, kortom men tracht de schade optredend als gevolg van een te nauwe rotatie op een haast klassieke wijze te ontwijken: dood maken en dus kosten maken.

Het zal duidelijk zijn dat in de landbouwplantenteelt, wanneer dat nodig is, gebruik wordt gemaakt van fungiciden en pesticiden om de bladeren of de bloeiwijze van een gewas te beschermen tegen een al te zware aanval door parasieten. Toepassing van deze middelen tesamen met het in principe tamelijk rauwe klimaat dat aan het bladoppervlak heerst, maakt het mogelijk om met beperkte doseringen en liefst met middelen van een nauw begrensd werkingsspectrum tegenweer te bieden aan ernstige bedreigingen

van de gewassen. Geheel anders is de situatie wanneer aan het milieu: grond, allerlei bestrijdingsmiddelen worden toegevoegd. De samenstelling van de bodemfauna en flora is uiterst gevarieerd zowel in de soorten als in de aantallen per soort in de tijd. Het blijkt daarom voor de hand te liggen dat doding of remming van een bepaald deel van deze zeer gevarieerde populatie als het ware een gat in de markt creëert voor andere soorten, die door het bestrijdingsmiddel niet gehinderd worden. Dit verschijnsel is o.a. door onderzoek van de vakgroep heel duidelijk bevestigd. Aanwending van een nematicide om nematoden te bestrijden leidt onder daarvoor geschikte omstandigheden tot een duidelijk verhoogde bezetting van aardappelknollen met de sclerotiën van de schimmel: *Rhizoctonia solani*. Ook is gevonden door een medewerker van de vakgroep planteziektenkunde in één van onze vruchtwisselingsproefvelden dat bestrijding van de schimmel *Pseudocercospora herpotrichoides*, de oogvlekkenziekte in granen, soms leidt tot een sterke uitbreiding van een andere oogvlekkenziekte *Rhizoctonia cerealis* v.d. Hoeve ook wel genoemd *Ceratobasidium*.

Deze incidenten illustreren dat de kans op boomerangeffecten als gevolg van directe chemische bestrijding van z.g. bodempathogene organismen - de angelsaksische benaming: "soil borne pathogens" is veel duidelijker - veel groter is dan bij de aanwending van chemische middelen op bladeren, spruiten en reproductie-organen. De vele jaren onderzoek en studie naar de oorzaken van schade aan onze landbouwgewassen als gevolg van parasitaire aantastingen van het wortelstelsel heeft het denkbeeld doen post vatten dat iedere teelt van een gewas en zelfs iedere ingrijpende teelthandeling zij het in een nauwe of een ruime rotatie, het "biologische geheugen" van de grond beïnvloedt. Wat zo'n biologisch geheu-

gen van de grond in werkelijkheid voorstelt weet ik niet. Dat er zoiets is, berust onder andere op de zeer sterke aanwijzingen die het onderzoek naar de afbraaksnelheid van herbiciden in grond heeft opgeleverd. Het zogenaamde "decline-effect" van sommige bodemparasitaire aantastingen is ook onder een actie van het geheugen te rangschikken. Daaronder wordt verstaan de afname van de schade aan het gewas na enige jaren van voortgezette teelt van het gewas. Het onderzoek van de vakgroep heeft de bevindingen van Jager ten aanzien van de reductie in sclerotievorming op aardappelknollen als gevolg van *Rhizoctonia solani* in zeer nauwe rotaties, heel duidelijk kunnen bevestigen. Het aantal sclerotiën per knol werd sterk gereduceerd maar de schade bleef.

De enigszins paradoxale situatie ontstaat nu dat het principe van de biologische controle van een parasitair organisme onder invloed van de actie van hyperparasieten of antagonistenvindt minder effectief werkt in een ruime rotatie.

Het lijkt er soms op dat het geheugen van de grond niet alleen de vele soorten organismen omvat die ofwel in een actieve toestand ofwel in de een of andere rustvorm in grond aanwezig zijn maar ook het ontbreken van organismen. Het ontbreken of niet erg actief zijn van bepaalde organismen kan immers evenzeer een kenmerk zijn van grond in afhankelijkheid van de teeltmaatregel: rotatie.

Onderzoek naar de oorzaken van schade als gevolg van nauwe rotaties heeft duidelijk gemaakt dat niet alleen de frekwentie waarmee een gewas op het veld verschijnt, bepalend is voor de grootte van de schade maar dat ook de aard en de soort van de andere gewassen in een rotatie een duidelijk positief of negatief effect heeft. Om het geheel nog wat meer te compliceren, de mate van

schade varieert van jaar tot jaar bij overigens gelijke mate van aantasting in afhankelijk van tegelijkertijd optredende anderssoortige belastingen van het gewas bijvoorbeeld droogte, hoge temperaturen, plantdatum enz.

Het spreekt vanzelf dat onderzoek naar de gevolgen van vernauwing van de rotatie voor de plantenteeltkundige de vraag doet ontstaan of we ons niet te ver begeven op het terrein dat aan de vakgroepen planteziektenkunde, entomologie en nematologie is toegewezen.

Het vaststellen van schade als gevolg van nauwe rotaties is een tijd en geld verslindende bezigheid. Wetenschappelijk gezien is er geen grote eer mee te behalen wanneer men geen poging waagt om ook de oorzaak of oorzaken van de beschadiging van een wortelstelsel op te sporen. Gelukkig mag hier geconstateerd worden dat in de loop van de jaren zonder veel formele afspraken, een nauwe samenwerking is ontstaan tussen onze vakgroep en de planteziektenkundige vakgroepen, de instituten en het proefstation P.A.G.V.

Voor doctoraalstudenten in de landbouwplantenteelt maar ook voor aanstaande fytopathologen is dit probleemveld een uitermate geschikt onderwerp voor een doctoraal leeronderzoek. Men wordt geconfronteerd met typisch plantenteeltkundige onderwerpen zoals het compensatievermogen van een gewas tegen belastingen, natuurlijke en afgedwongen verandering van organen maar ook met de opeenvolging in de tijd van de belagers van een gewas en de mate van schade in afhankelijkheid van het groei- en ontwikkelingsschema van het gewas. Het zou mijns inziens een duidelijk verlies zijn voor het onderwijs in de landbouwplantenteelt wanneer dit thema, dat zo belangrijk is voor de vraag hoe hoge

opbrengsten per hectare bereikt kunnen worden tegen acceptabele kosten, uit het onderwijsaanbod zou verdwijnen.

Uit de tot nu toe behandelde onderdelen van de landbouwplantenteelt zoals die in de afgelopen jaren bij de vakgroep in onderwijs en onderzoek aan de orde zijn gekomen, wordt, hoop ik, duidelijk hoezeer mij persoonlijk de biologische principes en de vragen achter de teelt geïnteresseerd hebben. Een aantal onderwerpen van onderzoek zijn zelfs nog in het geheel niet ter sprake gebracht zoals: groeikracht van aardappelpootgoed in afhankelijkheid van de bewaring en het onderzoek naar de processen die de sortering van de opbrengst van het consumptie-aardappelras Bintje regelen. Uit de gegeven opsomming van onderwerpen zou afgeleid kunnen worden dat de granen wat minder interessant waren als onderwerp van studie voor de vakgroep. Niets is minder waar maar voor een kleine groep als de onze was het niet gemakkelijk om in het zeer grote en internationaal zeer verspreide onderzoek aan en met granen regelmatig een enigszins opvallende bijdrage te leveren.

Tenslotte nog een afsluitende opmerking. In de vele jaren, die ik heb mogen wijden aan de ontwikkeling van ideeën in de landbouw, is het meerdere malen voorgekomen dat de beleidsmakers in Den Haag een grote afkeer hadden van maatregelen die uit hun aard tot produktieverhoging moesten leiden. Ruilverkavelingen werden bijvoorbeeld alleen geaccepteerd op grond van planologische of maatschappelijke omstandigheden. In deze tijd is een verdere verhoging van de produktie per hectare natuurlijk helemaal taboe bij de vele lieden, die tot taak hebben om een samenhangend landbouwbeleid te ontwerpen. Voor de vóórmannen in de landbouw is dit onderwerp al even onaanvaardbaar omdat nie-

mand het prettig vindt geconfronteerd te worden met de gevolgen van een in principe onjuist beleid al is het dan een erfenis van vele jaren geleden.

In de loop van de jaren is er bovendien een grote schare van organisaties ontstaan die zich om heel andere redenen met de landbouw en de wijze waarop die wordt bedreven, is gaan bemoeien. Jean-Jacques Rousseau had nooit kunnen vermoeden dat de vaak verbijsterend lelijke structuur en architectuur van onze moderne steden en de vele vrije tijd de bewoners van deze betonkolossen de stad uit zou drijven.

Het hier geschetste beeld van een nog verder evoluerende landbouw althans met betrekking tot het niveau van opbrengsten behoeft naar mijn mening in elk geval niet strijdig te zijn met een denktrant die tegenwoordig de discussies beheerst onder de weinig fraaie betiteling: milieuvriendelijk.

Een aantal malen heb ik reeds getracht argumenten te geven waarom bij de huidige stand van de technologie van de akkerbouw zeer wel kritiek geleverd kan worden op de nu gebruikelijke teeltpraktijken. Men kan echter berekenen dat bij stijgende opbrengsten per hectare de benutting van nutriënten door het gewas aanzienlijk efficiënter verloopt en er dus minder in het milieu achterblijft. Verruiming van de rotatie bij gelijktijdige verhoging van de opbrengsten per hectare heeft in principe voor de boer alleen maar gunstige gevolgen. Het produkt dat hij aflevert kost per kilogram of per ton aanzienlijk minder terwijl de totale hoeveelheid er van, die hij op de markt brengt niet of nauwelijks vermindert. Voor degene, die speciaal het landelijk milieu ter harte gaat, is zo'n ontwikkeling juist een voordeel omdat zowel de noodzakelijk ruimere vruchtwisseling als de grotere efficiëntie van de gewassen

tot een duidelijke beperking van de totaal aangewende hoeveelheden bemesting en gewasbeschermingsmiddelen zal leiden.

Men mag evenwel verwachten dat vele bedrijven, die niet in staat zullen zijn om de hier geschetste ontwikkelingen te volgen om welke reden dan ook, in bijzonder grote moeilijkheden zullen komen.

De geschiedenis van Europa en zelfs tot in de huidige tijd levert talloze voorbeelden op van nijvere lieden, die het niet kunnen bolwerken omdat onder andere de technologie van de produktie zich sneller ontwikkelde dan zij hadden verwacht of omdat eenvoudig de capaciteit ontbreekt om tijdig de bakens te verzetten.

De toekomst van de akkerbouw en nu betrokken op Nederland is echter verre van somber. De bedrijfsleiders zijn in doorsnee goed geschoolde professionals. Zij beschikken over een apparaat van onderzoek en voorlichting dat ondanks alle bezuinigingen zich inspant om de problemen aan te pakken, op te lossen en de uitkomst uit te dragen. De Nederlandse landbouw beschikt over een uitstekend in het buitenland zelfs wat gevreesd afzetapparaat en tenslotte: vele van de in gebruik zijnde gronden mits goed onderhouden, tesamen met het klimaat bieden de mogelijkheid om zeer hoge opbrengsten per hectare te behalen tegen acceptabele kosten.

Dames en heren,

In het citaat dat boven dit betoog prijkt in de voortreffelijke vertaling van Ida Gerhardt wordt gewezen op het belang van rust voor het welslagen van een teelt. Terecht kan opgemerkt worden dat niet alles wat tweeduizend jaar geleden als wijsheid gold, nu

nog waarde heeft. Echter de landbouwplantenteelt heeft nog steeds zeer intensieve relaties met de omgevende natuur en die verandert niet zo haastig.

In het voorafgaande heb ik getracht aan te geven dat de snelle veranderingen in de teeltwijzen van de gewassen van de laatste decennia tot grote problemen heeft geleid. Men kan naar mijn mening niet zonder schade of hoge kosten het agro-ecosysteem blijvend overbelasten.

In overdrachtelijke zin geldt wellicht deze stelling ook voor het onderwijs in het algemeen en voor het wetenschappelijk onderwijs in het bijzonder. Kritici van het onderwijs hebben vaak alleen op ideologische gronden beweerd dat het onderwijs te conservatief was en nog erger: elitair. In het lager onderwijs en in het voorbereidend hoger onderwijs heeft dat geleid tot een haast onbedwingbare zucht om te experimenteren met de kinderen van anderen vrijwel nooit gevolgd door een grondige evaluatie van de uitkomsten.

In de periode waarin ik deze hogeschool heb mogen dienen, hebben we drie maal bijzonder veel tijd besteed aan het bedenken van nieuwe onderwijsprogramma's. Nu de z.g. vierjarige cursus net éénmaal de rotatie voltooid heeft, moet opnieuw aan de inrichting van de onderwijselementen gedokterd worden omdat blijkt dat voor allerlei op zichzelf zeer acceptabele andere doeleinden het geld ontbreekt. Extensivering van de onderwijsinspanning is niet zonder meer verwerpelijk maar men moet wel goed weten waar besparing mogelijk is en hoe. Zonder een grondige analyse kan men niet tot verstandige veranderingen komen.

Het is een gemeenplaats te stellen dat in het wetenschappelijk onderwijs onderzoek en onderwijs onverbrekkelijk aan elkaar

gekoppeld zijn. Het centrale probleem van de universiteiten in de komende jaren zal echter zijn om uit eigen middelen zowel goed onderwijs als goed onderzoek te financieren.

Gaan we er vanuit dat het takenveld van de Wageningse universiteit niet principieel verschilt van de oude hogeschool dan blijft in elk geval voorop staan dat er jonge mensen moeten worden opgeleid die een aantal academische deugden en vaardigheden zullen moeten bezitten. De maatschappij verwacht dat deze afgestudeerden in staat zijn om na enige jaren ervaring de problemen in hun arbeidsveld op zijn minst te kunnen identificeren en analyseren. Zeer vele afgestudeerden zullen echter terecht komen in een werkring waarbij het eigenlijke onderzoek slechts de rol vervult van informatiebron. Voor een juist hanteren van uitkomsten van onderzoek is het echter nodig te beschikken over een zeer kritische instelling ten aanzien van de draagwijdte van een resultaat van onderzoek en inzicht in de voorwaarden die in het onderzoek hebben gegolden. Ongewild door de onderzoeker worden zijn resultaten vaak te gemakkelijk gegeneraliseerd. In het z.g. nieuwe studieprogramma is dan ook op besluit van de faculteitsraad zeer duidelijk aandacht gegeven aan het probleemgericht onderwijs. Ik hoop dat dit vrij arbeidsintensieve onderwijselement niet het eerste slachtoffer wordt van de bezuinigingen.

Slechts een deel van de vakgroepen is tegenwoordig nog enigszins betrokken bij de praktische problemen die in land- en tuinbouw inclusief de veehouderij spelen.

Voor de oplossing van deze problemen maken overheid en bedrijfsleven gebruik van een goed toegerust en breed georganiseerd apparaat van instituten en proefstations. De directe bijdragen die het onderzoek van de vakgroepen in dit geheel kan leveren, zijn vanzelfsprekend niet zo erg groot. Echter via goed opgezette

onderwijsprogramma's waarin aankomende onderzoekers worden opgeleid, kan een bijdrage worden geleverd die veel verder reikt dan één of twee publicaties per jaar van een vakgroepsmedewerker.

Toch meent de faculteit dat onderzoek en onderwijs beide ongeveer even zwaar gewogen moeten worden. De oplossing voor dit spanningsveld wordt er bij gegeven: het onderzoek nog meer integreren in het onderwijs. Voor een grote vakgroep in een gespecialiseerde discipline is zo'n voorstel wellicht nog uitvoerbaar, voor een betrekkelijk kleine vakgroep zoals Landbouwplantenteelt en Graslandkunde met een zeer breed gespreid terrein van onderwijs is er alle reden voor zorgen.

Acht wetenschappelijke medewerkers inclusief de beide hoogleraren lijkt nog heel wat maar de beschikbare hoeveelheid tijd voor het doen van onderzoek wordt ook bepaald door het groeiseizoen van de gewassen, het weer en de onvermijdelijke tegenslagen. Onderwijs wordt geroosterd. Onderzoek is nu eenmaal minder gewillig.

Een kritisch bedoeld geluid dat de laatste tijd vaker vernomen wordt, is de opmerking dat het onderzoek van de teeltvakgroepen nogal veel gemeen heeft met het onderzoek van de proefstations. Ik neem aan dat de bedoeling van zo'n opmerking is niet om de teeltvakgroepen te prijzen voor hun diligentie en hun maatschappijgericht inzicht. Afgezien van de juistheid van deze beoordeling, die hooguit berust op het lezen van de titels van de onderzoeksprojecten, getuigt zo'n geluid niet van een groot inzicht in de typische structuur van het Nederlandse landbouwkundig onderzoek. Mijns inziens ligt de kracht van het Nederlandse landbouwkundig onderzoek niet op de eerste plaats in het vinden van wetenschappelijk hoog interessante nieuwe inzichten.

In tegenstelling met veel onderzoek in het buitenland zijn de proefstations de meest geschikte instellingen waar nieuwe ideeën afkomstig van waar dan ook, tot een verantwoorde toepassing worden bewerkt. De technische kwaliteit van dit soort onderzoek mag juist in verband met de brede verspreiding onder de toepassers in geen enkel opzicht onderdoen voor onderzoek dat in instituten of universiteiten gebeurt. Met een wat slordige publicatie verspeelt een universitair onderzoeker zijn reputatie maar een proefstation kan zich een verlies in de beurzen van de praktische toepassers al helemaal niet veroorloven.

Deze uithaal meen ik te moeten plaatsen omdat de teeltvakgroepen zowel uit de aard van hun discipline als vanwege de belangstelling van de studenten maar ook vanwege het hoge niveau van het onderzoek van de proefstations wat in de knel blijken te komen met de eigen onderwerpen van onderzoek. Het is blijkbaar niet gemakkelijk om aan iedereen duidelijk te maken dat het gedrag van een spruit op een kiemende pootaardappel of het gedrag van een okselknop van een bebladerde stek van een aardappelplant nog tamelijk onvoorspelbaar reageert op invloeden van buiten en van binnen. Een beter inzicht in het geval van het laatstgenoemde voorbeeld kan ons helpen om de teelt van een gewas consumptie-aardappels zo in te richten dat het financiële resultaat voor de boer er beter van wordt.

Het eerste voorbeeld heeft alles te maken met een zeer belangrijke tak van bedrijvigheid: de teelt en de export van pootaardappels. Voor de oplossing van deze vragen moet teruggegrepen worden op de inzichten en methoden van de plantenfysiologie.

Ik heb de vrijheid genomen wat langer in te gaan op de nog wijd verbreide schijnbare tegenstelling met betrekking tot kwaliteit

tussen meer fundamenteel en meer toepassingsgericht onderzoek. Tegenwoordig vermijdt men deze wat irrealistische controverse en spreekt men van strategisch onderzoek dat tot het taakgebied van instituten en universiteiten zou behoren en toegepast onderzoek. Strategisch onderzoek zou in dat kader betrekking hebben op problemen die de inspanning vereisen van een aantal instituten, die min of meer in dezelfde disciplines werken zoals b.v. bepaalde projecten in het bodembologisch onderzoek of het project: stikstofstromen op beweide grasland. Het probleem voor een vakgroep blijft echter dat echt participeren in dergelijke projecten slechts mogelijk is als men extra arbeidskracht kan inzetten b.v. in de vorm van een promotie-assistent of een assistent onderzoeker in opleiding.

Uit het voorgaande mag men afleiden dat ik nogal wat zorgen heb of een betrekkelijk kleine vakgroep, die tevens een breed onderwijsveld moet bestrijken nog echte mogelijkheden overhoudt om origineel en goed onderzoek te doen binnen in een acceptabel tijdbestek.

Dames en heren

De titel van dit afscheidscollege gewaagt van moeheid en zorg. Ik kan me voorstellen dat het tijdstip reeds enige tijd verstreken is waarbij bij de toehoorders moeheid begint op te treden. Bovendien zult u wat zorgen hebben of de spreker een geschikt slot voor zijn betoog weet te formuleren. Ik keer daartoe terug naar het reeds eerder vermelde citaat van Vergilius. De laatste verzen daarvan luiden: "Ook zo krijgt de akker rust, door wisseling van produkten, en 't land, schoon ongeploegd, is toch niet zonder luister".

Ik heb in de vele jaren, die ik aan landbouw heb mogen wijden, mij altijd nauw verbonden gevoeld met de praktische telers. In de landbouw dreigen zoals bekend, ieder jaar zo vele zaken mis te gaan dat men een echte optimist moet zijn om na een jaar vol zorgen toch weer opnieuw te beginnen. Ik hoop dat in de komende jaren ook voor mij mag gelden: en 't land, schoon ongeploegd, is toch niet zonder luister.

Ik dank u voor de aandacht.