



Nationale Raad
voor Landbouwkundig
Onderzoek

Meerjarenvisie op het onderzoek van de
afdeling Plantaardige Produktie
in de periode 1982 - 1986



SIGN: 8C-54(4)
EX. NO:
MLV: 8115132

december 1980

20232

Het Afdelingsbestuur is er zich van bewust dat de voorliggende Meerjarenvise mogelijk in de naaste toekomst bijstelling behoeft. Zo kunnen op het niveau van het Bestuur van de Raad hoofdlijnen voor onderzoek, dan wel overwegingen naar voren komen die afwijken van de visie van het Afdelingsbestuur. Na vaststelling van de Raadsvise zal in overleg met het Afdelingsbestuur moeten worden gezien of een bijstelling van de Afdelingsvisie nodig is.

Inhoudsopgave

	<u>blz.</u>
Aanbiedingsbrief	i
Samenvatting	v
1. INLEIDING	1
2. FUNCTIE LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK	3
2.1 De ontwikkeling van de taak	3
2.2 De relevante maatschappelijke belangen	7
2.3 Betekenis van het in gang zetten van wetenschappelijke ontwikkelingen	11
2.4 Verantwoorde capaciteit van het landbouwkundig onderzoek	12
3. ONTWIKKELINGEN IN EN MET BETREKKING TOT DE PLANTAARDIGE PRODUCTIE	16
4. ONTWIKKELINGEN VAN HET ONDERZOEK IN DE AFDELING IN DE PERIODE 1982-1986	45
4.1 Onderzoeksvragen ingedeeld naar thema's, afgeleid van maatschappelijke vraagstukken	46
4.2 Wetenschappelijke ontwikkelingen	106
4.3 Ontwikkelingen met betrekking tot de dienstverlening	115
4.4 Wensen met betrekking tot de bijsturing van de inzet van onderzoekcapaciteit	117
4.4.1 Bijsturing van de capaciteitsverdeling over de toepassingsgebieden	118
4.4.2 Bijsturing van de capaciteit over de terreinen van onderzoek	129
4.4.3 Verhouding fundamenteel onderzoek, toegepast onderzoek en ontwikkelingswerk	135
5. RANDVOORWAARDEN VOOR DE UITVOERING VAN HET ONDERZOEKPROGRAMMA	140
5.1 Personele en materiële knelpunten	140
5.2 Verbetering taakverdeling en samenwerking	147
5.3 Overige onderwerpen die nadere aandacht behoeven	147
Tabellen	149
Bijlagen	161

**NATIONALE RAAD
voor LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK TNO**

adelheidstraat 84, 's-gravenhage
postadres: juliana van stolberglaan 148
postbus 297,
2501 BD 's-GRAVENHAGE
telefoon 070-47 1021

droevendaalsesteeg 1, wageningen
postbus 407,
6700 AK WAGENINGEN
telefoon 08370-19066

w brief :
ns nummer : 80 CW 885
ijlagen :
nderwerp :

Aan de Nationale Raad voor
Landbouwkundig Onderzoek

Postbus 297
2501 BD 's-GRAVENHAGE

Wageningen, 18 december 1980

Het Bestuur van de Afdeling Plantaardige Produktie van de NRLO biedt u hierbij zijn Meerjarenvisie voor het Onderzoek op het gebied van de Plantaardige Produktie voor de periode 1982-1986 aan.

Het tot stand komen ervan heeft bijdragen van veel instanties en personen gevergd. Het Bestuur heeft met voldoening ervaren dat de merendeels nog jonge organen binnen en rondom de Afdeling Plantaardige Produktie in staat gebleken zijn de procedure tot een goed einde te brengen.

Ondanks vrij geregeld contact met de zusterafdelingen is voor enige probleemgebieden die over de grenzen der afdelingen heengrijpen geen afgeronde behandeling tot stand gekomen. De Programma-adviescommissies zullen doorgaans het probleem als één geheel onderkennen en melden. De Afdelingen die brokstukken ervan binnen hun werkgebied aantreffen kunnen tot nogal verschillende beoordelingen komen. Ze wegen het probleem immers af tegen een verschillende achtergrond, nl. telkens tegen het specifieke totale vragenpakket binnen hun afdelingsterrein. Indien aldus een heterogene beoordeling ontstaat, keert deze uiteindelijk terug bij één of enkele instellingen van participanten, waar de vraagstellingen van meerdere afdelingen weer in één onderzoeksverband in bewerking komen.

Een nadere afstemming met betrekking tot de beoordeling is noodzakelijk ten aanzien van problemen van produktkwaliteit, problemen der grasland-bedrijven, waterkwantiteits- en -kwaliteitsvraagstukken, problemen van de boomteelt, de invloed van het gebruik van restwarmte op het vestigings-beleid t.a.v. kasgebieden en ook wat betreft de verlangde steun vanuit fundamentele kennisgebieden.

In Hoofdstuk 3 van de onderliggende Meerjarenvisie is een beschrijving gegeven van de te verwachten ontwikkelingen in en met betrekking tot de plantaardige produktie voor de komende periode.

In Hoofdstuk 4 is aan de hand van thema's, afgeleid van de door de Raad gesignaleerde maatschappelijke belangen waaraan het Landbouwkundig Onderzoek moet voldoen, een beschrijving gegeven van het onderzoek dat nodig is om tegemoet te komen aan de onderzoeksvragen welke zich zullen voordoen op de weg naar de geschetste ontwikkeling.

Deze analyse mondt uit in een aantal aanbevelingen voor het beschikbaarstellen van onderzoekcapaciteit, waarbij enkele knelpunten naar voren komen welke niet uit de bestaande onderzoekcapaciteit opgelost zullen kunnen worden.

Het Bestuur heeft zich gerealiseerd dat dit, op basis van het door de NRLO gekozen uitgangspunt van gelijkblijvende onderzoekcapaciteit, betekent dat deze capaciteit ten koste van andere programma's gevonden zal moeten worden. De vraag welke projecten dat zijn, is op enkele punten na eenvoudiger te stellen dan op te lossen. Dit hangt samen met een aantal factoren waarvan de voornaamste zijn:

- hoe groot is de gevraagde extra onderzoekcapaciteit en op welke termijn dienen de problemen tot een oplossing gebracht te worden?
- is de specifieke onderzoekdeskundigheid aanwezig of moet die van elders worden aangetrokken; is bijscholing mogelijk en welke materiële voorzieningen zijn nodig?
- liggen de onderzoeksvragen binnen het afdelingsgebied of is overleg met andere afdelingen noodzakelijk en hoe liggen daar de prioriteiten?
- is te verwachten dat externe fondsen beschikbaar zullen komen; tot welke omvang en op welke termijn, en kan de NRLO richting geven aan de bestedingen ervan, inclusief de daarvan uitgaande beïnvloeding van de prioriteiten?

Het Bestuur heeft op grond hiervan geconcludeerd dat de medefinanciering een belangrijk element bij de realisatie van de Meerjarenvisie kan zijn. Bij de afweging van de knelpunten is medefinanciering niet als criterium gehanteerd.

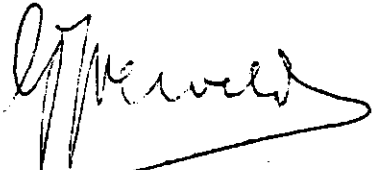
- Zal de gewenste onderzoekcapaciteit binnen afzienbare termijn beschikbaar komen (door beëindiging van lopend onderzoek) bij dezelfde participant welke ook het beste geschikt is om de gesignaleerde nieuwe vragen aan te vatten of is verschuiving noodzakelijk en realiseerbaar?
- is door verschuiving in de tijd, met inbegrip van de lopende projecten, capaciteit vrij te maken ten behoeve van de gesignaleerde knelpunten?
- Een nadere studie zal nodig zijn om te kunnen aangeven in hoeverre het aantal taken van het Landbouwkundig Onderzoek kan worden beperkt. In hoeverre bepaalde onderzoekprogramma's kunnen worden ingekrompen of beëindigd dient bestudeerd te worden in het totaal van het Landbouwkundig Onderzoek.

Omdat bij het beoordelen van deze vragen veelal afdaling tot project-niveau noodzakelijk is, heeft het Bestuur zich thans beperkt tot een duidelijke stellingname inzake de belangrijkste knelpunten (in paragraaf 4.4 en hoofdstuk 5), opdat het onderzoeksveld zelf zich hierop zal richten.

Daarnaast zou door het creëren van een algemene beleidsruimte een gerichte stimulans gegeven kunnen worden bij de oplossing van de genoemde knelpunten.

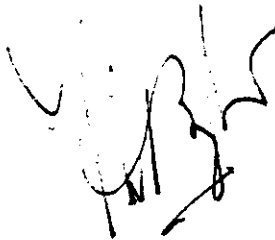
Met betrekking tot de wens van de Minister van Landbouw en Visserij dat omstreeks 1986 een bedrag van 5% van het Landbouwkundig Onderzoek gericht moet zijn op onderzoek t.b.v. ontwikkelingssamenwerking, meent het Bestuur dat gestreefd moet worden naar een situatie waarbij een betekendend deel van deze toenemende kosten ten laste gebracht wordt van het budget van het Ministerie van Ontwikkelingssamenwerking. Dit zou ook een gemeenschappelijke acquisitie van projecten bevorderen zonder een te groot beslag te leggen op de capaciteit van het op Nederland gerichte landbouwkundig onderzoek.

Het Bestuur zou het zeer op prijs stellen indien de Raad zou willen bevorderen dat de onderliggende Meerjarenvisie voor het Landbouwkundig Onderzoek in de sector van de plantaardige produktie op korte termijn naar de onderbouworganen van de NRLO verspreid zal kunnen worden. Hierdoor wordt bevorderd dat het onderzoeksveld zich bij het opstellen van haar plannen in een zo vroeg mogelijk stadium kan richten op de oplossing van de aangegeven onderzoeksvragen.



Prof. Dr. Ir. G.J. Vervelde
voorzitter

Namens het Bestuur van de Afdeling
Plantaardige Produktie



Ir. J.D. Bijloo
secretaris

SAMENVATTING

De Meerjareavisie voor het onderzoek op het gebied van de Plantaardige Produktie voor de periode 1982-1986 volgt de richtlijnen, die op voorstel van de Minister van Landbouw zijn vastgesteld door de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek.

Uitgangspunten voor de beschrijving van het onderzoek voor de onderhavige periode zijn de door de participanten en hun organen opgestelde deelvisies, beleidsnota's en studierapporten. Het zijn met name de visies van de programma-adviescommissies, coördinatiecommissies, enkele studiecommissies, alsmede nota's van instituten, proefstations en van vakgroepen van de Landbouwhogeschool.

Getracht is om weliswaar de hoofdlijnen van het onderzoekprogramma van de Afdeling te analyseren, maar daarbij toch zoveel detaillering te geven dat de onderbouworganen zichzelf in grote lijnen zouden kunnen herkennen.

De Afdelingsvisie, beperkt tot het onderzoek van de plantaardige produktie, heeft vele raakvlakken en grens"verkeer" met de Afdeling Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer, voor wat betreft de voorwaardenscheppende onderwerpen, met de Afdelingen Dierlijke Produktie en Verwerking en Marktvoorziening, voor zover die de plantaardige produkten verder 'verwerken' en met de Afdeling Landbouw in de Samenleving waar de sociaal-economische en maatschappelijke problematiek aan de orde is.

In hoofdstuk 2 wordt eerst gesteld dat het landbouwkundig onderzoek zich na de tweede wereldoorlog verbreed en verdiept heeft, hetgeen bevruchtend gewerkt heeft. Bij een gelijkblijvend of teruglopend budget moet er echter voor gewaakt worden dat de taakbreedte niet botst met de effectiviteit. Begrenzing van het terrein is nodig en wel op grond van een analyse van de relevante maatschappelijke belangen, maar ook moet er voldoende ruimte zijn voor het verrichten van fundamenteel onderzoek en het in gang zetten van wetenschappelijke ontwikkelingen ter bewerkstelling van passende innovatie en probleemoplossing op langere termijn. Hierbij hoort een verantwoorde capaciteit van het onderzoek, welke niet door één enkele parameter bepaald wordt.

Hoewel het inkomen in de landbouw teruggelopen is tot 6% van het totale nationale inkomen is dit percentage, inclusief toelevering en verwerking, 16%, gerelateerd aan de finale vraag naar agrarische produkten zelfs 26%, waarmee 600.000 manjaren arbeid samenhangen. De bijdrage van de agrarische export aan de betalingsbalans onderstreept nog eens te meer de noodzaak om voldoende onderzoekfondsen beschikbaar te hebben en om door produktie-gericht onderzoek, deze bijdrage in stand te houden.

Er wordt in hoofdstuk 3 op gewezen dat de Plantaardige Produktie in Nederland de basis vormt voor onze voedselvoorziening en tevens van grote betekenis is voor die van enige Westeuropese landen.

De bruto-produktiewaarde bedroeg in 1978 totaal f 11,3 mld., waarvan f 2,6 mld. afkomstig uit de Akkerbouw en f 5,2 mld. uit de Tuinbouw, terwijl naar schatting de produktiewaarde van grasland en groenvoeder-gewassen f 3,5 mld. bedraagt. De netto-toegevoegde waarde tegen factor-kosten bedroeg respectievelijk f 1,4 mld.; f 2,3 mld.; f 1,7 mld.; totaal dus + f 5,4 mld.. De hiermee samenhangende primaire werkgelegenheid in de akkerbouw bedroeg + 30.000 manjaren, die in de tuinbouw + 76.500 manjaren en die voor het grasland en de groenvoedergewassen + 45.000 manjaren; de secundaire werkgelegenheid is vele malen groter.

De exportwaarde van onbewerkte en bewerkte produkten beliep als gemiddelde van de jaren 1979 en 1978 voor de akkerbouw ongeveer f 3,65 mld., voor de tuinbouw f 4,8 mld., terwijl die voor zuivelprodukten en vlees als gemiddelde van de jaren 1979 en 1978 ongeveer f 5,75 mld. bedroeg.

Waar het nationaal inkomen per hoofd van de bevolking in de periode 1950-1978 steeg van nominaal f 1.687 tot f 18.410, hetgeen een reële koopkrachtverbetering van 2,3 maal inhield, steeg in deze periode het prijsindexcijfer voor landbouwprodukten slechts van 100 tot gemiddeld + 185.

Toepassing van landbouwwetenschap en technische kennis bracht een aanzienlijke stijging van de opbrengsten per ha, terwijl de arbeidsbehoefte door rationalisering, mechanisatie en automatisering van 400.000 in 1960 daalde tot minder dan 200.000 in 1977. De voordelen hiervan zijn eerder de consument (door prijsverlaging en kwaliteitsverbetering) dan de agrariër ten goede gekomen.

Een belangrijk middel om de kostenontwikkeling waar mogelijk voor te blijven was de schaalvergroting, waardoor de arbeidsproduktiviteit sterk steeg. Onder invloed van een aantal factoren nemen vooral in de grondgebonden produkties de mogelijkheden tot schaalvergroting af. Waar de EG de ontwikkeling van de Nederlandse land- en tuinbouw over de hele linie bevordert heeft, treedt thans tussen de sectoren meer differentiatie op. Door de toegenomen welvaart is de vraag naar meer luxe en fijne produkten sterker toegenomen dan die voor basisvoedingsprodukten. Vooral de (glas)-tuinbouw (groenten en bloemisterijprodukten, boomteeltprodukten) hebben hiervan geprofiteerd. De fruitteelt kampt tegen toenemende importen uit EG-landen, terwijl de akkerbouw in de knel komt omdat de marktorderingsprodukten steeds lagere EG-subsidies ontvangen, terwijl voor de vrije produkten de hoge arbeidskosten in Nederland de concurrentiekracht aantasten. Voor grasland en groenvoedergewassen als basis voor zuivelprodukten vormt het EG-zuivelbeleid geen al te rooskleurig beeld. Ook vergen de maatschappelijke ontwikkelingen een verhoogde aandacht en roept waardering voor natuur, milieu en landschap beperkingen op bij de agrarische produktie. Onder invloed van de stagnatie van de economie neemt de spanning tussen particuliere en collectieve bestedingen toe.

De positie van de landbouwers, waaraan de kosten van stijging van energie ook niet voorbij gaan, wordt steeds moeilijker. Vrijwel alle sectoren leveren thans een negatief bedrijfsresultaat. Alleen door hard en langdurig werk met inschakeling van het gezin en het aanspreken van andere inkomstenposten kan de agrarische ondernemer zorgen voor continuering van het bedrijf.

Er zijn echter ook een aantal kenmerken en aspecten waarin de Nederlandse land- en tuinbouw gunstig afsteekt, zoals het hoge produktie- en kwaliteitsniveau als gevolg van de grote vakbekwaamheid van boer en tuinder, de gunstige geografische ligging, de hoge arbeidsproduktiviteit, de goede organisatie van de afzet welke aanvoertijdstoppen kan garanderen, de aanwezigheid van gespecialiseerde toeleveringsbedrijven en zeker ook een goede organisatie van het onderzoek, onderwijs en de snelle doorstroming van resultaten via de voorlichting.

De scholingsgraad en de sociaal-economische positie van de agrariër behoeft in de komende decennia veel aandacht. Onderzoek is nodig ter verdere ontwikkeling en voortbrenging van hoogwaardige en kennisintensieve produkten door optimalisering van het bedrijfsbeheer en produktietechniek,

waarbij de toepassing van micro-electronica verlichting kan brengen bij de toenemende psychische en fysieke belasting.

In algemene zin blijven voor alle takken verhoging van het opbrengstniveau per bedrijf, kostenverlaging en kwaliteitsverbetering aandacht vragen. Voor de ontwikkeling in de afzonderlijke takken wordt hier verwezen naar de tekst van hoofdstuk 3, pagina 23 en volgende.

In hoofdstuk 4 wordt de ontwikkeling van het onderzoek in de Afdeling in de periode 1982-86 beschreven.

Hoewel de Nederlandse land- en tuinbouw in Europa en in de wereld voorop loopt ten aanzien van produktiviteit, veelzijdigheid en kwaliteit, en onze geografische ligging uitstekend wordt uitgebuit, wordt thans in vrijwel alle sectoren van land- en tuinbouw een negatief bedrijfsresultaat verkregen. Oorzaken zijn o.a. de algemene economische recessie, het hoge loonkostenniveau, het achterblijven van de vraag bij het aanbod van vele produkten, de bedrijfsgroottestructuur in een aantal sectoren, de stijging van de energieprijzen etc. Door onderzoek moet getracht worden zowel de technische, de bedrijfs-economische als de sociaal-economische positie van de agrariërs te verbeteren. De hieraan ten grondslag liggende maatschappelijke vraagstukken zijn vertaald in een aantal onderzoekthema's waarin de onderzoekbehoefte beschreven wordt.

Wil de ondernemer in de landbouw het gestegen welvaartspeil van de bevolking bijhouden dan kan hij trachten een hogere prijs per eenheid produkt te verkrijgen, de produktie per produktie-eenheid te vergroten en de kosten te verlagen.

Door middel van onderzoek in het kader van efficiënte produktie zal het produktieniveau op het bedrijf verder geoptimaliseerd moeten worden, o.a. door studie van de achtergronden van verschillen in gewasopbrengsten en saldi bij land- en tuinbouwbedrijven onderling per sector. Deze factoranalyse leent zich bij uitstek voor een benadering via dynamische simulatiemodellen. De onderzoeksvragen omtrent het functioneren van het

produktie-apparaat van planten en gewassen is deels procesgericht en deels gewasgericht. Verdere intensivering van het bouwplan, noodzakelijk ter verlaging van de kosten, kan leiden tot vruchtopvolgingsproblemen waarvan de oorzaken nader geanalyseerd zullen moeten worden; anderzijds moeten de mogelijkheden van nieuwe gewassen ter verruiming van het bouwplan onderzocht worden. Veel van de reeds voor akkerbouwgewassen vergaarde kennis kan elders toepassing vinden, met name in de vollegrondsgroenteteelt, doch ook nieuwe technieken kunnen uitkomst brengen.

Nadere aandacht blijft geboden voor de fysiologische zowel als de biologische achtergronden van bodemmoedeverschijnselen, waartoe ook een modelmatige studie van het bodemecosysteem van belang is. De toestand waarin de bodem verkeert alsmede de watervoorziening en het gebruik van meststoffen en andere hulpmiddelen zijn basisfactoren voor het bereiken van het optimaal functioneren van het produktie-apparaat, waarbij steeds één van de belangrijkste mogelijkheden tot kostenbesparing zal blijven de verhoging van de opbrengst per oppervlakte-eenheid onder zo laag mogelijke inzet van hulpstoffen. Mogelijkheden tot besparing op arbeid, na de hoge vlucht welke de mechanisatie in verschillende takken reeds genomen heeft, lijken beperkt. Toch zal door verdere goed gerichte automatisering van machines en bedrijfssystemen de kwaliteit van het werk verbeterd kunnen worden, onder een gelijktijdige verlaging van de (mentale) belasting van de agrariër. Aandacht zal hierbij ook besteed moeten worden aan de beperking van verliezen tijdens de produktieperiode, het transport en de opslag.

Produktverbetering en -vernieuwing zijn vanouds de basis geweest van een slagvaardig, marktgericht beleid in land- en tuinbouw. Vooral deze laatste tak benut de vele mogelijkheden in haar gebied ter voorziening van de binnen- en buitenlandse consument met nieuwe produkten ten volle. Naast gewassenacquisitie heeft de plantenveredeling in Nederland altijd een belangrijke bijdrage geleverd aan de verbetering van het rassensortiment in land- en tuinbouw. Opbrengstverhoging, kwaliteitsverbetering, ziekteresistentie en optimalisering van het functioneren van het produktie-apparaat, ook onder energie-arme omstandigheden, en van de oogstbaarheid en houdbaarheid van de plant, hebben reeds veel bijdragen geleverd en zullen dit in de toekomst moeten blijven doen. Plantenfysiologisch onderzoek m.b.t. de reacties van de plant op het aangeboden fysisch milieu en de daarbij geldende begrenzungen zal (nieuwe) criteria moeten leveren ten behoeve van de plantenveredeling. De fytopathologie,

de biochemie en ook de studie van de ecofysiologie zullen moeten bijdragen aan het resistentie-tolerantie onderzoek, waarbij zowel aan biotische als aan a-biotische factoren aandacht geschonken zal moeten worden. Nieuwe cytogenetische technieken uit het vakgebied van de moleculaire biologie zullen naar verwachting een nieuwe impuls kunnen geven. Mede ten behoeve hiervan blijft echter meer aandacht voor opslag en studie van genetisch materiaal in genenbanken noodzakelijk in verband met de toenemende bezorgdheid over de versnelde aantasting van genencentra en de bezetting van het cultuurareaal met een genetisch smal rassensortiment. Aandacht is nodig voor opslagtechnieken. De vermeerdering van vele gewassen tot bruikbaar teeltmateriaal vraagt zorg zowel voor wat betreft de meer conventionele technieken als de in-vitro culturen. Een belangrijke sluitsteen vormt het identiteits- en gebruikswaarde-onderzoek, waarbij vooral het grote aanbod van (tuinbouw)rassen voorzieningen vraagt.

In een verzadigende markt vraagt de kwaliteit van de teeltprodukten met haar uiterlijke, doch in versterkte mate ook de innerlijke aspecten, veel aandacht met het oog op gezonde voeding, smakelijkheid, structuur, houdbaarheid en de afwezigheid van (lage concentraties aan) schadelijke stoffen. Onderzoek naar het voorkomen van negatieve kwaliteitskenmerken beantwoordt aan een wens van de consument en heeft als zodanig een hoge maatschappelijke prioriteit. Het is vooral gericht tegen residuen en contaminanten welke bij de verzorging of plantevoeding op of in het gewas kunnen komen. Een kwalitatief goed produkt zal zijn eigenschappen moeten kunnen behouden in de gehele keten van producent, eventueel via de verwerking naar de consument, waarbij aandacht nodig is voor het oogst- of rooiproces, de tijdelijke opslag en de bewaring. Dit onderzoek moet, o.a. in de vorm van "post-harvest"-fysiologie, zich vooral richten op houdbaarheids- en verouderingsprocessen voor het achterhalen van mogelijk breder hanteerbare fysiologische basisprocessen. Technologische kwaliteit voor de verwerking is in vele gevallen een der criteria bij de veredeling, doch het gehele voortbrengingsproces speelt hierbij ook een rol.

Gewasbescherming is een geïntegreerd onderdeel van het produktieproces. Onder invloed van het toegenomen mondiale verkeer is er een toenemend opdringen van tot nu tot niet in ons land voorkomende planteziekten, onkruiden en plagen, hetgeen onderzoeksvragen oproept met betrekking tot te nemen fyto-sanitaire maatregelen, welke in overeenstemming moeten zijn

met de EG-richtlijnen. Speciale aandacht is nodig voor het zich steeds opnieuw ontwikkelen van nieuwe pathotypen van parasieten. Het toelatingsbeleid van gewasbeschermingsmiddelen richt zich niet alleen op de effectiviteit en het voorkomen van residuen doch vraagt ook toenemend onderzoek naar de milieutoxicologische consequenties van de stof en/of zijn afbraakprodukten. Een modelmatige benadering zal hierbij goede diensten kunnen bewijzen. Onverminderde aandacht wordt gevraagd voor geleide en geïntegreerde bestrijdingssystemen, waarbij biologische en chemische componenten optimaal, wellicht met computerhulp, benut moeten worden. Een goed functioneren van predatoren en parasieten in het bestrijdingssysteem vergt het beschikbaar zijn van selectieve gewasbeschermingsmiddelen of formuleringen daarvan. Gezien de geringe economische ruimte bij de toeleverende pharmaceutisch-chemische industrie voor de ontwikkeling daarvan kunnen beperkte samenwerkingsvormen met het overheidsonderzoek van belang zijn. Meer dan voorheen blijkt dat sommige vormen van luchtverontreiniging negatieve effecten kunnen hebben op de opbrengst en kwaliteit van de gewassen, zodat voortzetting van onderzoek in dit kader gewenst is.

Door valorisatie van bij- en afvalprodukten zou het economisch resultaat van de plantaardige produktie kunnen worden verbeterd. Het aantal mogelijkheden hiertoe is beperkt, doch vooral door met een open oog de literatuur te volgen moeten nieuwe kansen opgespoord worden.

Van zeer veel belang is een evenwichtig gebruik en beheer van groei- en milieucomponenten en hulpmiddelen. Reeds onder het thema efficiënte produktie werd gewezen op het belang van het in stand houden van de bodemvruchtbaarheid, zowel bodemfysisch als bodemchemisch en bodembio-logisch. Dit houdt in dat het onderzoek o.m. gericht zal moeten worden op het verloop van bodemprocessen onder invloed van technische ingrepen, waarbij problemen als structuurbederf en bodemverontreiniging, gewaskeuze en vruchtwisseling aan de orde zijn. Daarnaast vraagt een verdere rationalisatie van het meststoffengebruik, niet alleen uit economische overwegingen, de aandacht van het onderzoek waarbij ook de teelt op kunstmatige substraten of op voedingsoplossing betrokken zijn. Ruime aandacht blijft gewenst voor een optimale watervoorziening in de wortelzone van de gewassen. Hierbij vormt naast de waterkwantiteit vooral ook de waterkwaliteit een steeds ernstiger probleem, zowel voor de gewassen als bij het doorspoelen van de grond bij sommige kasteelten. Bodemver-

ontreiniging van diverse herkomsten zoals zuiveringsslib, overmatige bemesting met drijfmest, residuen van gewasbeschermingsmiddelen en andere milieukritische stoffen van buiten de landbouw vraagt onderzoek over gedrag, transport en ophoping in de grond en over de effecten op het bodemecosysteem.

Onder invloed van de steeds stijgende kosten van energie moet onderzoek verricht worden naar doelmatiger gebruik van energie. Onderzoek naar energiebesparing richt zich vooral op het verlagen van de verliezen (kasconstructies, dubbele beglazing, automatisering enz.), op vermindering van energiebehoefte (veredeling op lage temperatuur- en lichtbehoefte, lager gebruik van grond- en hulpstoffen enz.) en de benutting van alternatieve energiebronnen (vnl. gebruik van restwarmte). Daarnaast is fundamenteel onderzoek nodig ter verbetering van gangbare en het vinden van nieuwe energiearmere teeltmethoden. Ter voorkoming van fysiogene afwijkingen als gevolg van een veranderd kasklimaat vragen de kasteelten nader onderzoek. De mogelijkheden voor energieproductie d.m.v. agrarische produkten lijken voor de huidige Nederlandse omstandigheden beperkt.

Gedeeltelijk in samenhang met het voorgaande is aandacht vereist voor een toenemende automatisering. Regelsystemen t.b.v. kassen en kweekruimten, ontwikkeling van software voor bedrijfssystemen zowel in de (glas)tuinbouw, de akkerbouw als de weidebouw en het ontwikkelen van allerlei sensoren vormen dan punten van studie. Daarnaast zullen micro-electronica meer toepassing vinden ter verbetering van de kwaliteit van de door machines en werktuigen geleverde prestaties. Hierdoor zal de fysieke belasting van de agrariër beperkt kunnen worden. De verdere opmars van de microcomputer zal de ondernemer behulpzaam kunnen zijn bij de besluitvorming, terwijl tevens de landbouwvoorlichting hierdoor nog directer kan inspelen op de specifieke problemen van het bedrijf. Dit alles zal moeten leiden tot een doelmatig gebruik van hulpstoffen.

Vanuit de maatschappij wordt op de landbouw aandrang uitgeoefend tot het invoeren van andere vormen van landbouw. De zgn. Relatienota kondigt in kwetsbare gebieden een integratie van landbouw met natuur- en landschapsbeheer aan, welke in eerste instantie vooral betrekking zal hebben op een aantal graslandbedrijven. Er is dringend behoefte aan onderzoek naar de consequenties hiervan met betrekking tot produktie, kwaliteit, gebruik van grond- en hulpstoffen en machines en de economie van de bedrijven i.v.m. de vaststelling van beheersvergoedingen.

Drang vanuit sommige consumentenorganisaties en andere maatschappelijke groeperingen tot het beschikbaar krijgen van alternatief geteeld voedsel leidt tot onderzoek, dat veelal aansluit bij dat ten behoeve van de gangbare landbouw; wel worden andere randvoorwaarden gesteld en is er behoefte aan kennis over andere trajecten. Belangrijke punten voor onderzoek zijn de te stellen kwaliteitscriteria, beperking van het gebruik van grond-en hulpstoffen en de recirculatie daarvan. Het onderzoek binnen het project Onderzoek Bedrijfssystemen en op het spuitvrije bedrijf NZ 27 kunnen hierbij een rol spelen.

Veel van het op produktie gerichte onderzoek kan, soms met aanpassingen, gebruikt worden in het kader van de ontwikkelingssamenwerking, waarbij het probleem van de wereldvoedselvoorziening in het brandpunt van de belangstelling blijft staan. Als voorbeelden kunnen genoemd worden onderzoekproblemen bij de landbouw in aride gebieden, toepassing van remote sensing technieken voor het opsporen van gewasstoringsen en het uitvoeren van oogstramingen, onderzoek naar de bodemvruchtbaarheid van tropische gronden, de mogelijkheden van een bodemgeschiktheidsclassificatie, grondbewerking en watervoorziening, ontwikkeling van aangepaste mechanisatiesystemen en gericht plantenteeltkundig onderzoek o.a. op marginale gronden en teeltbegeleiding, veredeling op kwaliteit, ziekteresistentie en weerstand tegen stress-factoren, onderzoek naar de gebruikswaarde van natuurlijke vegetatie voor ruwvoederproduktie, kwaliteitsverbetering en keuring van zaaizaad en pootgoed, ontwikkeling van bruikbare gewasbeschermingssystemen.

Algemeen-wetenschappelijke ontwikkelingen blijven nodig in de vorm van achtergrondsonderzoek zowel in de probleemoplossende sfeer als in die van innovatie en van exploratie van mogelijke doorbraken in de bestaande situatie. Daarnaast is fundamenteel gericht onderzoek nodig ter aanvulling van het algemene kennisreservoir, en om toegang te houden tot wetenschappelijke ontwikkelingen op landbouwkundig gebied elders in de wereld.

Belangrijke onderwerpen voor de komende periode zijn:

- ontwikkeling van onderzoek met behulp van modellen; door toepassing van de systeemanalyse en dynamische simulatietechnieken wordt het mogelijk voor complexere terreinen een samenhangend patroon op te bouwen met een analyserend en/of voorspellend karakter.
- fotosynthese en benutting van fotosyntheseprodukten; het gaat hier o.a. om het opsporen van causale verbanden tussen omgevingsfactoren, het verloop van de processen en de interacties tussen processen.

- mogelijkheden van genetische manipulatie op celniveau, waarbij het onderzoek zich richt op de overdracht van genetisch materiaal met het doel een aantal gewenste eigenschappen in één gewas te verenigen.
- ontwikkeling van technieken gebaseerd op biologische principes, zoals weefselkweektechnieken, niet destructieve bepalingsmethoden, toepasbaarheid van biologische principes bij industriële processen enz.
- fundamenteel onderzoek omtrent andere biologische relaties, waarbij o.a. aandacht gevraagd wordt voor onderzoek naar principes van duurzame resistentie.

Voor de dienstverlening geldt het onderscheid tussen:

- interne dienstverlening ter ondersteuning van de onderzoekuitvoering in de meer strikte zin.
- externe dienstverlening, voornamelijk gericht op voorlichting en onderwijs.
- taken door de overheid opgedragen aan onderzoekinstellingen ter voorbereiding of ter uitvoering van wettelijke bepalingen of internationale afspraken.

Hoofdstuk 4 mondt uit in een paragraaf (4.4) over de wensen met betrekking tot de bijsturing van de inzet van onderzoekcapaciteit. Allereerst wordt de bijsturing van de capaciteitsverdeling over de toepassingsgebieden besproken. Hiertoe moeten meerdere parameters gehanteerd worden. Daarbij staat voorop het aantal nieuwe, door onderzoek oplosbare onderzoeksvragen dat zich per toepassingsgebied aandient. Daarnaast is van belang de betekenis (uitgedrukt in produktiewaarde, netto-toegevoegde waarde, bedrijfsomvang en werkgelegenheid) en de huidige omvang van het onderzoek ten behoeve van die toepassingsgebieden en de verhoudingsgetallen tussen deze grootheden. Verder moet in de weging worden betrokken hoe de ontwikkeling in de toepassingsgebieden is en in hoeverre elders onderzoek gedaan wordt dat beschikbaar kan komen, alsmede de relatieve kostbaarheid van het onderzoek. Tegen de achtergrond van deze overweging wordt geconstateerd dat bij de glastuinbouw (groenten en bloemisterijprodukten) veel onderzoekproblemen liggen, welke globaal gesproken met de beschikbare (grote) onderzoekcapaciteit opgelost moeten kunnen worden. Een uitzondering vormt hierop het onderzoek naar energiebesparende methoden, waarvan de uitkomst van vitaal belang is voor deze sector en waarvoor hoge extra investeringen in mankracht en materiaal nodig zijn. Ook bij het grasland en de akkerbouw speelt energie(besparing)

een rol, doch beslaat een minder groot deel van de inputkosten. De boomteeltsector vraagt om een geringe versterking om de achterstand bij het onderzoek wat in te lopen. Het fruitteeltonderzoek is essentieel voor het voortbestaan van deze tak in de gevarenzone. Vermindering van het onderzoek zou de effectiviteit ervan ernstig schaden. Bij de bollen- teelt en de eetbare paddestoelen dienen nieuwe problemen met de aanwezige onderzoekcapaciteit te worden opgelost. De akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt heeft de bestaande onderzoekcapaciteit nodig om de veelzijdige problematiek op te lossen. De graslandsector zal dat aantal vraagstukken moeten zien op te lossen met de relatief lage onderzoekcapaciteit, zodat voor problemen met betrekking tot beheerslandbouw hieruit niet geput kan worden.

Vervolgens komt de bijsturing van de capaciteit over terreinen van onderzoek aan de orde. In overeenstemming met de bij de glastuinbouw besproken problematiek moeten die onderzoekerreinen welke zich met energiebesparing bezig houden de nodige capaciteit beschikbaar krijgen. Daarnaast is extra aandacht nodig voor het oprichten van een genenbank gezien de toenemende maatschappelijke en wetenschappelijke zorg over de erosie van genetisch materiaal. Onderzoekvraagstukken samenhangend met fytosanitaire problemen vragen om enige uitbreiding. Omdat Nederland een zeer hoge bouwplanintensiteit heeft, moet veel aandacht besteed worden aan bodembologisch onderzoek, samenhangend met de vruchtwisselingsproblematiek. Een kleine toewijzing van onderzoekcapaciteit zal nodig zijn om dit onderzoek modelmatig te kunnen ondersteunen.

Ook op de andere terreinen van onderzoek liggen vele nieuwe onderzoeksvragen, zoals bij bodemkunde en bemesting, het teeltkundig onderzoek, het gewasbeschermingsonderzoek, het veredelingsonderzoek en het meer fundamenteel gerichte onderzoek. Gezien de beperking in de totale onderzoekcapaciteit zullen deze onderzoekerreinen de problemen in de plaats van aflopende projecten moeten opvoeren. Dit geldt ook voor het op de bedrijfsorganisatie gerichte onderzoek.

Een aantal nieuwe taken is weggelegd voor het rassenidentiteitsonderzoek vooral ten behoeve van de siergewassen. Aangezien het hier gaat om wettelijk opgelegde taken zou deze capaciteit beschikbaar gesteld moeten worden.

In de verhouding fundamenteel onderzoek, toegepast onderzoek en ontwikkelingswerk is behoefte aan een geringe verschuiving ten gunste van het fundamenteel onderzoek waar te nemen.

Waar in hoofdstuk 5 de realisatie van een optimale ontwikkeling aan de orde is, wordt geconstateerd dat zich een aantal personele en materiële knelpunten zullen voordoen:

- enerzijds betrekking hebbend op specifieke terreinen van onderzoek resp. toepassingsgebieden, zoals
 - a. energiebesparing
 - b. automatisering en ontwikkeling van management-systemen
 - c. onderzoek ten behoeve van de boomteelt
 - d. conservering en bestudering van genetisch materiaal
 - e. rassen- en cultuurwaarde-onderzoek, vooral ten behoeve van de sierteelt
 - f. bodembioïologie
 - g. fytosanitaire problemen
 - h. geïntegreerde bestrijding van ziekten en plagen
 - i. biomoleculaire engineering
 - j. relatienota-problematiek
 - k. ontwikkelingssamenwerking
- anderzijds betrekking hebbend op interne problemen
 - l. dienstverlening
 - m. nieuwbouw en onderhoud van gebouwen, kassen, installaties, etc.

Aandacht blijft geboden ter verbetering van de taakverdeling en samenwerkingsvormen, terwijl ook de volgende punten niet uit het oog verloren mogen worden:

- invloed stijgende energieprijzen op de exploitatie van onderzoek-instellingen (met veel kassen of klimaatruimten);
- het in het nauw komen van het onderzoekprogramma van de LH door de toenemende behoefte aan onderwijscapaciteit;
- vergrijzing van het personeelsbestand;
- onderhoud en nieuwbouw van gebouwen en installaties;
- ruimere mogelijkheden om externe gelden te kunnen gebruiken voor het aantrekken van extra onderzoekpersoneel.

1. INLEIDING

Het Bestuur van de Afdeling Plantaardige Produktie van de NRLO presenteert hierbij zijn visie op het landbouwkundig onderzoek ten dienste van de plantaardige produktie voor de periode 1982-1986.

Voor het opstellen van deze visie is gebruik gemaakt van de daartoe door de NRLO vastgestelde randvoorwaarden, gebaseerd op de door de participanten aangedragen indicaties, deelvisies en beleidsnota's.

In dit verband kan gewezen worden op de visies van Programma-adviescommissies, Coördinatiecommissies, de nota's van Instituten, Proefstations en van de Vakgroepen van de Landbouwhogeschool. Daarnaast zijn waar mogelijk beleidsnota's van participanten en andere bronnen van informatie geraadpleegd, zie bijlage 1.

Deze Afdelingsvisie telt naast deze inleiding nog vier hoofdstukken. In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de functie van het landbouwkundig onderzoek in zijn algemeenheid. Daarbij wordt aandacht geschonken aan de verbreding en verdieping alsmede aan de begrenzing ervan. Tezamen met een analyse van de maatschappelijke belangen, welke gediend zijn bij het landbouwkundig onderzoek en de betekenis van het in gang zetten van wetenschappelijke ontwikkelingen, leidt dit tot een beschouwing over de verantwoorde omvang. Hoofdstuk 3 spitst zich toe op de te verwachten ontwikkelingen met betrekking tot de plantaardige produktie. In hoofdstuk 4 worden aan de hand van een aantal thema's, welke afgeleid zijn uit de voor de Afdeling relevante maatschappelijke belangen, de hoofdlijnen van de gewenste ontwikkelingen van het onderzoek in de afdeling voor de periode 1982-1986 beschreven. Een analyse van aantal en gewicht van de onderzoeksvragen in relatie tot de ontwikkelingen in de toepassingsgebieden en terreinen van onderzoek leidt tot een beschouwing van wensen met betrekking tot bijsturing van de inzet van onderzoekcapaciteit. Hoofdstuk 5 tenslotte gaat in op de knelpunten bij de realisatie van een optimale ontwikkeling van het onderzoek ten behoeve van de Afdeling.

Uitdrukkelijk zij gesteld dat deze visie zich beperkt tot het onderzoek met betrekking tot de plantaardige produktie. Het is echter duidelijk dat er vele raakvlakken en grensoverschrijdingen zijn met de Afdeling Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer, voorzover die voorwaardenscheppend zijn; met de Afdelingen Dierlijke Produktie en Verwerking en Marktvoorziening, voor zover die de plantaardige produktie verder "verwerken"; en met de Afdeling Landbouw in de Samenleving waar de sociaal-economische en maatschappelijke problematiek aan de orde is.

Bovengenoemde Meerjarenvisie voor het onderzoek in de Afdeling Plantaardige Produktie voor de periode 1982-1986 dient als bouwsteen voor de door de NRLO op te stellen Meerjarenvisie voor het geheel van het landbouwkundig onderzoek.

2. FUNCTIE LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

2.1 DE ONTWIKKELING VAN DE TAAK

2.1.1 Verbreiding en verdieping van het Landbouwkundig Onderzoek

Het landbouwkundig onderzoek heeft sinds de tweede wereldoorlog een geweldige verbreding ondergaan. Het heeft zich ontwikkeld tot een complex van onderzoekactiviteiten, dat wordt ingezet voor aanzienlijk meer taken dan alleen de ondersteuning van de landbouwproductie in engere zin. Thans vormen ook de afzet, de industriële verwerking, de consumptie en vragen betreffende de inrichting en het beheer van het landelijke gebied onderwerp van studie. Daarbij zijn bovendien niet alleen technische, maar ook economische en sociale aspecten aan de orde.

Dit is een ontwikkeling geweest die primair zijn verklaring vindt in problemen waarmee de landbouw wordt geconfronteerd en in de toenemende verbreding en intensiteit van het door de overheid gevoerde Landbouwbeleid. De Landbouw en het Landbouwbeleid omvatten thans meer sectoren en nemen een ruimer scala van belangen in acht dan zij vroeger deden. Het onderzoek heeft zich ter ondersteuning van de ontwikkeling van Landbouw en Landbouwbeleid eveneens op het bredere terrein gericht.

Een tweede ontwikkeling die zich na de tweede wereldoorlog heeft voorgedaan is de verdieping van het onderzoek. Niet alleen bij de Landbouwhogeschool en de Faculteit der Diergeneeskunde, maar ook bij de andere onderzoekinstellingen heeft zich een ontwikkeling in de richting van het fundamentele onderzoek en een vergroting van het aantal wetenschappelijke specialisaties voltrokken.

Een derde ontwikkeling, die overigens nauw met beide voorgaande samenhangt, is de sterk toegenomen relatie met en groeiende dienstbaarheid voor andere sectoren dan de Landbouw. Groeperingen als natuurbeheersinstanties en beheerders van sport- en recreatieterreinen zagen zich bij hun beheer voor vraagstukken gesteld waarvoor zinnig een beroep op de deskundigheid en toerusting in het Landbouwkundig Onderzoek kon worden gedaan. Daarbij droegen deze nieuwe categorieën van onderzoeksvragenstellers ten dele ook problemen aan die zonder hen niet of niet in die mate in het programma van het Landbouwkundig Onderzoekapparaat zouden zijn opgenomen. Zo heeft het Landbouwkundig

Onderzoek thans, ons hier beperkend tot de rijksoverheid, niet alleen meer te maken met de Ministeries van Landbouw en Visserij en Onderwijs en Wetenschappen (incl. de minister van wetenschapsbeleid), maar ook met de departementen voor Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk Werk, Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Ontwikkelingssamenwerking, Economische Zaken, Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening, Verkeer en Waterstaat en Defensie. Vrijwel al deze ministeries participeren thans, veelal op meerdere plaatsen, in de besturing en ten dele ook in de financiering van het Landbouwkundig Onderzoek.

De ontwikkeling in de breedte en in de diepte is een ontwikkeling geweest die bijzonder vruchtbaar was voor de produktiviteit van het onderzoek. Het heeft een Landbouwkundig Onderzoek opgeleverd dat qua deskundigheid velerlei problemen op adequate wijze kan aanpakken. De ontwikkeling in breedte en diepte kent echter haar keerzijde. Bij de inkrumping van het Landbouwkundig Onderzoekapparaat van de laatste jaren en de sterk toegenomen verbreding van de taak van het Landbouwonderzoek, alsmede de vele nieuwe en diepgaande problemen in de traditionele taakgebieden, dreigt een zodanige verdunning van de capaciteit per aandachtsgebied op te treden, dat voor een verminderde kwaliteit en kwantiteit van de onderzoekresultaten moet worden gevreesd.

2.1.2 Het beleid met betrekking tot de ontwikkeling en begrenzing van het werkterrein

De groei van het werkgebied van het Landbouwkundig Onderzoek heeft zich, zoals uit het voorgaande reeds ten dele blijkt, onder invloed van drie met elkaar in wisselwerking staande krachtenvelden voltrokken:

- de toename van voor onderzoek vatbare problemen;
- de ontwikkelingen in de diepgang, breedte en toerusting van het onderzoek zelf waardoor nieuwe mogelijkheden ontstonden om bepaalde vraagstukken aan te pakken;
- het streven van leiding en medewerkers in het onderzoek tot uitbouw van de organisatie en vergroting van de eigen mogelijkheden tot kennisverwerving en ontplooiing.

De afgelopen honderd jaar is het werkterrein van het Landbouwkundig Onderzoek steeds in ontwikkeling geweest. Mede gezien het feit dat de zojuist genoemde krachtenvelden ook in de toekomst hun werking

zullen doen gelden, lijkt het niet zinvol te pogen thans voor eens en voor altijd een grens te trekken die precies aangeeft wat er wel en niet tot het werkterrein van het Landbouwkundig Onderzoek behoort. Dat neemt niet weg, dat er, gelet op de beperkte geldmiddelen in de komende jaren, telkens weer behoefte zal zijn te bepalen of iets al of niet tot het werkterrein moet worden gerekend. Dit proces van afweging verloopt waarschijnlijk het beste indien men verschillende overwegingen, die rekening houden met de hiervoor genoemde krachtenvelden, in acht neemt. Geplaatst voor de vraag of een bepaalde activiteit tot het werkterrein van het landbouwkundig onderzoek dient te worden gerekend, dienen de volgende vragen onder ogen te worden gezien:

- a. Is het vanuit een oogpunt van doelstellingenstructuur en belangenbehartiging van de besturende instanties een passende activiteit?

Als duidelijk is dat een onderzoekactiviteit is gericht op problemen en doelstellingen van de besturende instanties, dan ligt het meer voor de hand om deze binnen het Landbouwkundig Onderzoek tot ontwikkeling te brengen dan wanneer er een heel andere doelstellingenstructuur en belangenbehartiging achter zit. Tevens is daarbij de vraag van belang welk effect het entameren van de nieuwe onderzoekactiviteit heeft op de onderzoekinspanning ten behoeve van de reeds erkende taken.

- b. Is het apparaat voor Landbouwkundig Onderzoek qua deskundigheid en motivatie van de medewerkers, organisatie en technische toerusting, geschikt de activiteit aan te vatten?

Met name is het hierbij de vraag of de activiteit aansluit bij het bestaande werkpakket (voorwaarde voor positieve interactie-effecten) en of de te onderzoeken problemen door het apparaat voor Landbouwkundig Onderzoek doelmatiger aangepakt kunnen worden dan door andere instanties. Het gaat daarbij primair om de efficiency van uitvoering binnen het Landbouwkundig Onderzoek in vergelijking met de efficiency van uitvoering binnen andere delen van Nederlands wetenschappelijk onderzoek, resp. buitenlands onderzoek.

- c. Niet buiten beschouwing kan worden gelaten de vraag of het verrichten van de onderhavige activiteit de ontwikkeling van de organisatie en de ontplooiing van de medewerkers ten goede komt.

Naarmate de aanpak van de activiteit meer bijdraagt tot het op peil blijven van de organisatie en de activiteit de verwezenlijking van de wetenschappelijke en maatschappelijke doelstellingen van medewerkers en leiding bevordert, zal het eerder gewenst zijn de desbetreffende activiteit ter hand te nemen resp. te handhaven. Van een effect op de ontplooiing en het op peil blijven van de organisatie zal vooral sprake zijn als de aanpak van de activiteit gepaard gaat met toevoer van extra financiële middelen.

Gelet op het bovenstaande zal derhalve bij de verdere ontwikkeling van het werkterrein van het Landbouwkundig Onderzoek gezocht worden naar die terreinen van onderzoek die zowel vanuit een oogpunt van bestuur, beheer en financiering, als vanuit een oogpunt van de in de onderzoekorganisatie aanwezige deskundigheid, motivatie en toerusting passend tot ontwikkeling te brengen zijn. Het beleid betreffende de begrenzing van het werkterrein van het Landbouwkundig Onderzoek kan gelet op het voorgaande als volgt geformuleerd worden: Het verbrede en verdiepte Landbouwkundig Onderzoek wordt ingezet voor de problemen van de Landbouw en het Landbouwbeleid in de ruimste zin des woords en staat met haar deskundigheid en toerusting in beginsel open voor de problemen van andere groeperingen in de maatschappij. Laatstgenoemde problemen worden alleen dan in het Landbouwkundig Onderzoek ter hand genomen indien dat op grond van doelmatigheids- en ontwikkelingsoverwegingen zinvol is. Medefinanciering kan daarbij als voorwaarde worden gesteld.

2.1.3 De huidige omvang en verdeling van het Landbouwkundig Onderzoek

In het Landbouwkundig Onderzoek werd in 1979 aan exploitatiekosten een bedrag van + f 470 miljoen uitgegeven. Onderstaande tabel geeft de procentuele verdeling daarvan over de in de NRLO participerende onderzoekbeherende instellingen.

INSTELLING	%
Ministerie van Landbouw en Visserij	63,5
Landbouwhogeschool	14,8
TNO en gelieerde instellingen	8,9
Faculteit der Diergeneeskunde	4,0
Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders	3,0
Ministerie voor Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk Werk ^{*)}	1,1
Instituut voor Rationele Suikerproduktie	0,8
Nederlands Instituut voor Zuivelonderzoek	3,9

*) Dit betreft het aandeel in de kosten van het RIN op de begroting van Staatsbosbeheer.

In tabel 2.1 is de verdeling van de onderzoekinspanning over terreinen van onderzoek en toepassingsgebieden in de vorm van een matrix weergegeven.

2.2 DE RELEVANTE MAATSCHAPPELIJKE BELANGEN

De NRLO heeft zich in de voorbereiding tot deze Meerjarenvisie uitvoerig bezig gehouden met de belangen en doelstellingen waar het onderzoek zich op richt. Voor een vruchtbare analyse werd het zinvol geacht niet uit te gaan van de doelstellingen van de organisatie, maar van de doelstellingen of belangen van de bij de organisatie betrokkenen. Het doel van een organisatie is immers voor een groot deel een afgeleide van andere doelstellingen en kan, kortweg, worden omschreven als "bij te dragen tot de realisatie van doeleinden van de bij de organisatie betrokkenen"¹⁾.

Op grond van

- analyse van de aard en de ontwikkeling van het werkterrein van het Landbouwkundig Onderzoek;
 - analyse van de ontwikkelingen met betrekking tot de belangen van de klassieke afnemers van de onderzoekresultaten en de verbreding van de groep afnemers;
 - door relevante maatschappelijke groeperingen en studietoelagen geproduceerde overzichten van doelstellingen, belangen en waardegebieden;
 - de beleidsindicaties en aandachtspunten van de deelnemers;
- is de NRLO tot de conclusie gekomen dat de doelstellingen van de externe belanghebbenden bij het Landbouwkundig Onderzoek (de z.g. maatschappelijke belangen) als volgt kunnen worden geformuleerd. Hierbij is een volgorde gekozen die geen rangschikking volgens prioriteiten aangeeft.

Begonnen is met belangen in relatie tot productie, produktgebruik, afzet en beheer. De volgende set heeft betrekking op voor de landbouw van betekenis zijnde rand- en basisvoorwaarden, terwijl als derde groep de belangen van de beroepsbevolking en de bedrijven, overheid, maatschappij en andere landen zijn aangegeven.

¹⁾ Verwezen zij naar NRLO research managementstudie no. 11. Verkaik, A.P.: Verkenningen omtrent de doelstellingsproblematiek in arbeidsorganisaties, Den Haag, 1977, pag. 82.

Passende en efficiënte produktie, verwerking en marktvoorziening van voedings- en genotmiddelen

Voortbrenging van voedings- en genotmiddelen in het belang van de consumenten en ter versterking van de concurrentiepositie, lettend op combinaties van hoeveelheid, kwaliteit, prijs, tijdstip en plaats.

Afstemming van produktie, verwerking en marktvoorziening op de binnen- en buitenlandse afzetmogelijkheden. Analyse en registratie van kwaliteitseisen. Het ontwikkelen en handhaven van een efficiënt produktie- en distributiesysteem.

Passende en efficiënte produktie, eventueel verwerking, marktvoorziening en verzorging van sierteeltprodukten en recreatiedieren

Voortbrenging van sierteeltprodukten en recreatiedieren in het belang van de afnemers of verzorgers en ter versterking van de concurrentiepositie lettend op combinaties van hoeveelheid, kwaliteit en prijs.

Afstemming van produktie, verwerking en marktvoorziening op de binnen- en buitenlandse afzetmogelijkheden. Analyse en registratie van kwaliteitseisen. Het ontwikkelen en handhaven van een efficiënt produktie- en distributiesysteem.

Passende en efficiënte produktie en benutting van grond- en hulpstoffen

Doelmatige biologische produktie van industriële grondstoffen, hulpstoffen en eindprodukten; voortbrenging van energie en energiedragers met behulp van landbouw en biologische systemen. Benutting van bij- en afvalprodukten.

Gezonde en aantrekkelijke voeding, volksgezondheid

Handhaving en verbetering van de volksgezondheid door een in voedingskundig opzicht verantwoord en aantrekkelijk voedselpakket. Vermijding van schadelijke stoffen en micro-organismen, beperking van nutriëntenverliezen bij de bereiding en bevordering van goede voedingspatronen en eetgewoonten.

Doelmatig beheer van niet primair voor landbouwproductie bestemde terreinen en elementen

Op de bestemming gericht en efficiënt beheer van het landschap, bossen en natuurterreinen, parken en plantsoenen, defensieterreinen, wegbermen, sportvelden en andere recreatieterreinen. Doelmatig waterbeheer.

Bescherming van het milieu

Bodemgezondheid, zuiverheid van lucht en water, beperking van storend geluid, straling, gevaarlijke stoffen en belasting door afvallen.

Verantwoord gebruik van "non-renewable resources"

Zuinigheid bij het gebruik van energie en grondstoffen.

Rijkdom van flora en fauna, aantrekkelijk landschap

Rijkdom en verscheidenheid van soorten en ecosystemen, aantrekkelijke landschappen op grond van cultuurhistorie en belevingswaarden, behoud van erfelijk materiaal.

Welzijn van dieren

Bevordering van het welzijn van landbouwhuisdieren, recreatiedieren en gezelschapsdieren.

Passende inrichting van het landelijk gebied

Optimale inrichting van landelijke gebieden voor de vervulling van de functies met betrekking tot produktielandbouw, natuur, landschap, recreatie, wonen en werken.

Redelijke bestaansmogelijkheden voor werkgevers en werknemers in de agrarische sector

Passende inkomensvorming en inkomensverdeling.

Goede leef- en werkomstandigheden

Humanisering van de arbeid, bevordering van de veiligheid, adequate en bereikbare beroepsopleiding en beroepsinformatie, bij-, om- en herscholingsmogelijkheden en passende recreatiemogelijkheden.

Versterking nationale economie

Handhaving, zo mogelijk versterking, van de bijdrage van de Landbouw aan de betalingsbalans.

Bevordering van de werkgelegenheid

Bevordering van de werkgelegenheid in de agrarische sector en in (mede) van de Nederlandse Landbouw afhankelijke sectoren.

Doelmatigheid van overheidsbeleid

Ontwikkelen van effectief beleid en het passend voeren van beleid; kwantificering en beoordeling van verwachte effecten van alternatieve beleidsmaatregelen en registratie en evaluatie van gerealiseerde effecten van uitgevoerd beleid. Ontwikkeling en onderhouden van doelmatige informatiesystemen. Analyse van onderlinge samenhang van beleidsdoelstellingen en beleidsmaatregelen ten aanzien van Landbouw en landinrichting. Registratie en evaluatie van gevolgen van algemene en niet (mede) op Landbouw en landinrichting gerichte bijzondere beleidsmaatregelen op Landbouw en functies van landelijke gebieden.

Internationale samenwerking

Afstemming van nationaal, supra-nationaal en internationaal beleid op bevordering van gezonde internationale arbeidsverdeling en vruchtbare internationale samenwerking op het terrein van agrarische produktie, handel in agrarische produkten en wereldvoedselvoorziening. Verhoging van de produktiviteit van de Landbouw, verbetering van de structuur van de plattelandssamenleving en verhoging van de welvaart van de plattelandsbevolking in ontwikkelingslanden.

De hierboven genoemde voor het Landbouwkundig Onderzoek relevante maatschappelijke belangen hebben betrekking op de situatie anno 1980. Het is duidelijk, dat de relevante maatschappelijke belangen in de loop van de tijd veranderen waardoor het niet uitgesloten is dat de voorgaande opsomming in de periode 1982-1986 tussentijds zou moeten worden aangepast. Welke veranderingen dat zullen zijn, valt thans nog niet aan te geven. Voorzover de historische ontwikkeling ook voor de toekomst geldigheid bezit kan echter wel worden gezegd, dat - exceptionele gebeurtenissen buiten beschouwing latend - normaliter de situatie in de maatschappij niet zo snel verandert, dat een ingrijpende bijstelling ervan in de komende 5 jaar verwacht moet worden.

2.3 BETEKENIS VAN HET IN GANG ZETTEN VAN WETENSCHAPPELIJKE ONTWIKKELINGEN

Niet al het Landbouwkundig Onderzoek kan worden gestuurd vanuit vooropgezette maatschappelijke doelstellingen. Bij het vraagstuk van de koersbepaling van het Landbouwkundig Onderzoek is dan ook niet alleen de gerichtheid van het onderzoek op maatschappelijke belangen aan de orde. Ook de ontwikkeling van kennis die eerst op langere termijn vruchten zal afwerpen behoeft aandacht. De ontwikkeling van het direct toegepast onderzoek staat of valt met ontwikkelingen in het fundamentele onderzoek van waaruit ze voortdurend wordt gevoed en vernieuwd.

In het Landbouwkundig Onderzoek dient in de periode 1982-1986 voldoende fundamenteel onderzoek te worden verricht en dienen voldoende wetenschappelijke ontwikkelingen in gang te worden gezet, opdat ook op langere termijn adequate innovatie en probleemoplossing mogelijk blijven. Dat is niet alleen van betekenis voor instellingen als de Landbouwhogeschool en de Faculteit der Diergeneeskunde, maar ook voor de instituten van het Ministerie van Landbouw en Visserij, het NIZO, het IRS en voor de betreffende delen van TNO en de RIJP.

Het bij het uitzetten van de koers voor de jaren 1982-1986 zorgdragen voor een goede verhouding tussen fundamenteel onderzoek, toegepast onderzoek en ontwikkelingswerk vindt primair plaats op het niveau van onderzoekinstellingen en coördinatiecommissies. Dit mede gezien het feit, dat een juist evenwicht afhankelijk is van het type instelling (vakgroep, instituut, proefstation) en het soort onderzoeksterrein. Aan de instellingen en coördinatiecommissies is dan ook gevraagd bij het opstellen van hun ontwikkelingsvisie aandacht te besteden aan de wenselijke verhouding tussen praktische problemen oplossend of daartoe ondersteunend onderzoek en onderzoek dat veel minder of (nog) geen relatie heeft met praktische problemen. Bovendien is hun verzocht specifiek aandacht te schenken aan nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen.

Alhoewel het zwaartepunt voor de zorg voor een evenwichtige opbouw van het onderzoekprogramma op het niveau van de onderzoekinstellingen en coördinatiecommissies ligt, neemt dat niet weg, dat ook het Afdelingsbestuur evenals het Bestuur van de NRLO hebben geanalyseerd en zich een oordeel hebben gevormd over de vraag van goede verhouding

tussen fundamenteel onderzoek, toegepast onderzoek en ontwikkelingswerk.

De Afdelingsbesturen en de Raad hebben er in het bijzonder op gelet welke lacunes er zijn, gezien de ontwikkelingen in de wetenschap. Op Afdelings- en Raadsniveau is daarom vooral bezien of er belangrijke nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen zijn waaraan een injectie moet worden gegeven.

2.4 VERANTWOORDE CAPACITEIT VAN HET LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

De directe inkomensvorming in de Landbouw is, uitgedrukt als percentage van het totaal inkomen in bedrijven^{*}), weliswaar gedaald tot 6%; de totaal met de Landbouw samenhangende inkomenspositie, d.w.z. inclusief voedingsmiddelenindustrie, toeleverende bedrijven en distribuerende bedrijven, bedraagt altijd nog bijna 16%.

De inkomensvorming, samenhangend met de finale vraag naar agrarische produkten en voedingsmiddelen uitgedrukt in percentage van het totaal inkomen gevormd door Landbouw en industrie^{**}) (inclusief delfstoffenwinning) bedroeg in 1975 zelfs 26%. De werkgelegenheid die met deze produktie samenhang omvatte bijna 600.000 manjaren. Beperkt men zich strikt tot het inkomen dat samenhangt met de vraag naar onbewerkte en be- en verwerkte produkten van de Nederlandse Land- en Tuinbouw, dan beliep dit percentage in 1975 ruim 23%.

Als men zich daarbij realiseert dat voor wat betreft de betalingsbalans buiten Landbouw en industrie (inclusief delfstoffenwinning) verder vrijwel alleen recreatie en diensten van belang zijn, dan is het duidelijk dat in het kader van het sectorbeleid in engere zin en het researchbeleid voor sectoren die via import en export van goederen concurreren met het buitenland, Landbouw en de daarvan afhankelijke voedingsmiddelenindustrie van grote betekenis zijn.

-
- *) Als bedrijven worden beschouwd, alle instellingen die goederen en diensten voortbrengen met het doel deze te verkopen tegen een prijs die bij benadering de produktiekosten moet dekken (voor nadere definitie zie Nationale Rekeningen C.B.S.).
- **) Landbouw en Industrie vormen een onderdeel van de sector bedrijven (voor nadere informatie zie Nationale Rekeningen C.B.S.).

In het kader van de voorbereidingen voor de Meerjarenvisie is door een studietoelstand van de NRLO de vraag met betrekking tot de wenselijke totale omvang van het Landbouwkundig Onderzoek onder ogen gezien. Over deze problematiek is een apart rapport "De omvang van het Landbouwkundig Onderzoek" verschenen. In het rapport is eerst de taak van de overheid in het Landbouwkundig Onderzoek onder ogen gezien. Op grond van de specifieke kenmerken van de Landbouw en het Landbouwkundig Onderzoek is aangegeven, dat de enige zinvolle benadering voor dit onderzoek is om het te beschouwen als een "publiek" goed dat primair door de overheid wordt georganiseerd en gefinancierd. Vervolgens is het Landbouwkundig Onderzoek vergeleken met een aantal andere sectoren en andere landen. Duidelijke conclusies blijken hieruit nauwelijks te trekken. Het enige wat uit de vergelijkingen kan worden opgemaakt is, dat het Landbouwkundig Onderzoek in Nederland qua omvang beslist niet uit de pas blijkt te lopen.

In het rapport wordt hierover opgemerkt dat het eigenlijk verrassend is dat een land als Nederland niet aanzienlijk meer aan Landbouwkundig Onderzoek besteedt dan een aantal ons omringende landen. De volgende factoren worden genoemd op grond waarvan een relatief grote onderzoek-inspanning zou mogen worden verwacht:

- om dezelfde resultaten te bereiken als grotere landen moet een klein land als Nederland relatief veel aan onderzoek uitgeven. Gerekend naar de betekenis van de Landbouw zijn Frankrijk en Duitsland altijd nog ongeveer drie keer zo groot, Italië ruim twee keer zo groot en Engeland ongeveer anderhalf keer zo groot als Nederland.
- de Nederlandse Landbouw wordt in vergelijking met andere landen gekenmerkt door een geweldige diversiteit. Een vergelijking met een land als Denemarken is in dit verband illustratief. De verschillende produkten vragen allemaal hun eigen produktontwikkeling en kennen allemaal hun eigen specifieke problemen.
- een groot aantal sectoren in de Nederlandse Landbouw is relatief intensief en staat op een hoog niveau van technologie. De behoefte aan research is bij dergelijke sectoren groter dan bij die welke technisch minder op de voorgrond treden.
- de Landbouw in Nederland is door de groter bevolkings- en industriedichtheid extra kwetsbaar voor diverse nevenverschijnselen van de toegenomen materiële produktie en consumptie. De

problemen die zich in dit verband voordoen zijn in ons land dan ook scherper dan in minder dichtbevolkte gebieden, waar een minder grote concentratie plaatsvindt. De eisen die worden gesteld aan behoud van leefbaarheid zijn groter en de hoeveelheid onderzoek die in verband hiermee moet worden gepleegd is ook groter. Ook de Landbouw ondervindt op zijn beurt hinder van de omgeving. Het gaat hierbij vooral om industriële verontreiniging.

- er is in onze samenleving een grote gevoeligheid voor de wijze waarop onze dieren worden behandeld. De hele problematiek met betrekking tot welzijn dieren speelt in Nederland veel sterker dan in de ons omringende landen.

Het antwoord op de vraag over de "totale" gewenste omvang van het Landbouwkundig Onderzoek is in het rapport uiteindelijk vooral bezien vanuit de functie die het onderzoek heeft in de betreffende sector. Het gaat, zo wordt betoogd, om de effectiviteit van het geld dat er ingestopt wordt, niet of vergelijkenderwijs alles ongeveer even groot is.

Mede door een doelgericht inzetten van onderzoek, zo wordt in het rapport gesteld, is in de Landbouw onder de sterk veranderde omstandigheden van deze eeuw een proces van ontwikkeling en selectieve aanpassing aan veranderde technische en economische omstandigheden mogelijk gebleken.

Willen we, gezien de internationale ontwikkelingen, de exportpositie van Landbouwprodukten handhaven dan moet er hard aan worden getrokken. De Nederlandse landbouw zal dan ook met profijt gebruik moeten maken van de innovatiemogelijkheden. Research en ontwikkeling is hierbij een belangrijk wapen. Daarbij komt, zo wordt gesteld, dat het Landbouwkundig Onderzoek moet inspelen op de steeds urgenter wordende collectieve behoeften met betrekking tot natuur, landschap, milieu en andere niet op Landbouwproductie gerichte bestemmingen. Juist in verband met de ruimtelijke verwevenheid met de op de agrarische produktie gerichte gronden, vragen inrichting en beheer hiervan bijzondere aandacht. Tevens heeft het onderzoek een belangrijke functie op het terrein van de ontwikkelingssamenwerking en de wereldvoedselsituatie.

Alhoewel uit het voorgaande moge blijken dat een zekere uitbreiding van het budget voor het totale Landbouwkundig Onderzoek ongetwijfeld als een zeer verantwoorde besteding van middelen beschouwd kan worden, heeft de Raad, gezien de huidige financiële en economische situatie, besloten in principe uit te gaan van een handhaving van de onderzoekcapaciteit op het huidige niveau.

3. ONTWIKKELINGEN IN EN MET BETREKKING TOT DE PLANTAARDIGE PRODUKTIE

Economisch-maatschappelijke betekenis

De plantaardige produktie in Nederland vormt de basis voor onze eigen voedselvoorziening en is tevens van grote betekenis voor de voedselvoorziening van enige andere Westeuropese landen, met name West-Duitsland. Onze land- en tuinbouw zorgen voor een gelijkmatige voorziening van een in samenstelling gevarieerd, kwalitatief hoogwaardig en in de loop der jaren in reële prijzen steeds goedkoper wordend voedselpakket, voor een gelijkmatig aanbod van een steeds breder sortiment relatief goedkope sierprodukten en voorts voor levering van hoogwaardig teeltmateriaal aan veel exportlanden. Het grasland en de groenvoedergewassen leveren het grootste aandeel in de voedervoorziening van de rundveehouderij. De plantaardige produktie is voorts van grote betekenis voor de werkgelegenheid, zij levert een belangrijke bijdrage aan het nationaal inkomen en, via de export van akkerbouw-, tuinbouw- en veehouderijprodukten, aan onze betalingsbalans.

Enige getallen

De bruto produktiewaarde^{*} van de plantaardige produktie bedroeg in 1978 in totaal ongeveer f 11,3 miljard, waarvan afgerond f 2,6 miljard afkomstig is uit de Akkerbouw en f 5,2 miljard uit de Tuinbouw, terwijl naar schatting de produktiewaarden van grasland en voedergewassen (snijmaïs) respectievelijk + f 3 miljard en + f 0,5 miljard bedragen. De netto-toegevoegde waarde tegen factorkosten (globaal de ontvangen beloning voor arbeid en voor (rente van) het geïnvesteerde vermogen in grond en kapitaalgoederen) bedroeg in 1978 voor de akkerbouw bijna f 1,4 miljard, voor de tuinbouw ruim f 2,3 miljard en voor het grasland + overige voedergewassen bij benadering f 1,7 miljard, totaal + f 5,4 miljard.

De werkgelegenheid in 1978/1979 in de akkerbouw wordt berekend op + 30.000 manjaren en in de tuinbouw op + 76.500. De werkgelegenheid in de weide- en voederbouw, afgeleid uit die voor de rundveehouderij,

^{*} deze produktiewaarde is de waarde van de z.g. primaire produktie; in het algemeen is dit de opbrengstwaarde van de produkten bij het verlaten van het agrarisch bedrijf. Voor produkten die in het bedrijf worden verwerkt, zoals gras en andere voedergewassen, is de opbrengstwaarde bij benadering berekend.

bedraagt + 45.000 manjaren (zie het overeenkomstige hoofdstuk van de Meerjarenvisie van de Afdeling Dierlijke Produktie).

Voorts verschaft de plantaardige produktie naast deze primaire werkgelegenheid indirect een zeer belangrijke werkgelegenheid in de van de akkerbouw en tuinbouw afhankelijke bedrijfstakken, zoals de agrarische toeleverende en verwerkende industrieën, de handel in agrarische produkten, banken en andere dienstverlenende bedrijven en instellingen enz.

De exportwaarde van onbewerkte + bewerkte Nederlandse akkerbouwprodukten bedroeg in 1977 ruim f 3,8 miljard en in 1978 ruim f 3,5 miljard. De exportwaarde van de Nederlandse tuinbouw was in 1977 f 4,7 miljard en in 1978 f 4,9 miljard (bron LEI Landbouwcijfers 1980, blz. 199 e.v.). De exportwaarde van zuivelprodukten en vlees, afkomstig van rundvee en schapen - waarvan de produktie voor een belangrijk deel is gebaseerd op grasland en voedergewassen - was in 1978 bijna f 5,5 miljard en in 1979 bijna f 6 miljard. Deze export heeft t/m 1976 een sterke stijging vertoond en weet zich de laatste jaren, ondanks de algemene teruggang in de uitvoer, ruimschoots op het in 1976 bereikte niveau te handhaven.

Voor meer gedetailleerde informatie per produktietak en gewassengroep zie de tabellen 3.1 t/m 3.9. Bij het beoordelen en onderling vergelijken van deze getallen dient men er rekening mee te houden dat de economische betekenis van bepaalde sectoren en gewasgroepen ruimer is dan door deze getallen wordt weergegeven, gezien de valorisatie (waardevermeerdering) die veel produkten ondergaan bij verdere verwerking (fabrieksaardappelen, tarwe, brouwgerst, conservengroenten, enz.).

Maatschappelijke ontwikkelingen in relatie tot de ontwikkelingen in de land- en tuinbouw

De ontwikkelingen in de westerse landen gedurende de laatste decennia werden tot voor enige jaren gekenmerkt door een sterke economische groei, die o.m. mogelijk werd gemaakt door ruime toepassing van nieuwe vindingen van wetenschap en techniek. Deze ontwikkeling leidde tot een belangrijke stijging van de inkomens en dus van de koopkrachtige vraag in de westerse landen, doch uiteraard eveneens tot een sterke stijging van de lonen en dus van de arbeidskosten. Het

nationaal inkomen per hoofd van de bevolking steeg in de periode 1950 tot 1978 nominaal van f 1687 tot f 18.410; in reële koopkracht was dit inkomen in 1978 ruim 2,3 maal zo hoog als in 1950 (bron: LEI Landbouwcijfers 1980, blz. 9).

De belangrijkste overeenkomstige of hiermee samenhangende ontwikkelingen in de landbouw waren de volgende:

Door toepassing van landbouwwetenschap en technische kennis werd een geleidelijke en op den duur belangrijke stijging van de opbrengsten per ha verkregen, terwijl in de tweede plaats de arbeidsbehoefte sterk daalde ten gevolge van mechanisatie en automatisering. Het aantal mannelijke arbeidskrachten in de landbouw daalde van bijna 400.000 in 1960 tot minder dan 200.000 in 1977! Genoemde twee ontwikkelingen betekenden een aanmerkelijke stijging van de arbeidsproduktiviteit (fysieke produktie per arbeidsuur): door steeds minder mensen wordt steeds meer geproduceerd.

De belangrijkste verhoging van de arbeidsproduktiviteit heeft echter slechts een bescheiden bijdrage geleverd aan het inkomen van de agrariërs en was grotendeels "nodig" om de sterk stijgende kosten op te vangen; zo werden de arbeidskosten in de periode van 1950-1976 ongeveer 13 x zo hoog. In dezelfde periode steeg het prijsindexcijfer voor landbouwprodukten slechts van 100 tot gemiddeld $\pm$ 185.

De toegenomen produktie betekent een voortdurende druk op de prijzen. Genoemde ontwikkelingen in de land- en tuinbouw komen dan ook in de eerste plaats de consument ten goede, die kan rekenen op een verzekerde en gelijkmatige voorziening van agrarische produkten en profiteert van relatief (reëel) steeds lager wordende prijzen.

Een belangrijke ontwikkeling die met het voorgaande samenhangt, is de schaalvergroting in land- en tuinbouw. Grotere produktie-eenheden waren nodig om de voor mechanisatie en rationalisatie nodige investeringen rendabel te maken en het inkomen voor de ondernemer op peil te houden. Deze schaalvergroting is o.m. duidelijk opgetreden in de tuinbouw onder glas, de fruitteelt en de bloembollenteelt. In de sterk grondgebonden produktie kan zij slechts worden gerealiseerd door aankoop van gronden van collega-agrariërs die hun bedrijf beëindigen. Ondanks de opgetreden schaalvergroting is het agrarische bedrijf echter een gezins- of persoonlijke onderneming gebleven, werkend met veel minder gezins- of vreemde arbeidskrachten dan voor-

heen. Deze ontwikkeling was enerzijds mogelijk door de gestegen arbeidsproduktiviteit en is anderzijds noodzakelijk vanwege de toegenomen arbeidskosten.

De totstandkoming (en vergroting) van de EG en de vrijmaking van het handelsverkeer van agrarische produkten tussen de lidstaten heeft grote invloed gehad op onze land- en tuinbouw. In het algemeen mag gesteld worden dat de EG de ontwikkeling van de Nederlandse land- en tuinbouw sterk heeft bevorderd, dankzij de hierdoor ontstane verruiming van onze afzetgebieden en de toegenomen welvaart, die stellig mede aan de totstandkoming van de EG is te danken.

De vergroting van de Gemeenschap van zes naar negen landen gaf - ondanks het feit dat Engeland een grote importeur is van land- en tuinbouwprodukten - een veel geringere impuls aan de Nederlandse land- en tuinbouw. Met de verdergaande uitbreiding met de drie Middellandsezeelanden neemt niet alleen de graad van zelfverzorging, en daarmee de kans op overschotten van plantaardige produkten toe, maar zal ook een groter deel van het landbouwbudget van de Gemeenschap naar de Zuidelijke lidstaten toevloeien.

Het ligt niet in de verwachting dat door deze vergroting van de EG de afzet van Nederlandse plantaardige produkten zal worden vergroot. In tegendeel zal de concurrentie op de belangrijkste exportmarkten van Nederland stellig toenemen.

Mede gezien de moeilijkheden met de betalingsbalans van alle EG-landen als gevolg van de sterk stijgende prijzen van energie, wordt in alle landen de agrarische produktie en export bevorderd, zodat de afzet met toenemende moeilijkheden gepaard zal gaan.

Een ander aspect binnen de EG is het toenemend verzet tegen de hoogte van het gemeenschappelijke landbouwbudget als gevolg van de wens een groter deel van de Gemeenschapsgelden voor andere doeleinden te bestemmen.

De grenzen van de budgettaire mogelijkheden lijken te zijn bereikt. In de toekomst zal daarvan een extra druk op marktordeningsprodukten en daarmee op de gehele land- en tuinbouw uitgaan.

De sterk gestegen inkomens in onze afzetgebieden hebben echter wel belangrijke wijzigingen veroorzaakt in de vraag naar agrarische produkten. De vraag naar meer luxe en fijne produkten is aanmerkelijk toegenomen en dit verklaart o.m. de sterke expansie van de teelt

van siergewassen en de toegenomen vraag naar meer variatie, naar produkten van betere kwaliteit en naar bewerkte produkten.

Een belangrijk aspect dat stellig ook genoemd moet worden in de maatschappelijke ontwikkelingen van de laatste tijd is de verhoogde aandacht en waardering voor de natuur, milieu en landschap enerzijds en anderzijds de invloeden hierop van agrarische zijde vanwege de introductie van nieuwe produktietechnieken en de genoemde schaalvergroting (met inbegrip van ruilverkavelingen). Omgekeerd kunnen urbanisatie, recreatie en industrialisatie negatieve (milieu-) effecten veroorzaken voor de land- en tuinbouw. Eisen vanuit milieu- en natuurbehoud kunnen beperkingen betekenen voor agrarische ontwikkelingen en inkomensvermindering ten gevolge hebben. Ook neemt de concurrentie om de grond voor verschillende doeleinden nog steeds toe, met als gevolg stijgende kosten.

De belangrijkste recente ontwikkeling tenslotte is de stagnatie in de inkomensgroei sedert het einde van de jaren zeventig als gevolg van een algehele teruggang van de economische groei, die nog wordt versterkt door de voortdurend stijgende energieprijzen. De teruglopende bedrijvigheid veroorzaakt een toenemende werkloosheid en mede hierdoor een toenemende spanning tussen particuliere en collectieve bestedingen. Dit alles zal wellicht ook voor de land- en tuinbouw verstrekkende gevolgen hebben.

Economische positie van de agrarische ondernemer

In vrijwel alle sectoren van land- en tuinbouw wordt thans een negatief bedrijfsresultaat verkregen. Dit wil zeggen: de ingezette produktiefactoren ontvangen op basis van bedrijfseconomische uitgangspunten een onvoldoende beloning. Er resteert dus niet alleen geen beloning voor bedrijfsleiding en ondernemers risico's, maar ook de beloningsaanspraken voor handenarbeid en eigen vermogen worden onvoldoende gehonoreerd.

Het totale inkomen van de agrarische ondernemer bereikt echter - dankzij de vaak lange arbeidstijden van ondernemer en gezinsleden, de rente-opbrengst van het eigen vermogen en het inkomen buiten het bedrijf - een met andere inkomenstrekkers vergelijkbare hoogte. Hierbij moet echter bedacht worden dat dit inkomen niet alleen moet

dienen voor een passend niveau van particuliere consumptieve bestedingen, oudedagsvoorziening en dekking van persoonlijke risico's, maar ook moet worden voorzien in vermogensbehoeften van het bedrijf. Deze vermogensvoorziening betreft de aanpassing van het bedrijf aan de economische en technische ontwikkeling, maar moet ook de overdracht bij generatiewisseling mogelijk maken. In de agrarische bedrijfstakken waar ondernemer en gezin veel arbeidsuren maken wordt bij licht negatieve bedrijfsresultaten het niveau van de particuliere bestedingen als onvoldoende ervaren. De vermogensvoorziening is bij licht negatieve bedrijfsuitkomsten echter nog niet in gevaar.

In de akkerbouw, waar door het seizoenmatig karakter van de produktie het aantal gewerkte uren door ondernemer en gezin geringer is, wordt bij een positief bedrijfsresultaat nog niet altijd een situatie bereikt, waarbij de continuïteit van het bedrijf - tot uiting komend in een passend niveau van bestedingen en vermogensvoorziening - verzekerd is.

Knelpunten en perspectieven voor de komende jaren

De belangrijkste knelpunten en perspectieven met betrekking tot de land- en tuinbouw in de komende jaren kunnen in de volgende punten worden samengevat:

- de economische groei in de westerse landen zal laag tot nihil zijn, zodat welvaartsgroei in onze nabije afzetgebieden niet of nauwelijks zal optreden.
- mede ten gevolge van een afnemende bevolkingsgroei in de EG zal de toekomstige vraag naar voedingsmiddelen weinig toenemen en die naar sierprodukten minder stijgen dan in het recente verleden. Hierdoor, en door het waarschijnlijk nog toenemende produktieniveau zal aan aanbodzijde een felle internationale concurrentiestrijd gaan optreden. In deze concurrentie zullen kwaliteit, diversiteit van produkten en lage kostprijs bepalend zijn voor het zich kunnen handhaven. Aandacht voor nieuwe afzetgebieden blijft geboden.
- door de budgettaire problemen van de EG is een voorzichtig markt- en prijsbeleid ten aanzien van de marktordeningsprodukten te verwachten. De ontwikkeling van de communautair vastgestelde prijzen blijft veelal achter bij de kostenontwikkeling en te voorzien is dat het beleid zich nog sterker zal richten op het terugdringen van voorkomende overschotten.

- hoge arbeidskosten en verder stijgende energieprijzen zullen de reeds bestaande spanning tussen produktiekosten en geldelijke opbrengsten nog verder verhogen. De stijgende energieprijzen zullen vooral de kosten van ruimteverwarming treffen, doch ook de prijzen van energie-intensieve grondstoffen, zoals stikstofmeststoffen en plastics, en de kosten van transport.
- de afgenomen werkgelegenheid zal remmend werken op een verdere afvloeiing van arbeidskrachten uit de land- en tuinbouw, waardoor bedrijfsvergroting in de aan grondareaal geboden produktie-sectoren slechts in beperkte mate mogelijk is. Hier staat tegenover dat de rentabiliteit onder hoge druk zal komen te staan, waardoor bedrijfsbeëindigingen kunnen worden bevorderd. Een krachtig en doelgericht grondbeleid is noodzakelijk, doch per saldo zal areaalvergroting maar in beperkte mate mogelijk zijn en zal het aantal bedrijven zonder opvolger toenemen.
- investeringen en uitbreidingen, speciaal in grond, zullen worden afgeremd vanwege de hoge rentestand, de hoge grondprijzen en het gebrek aan grond; voorts ook omdat het economisch effect van een verdere vervanging van arbeid door mechanisatie op veel eenmansbedrijven gering of nihil zal zijn.
- als gevolg van het in de Relatienota aangekondigde beleid en het jaarlijks onttrekken van 10 à 13.000 ha landbouwgrond voor woningbouw en openbare voorzieningen wordt een extra beperking gelegd op de mogelijkheden tot bedrijfsvergroting.
- de zorgen voor het behoud van natuur en milieu zullen beperkingen opleggen aan ontwikkelingen in land- en tuinbouw, hetgeen kostenverhogende of opbrengstverlagende effecten kan hebben.
- naast het grondbeleid levert het fiscale beleid in Nederland belemmeringen op voor een gezonde ontwikkeling van de land- en tuinbouw.

Tegenover de hierboven genoemde problemen staat echter een aantal aspecten en kenmerken die gunstig zijn voor de Nederlandse land- en tuinbouw en een zeker optimisme rechtvaardigen betreffende de ontwikkelingsmogelijkheden in de toekomst:

- een zeer hoog produktieniveau en hoog kwaliteitsniveau die, behalve aan omstandigheden van klimaat en grond, vooral te danken zijn aan bekwaamheid van de Nederlandse boer en tuinder.

- een gunstige geografische ligging met uitstekende verkeersverbindingen naar de dichtbevolkte nabije afzetgebieden. Gezien de stijgende energiekosten in het (internationaal) vervoer is dit van toenemend belang.
- een hoge arbeidsproduktiviteit, die de relatief zeer dure arbeid in Nederland ten dele compenseert.
- zekerheid in produktie en aanvoertijdstippen, waardoor onze afnemers kunnen rekenen op betrouwbaarheid in de levering.
- de aanwezigheid van gespecialiseerde toeleveringsbedrijven.
- een in de meeste sectoren goed toegerust, ondernemend en slagvaardig afzetapparaat, dat ook nieuwe afzetkanalen weet te vinden.
- de hoge vakbekwaamheid en flexibiliteit van de Nederlandse akkerbouwer, veehouder en tuinder werd reeds genoemd. Deze wordt ondersteund door goed onderwijs, door een goed functionerend onderzoekapparaat en een slagvaardige voorlichtingsorganisatie; die heeft tot gevolg dat nieuwe mogelijkheden en vindingen snel en verantwoord toepassing vinden in de praktijk.

Gezien het bovenstaande zal in de komende jaren veel aandacht moeten worden besteed aan onderzoek gericht op verbetering van de economisch-sociale positie van de land- en tuinbouw en zijn beoefenaren. Als belangrijke aandachtsgebieden, welke in hoofdstuk 4 nader worden uitgewerkt, noemen we in dit verband onder meer de verdere ontwikkeling en voortbrenging van hoogwaardige kennis-intensieve produkten door optimalisering van het bedrijfsbeheer en de produktietechniek. Bij dit laatste kan onder meer de toepassing van de micro-electronica een belangrijk hulpmiddel worden.

In het hierna volgende wordt nader ingegaan op de belangrijkste ontwikkelingen en perspectieven in de afzonderlijke sectoren van de plantaardige produktie.

Akkerbouw

De oppervlakte cultuurgrond die door het CBS als akkerbouw wordt gekwalificeerd, bedraagt de laatste jaren rond 700.000 ha, dat is rond 25.000 ha meer dan in 1975. Inclusief uien en conservenpeulvruchten, welke overwegend op akkerbouwbedrijven worden geteeld, bedraagt het areaal akkerbouw rond 725.000 ha.

Wat de afzet betreft is de akkerbouw nauw betrokken bij het communautaire prijsbeleid van de EG; voor granen, suikerbieten, fabrieks-aardappelen en koolzaad worden de prijsregelingen in Brussel bepaald. In het kader van de EG, voornamelijk ten aanzien van Engeland en Frankrijk, kan de akkerbouw in ons land worden getypeerd met de woorden kleinschaligheid en intensiteit: de gemiddelde bedrijfsgrootte van de zuivere akkerbouwbedrijven ligt op ruim 27 ha en het aantal standaardbedrijfseenheden op $\pm$ 150.

Mede vanwege de hierboven reeds genoemde werkgelegenheidssituatie buiten de landbouw is de bedrijfsgroottestructuur de laatste jaren niet gewijzigd. Verwacht wordt dat een toenemend aantal ondernemers zonder opvolger op kleinere bedrijven het bedrijf zal beëindigen: dit betekent enige verbetering van de bedrijfsstructuur, maar zal nauwelijks voldoende zijn om de gemiddeld te verwachten ontwikkeling in de arbeidsproduktiviteit bij te houden. In het kader van de akkerbouw in de EG blijft onze bedrijfsgroottestructuur derhalve een zwak punt.

De intensiteit van de bedrijfsvoering is de laatste jaren nauwelijks veranderd, omdat de teelttechnische mogelijkheden daartoe veelal zijn uitgeput. Het kost veel inspanning van zowel onderzoek als voorlichting om de negatieve aspecten van de bestaande nauwe vruchtwisselingen, zoals oogstdepressies en moeheidsverschijnselen, te blijven beheersen.

De rentabiliteit van de bedrijven is de afgelopen periode in toenemende mate onder druk komen te staan, zij het dat de regelmaat in de ontwikkeling wordt doorbroken door het wisselend prijsniveau van de "vrije" produkten aardappelen en uien.

Naar verwachting zal de spanning tussen de kosten en de opbrengsten in de komende jaren blijven bestaan. De prijsontwikkeling van de marktordeningsprodukten zal waarschijnlijk achterblijven bij de ontwikkeling van de produktiekosten; de prijsvorming van de vrije produkten hangt af van de jaarlijkse wisselingen in het Europese aanbod; ons land heeft in deze produkten echter wel een vrij sterke positie. Een verhoging van het opbrengstniveau en de kwaliteit van

de gewassen kan een welkome bijdrage leveren om de financiële opbrengst van de bedrijven te verbeteren, maar zou wel eens onvoldoende kunnen zijn om de stijgende kosten te compenseren.

De genoemde spanning tussen de ontwikkeling van kosten en opbrengsten leidt tot de noodzaak om op bedrijfsniveau het productieproces verder te verbeteren en te optimaliseren. Gestreefd zal moeten worden naar gelijkmatige hoge opbrengsten, naar verbetering van de kwaliteit en naar kostenverlaging. De problemen die zich voordoen bij de nauwe vruchtwisseling zullen grote aandacht moeten houden. Ook de verschillende aspecten van de bodemvruchtbaarheid zijn van groot belang, zowel op korte als op langere termijn.

Voor de rentabiliteit van de akkerbouwsector en van de akkerbouwbedrijven zijn de positie en het perspectief van de verschillende gewassen van groot belang. Op deze gewasgroepen zal hieronder nader worden ingegaan.

Granen

De granen vullen met 235.000 ha ongeveer 32% van het areaal (exclusief groenvoedergewassen) en zijn daarmee, na grasland, de grootste gewassengroep. Het merendeel hiervan is wintertarwe met 128.000 ha; het areaal hiervan is geleidelijk gegroeid mede dankzij de vrij spectaculaire opbrengstverhoging van 25% in een periode van 10 jaar.

Het ziet er naar uit dat het opbrengstniveau nog verder zal stijgen door aanpassingen in de teelttechniek en een betere beheersing van de schimmelziekten. Dit geldt ook voor andere graansoorten, maar in mindere mate. De zomergranen hebben een geringere potentie door de kortere groeiperiode. Zomergerst zal daarom terrein verliezen aan wintertarwe en wintergerst. De brouwkwaliteit van gerstrassen blijft van belang, gezien de grote mout- en bierproductie in ons land. Versterking van het gerstonderzoek kan ertoe bijdragen, dat dit gewas zich in ons land en ook in de EG handhaaft.

Haver en rogge zijn van weinig betekenis meer; het voergraanareaal is voor een belangrijk deel door snijmaïs ingenomen.

Voorzien wordt dat het totale graanareaal een lichte daling zal ondergaan, waarbij echter wintertarwe nog iets verder zal groeien. Van de tarwe wordt $\pm$ 30% in ons land verwerkt ten behoeve van menselijke consumptie en $\pm$ 40% wordt geëxporteerd. Voor de Nederlandse gerst zijn deze cijfers beide 20-25%.

Aardappelen

Bij aardappelen moet een drietal sectoren worden onderscheiden, nl. poot-, consumptie- en zetmeelaardappelen. Het areaal pootaardappelen is de laatste jaren sterk gestegen, nl. van ca. 23.000 ha in 1975 tot 33.000 ha nu. De pootaardappelteelt is kennis- en arbeidsintensief en als zodanig van groot belang voor de landbouw en voor de totale economie. Ongeveer 2/3 van de produktie wordt geëxporteerd naar een breed scala van landen met een exportwaarde van 275 miljoen (1978). De afzetmogelijkheden voor dit teeltmateriaal zijn vrij gunstig, mits een hoog kwaliteitsniveau kan worden gehandhaafd en de kostprijsontwikkeling binnen aanvaardbare grenzen blijft. Het behoud van een goede kwaliteit vereist veel zorg; dit betreft speciaal de bewaking van de knolziekten en de virusziekten.

De consumptie-aardappelen schommelen in areaal tussen 60.000 en 70.000 ha. Daarin worden ook voor de komende jaren geen veranderingen verwacht. Het opbrengstniveau varieert van jaar tot jaar met een gemiddeld niveau van $\pm$ 39 ton per ha. Op het terrein van de mechanisatie heeft de ontwikkeling naar steeds grotere capaciteit zich voortgezet.

In de laatste jaren is de aandacht voor de kwaliteit bij de telers, de handel en verwerking duidelijk toegenomen. De basis is gelegd voor een systeem van uitbetaling naar kwaliteit in de verschillende handelsfasen. Ook in de komende jaren zal de verbetering van de externe en interne kwaliteit veel aandacht vragen voor het behoud en de versterking van onze belangrijke export.

De verwerking tot consumptieprodukten in ons land heeft grote vormen aangenomen, nl. 650.000 ton in 1979. Daarnaast worden veel aardappelen uitgevoerd om elders te worden verwerkt. De toename van de verwerking leidt tot de behoefte aan een produkt, dat aan de

eisen van de industrie voldoet. De uitvoer van consumptie-aardappelen en aardappelprodukten van oogst 1978 bedroeg in totaal f 465 miljoen.

De zetmeelaardappelteelt is van zeer grote betekenis voor de akkerbouwers op de zand- en dalgrond in Noord-Oost-Nederland. Omstreeks 70.000 ha wordt daar geteeld veelal in een 1 op 2 vruchtwisseling. De uitvoerwaarde van zetmeel en daaruit bereide derivaten bedroeg in 1978 naar schatting f 480 miljoen. De huidige problemen van de verwerkende industrie zullen mede afhankelijk van het EG-beleid, slechts een matige ontwikkeling van de telersprijzen toelaten. Oplossingen die gezocht worden voor de problemen waarvoor de industrie zich ziet gesteld, kunnen van invloed worden op teelt en bewaring van de aardappelen. Derhalve zal moeten worden gestreefd naar hoge opbrengsten en een geringe mate van beschadiging. De bodemgezondheid vereist zeer veel aandacht, gezien de situatie met de pathotypen van het aardappelcystenaaltje. In de komende jaren moet met een lichte teruggang van de teeltomvang worden rekening gehouden.

Het totale aardappelareaal zal hierdoor waarschijnlijk iets dalen tot + 160.000 ha in 1985. Het is evenwel een gewas, waarbij ons land in de wereld een zeer vooraanstaande positie heeft. De koploperfunctie in de wereld, de hoge teeltfrequentie en de veelzijdige problematiek van het gewas vereisen een grote inspanning om de huidige positie te behouden en zo mogelijk te versterken.

Suikerbieten

Het areaal suikerbieten is enkele jaren zeer groot geweest en lijkt thans te stabiliseren op 125.000 ha. Met een produktiewaarde van + 600 miljoen en een aandeel in het bouwplan van gemiddeld 17% is het een zeer belangrijk gewas.

De witsuikeropbrengst per ha is de hoogste van de EG, ondanks het feit dat de suikerbietenopbrengst per ha de laatste jaren niet verder is gestegen.

De teelt is sterk gerationaliseerd, waardoor de arbeidsbehoefte belangrijk is afgenomen en de rentabiliteit redelijk op peil is gebleven. Een verdere verbetering zal gezocht moeten worden in het terugdringen van de hoeveelheid tarra, die met de bieten aan de fabriek wordt geleverd, in het verbeteren van de verwerkingskwaliteit,

de beperking van de verliezen en in het beheersen van de belangrijkste ziekteproblemen, leidend tot een daling van de kosten van de ziektebestrijding. Aandacht zal ook nodig blijven voor een optimale benutting van de bodemstikstof gedurende het groeiseizoen.

Handelsgewassen

Deze groep omvat voornamelijk het graszaad, de oliehoudende zaden en het vlas. Met een areaal van bijna 20.000 ha graszaad is ons land een belangrijke producent in de EG.

Door de activiteiten van een achttal kweekbedrijven heeft ons land een zeer gevarieerd soorten- en rassenpakket voor diverse toepassingen in binnen- en buitenland zoals weidebouw, recreatievelden, gazons en groenbemesting. Hoewel ons land met de vermeerdering van grassen op een goed niveau staat, worden nog belangrijke verbeteringen in teelttechniek en opbrengstniveau mogelijk geacht.

Mede gezien het grote graslandareaal in ons eigen land is onderzoek omtrent veredeling en vermeerdering van de diverse grassoorten zinvol. De graszaadteelt is in bedrijfsverband een gunstige factor in de vruchtwisseling.

Koolzaad is een klein gewas in ons land. De laatste jaren zijn rassen aan de markt gekomen met een hoger opbrengstniveau en een betere kwaliteit. Dit zal waarschijnlijk leiden tot een aanmerkelijke vergroting van het areaal in de komende jaren.

Blauwmaanzaad en karwij zijn gewassen met een grillig prijsniveau en areaalverloop. Structurele wijzigingen zijn bij deze gewassen niet te verwachten.

Het areaal vlas is geleidelijk gedaald tot een niveau van + 4.000 ha. Gezien de sterke positie van ons land in de internationale vlaszaadmarkt, zou een doeltreffende rationalisatie van de teelt en verwerking, welke tot een betere rendementspositie leidt, toegejuicht moeten worden. Het is evenwel niet zeker dat de pogingen daartoe volledig zullen slagen.

Peulvruchten

In de droge peulvruchten zal het accent komen te liggen op de veldbonen; wanneer het lopend onderzoek leidt tot een betere opbrengst en oogstzekerheid, kan dit gewas vaste voet in het bouwplan van vele akkerbouwers krijgen. Ook het typisch Nederlands produkt, de bruine boon, verdient blijvend aandacht.

Zaaiuien

Indien de kwaliteit van de Nederlandse ui zich de komende jaren gunstig ontwikkelt, zal ons produkt op de exportmarkt concurrerend blijven door zijn gunstige kostprijs. Het huidige areaal van ruim 10.000 ha zal dan nog iets kunnen groeien.

Snijmaïs

Dit gewas, dat ten dienste van de veehouderij wordt geteeld, is in de jaren zeventig spectaculair uitgebreid tot 130.000 ha. De verwachting is dat dit areaal niet meer belangrijk zal toenemen.

Ongeveer 70% van het areaal wordt op eigen bedrijf vervoederd, het resterende deel wordt verhandeld; met name voor het laatste zijn betere technieken voor de waardebeoordeling vereist. De teelt- en oogstwerkzaamheden van snijmaïs worden overwegend door loonwerkers uitgevoerd.

Uit deze summiere opsomming van de bouwlandgewassen en hun perspectief blijkt dat enkele gewassen nogal domineren. "Smalle" bouwplannen komen veel voor; de problemen hieraan verbonden verdienen voortdurend aandacht, evenals mogelijkheden om tot een verruiming te komen via verbetering van kleine gewassen of ontwikkeling van nieuwe gewassen die technisch en economisch perspectief hebben.

Energiewinning uit landbouwgewassen kan wellicht in de toekomst een rol spelen.

Groenteteelt in de volle grond

De oppervlakte groenten in de volle grond, exclusief die van uien, groeide van $\pm$ 44.700 ha in 1970 naar 48.700 ha in 1978 en liep in

1979 weer terug tot + 44.800 ha. Meer dan 1/3 deel van deze oppervlakte wordt beteeld met groenten voor de conservenindustrie.

Uitbreiding trad vooral op bij de teelt van witlof (wortelen) en uien. Produktiewaarde en exportwaarde schommelen van jaar tot jaar sterk tengevolge van wisselende prijzen, die weer samenhangen met schommelingen in de oppervlakte en een nogal sterk wisselende vraag naar bepaalde produkten vanuit het buitenland, waar de produktie sterk afhankelijk is van de weersomstandigheden (zie tabellen 3.5, 3.7 en 3.8).

De uitvoerwaarde van verwerkte groenten, exclusief champignons, bedroeg in 1978 f 335 miljoen.

De groenteteelt omvat een breed scala van gewassen die in zeer verschillende bedrijfstypen worden geteeld met als uitersten de zeer intensieve groentebedrijven van 1 à 2 ha en de extensieve teelt voor de conservenindustrie op akkerbouwbedrijven. Het aantal bedrijven met vollegrondsgroenteteelt neemt jaarlijks af en de oppervlakte per bedrijf stijgt geleidelijk. Over het algemeen is de produktiestructuur echter niet al te gunstig.

Naast dit knelpunt is er de noodzaak tot verlaging van de arbeidskosten. De ontwikkelingen in de vollegrondsgroenteteelt zijn dan ook sterk gericht op de mechanisatie en de verbetering van arbeidsmethoden, alsmede op de aanpassing van teeltmethoden en rassen-sortiment aan de mogelijkheden tot rationalisatie.

De snelle voorziening met zaaizaad van nieuwe in Nederland gewonnen en aan ons klimaat aangepaste rassen is een gunstige factor, evenals de toenemende belangstelling voor kwaliteit in de produktie en de verwerking.

Het mechanisch oogsten dat bij de teelt van conservengroenten ver is gevorderd, biedt bij de teelt van groenten voor de verse markt nog slechts beperkte mogelijkheden.

De teelt van groenten voor de conservenindustrie vertoont stagnatie. Dit is onder meer een gevolg van de concurrentie van Frankrijk op de Westduitse (en Nederlandse!) markt, maar ook vertoont het verbruik van geconserveerde groenten, dat in de jaren zestig sterk was toegenomen,

thans weinig of geen stijging meer. De hoge arbeidskosten en de produktiestructuur van de verwerkende industrie zijn voor Nederland minder gunstige factoren.

Ook wat de teelt van groenten voor vers gebruik betreft, is in de komende jaren, gezien de verzadigingsgraad van de markt, geen sterke uitbreiding van de produktie te verwachten. Wel kan mogelijk door produktvernieuwing (introductie van nieuwe gewassen) en het opvoeren van de kwaliteit enige uitbreiding van de teelt optreden.

Fruittelte

Deze bedrijfstak verkeert reeds vanaf het einde der jaren zestig in grote moeilijkheden tengevolge van een structureel overschot van appels en peren in de EG en de ongunstige concurrentiepositie van de Nederlandse fruittelte ten opzichte van die in Zuid-Europa. Dit laatste geldt echter met name voor Golden Delicious, waarvan in de jaren zestig het areaal in Zuid-Europa sterk toenam. Voor specifiek aan het Noordwesteuropese klimaat aangepaste rassen (zowel appel als peer) zijn de perspectieven gunstiger. Het fruittelteareaal, dat in 1975 reeds sterk was gedaald, is hierna nog verder teruggelopen, nl. van + 32.000 ha in 1975 tot + 27.500 ha in 1979. De totale produktie-omvang is echter in de loop der jaren niet verminderd tengevolge van de stijging van de opbrengsten per ha en het verdwijnen van minder produktieve boomgaarden. De produktiewaarde in de fruittelte varieert sterk en schommelde de laatste jaren rond de f 400 miljoen, de netto-toegevoegde waarde rond ruim f 200 miljoen. De exportwaarde bedroeg de laatste jaren voor vers fruit f 250 à f 280 miljoen en voor verwerkt fruit f 330 à f 390 miljoen^{*)}.

Hoewel sterk wisselend, is de rentabiliteit van de Nederlandse fruitbedrijven de laatste 12 jaren gemiddeld genomen sterk negatief geweest. In de jaren 1975 t/m 1978 varieerde het netto-overschot per f 100 kosten van -25 tot 0 en bedroeg gemiddeld -19. Dit betekent gemiddeld f 81,-- opbrengst per f 100,-- kosten.

*) De grondstoffen voor verwerkte fruitprodukten worden voor een belangrijk deel ingevoerd.

Een probleem is dat de produktiekosten in Nederland relatief hoger zijn dan in Zuid-Europa; voorts heeft de Nederlandse Fruitteelt, mede door de traditionele wijze van afzet, onvoldoende ingespeeld op de versterkte vraag naar kwaliteitsprodukten. Dit heeft geleid tot een toenemende invoer van kwaliteitsfruit uit andere landen.

De Nederlandse fruitteelt zal zich, om te kunnen overleven, in de jaren tachtig drastisch moeten aanpassen aan de gewijzigde omstandigheden. Deze aanpassing betreft vooral de kwaliteitsverbetering, de verbetering van de wijze van afzet en de beheersing van de produktiekosten. Kwaliteitsverbetering kan worden verkregen door het aanplanten van betere aan het Noordwesteuropese klimaat aangepaste (nieuwe) kwaliteitsrassen van appel; voorts door kwaliteitsbewaking en -controle o.m. ter voorkoming van de aanvoer van onrijp en overrijp fruit en door een betere presentatie van het produkt. Inmiddels zijn de activiteiten van de fruitveilingen om te komen tot een betere afzetstructuur duidelijk toegenomen.

Kostenverlaging en vermindering van de investeringskosten worden nagestreefd door middel van intensievere eerder in produktie komende aanplantingen.

De fruitteelt zal in de komende jaren een sterke ondersteuning nodig hebben om deze bedrijfstak voor Nederland te handhaven. Een verdere teruggang houdt het gevaar in dat de omvang komt beneden het minimum dat nodig is voor de instandhouding van het afzetapparaat en andere toeleverende en dienstverlenende instellingen en bedrijven. Het grotendeels verdwijnen van de fruitteelt uit Nederland zou een groot verlies aan werkgelegenheid inhouden en een achteruitgang betekenen voor het landschap.

De teelt van pruimen en kersen is relatief nog veel sterker teruggelopen dan die van appels en peren ten gevolge van teeltrisico's en arbeidsproblemen. Dat geldt in nog sterkere mate voor het zogenaamde klein fruit dat, voorzover het geteeld wordt voor de industrie, grotendeels is verdwenen door de concurrentie vanuit Oost-Europa. Bij deze gewassen, inclusief de aardbei, zal men om de afzetmogelijkheden te verruimen zich geheel moeten toeleggen op kwaliteitsprodukten

voor directe consumptie, waarbij voor alle gewassen oogstspreading nagestreefd moet worden. Het is van belang dat men naast verbetering van het rassensortiment bij appel en peer, blijft streven naar voldoende produktvariatie, waartoe mogelijk pruimen en blauwe bessen meer aandacht verdienen.

Groenteteelt onder glas

Ongeveer 2/3 deel van het areaal van deze bedrijfstak is geconcentreerd in het zogenaamde Zuidhollands glasdistrict, waardoor sterk kan worden geprofiteerd van de zogenaamde centrumfunctie. Door fusies van veilingen is in dit gebied een sterke concentratie van de afzet opgetreden.

Na een sterke uitbreiding door een grote vraagvergroting in de EG tot bijna 5400 ha is vanaf 1968 enige stagnatie in de ontwikkeling gekomen. De oppervlakte is zelfs ingekrompen door omschakeling op bloementeel en ligt thans vrij stabiel op ± 4.600 ha, waarvan nog slechts 800 ha bestaat uit onverwarmde kassen (deze oppervlakte was in 1970 nog ruim 1900 ha).

Het produktievolume blijft vanwege de afname van het areaal stabiel voor de traditionele produkten en stijgt voor de nieuwere produkten dankzij de nog jaarlijks toenemende opbrengst per m². Ook de produktiewaarde (nominaal) stijgt nog jaarlijks (zie tabel 3.5) en bedroeg in 1978 f 1170 miljoen, overeenkomend met een netto-toegevoegde waarde van f 459 miljoen. Ongeveer 75% van de kasgroenten wordt uitgevoerd!

De exportwaarde is aanzienlijk en bedroeg in 1978 meer dan f 1200 miljoen. De genoemde stagnatie is vooral een gevolg van een zekere marktverzadiging, welk effect nog wordt versterkt door een gestegen invoer van tomaten, sla en komkommers uit de gebieden gelegen rond de Middellandse Zee.

Een tweede zeer ernstig probleem vormen de sterk gestegen en nog stijgende energieprijzen. Deze kostenstijging, gevoegd bij de toegenomen arbeidskosten hebben tot gevolg dat de rentabiliteit in de groenteteelt onder glas de laatste jaren vrij sterk is gedaald. Wel is deze in het Zuidhollands glasdistrict gemiddeld genomen nog belangrijk beter dan in overig Nederland.

Het bedrijfsleven, gesteund door onderzoek en voorlichting, tracht aan deze problemen het hoofd te bieden door onder meer de introductie van (nieuwe) gewassen ter gedeeltelijke vervanging van de drie hoofdprodukten tomaat, komkommer en sla: zo constateren we een reeds aanzienlijk areaal van paprika en een groeiend areaal beteeld met aubergine, koolrabi, radijs, witte ramen, courgette, enz. Een tweede afzetbevorderende activiteit is de versterkte aandacht voor de kwaliteitsverbetering van tomaat en komkommer.

Ter beheersing van de stijgende kosten wordt uiteraard naarstig gezocht naar arbeids- en vooral energiebesparende technieken. De energiekosten maken thans reeds 25-30% uit van de produktiekosten! Ter besparing van energie wordt zowel gewerkt aan vermindering van energieverliezen (bijvoorbeeld door isolatie van de kassen) als vermindering van de energiebehoefte door aanpassing van teeltmethoden, introductie van gewassen en rassen met een lagere temperatuurbehoefte, enz. In de tuinbouw onder glas is de laatste jaren veel geïnvesteerd, onder meer ten behoeve van de regeling van het kasklimaat. Hoewel de kasklimaatregeling primair gericht is op optimalisering van opbrengst en kwaliteit, is zij ook een belangrijk instrument bij de energiebesparing. Verwacht mag worden dat de oppervlakte groenteteelt onder glas zich in de komende jaren ten naaste bij op het huidige niveau zal handhaven. Door de sterk stijgende aardgasprijzen zal weliswaar een zeker percentage van de bedrijven verdwijnen, maar hiernaast zal nog een zekere autonome groei op de levenskrachtige bedrijven optreden. Gunstige omstandigheden in Nederland in vergelijking met de omgevende landen zijn onder meer het hoge produktieniveau, de zeer hoge arbeidsproduktiviteit, het brede pakket produkten, de goede kwaliteit en leveringszekerheid, alsmede een aanbod gedurende een groot deel van het jaar, gepaard aan een zeer goed georganiseerde afzet. Ook de bedrijfsstructuur is in de meeste gebieden gunstig.

Bloemisterij

De bloemeteelt wordt overwegend beoefend in het Westen des lands. Het oudste centrum is Aalsmeer en omgeving, doch in het Zuidhollands glasdistrict (Westland) is de bloemeteelt thans van nog grotere betekenis. Dankzij de sterk toegenomen vraag in binnen- en buitenland heeft de bloemeteelt een spectaculaire ontwikkeling vertoond.

De produktiewaarde groeide van f 132 miljoen in 1960, via f 550 miljoen in 1970, naar bijna f 2 miljard in 1978 (zie tabel 3.5). De exportwaarde bedroeg in 1978 bijna f 1,5 miljard. Ongeveer 70% van de produktie wordt uitgevoerd. De laatste jaren vertoont vooral de potplantenteelt nog een sterke uitbreiding. Doordat de rentabiliteit in de bloementeeft in het begin van de jaren zeventig gunstiger was dan in de groenteteelt onder glas is de omschakeling op bloementeeft sterk bevorderd.

Onder invloed van de voortdurend stijgende arbeids- en energiekosten is de rentabiliteit gedaald. (Deze is in het Zuidhollands glasdistrict relatief gunstiger dan in overig Nederland). De potplantenteelt leverde de genoemde jaren een positief netto-overschot. De hierboven genoemde problemen wat betreft energie- en arbeidskosten in de glasgroenteteelt gelden ook voor de bloementeeft. Wel vormen de energiekosten hier een lager percentage van de totale produktiekosten dan in de groenteteelt onder glas; bij potplanten is dit percentage nog belangrijk lager dan voor de snijbloementeeft.

Daarentegen zijn de arbeidskosten hoger dan in de glasgroenteteelt; hier zijn nog belangrijke besparingen te bereiken door middel van mechanisatie, automatisering en verbeterde werkmethoden. Dit geldt niet alleen voor de produktie, maar ook voor de fasen na de oogst.

Hoewel vooral de hoge energiekosten een ernstige bedreiging vormen zijn de vooruitzichten voor onze bloemisterij, naar het zich nu laat aanzien, toch gunstig. Sterke punten van deze bedrijfstak zijn het brede, gevarieerde en zich voortdurend vernieuwende sortiment, het geconcentreerde en gelijkmatige aanbod op een beperkt aantal goed toegeruste veilingen en een actief handelsapparaat. Wel zal nog meer aandacht besteed moeten worden aan een goed kwaliteitsbeleid (onder meer houdbaarheid) en aan kostenbesparingen, terwijl voorts aandacht voor produktvernieuwing van groot belang is voor de afzetverruiming. Hoewel voorts de concurrentie met andere bloemen-exporterende landen toeneemt (Israël en enige ontwikkelingslanden), is deze toch beperkter dan voor glasgroenten.

Voor de ontwikkeling in de komende jaren is uiteraard van groot belang of de vraag naar bloemisterijprodukten zich zal handhaven of nog zal kunnen groeien.

Ondanks de (nog beperkte) economische recessie van de laatste jaren is de vraag naar bloemen en planten nog gegroeid. Voorts kan het verbruik van bloemen in bepaalde landen binnen de EG nog sterk toenemen, zoals in Frankrijk en met name in Groot-Britannië (de bloemenuitvoer naar Frankrijk is reeds sterk stijgende). Van belang voor een groeiende afzet van bloemisterijprodukten is voorts de toenemende inkomensspreiding en de mogelijkheid goede kwaliteitsprodukten het jaar rond te kunnen aanbieden tegen concurrerende prijzen. De vraag naar bloemen is nl. sterk prijselastisch.

Bloembollenteelt

Nederland is nog altijd het belangrijkste bloembollenland ter wereld. Het oudste centrum voor deze oer-vaderlandse cultuur bevindt zich op de (afgezande) geestgronden achter de duinen van Noord- en Zuid-Holland; het grootste deel van het areaal ligt thans echter op zavel- en kleigronden.

Het koele Nederlandse kustklimaat is bij uitstek geschikt voor de teelt van nagenoeg alle bolgewassen. Ons land heeft dan ook internationaal welhaast een monopoliepositie, met deze aantekening dat Engeland een belangrijke narcissenproduktie heeft en dat de teelt van gladiolen ook in diverse andere landen van betekenis is.

Het overgrote deel van onze produktie wordt in het buitenland afgezet, niet alleen binnen de EG, maar ook daarbuiten (onder meer USA, Canada, Zweden). Ongeveer 60% van de bollen wordt afgezet om geforceerd te worden (in bloei te worden getrokken) en + 40% voor tuin- en parkbeplanting. De laatste 15 jaren is het in bloei trekken van bloembollen in eigen land sterk toegenomen. Hierdoor is de binnenlandse afzet, vooral van tulpe-, iris- en leliebollen, sterk gestegen en voorts eveneens de produktie en uitvoer van bolbloemen, die thans globaal 1/5 deel van het totale bloemisterijpakket vormen.

De produktiewaarde van bloembollen bedroeg in 1978 f 485 miljoen, de netto-toegevoegde waarde f 290 miljoen en de exportwaarde f 580 miljoen. Produktie en uitvoer zijn, zoals de tabellen 3.5 en 3.8 laten zien, vanaf 1965 minder sterk gestegen dan in de andere sectoren van de siergewassen. Het exportvolume van bloembollen (gewicht) is in deze periode zelfs niet of nauwelijks gestegen; wel - zoals hierboven reeds is opgemerkt - de binnenlandse afzet en hiermede de produktie en uitvoer van bolbloemen. Mechanisatie en rationalisatie zijn de laatste 15 jaren in de bloembollenteelt zeer sterk toegenomen; de arbeidsproduktiviteit is er relatief nog sterker gestegen dan in de landbouw als geheel. Hoewel de reële produktiekosten en prijzen hierdoor belangrijk zijn gedaald, heeft dit toch geen sterke verruiming van de afzet gegeven. Ten gevolge van marktverzadiging was de rentabiliteit in het begin van de jaren zeventig vrij ongunstig, doch de laatste jaren ligt deze weer op een bevredigend peil.

Gezien de Nederlandse monopoliepositie zou door middel van een verstandige produktiebeheersing en door verbeteringen in de structuur en organisatie van het afzetapparaat nog veel bereikt kunnen worden.

Naast de reeds genoemde sterke en zwakke punten kunnen nog als gunstige omstandigheden voor de ontwikkeling van onze bloembollensector genoemd worden:

- ruime gebruiksmogelijkheden van bloembollen wat betreft de bloei- en aanvoerspreiding van bolbloemen; meer gebruiksmogelijkheden zijn er stellig nog voor tuin- en parkbeplanting;
- mogelijkheden voor sortimentsverbreding en produktvernieuwing. Een duidelijk recent voorbeeld hiervan is de lelie;
- de produktie van bloemen door forcering van reserve-organen (bepaalde bolgewassen en knollen) vraagt veel minder energie per eenheid produkt dan de teelt van andere snijbloemen.

Indien de bloembollensector in de toekomst wordt ondersteund door een goed kwaliteits- en afzetbeleid, mag verwacht worden dat de produktie van bloembollen zich tenminste op het huidige niveau zal handhaven en dat de binnenlandse teelt van bolbloemen nog geleidelijk zal toenemen. Het kwaliteitsbeleid zal in de nabije toekomst voor een belangrijk deel steunen op de bloembollenkwaliteitswet.

Boomkwekerij

Uit de tabellen 3.2, 3.5 en 3.8 kan worden afgelezen, dat deze bedrijfstak de laatste 15 jaren sterk is gegroeid. Naast het oude centrum Boskoop-Hazerswoude (Z.H.) heeft zich de boomteelt vooral ontwikkeld in Noord-Brabant en Limburg en voorts in mindere mate in Gelderland en Groningen.

De produktiewaarde in 1978 bedroeg volgens de traditionele berekeningswijze f 263 miljoen, doch volgens een aangepaste meer betrouwbare berekening + f 430 miljoen. Ook de export is sterk gegroeid, ondanks de toenemende concurrentie van andere Westeuropese landen op onze exportmarkt; de exportwaarde bedroeg in 1978 ruim f 200 miljoen.

De produktie- en bedrijfsstructuur is in de diverse centra nogal verschillend. In Boskoop is de teelt zeer intensief; mechanisatie is op de (lage) veengrond aldaar, met zijn veelal kleine percelen, slechts in beperkte mate mogelijk. Op de zandgronden in het zuiden des lands zijn de bedrijven gemiddeld groter in oppervlakte en meer gemechaniseerd. Naast sierheesters en coniferen teelt men hier rozen, laanbomen, bosplantsoen en vruchtbomen.

De boomkwekerij kent verschillende nogal sterk uiteenlopende gewassen-groepen met binnen elke groep een uitgebreid sortiment van soorten en cultivars. In het teeltcentrum Boskoop zijn de bedrijven met het oog op risico- en arbeidsspreiding, gespecialiseerd in de teelt van één of enkele groepen. In de overige centra is het geteelde sortiment gewoonlijk beperkt en eenvoudiger op te kweken, waardoor de produktie-structuur minder ingewikkeld behoeft te zijn. Specialisatie binnen bepaalde teeltfasen - bijvoorbeeld de vermeerdering - biedt zeker veel perspectief.

De afzetstructuur behoeft een aanpassing aan de hedendaagse methoden, waardoor een overzichtelijker prijsvorming tot stand kan komen. In de vruchtboomkwekerij is, dankzij het beschikbaar komen van virusvrij materiaal, de laatste jaren een sterke export van plantmateriaal op gang gekomen.

De rentabiliteit is echter in het algemeen vrij gunstig geweest. De boomkwekerij heeft sterk kunnen profiteren van een groeiende vraag naar bomen en heesters voor tuinbeplanting, stedelijk groen,

landschapsverzorging en herbebossing. Deze vraag zal in de toekomst belangrijk blijven, al is het mogelijk dat de huidige economische teruggang het stijgingstempo van de boomteelt, gericht op de groen-voorzieningen, zal afremmen. In verband met de buitenlandse concurrentie zullen wij ons voor export nog meer moeten toeleggen op moeilijk teelbare gewassen en op hoogwaardig uitgangs- of halfmateriaal, dat gegarandeerd vrij is van planteziekten.

Sortimentsverbreding en -vernieuwing zijn ook in de boomkwekerij belangrijk ter bevordering van de vraag. De sterk toegenomen teelt van planten in potten (containers) verlengt de plant- en levertijd en stimuleert daardoor de afzet.

Van groot belang voor de afzet en verdere ontwikkeling van de boomkwekerij in de toekomst zal zijn het overheidsbeleid ten aanzien van stedelijk groen en landschapsverzorging en voorts het aanbod en de service die door hoveniersbedrijven en tuincentra zal worden geboden.

Teelt van eetbare paddestoelen (champignons)

Deze jongste tak van tuinbouw, die geconcentreerd is in het zuiden en zuid-oosten des lands, vertoonde vooral in de jaren zestig een sterke expansie als gevolg van een toenemende vraag en een goede rentabiliteit. Rond 1974 daalde de rentabiliteit van de champignonteelt sterk ten gevolge van de invoer in West-Europa van goedkope geconserveerde champignons uit het Verre Oosten.

Vanaf 1976/77 herstelde de rentabiliteit zich weer. De produktiewaarde bedraagt thans f 125 à 135 miljoen. De uitvoer is belangrijk en geschiedt zeer overwegend in de vorm van geconserveerde champignons (zie tabel 3.8 en opmerking bij deze tabel).

Optimalisering van de produktietechniek met inbegrip van de mechanisatie heeft - gesteund door onderzoek, voorlichting en coöperatieve activiteiten - een hoge vlucht genomen. Ook bedrijfsgrootte en bedrijfsstructuur (vooral bepaald door het aantal cellen per bedrijf en de toerusting hiervan) zijn betrekkelijk gunstig.

De nieuwste ontwikkeling in de produktietechniek is het inbrengen van reeds tevoren met mycelium doorgroeide compost in de cellen, waardoor het produktieniveau sterk wordt verhoogd en de kostprijs verlaagd. Een knelpunt bij deze teeltmethode kan zijn het verhoogde gevaar voor infectie met virus en onkruidschimmels. Een ander knelpunt is de kwaliteit van de grondstof voor de conservenindustrie, die duidelijk verbetering behoeft.

De toekomstige ontwikkeling van de champignonenteelt zal sterk afhankelijk zijn van het EG-beleid betreffende de invoer uit derde landen. Meer aandacht verdient voorts de bevordering van de afzet van verse champignons.

Het zou ten slotte van groot belang zijn, indien deze sterk gespecialiseerde bedrijfstak economisch minder kwetsbaar kan worden gemaakt door verbreding van het sortiment. Onderzoek gericht op het technisch en economisch produceerbaar maken van andere eetbare paddestoelen van goede kwaliteit verdient daarom een hoge prioriteit.

Produktie en teeltmateriaal

De produktie- en de exportwaarde van teeltmateriaal zijn in de jaren zeventig in het algemeen sterk gestegen. De exportwaarde van zaaizaad, poot- en plantgoed (land- en tuinbouwzaden, pootaardappelen, plant-uien en teeltmateriaal van bloemisterijgewassen) bedroeg in 1970 f 260,7 miljoen en in 1978 f 680 miljoen.

De produktie van het hoogwaardige Nederlandse teeltmateriaal is echter van veel grotere economische betekenis dan uit deze en andere beschikbare getallen blijkt.

Naast de rechtstreekse bijdrage aan onze agrarische export vormt dit hoogwaardige uitgangsmateriaal immers tevens de grondslag voor de kwalitatief en kwantitatief hoogstaande produktie van onze eigen land- en tuinbouw.

De economische voordelen van specialisatie en de steeds hogere eisen die gesteld worden aan de kwaliteit van uitgangsmateriaal hebben ertoe geleid dat de teelt ervan thans voornamelijk geschiedt op gespecialiseerde bedrijven. Dit geldt voor de teelt van land-

bouwzaaizaden, pootaardappelen, groentezaden en bloemzaden, voor de meeste vegetatief vermeerderde bloemisterijgewassen, voor vruchtbomen en aardbeiplanten, bosplantsoen en champignonbroed. In de bloembollenteelt is de belangstelling voor de produktie van hoogwaardig plantgoed groeiende (tulpen, gladiolen, lelies, irissen). In de toekomst zal de kwaliteit van het plantgoed sterk kunnen verbeteren door toepassing van de bloembollenkwaliteitswet.

Groente- en bloemzaden worden voornamelijk geteeld door bedrijven, die zich tevens toeleggen op veredeling en selectie. Het elite- of stamzaad wordt steeds op eigen bedrijf in Nederland gewonnen; de grootschalige teelt van standaardzaad echter wordt door deze zaadbedrijven uitbesteed aan contracttelers. In toenemende mate vindt deze contractteelt plaats in landen die klimatologisch beter voor de zaadteelt geschikt zijn dan ons land.

Het standaardzaad van kasgewassen wordt echter wel overwegend in Nederland geteeld, alsmede het standaardzaad van tuinbonen, en voorts de plant-uien en -sjalotten.

In de groentesector en in de snijbloemen- en potplantenteelt heeft zich een categorie bedrijven gespecialiseerd in het opkweken van plantgoed. In glasgroenteteelt is thans meer dan 95% van het plantgoed van deze bedrijven afkomstig, terwijl de afname door vollegrondsgroentebedrijven toeneemt. Depotplantensector betreft ongeveer de helft van het benodigde plantmateriaal van gespecialiseerde opkweekbedrijven. Tenslotte groeit de export van dit plantmateriaal.

De toekomstperspectieven voor deze tak van agrarische produktie worden gunstig geacht, dankzij het groeiend inzicht dat hoogwaardig uitgangsmateriaal veelal van doorslaggevende betekenis is voor een kwalitatief en kwantitatief goed produktieniveau en dankzij de groeiende vraag van de consument naar een gevarieerder aanbod van kwalitatief betere produkten.

Door de gunstige infrastructuur, de bestaande kennis en ervaring en vooral door de goede samenwerking en onderlinge coördinatie van particulier initiatief, overheidsbeleid en keuringswezen, verkeert de Nederlandse producent van uitgangsmateriaal in een gunstige positie om van de verwachte toename van de vraag naar hoogwaardig teeltmateriaal te profiteren.

Grasland

De oppervlakte grasland bedroeg in 1979 ruim 1,2 miljoen ha. Na een uitbreiding in de jaren zestig - vooral op zandgrond ten koste van de granen en voederbieten - is vanaf ongeveer 1970 een gestadige teruggang te constateren. Deze teruggang is vooral een gevolg van stadsuitbreiding, wegeaanleg e.d. De laatste jaren vindt eveneens enige vervanging van grasland door snijmaïs plaats.

Ondanks de sterke uitbreiding van de snijmaïsteelt is de ruwvoeder-voorziening van rundvee, schapen en paarden nog voor naar schatting 90% gebaseerd op grasland.

Omtrent de economische betekenis van grasland zijn in het begin van dit hoofdstuk reeds enige cijfers gegeven (zie tabellen 3.3 en 3.6).

De ontwikkelingen in de rundveehouderij hebben geleid tot een sterke toename van het aantal dieren per ha grasland. Zo bedroeg het aantal melk- en kalfkoeien per ha grasland + voedergewassen in 1970 1,18 stuks. In 1979 was dit opgelopen tot 1,73. (Bron: LEI-cijfers 1980).

Langs verschillende wegen is getracht in de hieruit voortvloeiende grotere behoefte aan ruwvoeder van het grasland te voorzien. Zo is op de LEI-weidebedrijven het gemiddeld stikstofverbruik uit kunstmest gestegen van 211 kg/ha in 1969/70 tot 294 kg/ha in 1977/78. Op veel intensieve bedrijven ligt dit cijfer al op 400 kg of hoger.

Eveneens uit een oogpunt van produktieverhoging en kwaliteitsverbetering heeft het herinzaaien van grasland een grote vlucht genomen. Naar schatting wordt de laatste jaren jaarlijks ca. 140.000 ha grasland opnieuw gezaaid. Hiermee is een bedrag van ca. f 80 miljoen per jaar gemoeid.

In de sfeer van het graslandgebruik hebben zich eveneens belangrijke verschuivingen voltrokken. Zo is op de genoemde LEI-weidebedrijven het maaipercantage gestegen van 99 in 1969/70 tot 146 in 1977/78. Naar schatting werd in 1970 65% van de gemaaide oppervlakte gehooïd, 30% ingekuïld en 5% voor vers (eventueel gedroogd) gras bestemd. Voor 1980 kunnen deze percentages geschat worden op resp. 15, 70 en 15. De kuilvoerwinning heeft zich daarbij voor vrijwel 100% ontwikkeld in de richting van de zogenaamde voordroogkuil.

De benutting van het verse gras gaat steeds meer in de richting van intensievere en meer efficiënte beweidingstechnieken, terwijl op de moderne bedrijven de zogenaamde zomerstalvoeding vooral de laatste jaren veel opgang maakt. Naar schatting is door produktieverhoging en een efficiëntere benutting de zogenaamde netto KVEM-opbrengst per hectare in de periode 1970-1980 jaarlijks met 1,8% toegenomen. Voor de periode 1970-1980 betekent dit een totale stijging van de graslandopbrengst van ongeveer 20%. Ondanks deze produktietoename van ruwvoer van het grasland en de uitbreiding van het snijmaaisareaal is het verbruik van krachtvoer sterk toegenomen. Dit is een gevolg van een toegenomen krachtvoerbehoefte samenhangende met de gestegen melkproduktie per dier, maar ook van een gedeeltelijke vervanging van ruwvoer door krachtvoer. Dit laatste moet zowel bedrijfseconomisch als nationaal-economisch als een ongewenste ontwikkeling worden gezien.

Hoewel voor de komende jaren, gezien de zuivelproblematiek, een beperking van de groei van de melkproduktie waarschijnlijk lijkt, zal voor het grasland een verdere produktiestijging en een efficiëntere benutting van het geproduceerde gras van betekenis blijven. In de eerste plaats ligt hierin een weg om te komen tot kostprijsbeheersing c.q. -verlaging. Uit LEI-studies blijkt dat zelfs bij een beperking van de melkproduktie een zo intensief mogelijk graslandgebruik economisch aantrekkelijk blijft. Nationaal-economisch is het voorts van belang om via vervanging van krachtvoer door eigen ruwvoer de krachtvoerimporten te beperken.

Tenslotte is er het teruglopen van het areaal cultuurgrond, waarin het grasland het leeuwendeel uitmaakt; dientengevolge zal een inkrimping van de melkveestapel nog niet direct leiden tot een lagere veebezetting per ha-grasland.

Naast aspecten van produktie en benutting spelen bij grasland kwaliteitsaspecten een belangrijke rol. Dit geldt zowel uit een oogpunt van dierlijke voeding als in de relatie bodem-plant-dier-mens. Het betreft hier niet alleen de voederwaarde, waaraan als gevolg van de toegenomen produktie per dier steeds hogere eisen worden gesteld, maar ook eigenschappen als nitraatgehalte, gehalten aan zware metalen en contaminatie met uit oogpunt van zuivelbereiding c.q. diergezondheid ongewenste micro-organismen.

In het algemeen vragen deze kwaliteitsaspecten meer aandacht, naarmate het graslandgebruik intensiever wordt.

In de naaste toekomst zullen veel veehouders geconfronteerd worden met de consequenties van het zogenaamde "Relatienota-beleid". Dit beleid is erop gericht 100.000 ha cultuurgrond aan te wijzen als zogenaamd beheersgebied, waarbinnen de landbouw zal moeten worden aangepast aan eisen van natuur- en landschapsbehoud en daarnaast 100.000 ha als natuurreservaat, waarin de landbouw nog slechts een ondergeschikte rol is toebedeeld. De eerstgenoemde arealen zullen naar schatting voor 80-90% betrekking hebben op grasland. Voor veel veehouders ontstaat hierdoor een nieuwe situatie, waarvan de consequenties ten aanzien van onder meer graslandproduktie en gebruiksmogelijkheden nog niet te overzien zijn en die nieuwe vragen naar teeltkundig en economisch onderzoek oproepen.

4. ONTWIKKELING VAN HET ONDERZOEK IN DE AFDELING IN DE PERIODE
1982-1986

In hoofdstuk 3 is een schets gegeven van de situatie en de ontwikkelingen in de plantaardige produktie.

Hieruit komt het beeld naar voren dat de Nederlandse land- en tuinbouw in Europa en ook veelal in de wereld voorop loopt ten aanzien van produktiviteit, diversiteit en kwaliteit. De voordelen van de gunstige geografische ligging worden uitstekend benut door een slagvaardig afzetapparaat.

Niettemin ontwikkelt zich de economische positie van de agrarische ondernemer minder gunstig. In vrijwel alle sectoren van land- en tuinbouw wordt thans een negatief bedrijfsresultaat verkregen.

Oorzaken van deze ontwikkeling zijn gelegen in de algemene economische recessie, in het hoge loonkostenniveau van ons land, in de verstoring van het evenwicht tussen vraag en aanbod van vele produkten, in de bedrijfsgroottestructuur in een aantal sectoren, en in de stijging van de energieprijs, speciaal in de glastuinbouw. Derhalve zal in de komende jaren veel aandacht moeten worden besteed aan onderzoek, gericht op de verbetering van de sociaal-economische positie van de land- en tuinbouw, zowel om de zeer gunstige bijdrage aan de betalingsbalans in stand te houden, als om de positie van de ondernemers te bestendigen. Belangrijke aandachtsgebieden zijn daarbij onder meer de verdere ontwikkeling van hoogwaardige en kennisintensieve produkten en de optimalisering van het bedrijfsbeheer en de produktietechniek.

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksvragen aan de orde gesteld welke tegen deze achtergrond relevant zijn om de plantaardige produktie ook voor de toekomst zo optimaal mogelijk te doen functioneren. Als basis voor deze bespreking hebben gediend de visies van de programma-adviescommissies, de coördinatiecommissies, alsmede die van de vakgroepen van de LH, de instituten en de proefstations werkzaam in het gebied van de plantaardige produktie. Dit houdt tevens in dat de onderzoeksvragen, zoals die onder andere door de programma-adviescommissies zijn opgevoerd, doch ook de vragen die door het onderzoek zelf gegenereerd zijn, in de coördinatiecommissies reeds gewogen zijn op wenselijkheid en uitvoerbaarheid.

De vraagstellingen van het in paragraaf 4.1 beschreven onderzoek zijn voornamelijk gericht op directe probleemoplossing. Daarnaast is meer basislegend onderzoek nodig voor het verschaffen van achtergrondskennis om zich voordoende praktijkgerichte vragen sneller en efficiënter te kunnen aanvatten. Vooral in een zich verbredend problemenveld is deze basiskennis van toenemend belang voor het inzicht in de samenhang van de problematiek. Aan het op dit terrein gewenste onderzoek is in paragraaf 4.2 aandacht gegeven.

In paragraaf 4.3 worden ontwikkelingen besproken met betrekking tot het onderzoek, dat plaatsvindt in het kader van dienstverlening, onder andere contrôle-onderzoek in het kader van wettelijke maatregelen, e.d.

In paragraaf 4.4 wordt een analyse gemaakt van de gewenste bijstelling van onderzoekcapaciteit, enerzijds naar de verschillende bedrijfstakken, anderzijds naar de terreinen van onderzoek.

4.1 ONDERZOEKVRAGEN INGEDEELD NAAR THEMA'S, AFGELEID VAN MAATSCHAPPELIJKE VRAAGSTUKKEN

Omdat onderzoekprojecten in het algemeen gelijktijdig meerdere maatschappelijke belangen dienen is - om het overzicht niet te verliezen - ervoor gekozen om de vele afzonderlijke onderzoeksvragen samen te bundelen tot een aantal thema's waarlangs het onderzoek zal worden beschreven.

In het licht van de in hoofdstuk 2 aangeduide algemene maatschappelijke belangen zijn voor het totaal van het Raadsgebied 22 onderzoekthema's ontwikkeld; voor een overzicht daarvan wordt verwezen naar bijlage 2. Voor het werkkerrein van de Afdeling Plantaardige Produktie zijn met name de navolgende thema's van belang:

- efficiënte produktie
- produktverbetering en -vernieuwing
- kwaliteit van geteelde produkten
- gewasbescherming
- valorisatie van bij- en afvalprodukten
- gebruik en beheer van milieucomponenten
- gebruik van energie
- automatisering
- doelmatig gebruik van hulpstoffen
- andere vormen van landbouw
- ontwikkelingssamenwerking

De eerste vijf thema's richten zich vooral op de primaire produktie-aspecten, de volgende vier op de hulpmiddelen daarbij, terwijl de laatste twee zich richten op vragen samenhangende met maatschappelijke ontwikkelingen.

Onderzoekvragen met betrekking tot de verwerking (buiten het landbouw-bedrijf) en afzet van de plantaardige produkten, alsmede die omtrent de sociaal-economische en maatschappelijke problematiek van bedrijven en werkers worden opgenomen in de meerjarenvisies van de Afdelingen Verwerking en Marktvoorziening, en Landbouw en Maatschappij. Inrichtings-vraagstukken (inclusief vraagstukken betrekking hebbend op veldbodemkunde en milieu) zijn beschreven in de visie van de Afdeling Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer.

Er moet op gewezen worden dat het bedrijven van landbouw meer is dan de optelsom van een aantal activiteiten. Ditzelfde geldt ook voor het landbouwkundig onderzoek. Niettemin is bij de beschrijving van het onderzoek gekozen voor een behandeling in deelfacetten, welke echter op het bedrijfsniveau tot algehele synthese moeten komen.

4.1.1 Efficiënte produktie

De ondernemer in de landbouw staat in principe een drietal mogelijkheden open om te trachten het gestegen welvaartspeil van de bevolking bij te houden. Hij kan trachten een hogere prijs per eenheid geproduceerd produkt te verkrijgen, hij kan trachten de produktie per produktie-eenheid te vergroten en/of trachten de kosten te drukken.

De prijsvorming van de produkten in een verzadigende markt biedt in het algemeen weinig aanknopingspunten, zij het dat door kwaliteitsverbetering wel een positieve invloed uitgeoefend kan worden (zie 4.1.3). Ter verkrijging van een zo hoog mogelijk ondernemersinkomen zullen alle factoren welke de verschillen tussen kosten en opbrengsten beïnvloeden, de aandacht van het onderzoek opeisen. Een hulpmiddel hierbij zal zijn een nadere bestudering van de verschillen in produktopbrengsten tussen bedrijven onderling.

Zoals in hoofdstuk 3 reeds is uiteengezet moet - wellicht met uitzondering van weinig aan grote grondoppervlakten gebonden produktierichtingen zoals de champignonteelt en de glastuinbouw - rekening worden gehouden met een minder snel toenemende produktie-omvang, gepaard gaande met een heroriëntatie van het produktassortiment, waarbij ook produktverbetering en -vernieuwing een belangrijke rol kan spelen (4.1.2). Dit leidt ertoe dat de aandacht meer gericht zal worden op de verbetering van het totale resultaat binnen de bestaande bedrijfsgrootte en bedrijfsstructuur. Ter verbetering van de concurrentiepositie zal dan ook zowel de nadruk worden gelegd op verhoging van het produktieniveau per eenheid van oppervlakte als op verlaging van de kosten. Op bedrijfsniveau lijkt het eerste aspect de grootste bijdrage te kunnen leveren.

In situaties, waarin Nederland een overheersende positie op de markt inneemt, zal de nadruk meer dan op de opbrengstverhoging op kostenbesparing (4.1.1.2), qualiteitsverbetering (4.1.3) en assortimentsverbreding (4.1.2) moeten worden gelegd.

Op veehouderijbedrijven zal een verhoging van de plantaardige produktie van het grasland en de voedergewassen tot een kostprijsverlaging van het eindprodukt kunnen leiden.

In het kader van het bedrijfsgebeuren betekent dit de noodzaak tot het streven naar een optimale oogstzekerheid, met inbegrip van een hoog produktieniveau en een efficiënte inzet en benutting van de produktiemiddelen. Realisatie van een hoog produktieniveau vraagt een verdere uitdieping van de kennis omtrent het functioneren van het plantaardig produktie-apparaat.

De toepasbaarheid en het functioneren van de beschikbare produktie- en hulpmiddelen - afzonderlijk en in relatie tot elkaar - vraagt door de voortgaande ontwikkeling een voortdurende begeleiding door het onderzoek.

Met betrekking tot de inzet van de produktiefactor grond dient de aandacht gericht op de neiging tot verdere intensivering van het bouwplan (4.1.1.1) met optimale inzet van grondstoffen en hulpmiddelen (4.1.7, 4.1.9), waarbij de aspecten gewasbescherming en bodembescherming speciale aandacht zullen behoeven (4.1.4, 4.1.6).

Met betrekking tot efficiënte benutting van gebouwen wordt gedacht aan een intensief gebruik (jaarrondteelt, doorgroeide compost, roltafels, korte opkweekduur bij plantopstanden).

Verder zijn aan de orde besparing op de factor arbeid (4.1.1.2.1) en de daarmee verbonden mechanisatie en automatisatie (planning bedrijfssystemen, 4.1.1.2.2). Bij ieder van deze aspecten zal onderzoek nodig zijn naar de noodzakelijke, dan wel wenselijke c.q. resp. mogelijke aanpassingen in het teeltgebeuren.

Bedrijfseconomische begeleiding van dit onderzoek is onontbeerlijk. Op het niveau van de bedrijven dient de bedrijfseconomie de agrariër inzicht te verschaffen in de bedrijfsorganisatorische en -economische consequenties van eventuele aanpassingen in bedrijfsverband om een efficiënte produktie te bereiken.

De automatisering (4.1.8) biedt mogelijkheden om te komen tot geïntegreerde systemen van planning en beheer en tot controle-systemen waarbij teelttechniek en economie samengaan.

4.1.1.1 Verhoging produktieniveau

Onderzoek zal moeten worden ingezet naar de oorzaken van verschillen tussen behaalde en potentieel haalbare opbrengsten voor diverse teelten en van verschillen in saldi tussen bedrijven. Dit onderzoek vraagt een geïntegreerde aanpak van verschillende vakdisciplines waarbij factoranalyse een belangrijke rol zal spelen. Hieronder is ook begrepen het onderzoek naar de inwendige factoren die de opbrengst van een gewas bepalen, uitgaande van verklarend onderzoek naar de aanleg en de ontwikkeling van plantaardige organen. Bij de groeipunten van de plant worden de vormveranderingen en functies onderzocht, zowel in anatomisch-morfologische zin als ook door de cultuur in vitro van orgaanaanleggingen. In het synthetische medium moeten alle groeifactoren worden toegeleverd welke in vivo door de plant verschaft worden. Dit verstrekt tevens inzicht in de behoefte aan anorganische en organische voedingsstoffen, vitaminen en hormonen, alsmede de mate waarin organen zelf deze stoffen ter plaatse synthetiseren. De studie van deze processen en van hun regulatie door fytohormonen is van groot belang om meer inzicht te krijgen in het tot stand komen van de opbrengst in de te oogsten onderdelen van gewassen. Verwacht wordt dat hierbij tevens in de praktijk toepasbare mogelijkheden zullen worden gevonden ter beïnvloeding van de verdeling van assimilaten tussen verschillende plantendelen, onder andere bij suikerbieten.

De kennis, verkregen van studies op anatomisch-morfologisch gebied en uit fysiologisch onderzoek in vitro en vivo, moet zoveel mogelijk geïntegreerd worden tot een synthetisch inzicht, van waaruit praktisch gericht onderzoek naar de kwantitatieve en kwalitatieve aspecten van de plantaardige produktie mede kan leiden tot het ontwikkelen van dynamische simulatiemodellen (zie ook 4.2.1). Deze maken het enerzijds mogelijk actuele en potentiële opbrengstniveaus van diverse teelten onder uiteenlopende bodem- en klimaatcondities te voorspellen. Anderzijds geven ze inzicht in de deelprocessen en de omstandigheden die bijvoorbeeld opbrengst en oogstzekerheid beperken. Ter optimalisering van het bedrijfsresultaat moeten deze teelttechnische simulatiemodellen gekoppeld worden aan economische modellen van bedrijfsbeheer en bedrijfsuitvoering onder zich wijzigende produktie-omstandigheden. Zo is met de graslandgebruiksmodellen een voorspelling van de bedrijfsresultaten in de rundveehouderij te maken.

Naast de behoefte aan de hiervoor omschreven algemene kennis omtrent het functioneren van het produktie-apparaat van planten en gewassen zijn er nog vele vragen, deels procesgericht, deels gewasgericht. In afzonderlijke paragrafen zal hier aandacht aan worden geschonken (4.1.1.1.1, 4.1.1.1.2, 4.1.1.1.3).

Door vergelijking van de wortelgroei en -activiteit van planten op vaste en vloeibare media, kunnen modellen ontwikkeld worden voor de opname van voedingsstoffen en de gewasproduktie onder natuurlijke en onder stress-omstandigheden. Hierbij moet ook gelet worden op de aard en de grootte van uitscheidingsprocessen en het effect hiervan op de voeding en groei van de plant. Ook zal de betekenis van mycorrhiza bij de groeiprocessen in akker- en tuinbouw nader bestudeerd moeten worden.

Kennis over biologische stikstofbinding en een mogelijke beheersing van dit proces kunnen dienen om te komen tot een grotere bijdrage van biologisch gebonden stikstof in de stikstofvoeding van landbouwgewassen. Met name de oogstzekerheid en de zaadopbrengst van vlinderbloemigen vragen aandacht. Hierbij wordt gedacht aan onderzoek naar bodemkundige, plantenfysiologische en genetische factoren die het slagen van de bacterie-plant-symbiose bij leguminosen bepalen, zoals de rol van rhizosfeerprocessen, het competitief vermogen van *Rhizobium*-stammen bij zaadenting en de oorzaak van mislukkingen. Kennis

hiervan is van belang bij het onderzoek naar het gebruik van leguminosen als ruwvoedergewassen naast gras en maïs. Voor het grasland is onderzoek nodig om klaver in de gewenste verhouding in de grasmat te krijgen en te houden. In het kader van hulp aan ontwikkelingslanden, die veelal over onvoldoende of geen kunstmeststikstof beschikken, kan kennis omtrent de stikstofbinding een belangrijke rol spelen.

Een aantal direct gewasgerichte problemen vraagt de aandacht: Beheersing van knolaantal en knolgrootte bij aardappelen vraagt gecombineerd teeltkundig en plantefysiologisch onderzoek, waarbij ook methoden ter bepaling van het groeivermogen van pootaardappels ontwikkeld moeten worden. Tevens moet gelet worden op de relatie tussen wortelontwikkeling, bodemstructuur, bodemprofiel en vochtvoorziening bij de aardappelteelt.

Bij suikerbieten is voortzetting van het onderzoek nodig naar maatregelen die een snelle en volledige veldopkomst garanderen en die een regelmatige groei van het gewas waarborgen. Daarnaast verdienen de mogelijkheden tot vervroeging van de teelt de aandacht. Bij snijmais is studie omtrent verlenging van het groeiseizoen gewenst, in samenhang met verhoogde koudetolerantie.

Het aarvormingsproces bij granen vraagt aandacht, omdat deze factor medebepalend is voor het bereiken van een optimaal zaadvormingsapparaat. In dit kader dient tevens gelet te worden op de mogelijkheden tot verlenging van de korrelvullingsfase. Teeltoptimalisatie van zowel zomer- als wintergerst vragen aandacht.

Ook bij graszaadgewassen dient het onderzoek te worden voortgezet, waarbij meer kennis nodig is van de invloed van exogene factoren op het verloop van groei en ontwikkeling en van mogelijkheden tot vermindering van zaadverlies tijdens de oogst. Bij vlas is behoefte aan een goed toepasbare methode van zaadwinning bij veldrepelen.

Oogstzekerheid van gewassen, met name op droogtegevoelige gronden kan verbeterd worden door berekening. Inzicht is nodig omtrent de waterbehoefte van gewassen en de criteria voor berekening mede in relatie tot de bemesting en tot de mogelijk beperkte beschikbaarheid

van watervoorraden. Aan de waterbeheersaspecten wordt aandacht besteed door de Afdeling Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer.

Ter verruiming van het bouwplan (4.1.1.1.2) zou de veldboon wellicht een rol kunnen spelen, doch eerst dient aandacht besteed te worden aan verhoging van de opbrengsten, de oogstzekerheid en de oogstbaarheid wil dit als akkerbouwprodukt ingang kunnen vinden in de mengvoeder- en mogelijk de voedingsindustrie. Dezelfde factoren spelen ook een rol voor dit gewas als ruwvoeder, met daarnaast de verhoging van de kwaliteit (voederwaarde als energie- en eiwitgehalte).

Vergroting van het areaal veldbonen is mede van belang gezien de huidige onevenwichtigheid in de invoer/uitvoerrelatie van eiweithoudende veevoedergrondstoffen.

Voor de tuinbouw geldt in hoge mate dat een regelmatig aanbod van produkten een belangrijke factor is in de concurrentiestrijd, omdat zowel tekorten als overschotten marktontwrichtend werken. In dit kader moet ook het onderzoek naar de rol van groeistofbalansen in de hormonenhuishouding van vruchtbomen gezien worden, waarmee getracht wordt de oogstzekerheid en regelmaat te verbeteren (beurtjaareffect, nachtvorstbestrijding etc.).

De opgedane kennis kan ook voor andere gewassen van belang zijn. Zo is in de groenteconservensector, die in verband met de overcapaciteit van de Westeuropese industrie sterk onder druk staat, optimalisatie van de grondstoffenproduktie een levensbelang. Oogstzekerheid kan verbeterd worden door toepassing van groeiregulators in augurken en peulvruchten, welke ook een invloed kunnen hebben op de kwaliteit en de houdbaarheid van de produkten voor bewerking.

Plantefysiologisch onderzoek is nodig voor het verkrijgen van een beter inzicht in de groeifuncties en voor een betere teeltbeheersing in de vollegrondsgroenteteelt. Dit kan leiden tot betere planning, welke in vele gevallen resulteert in een verlenging van de aanvoerperiode. Vervroeging van de teelten door opkweek in de warme kas of onder plastic folie, resp. door toepassing van restwarmte van bijvoorbeeld energiecentrales zal de economische positie van deze tak kunnen versterken. Het daartoe strekkende onderzoek verdient

dan ook de volle aandacht. Hetzelfde geldt voor onderzoek naar spreiding van de oogst van klein fruit, zowel door vervroeging als verlating. Ook het teeltkundig onderzoek ter vermindering van de risico's bij winterteelten is in dit opzicht van belang. Economische evaluatie van dit type onderzoek is uiteraard noodzakelijk.

De trend in de kasklimaatregeling om door minimale ventilatie het energieverbruik omlaag te brengen heeft ook een aantal teeltkundige aspecten. Door de hogere luchtvochtigheden wordt de kans op het optreden van vooral ziekten groter. Een ander verschijnsel is dat door verandering in opname en distributie van mineralen in de plant fysiogene afwijkingen kunnen optreden. Daar deze verschijnselen bepalend kunnen zijn voor de invoering van energiezuinige teeltmethoden zal hieraan onderzoek besteed moeten worden. Toepassing van thermische isolatie kan door de verandering van het lichtregime en de temperatuurgradiënt eveneens invloed hebben op groei en ontwikkeling van het gewas.

Bij siergewassen is grondlegendend fysiologisch en biochemisch plantenhormonenonderzoek van belang voor de regeling van bloeitijdstip en bloeirijkdom van verschillende gewassen.

Het in paragraaf 4.1.4 beschreven gewasbeschermingsonderzoek levert als geheel een bijdrage in de oogstzekerheid van de gewassen.

Gras is het belangrijkste voer voor herkauwers in Nederland. Ten behoeve van de kostprijsverlaging in de rundveehouderij zal de grondgebonden ruwvoederproduktie een groter aandeel in het voeder-rantsoen gaan uitmaken. Hierbij moet het accent liggen zowel op een verhoging van de grasproduktie als op een betere benutting van de bruto-produktie van dat deel van de plantaardige produktie dat door het vee wordt opgenomen en de omzetting van dit ruwvoer in dierlijke produkten. Hierbij zal het onderzoek naar het winnen en benutten van graseiwit een nuttige functie kunnen vervullen. Voor het verkrijgen van een hoge grasproduktie tegen een lage kostprijs dient de stikstof-huishouding van het bodem-plant-dier complex meer aandacht te krijgen, vooral gericht op een betere efficiëntie van het stikstof-gebruik bij behoud van een verantwoord produktieniveau.

De gebruiksmogelijkheid van klaver in het grasbestand alsmede een efficiëntere toepassing van drijfmest in de zomerperiode moet de aandacht krijgen.

Van de bruto droge-stofproductie kan een aanzienlijk deel verloren gaan afhankelijk van de benuttingssystemen. Bij het onderzoek naar het gedrag van de grasplanten (o.a. persistentie), zowel als dat van de botanische samenstelling en benutting van het ruwvoer, speelt het dier een belangrijke rol. De voederwaarde van het gras wordt niet alleen bepaald door de energiewaarde (VEM) maar ook door verschillende andere factoren, zoals smakelijkheid, gehalte aan toxische componenten (4.1.3), en de techniek van conservering (vooral onder slechte weersomstandigheden). Ook bij de groenvoeder-gewassen speelt deze problematiek, waarbij in het geval van snijmaïs, in verband met de toepassing van grote hoeveelheden drijfmest, de problemen van de accumulatie van nitraat en ook bij toepassing van andere afvalstoffen die van zware metalen aandacht vragen.

4.1.1.1.1 Intensivering van het bouwplan en vruchtwisselingsproblematiek

Het steeds stijgende loon- en prijspeil noopt tot verdergaande optimalisatie van teelten en teeltsystemen. In de akkerbouw leidt dit tot een bouwplansamenstelling, waarbij de nadruk ligt op de intensieve dus nauwe teelt van rooivruchten, doch ook bij maïs, granen en grasland speelt deze problematiek. Enerzijds zal het onderzoek gericht moeten blijven op de huidige bedrijfsstructuur met zijn specialisatie in de teelt van een beperkt aantal gewassen; anderzijds zal onderzoek moeten plaatsvinden om te komen tot een verruiming van het bouwplan, bijvoorbeeld door het inpassen van nieuwe gewassen in de vruchtwisseling, waarbij onder andere vollegrondsgroentegewassen een rol kunnen spelen. Daarnaast zouden ook groeimogelijkheden geschapen kunnen worden voor thans nog kleine gewassen als veldbonen, koolzaad, vlas enz.; ook verschuivingen tussen teelten kunnen mogelijk oplossingen bieden. Voor maaiweiden zouden de gebruiksmogelijkheden van andere grassoorten dan Engels raaigras nagegaan moeten worden.

Het onderzoek spitst zich toe op het opsporen van de oorzaken van opbrengstdervingen, welke het gevolg zijn van de nauwe vruchtopvolging. Het achtergrondsonderzoek dient zich hierbij te richten op de invloed van de biomassa in de grond, bodempathogenen, worteluitscheidingen, enz. (4.1.6.5), maar ook op structuurbederf (4.1.6.3), bemesting (4.1.9) en vochtvoorziening (4.1.6.2). Bij het toegepaste onderzoek zal aandacht besteed moeten worden aan de verhoging van het weerstandvermogen van de gewassen, onder andere door veredeling (4.1.2) op de kwaliteit van het wortelstelsel, gewasbescherming (4.1.4) en teeltmaatregelen. Hieruit blijkt dat dit onderzoek bij uitstek multidisciplinair is. In de komende periode zal het onderzoek gericht zijn op de effecten van teeltmaatregelen en groeiomstandigheden op het verkleinen van de opbrengstderving. Het bouwplanonderzoek moet hierbij gericht zijn op het gehele bedrijfssysteem, inclusief het bedrijfseconomische onderzoek.

Bij de akkerbouw krijgt het vruchtwisselingsonderzoek in de komende jaren vooral verklarende accenten, nu het vaststellen van voorvrucht- en frequentie-effecten verminderd kan worden. Bij de ruwvoedergewassen zal wat betreft het ingezaaide grasland het accent liggen op de persistentie van de rassen en de gevolgen van een monocultuur van (Engels raai-) gras. Bij snijmaïs op de gevolgen van de veelal toegepaste continueteelt. Ecofysiologisch onderzoek kan zowel dienen als basis voor veredelingscriteria als voor het teeltonderzoek.

Het onderzoek met betrekking tot de teelt van aardappelen in afwisseling met bieten vraagt om voortzetting, waarbij vooral aandacht besteed moet worden aan het vroegtijdig afsterven van het gewas en het vermijden van schade door cystenaaltjes (4.1.1.1.2 en 4.1.2). Veel van de in de laatste jaren opgedane kennis met betrekking tot het vruchtwisselingsonderzoek in akkerbouwgewassen zal in de komende jaren gebruikt worden bij de vollegrondsgroentegewassen. Dit geldt zowel voor de teelten op het intensieve vollegrondsgroentebedrijf als bij de teelt van deze gewassen op akkerbouwbedrijven. Het interpreteren van de vruchtwisselingseffecten moet hierbij geplaatst worden in het totale bedrijfssysteem; het is op korte termijn vruchteffectgericht en op lange termijn rotatiegericht. Bij steeds toenemende herinzaai van grasland kunnen zich ook hier vruchtwisselingsproblemen gaan voordoen.

Verdere intensivering van de beplantingen in de fruitteelt kan leiden tot een kortere stichtingsperiode. Dit mag echter niet leiden tot kwaliteitsverlies, zodat een intensieve begeleiding door het onderzoek noodzakelijk is. Tevens moet onderzocht worden of ook het gebruik van in containers gekweekt plantmateriaal de stichtingsperiode kan bekorten. Gebruik van dit materiaal kan namelijk leiden tot homogener uitgangsmateriaal terwijl tevens het hoofd zou kunnen worden geboden aan herinplantproblemen (4.1.1.1.2).

In de boomkwekerij doen zich steeds meer vruchtopvolgingsproblemen voor als gevolg van een onvoldoende aanbod van geschikte pachtgronden. In een aantal gevallen kan de teelt in containers verlichting brengen, waarbij het teeltkundig onderzoek gericht op het kweken van grotere gewassen in containers versterking behoeft. Het gebruikswaarde-onderzoek van langzaam werkende organische meststoffen en de optimalisering van de bemesting in relatie tot het afrijpen, speelt hierbij een rol. Aandacht zal moeten worden besteed aan jaarrondteelten van bepaalde produkten en het telen daarvan onder staand glas. Hierbij moet onderzoek gedaan worden naar de normen voor een zo optimaal mogelijk kasklimaat. Anderzijds moet gestreefd worden naar een verkorting van de omlooptijd van culturen door middel van teelt van jonger en dus kleiner plantmateriaal. Het ontwikkelen van de teelt in kunstmatige media met als jongste fase de in vitro cultuur bij de vermeerdering vragen op korte termijn aandacht van het onderzoek.

Door het in de hand krijgen van deze factoren kan een verlenging van het plant- en afleveringsseizoen verkregen worden, hetgeen deze tak van tuinbouw de relatief sterke positie en zijn voorsprong kan doen behouden.

De kennis met betrekking tot snelle vegetatieve vermeerdering door middel van weefselkweek is van groot belang voor de snelle vermeerdering van hoogwaardig teeltmateriaal van zowel bloemisterij- en bloembollengewassen als van bepaalde boomkwekerijgewassen en akkerbouwgewassen, zoals de aardappel.

Ook in de glastuinbouw heeft het onderzoek naar de optimalisering van het wortelmilieu hoge prioriteit. Toepassing van kunstmatige wortelmedia levert naast inzichten in de beperkende factoren van

het wortelmilieu (4.1.1.1) mogelijkheid tot intensivering van teelten over te gaan zonder de nadelige effecten, welke bij de normale bodem als medium optreden (bodempathogenen, grondontsmetting, uitspoeling, milieubezwaren enz.). Ook in de toenemende schaarste aan potgrond kan op deze wijze tegemoet gekomen worden.

4.1.1.1.2 Bodemmoetheid

Intensivering van het bouwplan leidt in een aantal gevallen tot bodemmoetheidsverschijnselen. Dit is een complex van factoren welke groei en ontwikkeling van het gewas, vooral in het jeugd stadium, ongunstig beïnvloeden. Het onderzoek strekt zich uit over een breed gebied, waarbij zowel fysische als biologische oorzaken een rol spelen (4.1.6). Van de biologische oorzaken kunnen vooral genoemd worden bodempathogenen (schimmels, insecten, nematoden, persistente virussen enz.), maar ook uitscheidingsprodukten en het al of niet aanwezig zijn van de juiste symbionten (Rhizobiumstammen bij leguminosen, mycorrhiza enz.).

Bodembiologisch onderzoek legt zich toe op de versterking van de basiskennis van de populatie-dynamiek van bodemorganismen, de betekenis van de afzonderlijke organismen en de onderlinge relatie van de bodemorganismen in bepaalde habitats. De onder invloed van deze organismen optredende metabole processen in de grond kunnen zowel positieve (kringloopstudies plantevoedingsstoffen) als negatieve (antagoniserende stoffen) groeifactoren opleveren. Voor een modelmatige benadering van dit onderzoek dat naast lange termijn-effecten ook de gevolgen van plotselinge ingrepen in het bodemecosysteem onder invloed van teeltmaatregelen bestudeert, dient onderzoekcapaciteit beschikbaar te komen. Het betreft hier een bij uitstek multidisciplinaire aanpak, welke in Nederland behalve bij het bestuderen van de effecten van bodempathogenen op groei en ontwikkeling van het gewas nog te weinig aandacht heeft gekregen. De systeemanalyse kan een belangrijk hulpmiddel zijn bij de ontwikkeling van biologische en geïntegreerde bestrijding van bodemziekten en -plagen.

Er dient onder meer te worden gezocht naar wegen om het natuurlijk antagonisme in de grond ten opzichte van fytopathogene organismen te versterken.

In het voorgaande is reeds gewezen op de ontwikkeling van teelt-systemen op kunstmatige media bij beschermde teelten en op het verdere onderzoek naar de toepassing van containerteelten bij plantmateriaal als maatregel bij het voorkomen of tegengaan van bodemmoeheidsverschijnselen. Bij een groot aantal teelten in de vollegrond (herinzaai van grasland, poot- en fabrieksaardappel-teelt, bietenteelt, herinplanting van boomgaarden, boomkwekerij, bloembollenteelt, vollegrondsgroenteteelt) is men aangewezen op vruchtwisseling of bodemontsmetting (ook bij kasteelten) met alle economische en milieutechnische bezwaren van dien (4.1.4 en 4.1.6).

Het veredelingsonderzoek levert een belangrijke bijdrage door het ontwikkelen van resistente rassen. Onder meer vanwege het optreden van nieuwe physio's van de bodemparasieten dient dit onderzoek met kracht te worden voortgezet (4.1.2).

4.1.1.1.3 Bodemgebruik en bemesting

Bij het optimaliseren van de teeltomstandigheden spelen de bodem-toestand, zijn gebruiksmogelijkheden en de processen die via de bodem plaatsvinden, met name watervoorziening en bemesting, een belangrijke rol.

Bij het realiseren van hoge produktieniveaus worden blijvend stringentere eisen gesteld aan de bodemtoestand. Daarbij gaat het zowel om de fysische, chemische en biologische aspecten van de bodem zelf, als om de voorziening met minerale voedingsstoffen, water en lucht en de mogelijkheden deze via de bodem als medium te optimaliseren. Eveneens van belang zijn bodemgesteldheid en ont-wateringstoestand.

Veldbodemkundig onderzoek, gericht op de mogelijkheden van de diverse teelten en bestemmingen van de grond dient daaraan vooraf te gaan. De landinrichtingsaspecten hiervan komen aan de orde in de Afdeling Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer.

Grondbewerkingsonderzoek dient in toenemende mate aandacht te geven aan aspecten van het instandhouden van de bodemstructuur en het verdere fysisch functioneren van de bodem. Bij het bemestings-onderzoek gaat het zowel om aanpassing van de bemesting aan gestegen opbrengsten als om een bezuiniging op het gebruik van (stikstof)mest-stoffen (4.1.1.2.3). Op het onderzoek met betrekking tot langzaam werkende organische meststoffen, onder andere bij containerteelt, werd reeds gewezen (4.1.1.1.1).

Onderzoek met betrekking tot de invloed van de bemesting (organisch en anorganisch) op de kwaliteit verdient de nodige aandacht (4.1.3), terwijl de instandhouding van de bodemvruchtbaarheid een belangrijk terrein van onderzoek is (4.1.6).

Aandacht wordt bepleit voor onderzoek betreffende de samenhang van de watergift en bemesting en aan de watergift in relatie tot de waterkwaliteit.

4.1.1.2 Kostenbesparing

Eén van de belangrijkste mogelijkheden voor kostenbesparing is verhoging van de opbrengst per oppervlakte-eenheid (onder gelijk-blijvende input) (4.1.1.1).

Mede onder invloed van de stijgende kosten van arbeid heeft in het verleden het accent sterk gelegen op verhoging van de arbeidsproductiviteit, onder andere door schaalvergroting en rationalisatie en door mechanisatie en automatisering. Daar schaalvergroting onder invloed van een aantal factoren in Nederland niet meer snel zal gaan zal het onderzoek zich toespitsen op rationalisatie, mechanisatie en automatisering. Kostenbesparing zal ook verkregen kunnen worden door een nog betere onderlinge afstemming van de teeltmaatregelen op de behoefte van het gewas en een optimale benutting van de duurzame produktiemiddelen. Andere belangrijke factoren zijn onder meer optimalisering van het gebruik van sterk in kostprijs gestegen landbouwbenodigdheden zoals kunstmest, gewasbeschermingsmiddelen (4.1.9), gebruik van energie (zie 4.1.7), besparing op arbeid en intensivering van het bouwplan (hierop werd in 4.1.1.1 reeds gewezen). Ook hier is bedrijfseconomische begeleiding van het onderzoek onontbeerlijk.

4.1.1.2.1 Besparing op arbeid

- Arbeidsanalytisch onderzoek wijst uit dat de mogelijkheden voor besparing op arbeid beperkt lijken. Op bedrijfsniveau lijken deze vooral te bereiken door optimalisatie van de inrichting van zowel gronden als gebouwen.
- In de akkerbouw is een verdere vervanging van arbeid door machines nauwelijks zinvol en draagt niet bij tot verlaging van de factorkosten.

- Bij de teelten onder glas zal een verder opvoeren van de produktie per oppervlakte-eenheid een gunstige invloed hebben op de gebruikte arbeid (en energie) per eenheid van produkt; doch een verdere intensivering van het bouwplan roept, evenals in de akkerbouw, beperkingen op (4.1.1).
- Ten behoeve van de aardappelteelt dient aandacht besteed te worden aan alternatieven voor het voorkiemen van het pootgoed.
- In de sector van de vollegrondsgroenteteelt wordt de concurrentiepositie versterkt door het invoeren van arbeidsbesparende methoden, hetgeen ook geldt voor de bollenteelt (bedbreedte).
- In de fruitteelt zal aandacht besteed moeten worden aan het evenwicht tussen handenarbeid en mechanisatie, zowel met betrekking tot de verzorging van het gewas als de uitvoering van de oogst.
- Onderzoek naar een gunstiger opzet en inrichting van bedrijfs-gebouwen dient te leiden tot verbetering van de werkomstandigheden en kostenbesparing. Bouwkundig onderzoek aan bedrijfsgebouwen is niet alleen nodig om de technische en economische levensduur beter op elkaar af te stemmen (akkerbouw, veshouderij, Afdeling Plantaardige Produktie en Dierlijke Produktie), maar tevens om een betere aanpassing aan de omgeving en in het landschap mogelijk te maken. Bij de kassenbouw in verband met de voorgenomen reconstructie van oude glastuinbouwgebieden gaat het zowel om teeltwijzen en arbeidssystemen als om de energiebehoefte.
- Van beweidingssystemen die minder arbeid vragen, zoals bij het moderne standweiden het geval is, moeten de gevolgen voor de gewas- en dierproduktie nader onderzocht worden.
- In de meeste gevallen behoeft het management verbetering.

4.1.1.2.2 Automatisering en mechanisering

In het voorgaande is er al op gewezen dat de maatschappelijke ontwikkelingen de aandacht in het akker- en tuinbouwbedrijf vooral zullen richten op een optimalisatie van het resultaat binnen de bestaande bedrijfsstructuur. Dit heeft ook zijn consequenties voor de mechanisatie. De ontwikkeling en toepassing van de 'chip' in automatiseringssystemen (4.1.8) zullen hun invloed doen gelden op de mechanisatie en de besturing van het produktieproces. Mede in het kader van de humanisering van de arbeid zullen bestaande machines worden aangepast en uitgerust met waarnemingsapparatuur, met name

sensoren. Deze zullen een deel van de taak van de ondernemers kunnen overnemen bij de regeling en besturing van machines, installaties en het produktieproces, hetgeen kan bijdragen tot het voorkomen van beschadiging en verontreiniging, alsmede het bevorderen van het groeiproces. Ergonomisch onderzoek, inclusief de psychologische aspecten, zullen hierbij een belangrijke rol spelen. Het landbouwkundig onderzoek zal zich richten op de kwaliteit van het door machines geleverde werk en niet zozeer op capaciteitsvergroting.

Bij de vlasseelt is dit met name gericht op de zaadwinning bij de oogst en de verdere verwerking van de vlasvezel.

Op het gebied van energieverbruik voor ruimtelijke conditionering (kassen, kweekruimten, bewaarruimten) heeft de toepassing van de nauwkeurige regelsystemen al tot aanzienlijke besparingen geleid (zie 4.1.7). Verdere automatisering hiervan, evenals van de toediening van water en meststoffen is gewenst. Met name in de fruitteelt is op het gebied van de bewaring een verdere verfijning en automatisering van de regel- en controle-apparatuur gewenst.

In de vollegrondsgroenteteelt is verdere mechanisatie noodzakelijk voor de versterking van de concurrentiekracht van deze sector. Dit geldt ook bij de toepassing van rol- en transportsystemen in de glastuinbouw. Aandacht voor de mechanisatie van de oogst- en verwerkingswerkzaamheden bij de bloemisterij en voor oogstwerkzaamheden bij groenteteelt onder glas moet eveneens worden vermeld. Hoewel in de bloembollenteelt de mechanisatie reeds ver is gevorderd, is hier toch nog een verdergaande ontwikkeling te verwachten bij de gewasverzorging (bloemtoppen, grondbewerking, afdekken) en bij de aanpassing aan veranderde teeltmethoden (bijvoorbeeld grotere bedbreedten). Bij de champignoncultuur vraagt naast herziening van het standaardplan van de gebouwen ook aanpassing van de (oogst) machines aan nieuwe dekaardemengsels om onderzoek. In de boomkwekerij vraagt mechanisatie vooral aandacht bij de oogst en verwerking.

Enkele specifieke problemen van alternatieve landbouwbedrijven vragen om een oplossing door onderzoek op het gebied van mechanisatie.

4.1.1.2.3 Besparing op overige produktiemiddelen

Door de gestegen energieprijzen is ook vanuit het kostenaspect onderzoek naar verlaging van het gebruik van stikstofmeststoffen en gewasbeschermingsmiddelen urgent. Dit kan tevens gunstige effecten hebben voor het behoud van de bodemvruchtbaarheid (4.1.6) zowel als voor de kwaliteit van de produkten (4.1.3). Overigens zal het onderzoek met betrekking tot de bemesting gericht moeten zijn op vele facetten van de relatie van de N-bemesting met de totale voedingstoestand van de bodem. Met name bij granen en hakvruchten zal onder invloed van de toegenomen opbrengsten een kritische afstemming van de bemesting op de behoefte van het gewas noodzakelijk zijn. Ook bij grasland spelen deze factoren, waarbij gelet zal moeten worden op de invloed op de grasmat, de samenstelling van het geoogste produkt en het optreden van stikstofverliezen. Nader onderzoek naar het combineren van grondbewerking en mechanische onkruidbestrijding, evenals een verdere ontwikkeling van geleide en geïntegreerde gewasbeschermingssystemen (4.1.4), waarbij het zoeken naar bestrijdingscriteria een belangrijke rol speelt, kan leiden tot vermindering van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Onderzoek naar de mogelijkheid om via veredeling tot rassen te komen met een lagere energiebehoefte (temperatuur en licht) zal met name bij de glasteelten tot flinke besparingen leiden (4.1.2.1).

4.1.1.2.4 Beperking van verliezen

Uit onderzoek naar de beperking van verliezen en van beschadiging bij de oogst, (zoals bij conservengewassen, graszaad, suikerbieten, poot- en consumptie-aardappelen), alsmede het verlagen van tarra (voornamelijk bij bieten), wordt een gunstig effect op kwaliteit en de rentabiliteit verwacht. Voor grasland zal aandacht besteed moeten worden aan de wisselwerking tussen het weidende dier en de grasmat, waarbij zowel positieve (dichtheid grasmat, botanische samenstelling en beheersing onkruiden) als negatieve elementen (vertrapping, urinebrandvlekken etc.) in beschouwing genomen worden. Optimalisering van de bewaarregimes kan (naast de bepaling van de geschiktheid van het produkt voor bewaring, 4.1.3.2) voorts ook leiden tot vermindering van de bewaarverliezen. Bij de vollegrondsgroenteteelt en (klein) fruit wordt in toenemende mate schade ondervonden door vogels en klein wild, waarbij ook verliezen door bevuiling een rol spelen. Onderzoek naar beperking van deze schade is gewenst.

4.1.2 Produktverbetering en -vernieuwing

Naast verhoging van de efficiency van de produktie spelen produktverbetering en -vernieuwing alsmede assortimentsverbreding een belangrijke rol. Hierbij kan gedacht worden aan maatregelen ter verbetering van de kwaliteit van het produkt (4.1.3), doch ook aan het kweken en introduceren van nieuwe rassen en variëteiten met verbeterde eigenschappen op het gebied van produktie, in- en uitwendige kwaliteit, ziekteresistentie, en het vermogen tot efficiënt gebruik van grond- en hulpstoffen, verbeterde bewaar- of verwerkbaarheid enz.

Een aparte vorm van produktvernieuwing is het introduceren van in West-Europa onbekende gewassen, welke door veredeling en teeltonderzoek geschikt gemaakt worden voor de Westeuropese markt. Vooral bij groente- en sierteeltgewassen speelt deze vorm van produktvernieuwing en assortimentsverbreding ter stimulering van de marktafzet een belangrijke rol.

4.1.2.1 Planteveredeling

Een belangrijke bron voor produktverbetering en -vernieuwing in land-, tuin- en bosbouw is de planteveredeling. Het is een bij uitstek innoverende activiteit, welke vooral in een stagnerende economische situatie onderzoeks aandacht vraagt ter versterking van de concurrentiepositie en ter ondersteuning van de positieve exportpositie van de Nederlandse land- en tuinbouw, zowel voor het geteelde produkt als voor de toenemende export van zaaizaad, pootgoed en plantmateriaal.

Het onderzoek is langdurig van aard en gericht op de middellange termijn. De belangrijkste wetenschappelijke doelstellingen zijn resistentieveredeling tegen ziekten en plagen, veredeling ten behoeve van energiebesparing, veredeling op kwaliteitskenmerken bij behoud of verbetering van opbrengst, veredeling gericht op gewasvernieuwing en assortimentsuitbreiding en veredeling gericht op mechanisch oogstbare gewassen/rassen.

Maatschappelijk gesproken brengt resistentieveredeling met zich mede dat de oogstzekerheid van gewassen verhoogd wordt met een minimaal gebruik van chemische middelen, waardoor contaminatie met residuen zowel van het gekweekte produkt als van het milieu voorkomen

wordt. De aandacht van het onderzoek dient vooral gericht te zijn op duurzame resistenties, die niet steeds weer door nieuwe pathotypen van het pathogeen worden doorbroken. De belangrijke (export-)positie van zowel poot- als fabrieksaardappelen wordt ernstig bedreigd door het steeds weer optreden van nieuwe pathotypen van het aardappel-cystenaaltje. Achtergrondsonderzoek over het optreden van deze resistentie zowel als het voortzetten van soort- en geslachtskruisingen met wilde en primitieve soorten dient met kracht te worden voortgezet.

Bij granen en vlas vraagt het resistentie-onderzoek tegen schimmelziekten grote aandacht, mede gezien de wenselijkheid van verminderd gebruik van bestrijdingsmiddelen op grote arealen. Ook bij andere akkerbouwgewassen, groenten, bloemen, bos- en laanbomen en andere boomkwekerijgewassen dient de veredeling gericht te blijven op resistentie tegen voornamelijk ziekten en plagen. Resistentieveredeling kan een belangrijke rol spelen in de strijd tegen vruchtwisselingsziekten. Zo zou enige verruiming in het (akker)bouwplan verkregen kunnen worden door het kweken van tegen het bietencystenaaltje resistente rassen van bieten, koolzaad en kruisbloemige voedergewassen.

Aandacht is gewenst voor de grassenveredeling. Jaarlijks wordt ca. 140.000 ha grasland opnieuw ingezaaid; een belangrijk aspect hierbij is dat in de grassenmengsels het Engels raaigras een zeer sterk overheersende plaats inneemt. Hierbij zijn gevaarlijke consequenties denkbaar omdat er op grote oppervlaktes vrijwel monocultuur van gras is ontstaan, wat bijvoorbeeld voor allerlei ziektes veel risico met zich meebrengt. Het veelvuldig optreden van aantasting van kroonroest en meeldauw is hier al een duidelijk voorbeeld. Daarnaast zijn eigenschappen als persistentie, winterhardheid en produktiviteit belangrijke factoren. Om bij grasland een verlenging van de groeiperiode te krijgen verdient het onderzoek naar de gebruiksmogelijkheid van vroege grassoorten en typen meer aandacht.

Naast produktiegrasland is er ook een toenemende belangstelling voor grassen voor recreatieve doeleinden (sportvelden, gazons, wegbermen etc.).

Gezien de grote betekenis van de graszaadteelt in Nederland zullen voor beide richtingen veredelingsactiviteiten moeten worden ontwikkeld.

Het zoeken naar apomixie in andere grassoorten dan in veldbeemdgras kan voor de toekomst van belang zijn. Het gebruik maken van mannelijke steriliteit ten behoeve van het kweken van Fl-hybriden zal van toenemende betekenis worden. Hiertoe is veel meer achtergrondkennis nodig dan op dit moment aanwezig is, waarbij samenwerking tussen veredeling en fysiologie zeer gewenst is.

Vooraf bij produktiegrassen zal bij de veredeling aandacht besteed moeten worden aan optimale benuttingsmogelijkheden van de (stikstof-)bemesting.

Ter verlenging van de groeiperiode is aandacht gewenst voor veredeling op koudetolerantie bij voornamelijk bieten en snijmais.

Schietresistentie bij bieten kan als een belangrijk doel worden gesteld.

Veredeling ten behoeve van energiebesparing concentreert zich voor een belangrijk deel op het kweken van glastuinbouwgewassen, welke een lagere temperatuur- en/of lichtbehoefte hebben. Dit kweekwerk, dat al beperkte resultaten begint af te werpen, moet met kracht worden voortgezet, omdat bij nog verder stijgende energieprijzen de positie van de Nederlandse glastuinbouw ten opzichte van de tuinbouw in het buitenland en de vollegrondsgroenteteelt in het geding kan komen.

Plantefysiologisch onderzoek met betrekking tot de reacties en de begrenzingen van de plant op het aangeboden fysisch milieu zal criteria moeten leveren ten behoeve van de veredeling.

Vooraf voor de akkerbouw en de bosbouw in ontwikkelingslanden komt symbiotische stikstofbinding als besparend element op de stikstofbemesting weer in de aandacht.

Veredeling op de efficiency waarmee het wortelstelsel meststoffen kan opnemen, alsmede verschillen in groeirithmen, zijn van belang met name voor bieten en granen. Ook hier zal plantefysiologisch onderzoek criteria moeten aandragen.

Veredeling op kwaliteitskenmerken is maatschappelijk van toenemend belang en levert mede een belangrijk middel in de concurrentiestrijd in een markt welke verzadigingsverschijnselen vertoont. Hierbij

moet gedacht worden aan positieve kwaliteitskenmerken (zie ook 4.1.3), zoals gehalten aan positief gekwalificeerde stoffen (bijvoorbeeld eiwit, zowel kwalitatief als kwantitatief), bak- en maal-kwaliteit van tarwe (in verband met interventieprijzen EG), brouwkwaliteit van gerst, bewaarbaarheid en technologische kwaliteit van produkten, houdbaarheid van bloemen enz., als aan afwezigheid van negatieve kwaliteitskenmerken, zoals gehalten aan schadelijke of onaangenaam smakende of ruikende stoffen (zoals bitterstoffen bij peulvruchten, alkaloiden bij aardappelen, grassen en koolsoorten), voorkomen van te hoge nitraatgehalten in het produkt, enz. Dit onderzoek vraagt biochemische en chemische begeleiding. In de fruitsector vormt de veredeling op kwaliteitskenmerken een belangrijk aspect voor de overlevingskansen van de bedrijfstak; een extra probleem vormt de langere termijn, waarop de resultaten ervan in de praktijk tot uiting kunnen komen.

Veredeling gericht op produktverbetering en assortimentsverbreding is van oudsher de basis geweest van deze activiteit en dient ter vervanging van "versleten" rassen of voor de introductie van nieuwe gewassen. Voor alle sectoren is produktvernieuwing een levensnoodzaak om zich staande te houden bij toenemende concurrentie. Bij de houtige kleinfruitgewassen dreigen door stopzetting van de veredeling in Nederland de impulsen tot kwaliteitsverbetering middels nieuw materiaal te verdwijnen.

Naast assortimentsverbreding door veredeling kan ook door exploratie van in West-Europa nog niet bekende gewassen en de ontwikkeling daarvan door voornamelijk teelttechnisch onderzoek het sortiment uitgebreid worden. Overigens verlangen dergelijke gewassen in een deel van de gevallen een basis van veredelingsonderzoek. Assortimentsverbreding vraagt extra aandacht van het gewasbeschermingsonderzoek.

Het streven in de gehele groentesector en de bloemensector is gericht op jaarrondteelten ter verzorging van een regelmatige afzetpositie. Bij het kleinfruit wordt gewerkt aan teeltmethoden van doordragende rassen bij aardbei en herfstdragende rassen bij frambozen. In de sector eetbare paddestoelen moet ter versterking

van de marktpositie blijvend aandacht besteed worden aan veredeling van de champignon. Daarnaast is uitbreiding van het sortiment noodzakelijk, waarbij de aandacht van het onderzoek gericht is op de teelt van nu alleen in de natuur voorkomende mycorrhiza-paddestoelen. Gezien de ingewikkelde symbiose bij deze paddestoelen zal hiervoor eerst het nodige fundamentele onderzoek gedaan moeten worden.

Naast het reeds genoemde ondersteunende onderzoek van de fytopathologie, plantefysiologie en biochemie zal in het kader van het resistentie-tolerantie-onderzoek veel aandacht besteed moeten worden aan ecofysiologie, dat wil zeggen de reactie van de plant op beschadigende invloeden uit het milieu. Hierbij moet zowel aan biotische factoren (parasieten en hun biotypen) als aan abiotische factoren (stress-situaties door droogte of andere omstandigheden) gedacht worden. Meer inzicht zal verkregen moeten worden in de achtergronden rondom het hanteren van mannelijke steriliteit als hulpmiddel bij de produktie van planten met bastaardgroei-kracht. Met name de fixatie hiervan is van groot belang.

De biometrie zowel als de statistische begeleiding zullen in nog sterkere mate dan voorheen nodig zijn om het veredelingsonderzoek kwalitatief optimaal te laten functioneren.

Het is te verwachten dat de cytogenetica, welke zich ook in de nabije toekomst bezig zal blijven houden met de problemen van de soort- en geslachtskruisingen, binnen afzienbare tijd een nieuwe impuls zal krijgen onder invloed van technieken afkomstig uit het vakgebied van de moleculaire biologie. Hierdoor zal het wellicht mogelijk worden door technieken als organelletransplantatie, plasmide-technieken etc. plantegenen en -chromosomen van de ene soort over te brengen op de andere.

4.1.2.2 In stand houden en bestuderen van genetisch materiaal in genenbanken

Een voor de veredeling bijzonder belangrijk facet is de groeiende wetenschappelijke en maatschappelijke bezorgdheid voor versnelde aantasting van genencentra en bezetting van het cultuurareaal met een genetisch weinig gevarieerd rassensortiment. Ter conservering,

en daardoor voor de veredeling toegankelijk blijven van de nog beschikbare variatie in het genetische materiaal, dient grote aandacht besteed te worden aan opslag en bestudering daarvan in genenbanken. Deze activiteit moet internationaal gecoördineerd zijn, waarbij Nederland gezien het grote belang van de veredelingssector, zijn activiteiten in de Stichting Nederlandse Genenbank op korte termijn zal moeten opvoeren. Van het onderzoek vraagt dit meer aandacht voor het ontwikkelen van conserverings- en opslagtechnieken voor het in stand houden van het nog aanwezige materiaal. Voor de generatief vermeerderde gewassen zal het onderzoek zich moeten richten op methoden om snel het gedrag van zaden onder uiteenlopende bewaarcondities voor vocht en voor temperatuur over het traject van $+10^{\circ}\text{C}$ tot -20°C te bepalen. Voor de vegetatief vermeerderde gewassen moet met name de mogelijkheid van opslag bij zeer lage temperatuur bestudeerd worden. Bij het in stand houden van geniteurs kunnen in vitro culturen een belangrijke rol spelen.

4.1.2.3 Vermeerdering

De vermeerdering heeft tot taak het beschikbaar krijgen van grote hoeveelheden raszuiver en ziektevrij basismateriaal. Detectie- en toetsmethoden voor het vaststellen van ziekten in vegetatief en generatief vermeerderd teeltmateriaal, vooral gericht op bacterie- en virusziekten, hebben hoge prioriteit. Hierbij moet vooral aandacht geschonken worden aan het vaststellen van kwaliteitsnormen ten behoeve van het officieel waarmerken door keuringsdiensten. Ook bij (korte termijn) opslag van vegetatief vermeerderde gewassen moet onderzoek gedaan worden naar voorkoming en bestrijding van bewaarziekten.

Zowel bij de produktie van virusvrij materiaal als bij het snel en efficiënt vermeerderen van gewassen speelt de ontwikkeling van weefselkweektechnieken in toenemende mate een belangrijke rol. Veel basisonderzoek is nodig voor het ontwikkelen van de juiste samenstelling van de voedingsmedia, welke van gewas tot gewas zeer verschillend blijken te moeten zijn (zie ook 4.1.1.1.2).

Deze techniek wordt ook gebruikt bij het opkweken van weinig vitale embryo's na verkregen soortkruisingen, de selectie van losse cellen of celtgroepen met daaropvolgende regeneratie van plusvarianten en

regeneratie van door mutatie-inductie verkregen volledige mutanten. In de boomteelt zal deze techniek voor het snel vermeerderen van vele cultivars in de komende periode zeer veel onderzoek vragen.

Behalve verdere ontwikkeling van weefselkweektechnieken blijft voor meerdere gewassen verbetering van andere vermeerderingsmethoden, onder andere stekken onder nevel, die kunnen leiden tot verbetering van het plantmateriaal, van groot belang. Het zoeken naar snelle en efficiënte methoden bij dit gewoonlijk arbeidsintensieve proces dient daarbij niet uit het oog te worden verloren.

Mede omdat de vermeerdering veelal in het buitenland plaatsvindt, krijgt - afgezien van dat aan graszaad - het zaadteeltonderzoek in ons land de laatste jaren hoegenaamd geen aandacht meer. Ook voor de boomteelt is dit een ongewenste gang van zaken, temeer omdat het bedrijfsleven hierin hoegenaamd geen onderzoek doet.

Naast het reeds genoemde onderzoek betreffende de bewaring van zaden en betreffende planteziekten die met zaad overgaan, dient aandacht te worden besteed aan de teelt- en omgevingsfactoren die de zaadopbrengst en de zaadkwaliteit beïnvloeden.

4.1.2.4 Het rassenonderzoek

Het rassenonderzoek omvat zowel het identiteitsonderzoek als het cultuur- en gebruikswaarde-onderzoek; het is van belang voor de boer en tuinder om goede en objectieve informatie over rassen te verkrijgen en voor de veredelaar om een objectief en goed doelwit te hebben voor het produceren van betere rassen.

De vooraanstaande rol die Nederland speelt bij de ontwikkeling van nieuwe rassen van cultuurgewassen en bij de distributie over de gehele wereld van hoogwaardig teeltmateriaal vereisen een goed georganiseerd en toegerust apparaat voor rassenonderzoek. Het omvat de vaststelling van de ras-identiteit en de bepaling van de cultuur- en gebruikswaarde. Hiertoe behoort ook het onderzoek naar verbetering van de onderzoekstechniek en het hanteren van de factoren die de rasverschillen bepalen. Het vormt de kritische verbindingsschakel tussen het grote nationale en internationale aanbod van nieuwe rassen en de gebruikers van deze rassen. Het grote maatschappelijke

belang bij goede rassen heeft ertoe geleid dat in vele landen de introductie en instandhouding van rassen, de rechten en plichten van de kweker, het verkeer van zaaizaad en pootgoed en de voorlichting over de cultuur- en gebruikswaarde van rassen in wettelijke regels zijn vastgelegd. Criteria welke hierbij een rol spelen zijn onder andere oogstzekerheid, rationelere produktie via hoog producerende gewassen, kwaliteit, diversiteit van gewassen, reactie op beperkte energietoediening (temperatuur, licht, stikstofbenutting) ziekteresistentie en kouderesistentie. Nationale en internationale organisaties als EG en UPOV^{*)} houden zich bezig met het verkeer van zaaizaad, pootgoed, en het kwekersrecht. Terwijl met betrekking tot het identiteitsonderzoek wederzijdse uitbesteding van rassenonderzoek tussen landen mogelijk is, zal de vaststelling van de cultuur- en gebruikswaarde bij rassen in principe een nationale zaak blijven. Gezien de toename van het aantal aangeboden rassen en de wettelijke kaders waarbinnen het onderzoek dient plaats te vinden, is er weinig ruimte om het onderzoekprogramma in sterke mate te verschuiven. Bovendien dient het zich binnen bepaalde tijdslimieten te voltrekken.

Ons land dient bij de ontwikkeling van de onderzoeksmethodiek en bij het ondersteunend onderzoek voorop te blijven lopen, omdat richtinggevend onderzoek de veredelingsbedrijven de kans biedt om tijdig mee te groeien en hun positie te handhaven. De hiervoor benodigde onderzoekcapaciteit kan niet vrijgemaakt worden uit de beschikbare capaciteit van het onderzoek. Het botanisch onderzoek van tuinbouwgewassen vraagt om aandacht in de sector van de siergewassen, gezien de te verwachten sterke toename van het aantal gewassen, waarvoor kwekersrecht kan worden aangevraagd. Het daaruit te verwachten gebruikswaarde-onderzoek zal niet geheel door een intensieve coördinatie met de proefstations kunnen worden opgevangen. Ook het cultuur- en gebruikswaarde-onderzoek van andere tuinbouwgewassen zal een groei ondergaan, met name bij de vollegrondsgroenten.

Bij de boomkwekerijgewassen blijkt dat beheerders van openbaar groen en de boomkwekers behoefte hebben aan meer informatie over de interactie van soorten en rassen met betrekking tot het milieu (lokaal klimaat, grondsoort, bestrating, uitlaatgassen etc.).

*) Union internationale pour la Protection des Obtentions Végétales.

4.1.3 Kwaliteit van geteelde produkten

De maatschappelijke ontwikkelingen leiden tot een toenemend kwaliteitsbewustzijn ten aanzien van agrarische produkten en tot de bereidheid voor kwalitatief hoogwaardige produkten betere prijzen te betalen. Verhoging van de kwaliteit kan aldus dienen tot verbetering van de concurrentiepositie van het Nederlandse agrarische produkt, zowel op de binnenlandse als op de buitenlandse markt. Kwaliteitsverbetering behoort daarmee in versterkte mate tot de doelstellingen van de agrarische produktie. Hierbij dient aangetekend te worden dat het begrip kwaliteit momenteel een sterke evolutie doormaakt, waarbij de gezondheidsaspecten in de toekomst wel eens sterk naar voren kunnen gaan komen.

Bij het begrip kwaliteit kunnen de volgende aspecten worden onderscheiden:

- uiterlijke kenmerken, zoals aantrekkelijkheid voor de consument, afwezigheid van uiterlijke gebreken, gelijkmatigheid, wijze van presentatie, geur en kleur.
- inwendige kwaliteit, waarbij de aard en hoeveelheid van de samenstellende bestanddelen vooral aandacht hebben, primair met het oog op de samenstelling van een gezond voedselpakket. Ook aspecten als smakelijkheid, voedingswaarde, afwezigheid van inwendige gebreken, e.d. spelen hierin mee. In dit kader dient tevens vermeld de gewenste afwezigheid van negatieve kwaliteitskenmerken, zoals bepaalde smaakbedervende stoffen, op de gezondheid en/of de voedselbenutting ongunstig inwerkende bestanddelen, zoals contaminanten en van nature voorkomende toxische stoffen.
- bewaarbaarheid en houdbaarheid van de produkten. Kwaliteitsbehoud is zowel in het belang van afnemer-consument als in het directe belang van de producent zelf, met name waar kwaliteitsverlies/beschadiging bij de oogst in het geding is en bij produkten die (tijdelijk) op het bedrijf worden bewaard of opgeslagen.
- overige kwaliteitseisen, waardoor het produkt beter voldoet aan de behoeften die de afnemer daaraan stelt, onder andere technologische eigenschappen bij verwerking, gebruikswaarde als toekomstig teeltmateriaal, speciale wensen van de consument/afnemer met betrekking tot de plaats van herkomst van het produkt, de daarbij gevolgde produktietechnieken e.d.

Het ontwikkelen van kwaliteitseisen versterkt de mogelijkheid tot uitbetaling naar kwaliteit en verdient daarom in algemene zin hoge onderzoekaandacht. Beïnvloeding van de genoemde kwaliteitsaspecten kan plaatsvinden op vele plaatsen binnen het agrarisch productieproces. In algemene zin lijkt deze de grootste mogelijkheden te hebben via veredeling, bemesting, bepaalde ingrepen in het teeltgebeuren (o.a. ziektebestrijding, oogstmethode en -tijdstip), bewaring, e.d. Kwaliteitsverbeteringen dienen zowel te worden nagestreefd via reeds gangbare als via te verbeteren en nieuw te ontwikkelen methoden. Via het onderzoek zal hierop in ruime zin dienen te worden ingespeeld. Ten dele geschiedt dit reeds, wanneer bij onderzoek met een andere primaire doelstelling tevens beoordeling van kwaliteitsaspecten plaatsvindt. Er dient evenwel meer onderzoek specifiek op de kwaliteitsproblematiek te worden gericht. In de navolgende paragrafen wordt per kwaliteitsaspect ingegaan op gewenste nieuwe onderzoekontwikkelingen.

Bij het voldoen aan de verschillende kwaliteitseisen dient er in zijn algemeenheid naar te worden gestreefd het bestaande productie-niveau niet aan te tasten.

4.1.3.1 Uiterlijke kwaliteit

Het uiterlijk van een oogstprodukt is - algemeen gesproken - van meer betekenis voor teelten, waarvan het gewas of produkt onverwerkt op de markt wordt gebracht dan voor de meeste overige teelten. In algemene zin heeft dit kwaliteitsaspect in het verleden de meeste maatschappelijke aandacht gevraagd. Ook binnen het onderzoek zal de inzet op dit punt relatief iets kunnen afnemen, al vragen sommige sectoren nog speciale aandacht, zoals de grondstoffen voor de conservenindustrie en de aspecten van geur en kleur.

4.1.3.2 Inwendige (voedings-)kwaliteit

De consument hecht in toenemende mate belang aan inwendige kwaliteitsfacetten zoals gezonde voeding, smakelijkheid, structuur en de afwezigheid van, in zeer lage concentraties, schadelijke stoffen (zie 4.1.3.3).

Het eiwitgehalte en de eiwitsamenstelling van verschillende voedingsgewassen verdienen met name aandacht van het bemestings- en veredelingsonderzoek.

Onderzoek omtrent de smakelijkheid van produkten heeft ten dele te kampen met het bezwaar dat dit begrip zich moeilijk leent voor objectieve en kwantitatieve meting. De methodiek-ontwikkeling zal derhalve nadere aandacht behoeven. Concrete vragen betreffen:

- de betekenis van de kalivoorziening voor de smakelijkheid van appel.
- behoud van de smaak van fruit en aanpassing aan de veranderende wensen van de afnemer/consument.
- verlaging van de gehalten aan smaakbedervende stoffen, bijvoorbeeld in bepaalde peulvruchten en in veevoer.
- ontwikkeling van routinematig uit te voeren toetsmethoden betreffende belangrijke kwaliteitsbepalende facetten, zoals de rijpheidsgraad (o.m. van appel), kwaliteit van uien direct na de oogst, oogststadium en houdbaarheid van diverse snijbloemen enz.
- aanpassing van de kookkwaliteit van aardappelen aan de wensen van bepaalde afnemersmarkten.

Voorts verdient onderzoek omtrent de verbetering van de kwaliteit en de benutting door het vee van gras en van andere groenvoedergewassen - zowel in verse als in geconserveerde toestand - nadere aandacht. De verschillen in verteerbaarheid van maisrassen kunnen wellicht door veredeling worden verbeterd.

Wat betreft de kwaliteit van voedingsmiddelen hebben voorstanders van "alternatieve" landbouw bepaalde kwaliteitswensen ten aanzien van agrarische produkten (zie 4.1.10.2).

4.1.3.3 Negatieve kwaliteitskenmerken

Bescherming van de gezondheid van de consument heeft een hoge maatschappelijke prioriteit. De aandacht zal primair gericht moeten zijn op het voorkómen van de ophoping van voor de gezondheid potentieel schadelijke stoffen in voor consumptie bestemde gewassen.

De onderzoekaandacht zal in dit verband gericht dienen te zijn op het voorkómen van:

- contaminatie van gewassen met zware metalen. Hoewel hierbij in de eerste plaats voedingsgewassen, (groenten, aardappelen, granen, fruit) aandacht behoeven, is de problematiek evenzeer van toepassing op gewassen, die een veevoederbestemming hebben, zoals gras, snijmais en veldboon.
- te hoge gehalten aan nitraat in groenten en eventueel nitrietvorming in het produkt na de oogst. De beheersing van deze gehalten zal in nauwe samenhang met het bemestingsonderzoek dienen plaats te vinden (zie ook 4.1.6.1).
- hoge gehalten aan nitraat in gras en graslandprodukten verdienen soortgelijke aandacht in verband met risico's voor de diergezondheid en de mogelijke vorming van nitrosaminen, die in de dierlijke produkten zouden kunnen overgaan.
- contaminatie van graslandprodukten met ongewenste micro-organismen, die een ongunstige invloed op de kwaliteit van melk en melkprodukten kunnen hebben.
- residuen van gewasbeschermingsmiddelen, inclusief grondontsmettingsmiddelen. Het nodige onderzoek rond deze problematiek komt nader aan de orde onder 4.1.4.

Vanwege de moeilijke voorspelbaarheid van het optreden van negatieve kwaliteitskenmerken zal het onderzoekapparaat op dit terrein voldoende flexibel dienen te zijn en - waar mogelijk - preventief gericht.

Te voorzien is dat in de toekomst behalve de genoemde aandachtslijnen andere verontreinigingen, die met de afvalstromen van huishoudelijke of industriële herkomst in het plantemilieu terechtkomen - waaronder mogelijk carcinogene stoffen - aandacht behoeven. Zie hiervoor en de zware metalenproblematiek tevens 4.1.6.4. De aan plantesoorten gebonden negatieve kenmerken, zoals bijvoorbeeld toxinen e.d. zullen voornamelijk via veredelingsactiviteiten dienen te worden benaderd; zie ook 4.1.3.2.

4.1.3.4 Kwaliteitsbehoud

De volgende aspecten dienen hierbij te worden onderscheiden:

- het voorkómen van kwaliteitsverlies bij de oogst.
- de bewaarbaarheid van de oogstprodukten, zowel op het teeltbedrijf als in opslag bij handel en consument.
- het behoud van kwaliteit tijdens transport, bewerking en bij gebruik door de consument.

Het op deze terreinen gewenste onderzoek is gericht op maatregelen op het teeltbedrijf; die in de verwerkingsfase hebben de aandacht van de Afdeling Verwerking en Marktvoorziening.

Kwaliteitsverlies bij de oogst kan op velerlei wijzen tot stand komen: rooibeschatiging tijdens (machinaal) oogsten, hoge tarra bij suikerbieten, stootblauw en andere beschadigingen bij aardappelen, plukschade bij fruit en toename van parasieten en ziekten bij bloembollen e.d. Onderzoek ter vermindering van deze beschadigingen zal enerzijds gericht dienen te zijn op aanpassing van de oogstmethoden en van de daarbij te gebruiken mechanische hulpmiddelen en anderzijds op vergroting van de weerstand van het produkt met behulp van veredelingswerk en teeltmaatregelen.

Met betrekking tot het kwaliteitsbehoud van de produkten op het eigen bedrijf behoeft de verbetering van de conservering van gras en groenvoeder via silage aandacht ter verhoging van de kwaliteit van deze produkten als veevoer, mede met het oog op beïnvloeding van de kwaliteit van melk- en zuivelprodukten via het geconserveerde ruwvoeder.

Van de voor afzet bestemde produkten behoeft de houdbaarheid van het geoogste produkt als zodanig aandacht. Als problemen zijn hier gesignaleerd de bewaarbaarheid en het behoud van de vruchtkwaliteit van fruit en diverse kasgroenten (o.a. komkommers, tomaat); aandacht dient voorts te worden gericht op het voorkómen van het optreden van negatieve kwaliteitskenmerken (o.a. stip in appels). Andere vragen betreffen de bewaarbaarheid van consumptie- en pootaardappelen, de huidvastheid en het remmen van het uitlopen van uien.

Onderzoek naar de houdbaarheid van snijbloemen op de vaas, van potplanten en andere sierteeltprodukten, ook tijdens transport, dient hoge aandacht te houden.

In verband met het bovenstaande dient vastgesteld dat de 'post harvest'-fysiologie in Nederland onvoldoende aandacht krijgt. Voor de afzet van specialiteiten van hoog kwalitatief gehalte is uitbreiding van de studie van houdbaarheid van groenten, fruit, (bloem)bollen, bol- en snijbloemen, potplanten, oliehoudende zaden, uien en aardappelen van groot belang. Het onderzoek op dit gebied omvat de hormonale veroudering, alsmede de stofwisseling bij specifieke verouderingsprocessen, zoals bladvergeling, bloemverwelking en vruchtrijping. Dit onderzoek dient uiteindelijk te leiden tot objectieve criteria voor de kwaliteitsbeoordeling en tot verbeterde bewaarmethoden tussen oogst en gebruik. Met name bij bolbloemen zijn er aanwijzingen dat de kwaliteit van de bloem na de oogst kan worden verbeterd door maatregelen vóór of tijdens de teelt. Dit behoeft nader onderzoek met speciale aandacht voor het achterhalen van mogelijk breder hanteerbare fysiologische basisprocessen.

4.1.3.5 Overige kwaliteitseigenschappen

Daar de voortbrenging van plantaardige produkten steeds gericht dient te zijn op het gebruik dat de afnemer ermee beoogt, zijn er naast de in de vorige paragrafen besproken kwaliteitskenmerken aanvullende eisen te stellen, veelal sterk afhankelijk van het gebruik of de bewerking daartoe. Deze eisen kunnen betrekking hebben op de technologische verwerkbaarheid van de produkten. In dit kader behoeven aandacht de bak- en maalkwaliteit van de Nederlandse tarwes en de geschiktheid van gerst voor mouterij en brouwerij; verbetering van deze eigenschappen zal primair moeten worden gevonden bij het veredelingsonderzoek. In verband met een beter rendement van de verwerking is verhoging van het suikergehalte van suikerbieten gewenst; verbetering van de sapkwaliteit is mogelijk via plantefysiologisch en bemestingsonderzoek te realiseren.

Een bijzondere groep van eisen ligt er verder met betrekking tot produkten, die bestemd zijn als vermeerderingsmateriaal of als grondstof voor andersoortige teelten, zoals (aardappel)pootgoed en teeltmateriaal van vegetatief vermeerderde boomkwekerij-, bloemisterij- en bloembolgewassen. Het gaat daarbij onder meer om de produktie van virusvrij uitgangsmateriaal, om snelle vegetatieve vermeerderingsmethoden en om serologische toetsingsmethoden. In dit kader biedt

onder andere de in vitro-cultuur (weefselkweek) bepaalde perspectieven; de kennis op dit terrein dient op korte termijn te worden vergroot. Dit geldt zowel het basislegend inzicht als de ontwikkeling van methoden om de kwaliteitsfactoren aan praktijkpartijen te toetsen (in het kader van o.a. de Zaaizaad- en Plantgoedwet en de Bloembollenkwaliteitswet).

Als bijzonder aspect wordt in het kader van de overige kwaliteits-eisen genoemd de botanische kwaliteit van graslanden, die niet alleen landschappelijk wordt gewaardeerd, doch tevens via de dichtheid van de grasmatten en de (veelzijdigheid van de) botanische samenstelling van belang is voor de waardering van het oogstprodukt als veevoeder.

4.1.4 Gewasbescherming

Reeds in de Meerjarenvisie 1977-1981 is er op gewezen dat op het gebied van het gewasbeschermingsonderzoek, nationaal zowel als internationaal, zich naast de bestaande relatie met de agrarische produktiesfeer raakvlakken met andere maatschappelijke terreinen hebben ontwikkeld. In dit verband moge gewezen worden op aspecten zoals volksgezondheid, milieuzorg, kwaliteitsbewaking, ontwikkelings-samenwerking e.d. Deze ontwikkeling heeft zich in de afgelopen jaren voortgezet en bij de programmering en prioriteitsstelling voor de komende periode zal het onderzoek in toenemende mate op deze maatschappelijke behoeften dienen in te spelen. Innovaties in de teeltmethoden en in het gewassensortiment ("produktvernieuwing") hebben veelal gevolgen voor het optreden van ziekten en plagen en hun bestrijding. Dit is bijvoorbeeld het geval in teelten bij andere kasklimatologische omstandigheden in verband met de energiebesparing. Genoemde aspecten vallen binnen het kader van de hoofddoelstelling van het gewasbeschermingsonderzoek, omvattende het onderzoek over de bescherming van planten en plantedelen, zowel in als buiten de landbouw, tegen schadelijke organismen, virussen en andere ziekte-oorzaken, alsmede over het tegengaan van ongewenste groei van planten. In het kader van de Meerjarenvisie 1982-1986 verdient een aantal thema's op het gebied van gewasbescherming nadere aandacht. Deze betreffen de toenemende dreiging van tot dusver in ons land niet voorkomende planteziekten en -plagen, de

beheersing van aanwezige gevaarlijke ziekten, plagen en onkruiden, de problematiek van gewasbeschermingsmiddelen en hun nevenwerkingen in het milieu, de ontwikkeling van selectiviteitsprincipes bij gewasbeschermingsmiddelen, het belang van geleide en geïntegreerde bestrijdingssystemen, de effecten van luchtverontreiniging op planten. Ook het gewasbeschermingsonderzoek ten behoeve van de kleine gewassen verdient aandacht, waarbij dat voor alternatieve teeltmethoden een speciale problematiek oproept.

Gewasbeschermingsonderzoek zoals zich dat in de loop der jaren in Nederland heeft ontwikkeld, bestrijkt een terrein dat zich bij uitstek leent tot object ten behoeve van de ontwikkelingssamenwerking (zie 4.1.11).

Het navolgende overzicht bestrijkt uiteraard niet het volledige gebied van gewasbeschermingsonderzoek doch beperkt zich tot enkele facetten die gezien hun maatschappelijke relevantie actualiteit hebben en in de komende jaren bijzondere aandacht blijven vragen.

4.1.4.1 Fytosanitaire problemen

Met betrekking tot het zich mogelijk voordoen van nieuwe fytosanitaire problemen kan gewezen worden op enkele factoren die bijzondere aandacht vragen. Het gedurende het afgelopen decennium intensiever geworden mondiale verkeer van planten en plantemateriaal (zie o.m. 4.1.2.2) zowel als het snelle transport over grote afstanden betekent een verhoogd risico van het optreden van in Nederland tot dusver niet voorkomende ziekten en plagen, zoals in het recente verleden is gebleken.

Maatregelen zijn nodig teneinde de gezondheid van de eigen teelt te beschermen en belemmeringen van onze agrarische export te voorkomen. Dit aspect heeft een nieuwe dimensie gekregen na het in werking treden van de wijziging van de EG-Richtlijn "betreffende de beschermende maatregelen tegen het binnenbrengen op het grondgebied van de lid-staten van voor planten of voor plantaardige produkten schadelijke organismen". Teneinde het conform genoemde Richtlijn door Nederland herziene quarantainebeleid voldoende te ondersteunen is intensivering van onderzoek in deze sector noodzakelijk. Een en ander betreft de ontwikkeling van snelle diagnose-methodieken alsmede epidemiologisch onderzoek, met bijzondere aandacht voor het gebied van plantevirussen

en bacteriën. Voor de landbouw zijn bedrijfshygiënische maatregelen een onmisbaar aspect om de verspreiding van aanwezige gevaarlijke en besmettelijke (schimmel- en bacterie-) ziekten te voorkomen onder omstandigheden waarop wordt geteeld, geoogst, opgeslagen en verwerkt. Mede gezien de voortgaande mechanisatie is onderzoek nodig om de bedrijfshygiëne zodanig te kunnen ondersteunen dat de kwaliteit van het produkt kan worden behouden of verbeterd. Onderzoek gericht op de huidige ziekten en plagen in de teelten dient onverminderd te worden voortgezet, terwijl dat aan zich voordoende nieuwe problemen dient te worden aangevat.

Een belangrijk aspect bij het optreden van plantenziektenkundige problemen betreft het zich steeds vaker ontwikkelen van nieuwe biotypen van parasieten, waardoor bepaalde resistenties worden doorbroken. Actuele voorbeelden zijn de nieuwe biotypen van het aardappelcystenaaltje dat de aardappelmoehheid veroorzaakt, de agressieve vorm van de schimmel die de iepeziekte veroorzaakt, de eveneens door ontwikkeling van nieuwe biotypen doorbroken resistenties tegen gele roest in tarwe, meeldauw in gerst, bladvlekkenziekte in tomaat en valse meeldauw in sla. Het belang van het huidige bestrijdingsniveau van de aardappelmoehheid voor de eigen teelt zowel als voor de export maakt, gezien de acute lacune in het onderzoekspotentieel op het gebied van de nematologie, een directe versterking in deze sector noodzakelijk. Met het oog op de landschapelijke betekenis van de iep dient het lopende onderzoek onverminderd te worden voortgezet. De omvangrijke schade veroorzaakt in 1978 door de gele roest epidemie in tarwe, alsmede de verscheidenheid van gewassen en ziekten waarbij de resistentiedoorbreking tot ernstige economische gevolgen leidt, wijst er op dat het onderzoek op het gebied van resistentieveredeling achter dreigt te raken bij de snelheid waarmee nieuwe biotypen zich ontwikkelen. Voorts wordt de praktijk in toenemende mate geconfronteerd met de ontwikkeling van resistentie van pathogene schimmels tegen fungiciden. Het betreft hier enige selectieve systemische fungiciden, waaronder vervangers van organische kwikverbindingen. Zowel aan resistentiedoorbreking bij planten als aan het werkingsmechanisme van fungiciden dient derhalve aandacht te worden besteed.

De toeneming van plagen in grasland vraagt om aandacht van het onderzoek. In het blijvende grasland is dat de bestrijding van de larve van de rouwvlieg en bij de inzaai de bestrijding van fritvlieg, nematoden, schimmels en slakken.

In het kader van het onkruidonderzoek verdient de opslagbestrijding in de akkerbouw aandacht, met name die van aardappelen en onkruid-bieten. Bij grasland zijn het vooral de ongewenste grassoorten die blijvende aandacht vragen. Bij kleine gewassen, zoals bijvoorbeeld zomerbloemen en bloembolgewassen wordt produktvernieuwing negatief beïnvloed door onvoldoende gericht onkruidonderzoek.

4.1.4.2 Gewasbescherming en milieu

Behalve aan een adequate bescherming van gewassen tegen ziekten, plagen en onkruiden, waarbij chemische bestrijding een belangrijke rol zal blijven spelen, dient steeds meer aandacht geschonken te worden aan de problematiek van de verontreiniging van het milieu en van de residuen in gewassen. Met name ter ondersteuning van een verantwoord toelatingsbeleid van gewasbeschermingsmiddelen, doch evenzeer ten behoeve van het opstellen van juiste toepassingsvoorschriften en aanbevelingen, is verdieping van kennis over het gedrag en de neveneffecten van deze middelen in het milieu zowel als op de kwaliteit van voedings- en voedergewassen een noodzakelijke voorwaarde. Hierbij wordt gedacht aan onderzoek over verspreiding, persistentie, omzetting van gewasbeschermingsmiddelen in bodem, water, lucht en in het gewas. De daarmee samenhangende residu-problematiek, alsmede de milieutoxicologische consequenties vormen een terrein waaraan tot dusver onvoldoende aandacht is geschonken. Met name kan hier worden gewezen op de consequenties van het omvangrijk gebruik van grondontsmettingsmiddelen. Een modelmatige benadering bij dit type onderzoek kan een waardevolle bijdrage vormen om te komen tot een eerste evaluatie van nut en risico. Verbetering van de technische hulpmiddelen en van doseerprincipes zullen kunnen bijdragen tot een efficiënter gebruik van middelen. Tenslotte dient bijzondere aandacht gegeven te worden aan de vervanging van milieubelastende middelen en methoden door voor de praktijk bruikbare en bedrijfseconomisch verantwoorde alternatieven (o.a. dompelbadenonderzoek, toepassing van biologische methoden). Het onderzoek op genoemde gebieden zal in de komende jaren dienen te worden versterkt teneinde een voldoende ondersteuning te verschaffen aan een verantwoord toelatingsbeleid.

4.1.4.3 Selectieve middelen

Een bijzonder aspect betreft de problematiek rondom selectieve middelen en selectieve toepassingen. Hoewel in een aantal gevallen de behoefte in de praktijk aan middelen met een redelijk breed werkingsspectrum zal blijven bestaan, zijn er momenteel onvoldoende selectieve middelen of formuleringen beschikbaar voor die gevallen waar selectiviteit in werkzaamheid een vereist element is, zoals bij geïntegreerde bestrijding. Onder selectiviteit wordt in dit verband verstaan een werkzaamheid tegen schadelijke organismen, waarbij de nuttige predatoren, antagonisten en parasieten van deze organismen gespaard blijven. Genoemde middelen zijn met name van belang voor de praktische toepassing van geïntegreerde bestrijdingssystemen, doch wegens de doorgaans geringe afzetmogelijkheden stuit de ontwikkeling ervan op commerciële moeilijkheden. In een aantal gevallen kan echter samenwerking tussen overheid en industrie op het gebied van onderzoek een zinvolle bijdrage vormen om de kennis te verkrijgen die nodig is voor de inpassing van deze middelen bij geïntegreerde bestrijding. Een speciale Begeleidingscommissie Selectieve Middelen zal belast zijn met het selecteren en partieel ontwikkelen door overheidsinstellingen van gewasbeschermingsmiddelen met te verwachten selectieve eigenschappen. Voor deze en overige nieuwe alsmede bestaande middelen dient verdere voortgang te worden gemaakt met de ontwikkeling van toetsmethodieken voor het vaststellen van mogelijke ongunstige nevenwerkingen op nuttige organismen. Daarnaast blijft de aandacht gericht op een meer fundamentele benadering van het selectiviteitsvraagstuk door middel van modelstudies van toxicologische processen (zie ook 4.2.1).

Een speciale categorie van selectieve middelen wordt gevormd door de insecteferomonen, waartoe de door insecten zelf geproduceerde sexuele lokstoffen behoren. De toepassing van feromonen als signaalstoffen, teneinde het niveau van een schadelijke insectepopulatie te kunnen vaststellen en voortijdige en onnodige toepassing van chemische middelen te vermijden, vindt op beperkte schaal in de praktijk plaats. Experimentele toepassing van feromonen als verwarringsstoffen, die het voortplantingsproces storen, heeft eveneens reeds tot positieve resultaten geleid. Onderzoek in deze richting dient onverminderd te worden voortgezet. Het onderzoek omtrent de mogelijkheden tot gebruik van bioherbiciden verdient aanbeveling.

4.1.4.4 Geleide en geïntegreerde bestrijding

De bovenvermelde onderwerpen preluderen reeds op het meer omvattende thema van geleide en geïntegreerde bestrijding. Het omvangrijke onderzoek dat sedert vele jaren op dit gebied wordt uitgevoerd dient onverkort te worden gehandhaafd. Geleide en geïntegreerde bestrijding heeft niet alleen betrekking op planteziekten en plagen; zij is van niet minder belang voor de benadering bij de onkruidbestrijding, waar het accent steeds meer komt te liggen op het aspect van onkruidbeheersing. Waar bij de ontwikkeling van geleide en geïntegreerde bestrijding van ziekten en plagen epidemiologie respectievelijk populatiedynamica belangrijke hulpwetenschappen zijn, zo geldt dit voor plantenoecologie met betrekking tot soortgelijke ontwikkelingen bij de bestrijding van onkruiden. Tot dusver kan gewezen worden op positieve resultaten in de praktijk met de geleide bestrijding in de fruitteelt; met de geleide bestrijding in de graanteelt (EPIPRE-project); met de verwezenlijking van een verantwoorde onkruidbestrijding en vegetatiebeheersing op wegbermen, langs spoorwegen, in stedelijk openbaar groen en in watergangen; met de biologische bestrijding van plagen in de groenteteelt onder glas; alsmede met de genetische bestrijding van de uievlieg in de uieteelt. Genoemde resultaten rechtvaardigen een gerichte voortzetting van het onderzoek over geleide en geïntegreerde bestrijding. Wel is het wenselijk dat binnen dit totale onderzoeksgebied verschuivingen geëffectueerd kunnen worden naar sectoren die tot heden nog niet voldoende aandacht hebben gekregen. Ten aanzien van het onkruidonderzoek zal in toenemende mate nadruk gelegd worden op het zoeken van objectieve normen voor schadedrempels van onkruiden in produktiegewassen en op het aspect van vegetatiebeheersing in de niet-produktieve sector. Daarnaast zal de geïntegreerde onkruidbeheersing door combinatie van chemische, mechanische, teelttechnische en biologische bestrijdingsmethoden bijzondere aandacht krijgen, terwijl het onderzoek tevens gericht blijft op de ontwikkeling van meer selectieve toepassingstechnieken van chemische bestrijdingsmiddelen.

Het is tenslotte van belang tevens de economische aspecten van geïntegreerde bestrijding in het onderzoek te betrekken.

4.1.4.5 Luchtverontreiniging

Kennis over effecten van luchtverontreiniging op planten en gewassen is van belang voor de produktie in de land-, tuin- en bosbouw, vanwege de eventuele beïnvloeding van kwantiteit en/of kwaliteit van de produkten door de in Nederland voorkomende luchtverontreiniging.

Belangrijke in beschouwing te nemen componenten van luchtverontreiniging zijn:

- stofdeeltjes, welke door afzetting op kassen of rechtstreeks op plantedelen de lichtinval beperken.
- chemische verontreinigingen (o.a. diverse zware metalen), die de kwaliteit ongunstig kunnen beïnvloeden.
- biologische agentia, o.a. planteziektenverwekkers, die met name in aerosolen een gemakkelijker verspreiding vinden.

Vooraf het leren kennen van, alert zijn op en permanent bewaken van de mogelijke effecten van luchtverontreiniging op gewassen, door middel van een landbouwkundig biologische-effecten-meetnet, vormen een belangrijk onderdeel van dit soort (preventief) gewasbeschermings-onderzoek.

4.1.5 Valorisatie van bij- en afvalprodukten

Het economisch resultaat van de plantaardige produktie kan worden verbeterd indien tevens de bij die produktie of de verwerking ervan vrijkomende bij- en afvalprodukten tot waarde kunnen worden gebracht. Tevens kan het aantrekkelijk zijn dergelijke produkten van buiten de eigen sector bij de teelt te benutten; de gebruiksaspecten - positieve en negatieve - dienen dan onderwerp van onderzoek uit te maken.

Bij de valorisatie van bij- en afvalprodukten uit de plantaardige produktiesector zal in de komende tijd met name aandacht dienen te worden besteed aan:

- de mogelijkheden tot benutting van stro als energiebron. Het gaat hier primair om het volgen van het buitenlands onderzoek om tijdig op eventuele nieuwe mogelijkheden (o.a. technieken) te kunnen inspelen.
- de verdere gebruiksmogelijkheden, inclusief de afzet, van afgewerkte champignonmest.
- rationalisatie van de afvalverwerking bij de graszaadteelt.

Bij het tot waarde brengen van afvalprodukten van buiten de eigen sector is aandacht gewenst voor enerzijds de plantenvoedings- en bodemverbeteringsaspecten (zie 4.1.6.4 en 4.1.6.1), anderzijds de ervan te verwachten negatieve effecten ten gevolge van contaminatie van bodem en grondwater en de kwaliteit van de gewassen (zie ook 4.1.6.2 en 4.1.3). Het gaat hierbij met name om:

- mestoverschotten uit de dierlijke sector.
- zuiveringsslib, compost e.d. vanuit de huishoudelijke en industriële sector.

Het uitvoeren van desk-studies verdient in het kader van valorisatie-onderzoek speciale aandacht, alsmede het volgen van het onderzoek elders.

4.1.6 Gebruik en beheer van milieucomponenten en hulpmiddelen

De milieucomponenten, die binnen het kader van de plantaardige produktie, onderzoekaandacht behoeven zijn:

- de bodem, enerzijds dienend voor een voldoende verankering van de plant, anderzijds als medium voor het verschaffen van voedingsmineralen en water.
- het water, waarvan met name de regeling van de voorziening van de plant onderwerp van aandacht vormt.
- de lucht als medium voor de gaswisseling van de plant.

In de bodem vindt een veelheid van processen plaats, waarbij bodembestanddelen, -vocht, -gassen en bodemflora en -fauna intensief betrokken zijn. De daaruit resulterende fysische, chemische en biologische toestand bepalen in belangrijke mate de geschiktheid van de bodem voor de verschillende landbouwteelten en voor andere vormen van grondgebruik. Laatstgenoemde aspecten, alsmede die van landinrichting behoren tot het aandachtsgebied van de Afdeling Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer. De landbouwkundige gebruikaspecten behoeven blijvende en vernieuwde aandacht in het kader van intensivering (4.1.1.1) en assortimentsverbreding (4.1.2) van het gewassenpakket. In dat kader dient het onderzoek tevens te worden gericht op de bodemprocessen onder invloed van technische ingrepen, zoals grondbewerkingen en andere teeltmaatregelen (berijden, bemesten, gewasbeschermingsmaatregelen e.d.) en van technische ingrepen bedoeld voor langere termijn (cultuurtechnische werken e.d.).

Onderzoekaspecten in het kader van het bodemgebruik en de inzet van hulpmiddelen via de bodem zijn nader uitgewerkt in 4.1.6.1, terwijl in 4.1.6.2 de watervoorziening van gewassen aandacht krijgt. De problematiek van de waterkwaliteit hangt nauw samen met die van de bodemhygiëne en komt in 4.1.6.4 aan de orde.

Zowel ontwikkelingen binnen de landbouw zelf als andere algemene maatschappelijke ontwikkelingen kunnen leiden tot vormen van bodembederf, waardoor de bodem minder bruikbaar is als substraat voor de agrarische produktie of waardoor meer algemene maatschappelijke basisbelangen (zuiverheid van lucht, water en bodem, rijkdom van flora en fauna) worden aangetast of bedreigd.

Bij het optimaliseren van de bodemtoestand voor de teelt van gewassen is het dus tevens van belang dat de potentie tot optimaal functioneren ook op langere termijn aanwezig blijft.

Al naar het zwaartepunt ervan ligt in het fysische, het chemische of het biologische vlak, wordt het bodembederf voornamelijk gekenmerkt door structuurbederf, bodemverontreinigingen en achteruitgang van bodemvruchtbaarheid en van bodemgezondheid (zie respectievelijk 4.1.6.3, 4.1.6.4 en 4.1.6.5).

4.1.6.1 Bodemgebruik en bemestingsonderzoek

In deze paragraaf komt aan de orde het onderzoek, nodig tot het realiseren van goede bodemvruchtbaarheid en verdere bodemcondities en tot een optimale inzet van meststoffen, beide gericht op een efficiënte produktie van gewassen en (weide-) vegetaties. Daarin is mede begrepen onderzoek naar de relaties tussen bodem, bemesting en gewassen.

De processen in de bodem worden in belangrijke mate beïnvloed door menselijke activiteiten. De recente ontwikkelingen in het teeltgebeuren hebben hun weerslag op het functioneren van het bodemsysteem. In dit verband dient aandacht te worden besteed aan de gevolgen van veranderingen in:

- produktiemethoden, zich in de bodem met name uitend als de gevolgen van mechanisatie.
- gewaskeuze: intensivering van bepaalde teelten, onder andere rooivruchten, granen, gras en snijmais (zie 4.1.1.1.1 en 4.1.1.1.2).

Deze veranderingen nopen tot een herwaardering van de bodemgesteldheid en zijn gebruik voor de diverse teelten onder de huidige, c.q. in de toekomst te verwachten, teeltsituaties.

Een optimale inzet van meststoffen dient daarbij zowel te zijn gericht op:

- een maximaal saldo tussen kosten en opbrengsten, te bereiken door verbetering van het produktieniveau (4.1.1.1) als
- een verbetering van de kwaliteit van de produkten (4.1.3)
- het tegengaan van ongunstige invloeden op grond- en oppervlaktewater en mogelijk de atmosfeer (4.1.6.4) en
- een economisch optimaal gebruik van duurder wordende hulp- en grondstoffen (4.1.9).

In algemene zin vraagt optimaliseren van het meststoffengebruik van het basislegend onderzoek de bestudering van de (fysisch) chemische processen in de bodem en in de landbouwkringlopen, de invloed daarop van de toediening van organische en anorganische (mest)stoffen, alsmede de reacties van de plant in relatie daarmee.

Voorts zal het onderzoek ruime aandacht dienen te geven aan de navolgende praktijkvraagstellingen:

- optimalisering van de inzet van stikstofmeststoffen.
De grote betekenis van deze meststoffen voor opbrengst en kwaliteit, de relatie tussen hun prijs en de energiekosten, alsmede hun potentieel ongunstige invloed op grond- en oppervlaktewater dwingen tot een duidelijke afweging van hoeveelheid, soort, wijze en tijdstip van toediening. Het economisch belang hiervan speelt vooral in de akkerbouw, de vollegrondstuinbouw en de weidebouw. Speciale aandacht behoeft het voorkomen van de ophoping van nitraat in diverse groentegewassen en gras in verband met de daaraan mogelijk verbonden negatieve kwaliteitsaspecten (nitriet, nitrosaminen). Het stikstofbestedingsadvies voor de diverse teelten op basis van grondonderzoek op stikstof zal - rekening houdend met de aangeduide doelstellingen en randvoorwaarden - nader dienen te worden uitgewerkt. Bij het grasland kan door het gebruik van stikstoftolerante klavers, samen met een efficiëntere toepassing van

organische mest een aanzienlijke besparing op de veel energievragende kunstmest-stikstof worden verkregen.

- verbetering van de huidige bemestingsadviezen.

Voor de meeste akkerbouwgewassen, grasland en de belangrijkste groentegewassen zijn op grondonderzoek gebaseerde bemestingsnormen tot stand gekomen. Aanvulling op dit terrein is vooral gewenst in de tuinbouw, terwijl voor een aantal gewassen de huidige adviezen nog onvoldoende onderbouwd worden geacht. Aandacht dienen te krijgen de bemestingseisen van een aantal groenten onder glas, boomteeltgewassen, diverse sierteelt- en bloemisterijgewassen, alsmede die van de met name in de groente- en sierteeltsector opkomende "nieuwe" en zich uitbreidende "kleine" gewassen. Soortgelijke vragen zijn er omtrent het tweede en eventueel derde gewas in de vollegrondsgroenteteelt. De huidige hoge eisen aan de structuurstabiliteit van de gronden dwingen tot een herwaardering van het bekalkingsadvies voor kleigronden, terwijl voor grasland nog richtlijnen ontbreken voor het lange termijn-bekalkingsbeleid.

- teelt op kunstmatige substraten of voedingsoplossing.

In de tuinbouw onder glas (groententeelt en bloemisterij) en in de boomkwekerij is een ontwikkeling gaande naar de teelt op bodemvervangende kunstmatige substraten, voedingsfilm e.d. Deze ontwikkeling wordt gestimuleerd door enerzijds de noodzaak tot arbeids- en kostenbesparing (4.1.1.2), anderzijds door de wens tot betere beheersing van het wortelmilieu, het uitsluiten van bodemziekten (4.1.4), het beperken van het energiegebruik voor bodemverwarming (4.1.7) en bijkomende voordelen als minder uitspoeling naar het milieu (4.1.6.4). Deze teeltwijzen werpen vragen op omtrent het benodigd wortelvolumen, de fysische eigenschappen van de substraten en de samenstelling en dosering van de voedingsoplossing. Betere kennis van de omstandigheden in het wortelmilieu, voortvloeiend uit deze teeltwijze, kan leiden tot een hogere graad van automatisering. Voor de boomteelt dient tevens gezocht naar geschikte materialen ter verbetering van de kluitvorming, voor de champignonenteelt dient onderzoek plaats te vinden naar substraatbereiding en naar de kwaliteit van dekaarde en in laatstgenoemd verband naar vervangingsmiddelen voor het schaars wordende veen, in de

bloembollenteelt is behoefte aan een vervanger van stro als afdekmiddel tegen winderosie en in de bloemisterij aan vervangingsmiddelen als structuurverbeteraar.

- landbouwkundige waarde van afvalstoffen.

Het gaat hier met name om de bijdrage in de organische-stofvoorziening en de efficiëntie van de stikstof- en fosfaatcomponenten in afvallen vanuit de veehouderij (mestoverschotten) en uit de stedelijke samenleving (zuiveringsslib, compost e.d.). Er is behoefte aan een eenvoudige methode om de waarde van deze materialen als meststof, inclusief het zogenaamde resteffect, vast te stellen. De noodzakelijke aandacht voor de effecten van ongewenste componenten in deze afvalstoffen is aan de orde onder 4.1.6.4. Door hun geringe nuttige waarde per volume-eenheid is de toepassing van afvalstoffen meer relevant voor de akker- en weidebouw en de vollegrondstuinbouw dan voor glasteelten.

4.1.6.2 Watervoorziening van gewassen

Een regelmatige watervoorziening is een voorwaarde voor het bereiken van een hoog produktieniveau. Onderzoek in het kader van waterbeheersing en watervoorziening van gewassen verdient daarom toenemende aandacht. De algemene aspecten, inclusief die van de ontwatering en de grondwaterstandsregeling, krijgen onderzoekaandacht binnen de Afdeling Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer, de meer teelt- en gewasgerichte aspecten komen hier aan de orde.

In toenemende mate is niet alleen aandacht nodig voor een voldoende natuurlijke watervoorziening in de wortelzone van de gewassen, (stroming en reservecapaciteit) maar tevens voor extra toevoer via beregening (akkerbouw, grasland, fruitteelt, vollegrondsteelten) of andere watergeefsystemen (voornamelijk in de sierteeltsector en in de teelten onder glas). Daarbij verdient de efficiëntie van het watergebruik speciale aandacht. Voor de teelten onder glas dienen watergeefsystemen te worden ontwikkeld op basis van objectieve meetgegevens. De betekenis van druppelbevloeiing voor de vocht- en mineralenvoorziening in de fruitteelt behoeft aandacht alsmede de vergelijking van beregening en infiltratie in de bloembollen- en bolbloementeelt.

Door de toenemende behoefte aan watertoevoer neemt het belang van de waterkwaliteit (o.a. zoutgehalte) toe; objectieve normen hiervoor dienen te worden ontwikkeld. Aandacht behoeven voorts waterkwaliteit en -dosering en de interacties daarvan met bemestingsbehoeften en de eisen ten aanzien van de bodemstructuur. Speciale aandacht behoeft verbetering van de kwaliteit van oppervlaktewater, met name ten behoeve van doorspoeling en voor gietwater in de glastuinbouw; substraatteelten stellen in deze speciale eisen.

De efficiëntie van het watergebruik is vooral van belang in gebieden, waar een relatief grote waterbehoefte bestaat ten opzichte van de beschikbare hoeveelheden. Veel aandacht zal nodig zijn voor de gevolgen van een suboptimale watervoorziening, primair voor grasland, doch tevens voor verschillende akkerbouwgewassen en vollegrondstuinbouwteelten. Aldus zal dienen te worden gekomen tot een optimalisatie van de inzet van het naar ruimte en tijd beschikbare water.

4.1.6.3. Fysische aspecten van bodembescherming

Structuurbederf ontstaat als gevolg van o.a. intensief werktuiggebruik, bouwplanvernuwing, verlies van organische stof. De eraan ten grondslag liggende processen, zoals bodemverdichting met nadelige effecten op lucht-, water- en warmtehuishouding van de bodem, zijn van groot belang voor het gedrag van gewassen en vegetaties.

In dit kader zal het onderzoek aandacht dienen te besteden aan:

- bodemdichtheid en structuurstabiliteit bij het zich ontwikkelende grondgebruik.

Het grove-poriënstelsel, dat een grote rol speelt bij de water-, warmte- en luchthuishouding van de bodem en bij het vermogen van wortels om in de grond door te dringen, wordt sterk beïnvloed door externe processen, zoals grondbewerking, berijden en beregenen. Getracht zal worden door het ontwikkelen van een model de van invloed zijnde factoren kwantitatief te beschrijven. Het kwantificeren van de betrokken parameters zal nog veel onderzoek vergen. Dit onderzoek dient mede gericht te zijn op het bereiken van de meest gewenste ontwateringssituatie voor verschillende bodemtypen en verschillend bodemgebruik.

- transport van water in de bodem.

Dit is zowel van belang voor de vocht- en nutriëntenvoorziening van gewassen als in verband met het transport en de accumulatie van nutriënten en bodemverontreinigende stoffen.

- stuifgevoeligheid, winderosie, watererosie.

Met name in de veenkoloniën is de stuifgevoeligheid van de gronden toegenomen. Nader onderzoek naar de rol van de organische stof, alsmede die van windsingels, in dit erosieproces is dringend noodzakelijk.

Naast winderosie blijft de problematiek van watererosie belangrijk; dit geldt in het bijzonder met betrekking tot de landbouw in ontwikkelingslanden.

4.1.6.4 Chemische aspecten van bodembescherming

De herkomst van bodemverontreinigingen is van zeer uiteenlopende aard. Ze kunnen tot stand komen

- actief als gevolg van landbouwkundige activiteiten, zoals:
 - . gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, inclusief grondontsmettingsmiddelen.
 - . toepassing van overmatige bemestingen (o.a. drijfmest).
 - . gebruik van zuiveringsslib en andere afvalstoffen van buiten de landbouw, welke milieukritische stoffen bevatten.
- passief als gevolg van velerlei maatschappelijke activiteiten; hiertoe zijn te rekenen geëmitteerde industriële en huishoudelijke verontreinigingen, die als vaste stof ter plaatse gedeponeerd, dan wel via afvalwater of via de lucht in het bodemmilieu terechtkomen en daar schadelijke werkingen kunnen uitoefenen.

In het geding komen daarbij zowel het produktievermogen en de samenstelling van gewassen en vegetaties, als effecten op de gezondheid van mens, landbouwhuisdier en wilde flora en fauna. Van belang zijn vooral verschillende zware metalen, maar tevens overmatige hoeveelheden van normale plantevoedingsstoffen (o.a. stikstof, fosfor, koper), gewasbeschermingsmiddelen en hun residuen en afbraakprodukten (samen te vatten als organische micro-verontreinigingen) en eventuele andere milieuvreemde stoffen. Het kunnen verhinderen c.q. terugdringen van dergelijke verontreinigingen vormt een maat-

schappelijk basisbelang; de in voorbereiding zijnde Wet Bodem-
bescherming alsmede de herziening van de Meststoffenwet vormen
hiervan mede een weerslag.

Met betrekking tot het gewenste onderzoek is er in de eerste plaats
behoefte aan kennis omtrent:

- de huidige belasting van de grond en het grondwater met zware metalen en aan vaststelling van aard en omvang van bronnen van nieuwe verontreiniging.
- het gedrag, inclusief transport en ophoping van zware metalen, radio-activiteit en organische micro-verontreinigingen in bodem en grondwater, mede onder invloed van het toepassen van dragers van deze stoffen in de praktijk van het plantaardig productiegebeuren.
- de mate waarin deze stoffen via de bodem in gewassen terechtkomen en de daarmee samenhangende opbrengst- en kwaliteitsaspecten; hierop wordt tevens ingegaan onder 4.1.3.3 en 4.1.6.1.
- speciale aandacht behoeven de effecten van langdurige hoge doseringen van dierlijke mest op de bodemvruchtbaarheid, alsmede op de uit- en afspoeling van stikstof- en fosfaatverbindingen naar oppervlakte- en grondwater en hun verwerking door de plant in verband met nitraatophoping in de oogstprodukten. Ter vermindering van de uitspoelingsrisico's is onderzoek gewenst naar de mogelijkheden van toepassing van langzaam werkende meststoffen, naar optimalisatie van de toedieningstijden gelet op het verloop in de tijd van de behoefte van de plant aan voedingsstoffen (zie 4.1.6.1) en naar aanpassingen in het teeltsysteem bij zeer intensieve teelten, o.a. containerteelt in de boomkwekerij, vervangende substraten, voedingsfilms e.d. in diverse tuinbouwteelten. Voor de vollegrondsteelten valt te denken aan een herwaardering van het vroeger onvoldoende lonend bevonden rijenbemestingswerk.
- de betekenis van verontreiniging van lucht en neerslag voor de verontreiniging van bodem en gewas; in dit kader is participatie gewenst in het "FAO-network Atmospheric deposition of trace elements in agricultural soils and crops".

Voor aspecten met betrekking tot de achteruitgang van de bodemvruchtbaarheid zie 4.1.6.1.

4.1.6.5 Biologische aspecten van bodembescherming

Het in de laatste decennia tot stand gekomen intensieve bodemgebruik brengt een aantal aspecten mee, waaruit zorgen ontstaan omtrent het biologisch functioneren van de bodem, mede in relatie tot een efficiënte plantaardige produktie op langere termijn.

Tot deze onderling samenhangende aspecten behoren:

- intensivering van het bouwplan, o.a. jaarrondteelten.
- specialisatie op één of enkele teelten per bedrijf; deze bouwplanvernaauwing leidt tot nauwe vruchtwisselingsschema's, eventueel tot continueteelten.
- het ontstaan van vruchtopvolgingsziekten: bodemmoehed en andere bodemziekten. De gewasgerichte vragen rond laatstgenoemde problematiek zijn reeds in 4.1.1 en 4.1.4 aan de orde gekomen. Daarnaast dient tevens in ruime mate onderzoekaandacht te worden besteed aan preventieve aspecten van bodemgezondheid.

Tot nu toe is het bodembiologisch onderzoek beperkt van omvang geweest en sterk gerelateerd aan deelproblemen van praktijkvragen, die te maken hebben met bodemvruchtbaarheid, planteteelt en bodembescherming. Kennis van de relatienetwerken binnen het bodemecosysteem ontbreken nog grotendeels, doch moeten in het kader van bodembescherming (op langere termijn) van onmisbare betekenis worden geacht.

Door de ontwikkeling van de systeemanalyse via simulatiemodellen en computertoepassing lijkt thans deze wetenschappelijke barrière doorbreekbaar. Aangezien Nederland qua intensivering in de landbouw tot de koplopers behoort, lijkt het belang van de ontwikkeling van dit systeemonderzoek evident (zie 4.2.1).

4.1.7 Gebruik van energie

De sterk gestegen prijzen van fossiele energiedragers heeft belangrijke consequenties voor het agrarische kostenpeil, vooral in de glastuinbouw. Daarom zal veel onderzoekaandacht dienen te worden gericht op een optimaal gebruik van energie. Centraal staat daarbij het direct en indirect verhogen van de efficiëntie van de aangewende energie, met als belangrijk aspect verbetering van het technisch rendement, inclusief beperking van energieverliezen. Uiteraard dienen zowel het produktie- als het bewaar- en afzetproces mede op energiebesparing te zijn gericht.

Energiebesparing heeft verschillende aspecten, onder andere:

- de technische mogelijkheden om energie optimaal aan te wenden.
- introductie van gewassen en teeltsystemen, die minder energie behoeven.
- benutting van energie, afkomstig van andere activiteiten of processen (o.a. rest- en afvalwarmte, energiewinning met behulp van biologische systemen).

Het op energiebesparing gerichte onderzoek zal in belangrijke mate dienen plaats te vinden op de onderzoeksterreinen plantenfysiologie, plantenveredeling, kasklimatologisch onderzoek en techniek. Door de te verwachten veranderingen van het kasklimaat zullen tevens extra inspanningen van het gewasbeschermingsonderzoek en de resistentieveredeling worden gevraagd.

4.1.7.1 Technische mogelijkheden van energiebesparing

Deze problematiek speelt met name bij de teelten in geconditioneerde ruimten. Deze richt zich voornamelijk op de constructie van de teeltruimten, die door bepaalde bouwwijzen (dubbeldek van kassen) of andere technische handelingen (o.a. scherming) en mogelijke andere isolatiemethoden leiden tot beperking van energieverliezen.

Daarnaast vraagt de technische uitrusting van de teeltruimten blijvende aandacht. Hiertoe zijn te rekenen:

- verbetering van het rendement van de verwarmingsapparatuur.
- optimalisering van machines en werktuigen, waarbij het gebruik van signaalapparatuur en procescomputers een toenemende rol zal spelen.
- het bij het voorgaande nauw aansluitende proces van automatisering biedt nog veel perspectief (zie 4.1.8).

Van belang daarbij is vooral de kennis van de fysische processen die zich binnen een kas, onder invloed van het buitenklimaat, kasconstructie en gewasgedrag afspelen en de effecten van energiebesparende maatregelen (o.a. isolatie, dubbel kasdek) daarop.

4.1.7.2 Vermindering van energiebehoefte van gewassen

Ten aanzien van het doelmatig energiegebruik dient opgemerkt te worden dat het onderzoek zich vooral dient te richten op de kennis van de reactie van de plant ten behoeve van de optimalisering van de groei en ontwikkeling van het gewas op het aangeboden fysische milieu. Deze kennis is nodig om de nieuwe technologische mogelijkheden, zoals kasbedekkingen, scherming en procescomputers toe te kunnen passen.

Aangaande de relatie tussen het klimaat en reactie van het gewas kan opgemerkt worden dat dit zich niet beperkt tot de kwantitatieve effecten van temperatuur, licht, koolzuur, relatieve luchtvochtigheid e.d. en de interacties daarvan op de produktie en de kwaliteit. Het strekt zich ook uit tot het kunnen meten van de plantreactie, tot de invloed van de factor luchtvochtigheid bij een verminderde ventilatie op het optreden van plantenziekten, tot het gevaar van fysiogene afwijkingen (bladverbranding) en van een verminderde ionenopname bij geringere verdamping.

Hier liggen uitgesproken taken voor het gewasbeschermings- en het planteveredelingsonderzoek, alsmede voor het bemestings- en planten-fysiologisch speurwerk. Optimalisering van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen zal ongetwijfeld bijdragen tot een kosten- en energiebesparing.

Bij het fysiologisch-klimatologisch onderzoek, gericht op energiebesparing in de kasteelt, is mobilisatie van bestaande kennis op het gebied van fotosynthese, ademhaling, wateropname en -afgifte, plantevoeding, verdeling van de droge stof over de verschillende organen van de plant en de energiebehoefte van het gewas voor groei en onderhoud onontbeerlijk. In dit kader zal het oog mede gericht moeten zijn op het bereiken van mogelijke doorbraken. Belangrijke functies van de plant of het gewas moeten per etmaal kunnen worden gemeten. Dit is van belang omdat de klimaatregeling ook gericht is op sturing van de dagelijkse gang van de processen in het gewas. Van de van het gangbare patroon afwijkende teeltwijzen kunnen indien realiseerbaar, nog aanzienlijke besparingen worden verwacht. Hierbij kan gedacht worden aan de mogelijkheden die besparing op c.q. vervanging van licht inhouden (toepassing van suikers e.d. via blad of wortel; bewaring van plantgoed; verandering spruit/wortel-verhouding met daardoor verbetering van lichtonderscheppend vermogen), of aan toediening van stoffen waardoor de temperatuurbehoefte wordt verlaagd.

Bij de bewaring van geoogst produkt kan gedacht worden aan de remming van de afrijping door toepassing van remstoffen, terwijl bij het vroeg oogsten van zelf tot fotosynthese in staat zijnde organen, zoals tomaten en komkommers, deze wellicht los van de plant tot uitgroei en afrijping gebracht kunnen worden.

Bij de teelt onder glas wordt gestreefd naar een produktieverhoging, onder gelijktijdige vermindering van energiegebruik en arbeid per eenheid produkt. Daarbij dienen zich optimalisering van het wortelmilieu, toepassing van kunstmatige groeimedia, efficiënter gebruik van kasruimte, betere teelt- en oogstplanning, gebruik van rol- en transporttabletten etc. voor beproeving aan.

4.1.7.3 Gebruik van restwarmte

In dit kader kan men hoog- en laagcalorische restwarmte onderscheiden. Restwarmte van industrieën of van elektriciteitscentrales lijkt de meest geschikte alternatieve energiebron voor de glastuinbouw. De gebruikswaarde hiervan voor buitenteelten zal nader moeten worden bepaald. In alle gevallen zal echter bij eventuele toepassing allocatie van warmtebron en teelt nodig zijn. Enkele haalbaarheidsanalyses hebben al aangetoond dat het gebruik van restwarmte van elektriciteitscentrales goede mogelijkheden biedt, zowel uit het oogpunt van energiebesparing als uit het oogpunt van de warmteprijs. Hierbij gaat het dan om water met een zodanig hoog temperatuurniveau dat de verwarmingsinstallatie in de kassen geen ingrijpende wijzigingen behoeft. De kosten van deze warmte zijn per eenheid van energie echter hoger naarmate de temperatuur ervan hoger is. Om restwarmte in de vorm van koelwater met een lage temperatuur tot 40 à 50° C te kunnen gebruiken, zijn wel aanpassingen nodig. In principe is deze warmte echter "gratis" beschikbaar. Bovendien kan gebruik van deze warmte een oplossing voor milieuproblemen betekenen.

Voor een rendabel gebruik van afvalwarmte is een grootschalige toepassing nodig (100 ha of meer). De hiermede verbonden problematiek vereist een grondige voorbereiding met studies over de technisch-economische, planologische e.a. aspecten. Hiervoor dient gespecialiseerde mankracht te worden ingezet. De perspectieven die zijn verbonden aan de toepassing van zgn. lage temperatuurwarmte recht-

vaardigen onderzoek naar de technische en teeltkundige consequenties daarvan. De resultaten van dit onderzoek zijn ook direct toepasbaar voor het eventuele gebruik van andere bronnen met lage temperatuurwarmte zoals aardwarmte en warmte van de zon. Het technisch onderzoek behelst vooral de ontwikkeling van speciale verwarmingssystemen voor lage temperatuurwarmte, zoals bijvoorbeeld toepassing van verwarmde tabletten in de potplantenteelt. Bij het teeltkundig onderzoek staat de invloed van de gewijzigde klimaatomstandigheden centraal. Ook de kwestie van toegestane toleranties voor tijdelijk lage luchttemperaturen verdient meer onderzoek in verband met de vaststelling van aansluitwaarden.

4.1.7.4 Energieproductie

Processen van rechtstreekse omzetting van zonne-energie in energiedragers en hieraan verwante produkten worden op hun mogelijkheden en perspectieven getoetst.

Uit het lopend onderzoek komt naar voren dat, met name voor de Nederlandse c.q. Westeuropese situatie ten aanzien van fotokatalytische processen, coproductie een noodzaak is om op den duur economische energiedragers en chemicaliën te kunnen produceren. Naast de rechtstreekse omzetting van zonne-energie in energiedragers bestaat ook de mogelijkheid van omzetting in energiedragers via biomassa.

Tot de indirecte conversie kunnen worden gerekend de methaangaswinning uit mest en ander organisch afval, de teelt van biomassa voor energieproductie (energy-farming) en de biologische stikstofbinding. De mogelijkheden zijn thans in beproeving. De productie van hout door middel van zeer snel groeiende houtsoorten in korte omlopen is hierbij een punt van onderzoek.

4.1.8 Automatisering

De mogelijkheden, die de moderne electronica biedt in het vlak van de meet- en regeltechniek, bieden bijzonder veel perspectief. Toepassing hiervan vindt in een aantal gevallen reeds gedurende enkele jaren in de land- en tuinbouw plaats. Regeling van het kas-klimaat en automatische regelingen van veldwerktuigen zijn daarvan voorbeelden.

De kwalitatieve verbetering van het geleverde werk, vaak inclusief een verhoogde output, alsmede een verlaging van de prijzen van de meet- en regeleenheden, werken een grote uitbreiding in de hand.

Ten behoeve van de software-ontwikkeling is echter nog veel informatie nodig: de programma-producenten, zoals biologen, bodemdeskundigen, klimatologen dienen, in direct samenspel met de technici, in staat te worden gesteld om op korte termijn de benodigde gegevens te produceren.

Ten aanzien van de ontwikkeling van de procesbesturing kan het volgende worden opgemerkt. Automatisering in werktuigen kan leiden tot prestatieverbetering (kwalitatief en kwantitatief) en tot arbeidsverlichting. De toepassing van de micro-electronica kan, bij gebruik van steeds complexere machines, tegemoet komen aan de daaruit voortvloeiende grotere mentale belastingen. Een en ander leidt tot nauwkeuriger werken, betere benutting van het materiaal, minder verliezen e.d. en veelal ook tot een bijdrage aan de humanisering van de arbeid.

Automatisering, zowel kwantitatief als kwalitatief, heeft ook directe gevolgen voor de bedrijfsuitkomsten. De grote ruimte, bijvoorbeeld tussen maximaal berekende en werkelijke opbrengsten per hectare, laat zien dat er produktietechnisch door onder meer toepassing van automatisering verbeteringen zijn te bereiken. Gedacht kan hier worden aan automatisering van oogstwerkzaamheden, klimaatregelingen, sorteerprincipes e.d.

Speciale aandacht vraagt de software-kant van de automatisering in machines en werktuigen. De noodzaak van het hebben van goede parameters met bijbehorende relatiepatronen en formuleringen van programma's staat hierbij centraal. Een veelheid van onderzoekdisciplines zal door de behoefte aan juiste software tot actie moeten worden geroepen (4.2).

Ten aanzien van de beheersaspecten zijn de informaties, verkregen via signalering door technische apparatuur met betrekking tot beslissingen over de planning van de werkuitvoering en de computer-

ondersteuning voor de totaal planning van het bedrijf, van doorslaggevend belang. Zij zullen mede dienen de mentale belasting van de ondernemer te verlichten.

De ontwikkeling van sensoren, gericht op gewasbescherming, berekening, bemesting, oogsttijdstippen e.d. zullen veel onderzoek vragen. In een aantal gevallen zal hier plantenfysiologisch basisonderzoek aan ten grondslag liggen. Automatisering in technische apparatuur zal gepaard dienen te gaan met een verstrekking door de meet- en regeltechniek van data over kwaliteit en kwantiteit. Dit kan een leidraad zijn voor volgende handelingen. De planning van het bedrijf als geheel kent een nauwe relatie met kosten en financiering. Het samenspel van arbeidsdata, machinedata en bedrijfsresultaat is een goede basis om verder op door te gaan met verfijningen. Ook dit vraagt nieuwe software-ontwikkeling.

Opgemerkt moet worden dat dit beheersaspect een hoge prioriteit behoeft, omdat de marge tussen kosten en opbrengsten dermate klein begint te worden dat deze met de gangbare middelen niet eenvoudig meer is te verruimen.

De consequenties voor het onderzoek zijn in het kort samengevat: Meer aandacht voor de "hardware" bij toepassing in machines en andere technische hulpmiddelen (vnl. in samenwerking met de industrie) en het ontwikkelen van diverse typen sensoren. Een sterke vergroting van de inspanning in het ontwikkelen van "software" voor velerlei doeleinden. Deze software is zowel gericht op de werkuitvoering in de agrarische sector als op de lange termijnplanning.

Het tijdstip van de computer op eigen bedrijf, die zo mogelijk beide doeleinden kan dienen, begint aan te breken. Wil de Nederlandse agrarische produktie haar voorsprong en positie handhaven, dan dienen alle middelen en mogelijkheden te worden gemobiliseerd om de automatisering, als geschetst, te ontwikkelen. Voor de voorlichtingsdienst zal automatisering en bedrijfsbeheer grote consequenties hebben, evenals voor de individuele boer en tuinder. Volledigheidshalve wordt hier verwezen naar de probleemstudie Automatisering.

4.1.9 Doelmatig gebruik van hulpstoffen

Bij de teelt van gewassen worden naast de directe produktiemiddelen diverse hulpstoffen ingezet. Terwijl produktiemiddelen als grond, gebouwen en werktuigen in principe herhaald kunnen worden ingezet, geldt zulks niet voor hulpmiddelen zoals meststoffen, water, energie en gewasbeschermingsmiddelen.

Bij de overwegingen tot een zekere inzet ervan in de plantaardige produktie spelen in toenemende mate het schaarsest-element en het daaraan meer of minder gekoppelde kostenelement een rol. Daarnaast zijn er per hulpstof een aantal uiteenlopende aspecten in het geding. Ten dele vertonen deze positieve relaties met elkaar, deels ook negatieve. Bij efficiënt gebruik van grondstoffen zal vanuit verschillende belangen gelijktijdig dienen te worden gestreefd naar maximalisatie van opbrengst en kwaliteit van het produkt en naar minimalisatie van kosten, negatieve kwaliteitseigenschappen en belasting van het milieu.

Het onderzoek zal zich derhalve zowel dienen te richten op de afzonderlijke relaties van elk der hulpstoffen tot de genoemde aspecten als op optimalisatie van hun inzet, rekening houdend met de randvoorwaarden met betrekking tot afzonderlijke aspecten (milieu, kwaliteit plantaardig produkt, beschikbaarheid van de hulpstof).

De opbrengst- en kostenaspecten zijn in algemene zin besproken onder 4.1.1, de kwaliteitsaspecten onder 4.1.3 en de milieu-aspecten onder 4.1.6.4 en 4.1.4.2. Met betrekking tot de kostenaspecten dient hieraan toegevoegd dat met name de prijsontwikkeling van de (fossiele) energiedragers in sterke mate doorwerkt in de prijzen van verschillende hulpstoffen. Beperking van het gebruik hiervan werkt tevens energiebesparend (zie 4.1.7).

Daarnaast zijn er een aantal deelaspecten, die binnen dit thema speciale aandacht behoeven:

- onderzoek naar de genetische variatie binnen soorten en rassen, met betrekking tot het doelmatig gebruik van water en mineralen en tot hun gevoeligheid voor planteziekten, dit kan eveneens leiden tot verdergaand doelmatig gebruik van grondstoffen (4.1.2.1).

- de nieuw verworven - meer basisleggende - kennis over biologische stikstofbinding zal zo snel mogelijk geïntegreerd moeten worden in het teeltkundig onderzoek om te kunnen komen tot een grotere bijdrage van biologisch gebonden stikstof aan de stikstofvoeding van landbouwgewassen en daarmee tot een besparing van primaire grondstoffen.

4.1.10 Andere vormen van landbouw

Onder dit thema zijn gegroepeerd vormen van landbouw, waarbij niet de gangbare bedrijfsvoering kan worden gevolgd,

- enerzijds in verband met regelingen van overheidswege, gericht op medebeheer van natuur en landschap door landbouwbedrijven (Relatienotagebieden).
- anderzijds in verband met de wensen van consumenten met betrekking tot de teeltwijze, bodemgebruik, kwaliteitseisen aan de produkten e.d. (alternatieve landbouwmethoden).

4.1.10.1 Landbouwproduktie onder beperkende omstandigheden

Een nieuw veld van onderzoek komt voort uit het zogenaamde Relatienota-beleid. Het gaat hier om een integratie van landbouw met natuur- en landschapsbeheer. Daarbij bestaan in de eerste plaats vragen omtrent de mogelijke bedrijfsvoering op graslandbedrijven onder de gewenste randvoorwaarden.

Niet alleen vanuit de landbouwpraktijk, maar in minstens even sterke mate vanuit de beleidsinstanties is er een dringende behoefte aan informatie omtrent de consequenties van beheersmaatregelen

- aan landbouwgronden opgelegd ten dienste van natuur- en landschapsbeheer - voor produktie en kwaliteit van graslanden, voor de technische bedrijfsvoering en de economische resultaten.

Deze problematiek zal naar verwachting voor minstens 90% betrekking hebben op graslandbedrijven, waarvoor met spoed het nodige onderzoek op gang dient te worden gebracht. Vervolgens dient tevens de beheersproblematiek aan de orde te komen voor beheersgebieden met gemengde bedrijven, voornamelijk met akkerbouw ten dienste van de veehouderij.

Hiervoor zal onderzoek nodig zijn, gericht op optimalisatie van de bedrijfsvoering - economisch, naar arbeidsinzet en belasting van de werkenden, technische mogelijkheden e.d. - met inachtneming van de verscherpte randvoorwaarden met betrekking tot bemesting, water-beheer, werktuiggebruik e.d.

De problematiek raakt in meer of mindere mate alle Afdelingen van de NRLO, maar - waar het veehouderij in beheersgebieden betreft - speciaal de Afdeling Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer en de Afdeling Dierlijke Produktie.

Afstemming van de in te zetten onderzoekaandacht dient met deze Afdelingen plaats te vinden, waarbij tevens ook het interprovinciaal overleg in dezen betrokken zal moeten worden.

De onderzoeksvragen met betrekking tot de plantaardige produktie zullen zich primair dienen te richten op de graslandproduktie en -exploitatie.

Onder de te stellen randvoorwaarden vanuit natuur- en landschapsbeheer is diepergaande kennis en inzicht nodig omtrent vele deelvragen. In dit kader is enerzijds ecologisch onderzoek nodig omtrent de gewenste plantengroei, anderzijds onderzoek met betrekking tot het mogelijk gebruik en de resulterende produktie, met name onder andere regimes van waterhuishouding, toegestaan meststofgebruik, beheersvoorschriften.

De te ontwikkelen technische en biologische relaties dienen in graslandgebruiksmodellen te worden ingepast om de invloed van de beperkingen op de bedrijfsvoering en op het bedrijfsresultaat te kunnen vaststellen.

De onderzoeksvragen op dit terrein worden nader uitgewerkt door een ingestelde Werkgroep Onderzoek Natuur- en Landschapsbeheer door Landbouwbedrijven.

4.1.10.2 Alternatieve landbouw

Onder alternatieve landbouw wordt in dit kader verstaan landbouwbedrijfsvoering en landbouwproduktie gericht op wensen van bepaalde maatschappelijke groeperingen met betrekking tot de teelt en/of de kwaliteit van voedselgewassen. Deze wensen zullen veelal leiden tot een hogere kostprijs, wat voor de landbouwer dient te resulteren in een hogere opbrengstprijis per eenheid produkt.

Het hiervoor gewenste onderzoek sluit veelal aan bij dat ten behoeve van de gangbare landbouw, doch er is behoefte aan kennis over andere trajecten van de betrokken factoren en aan optimalisaties onder andere randvoorwaarden.

Voor de alternatieve landbouwmethoden wijken de genoemde trajecten en de optimalisatie onder andere af van die van de gangbare landbouw met betrekking tot de volgende aspecten:

- de aan de produkten te stellen kwaliteitscriteria en de daarop te enten kwaliteitstoetsen. Om te kunnen komen tot wetenschappelijk verantwoorde uitspraken ten aanzien van mogelijke kwaliteitsverschillen tussen alternatief en gangbaar produkt, dient in de eerste plaats teelt onder strikt reproduceerbare omstandigheden plaats te vinden.
- de recirculatie van organisch afval (4.1.5 → 4.1.6.1).
- de beperking van het gebruik van meststoffen en chemische gewasbeschermingsmiddelen (4.1.9), zowel bij de produktie als bij de bewaring. Onderzoekmogelijkheden leidend tot toelating van preparaten voor alternatieve gewasbeschermingsmiddelen.
- combinatieteelt. De soms bij combinatieteelt gesignaleerde gunstige effecten op opbrengst en onderdrukken van ziekten en plagen worden toegeschreven aan allelopatische effecten en/of betere benutting van ecologische factoren.
- de daaruit noodzakelijke aanpassing van de bedrijfsvoering (o.a. mechanisatieproblemen).
- de teelt van speciale voedergewassen.

In het project Onderzoek Bedrijfssystemen (OBS), waarin naast gangbare en geïntegreerde landbouwsystemen ook een systeem op biologisch-dynamische grondslag onderzocht wordt, komen bovengenoemde facetten aan de orde. Het verdient aanbeveling ook het onderzoek op het spuitvrije bedrijf NZ 27 in Zuidelijk Flevoland hierbij te betrekken, terwijl de coördinatie van zich provinciaal ontwikkelende activiteiten wenselijk is.

4.1.11 Ontwikkelingssamenwerking

De Nederlandse Landbouw en Visserij staan zowel via export en import als via de uitwerking van het gemeenschappelijk beleid van de EG-overeenkomsten, sterk onder invloed van internationale

verhoudingen. Zowel hierdoor als op grond van bilaterale overeenkomsten dient de nodige aandacht geschonken te worden aan onderzoekten behoefte van ontwikkelingssamenwerking. Het vraagstuk van de wereldvoedselvoorziening staat hierbij in het brandpunt van de belangstelling.

In het kader van de ontwikkelingssamenwerking wordt bij de voorbereiding, uitvoering en beoordeling van projecten op het terrein van Landbouw en Visserij medewerking verleend door een relatief groot aantal onderzoekinstellingen in Nederland. De kennis en onderzoeksmethodieken bij de verschillende onderzoekinstellingen aanwezig, blijken, zonedig na aanpassing aan de omstandigheden ter plaatse, overdraagbaar. Met een verantwoorde extra inspanning van deze instellingen wordt op deze wijze een belangrijke bijdrage aan de samenwerking geleverd.

Een aantal activiteiten in deze mogen hier volgen.

Het agrobiologisch onderzoek richt zich onder meer op projecten in aride gebieden, waarbij de samenwerking met de Sahellanden vermeldenswaard is. De voordelen van een dergelijke samenwerking, waarbij de resultaten van eerder uitgevoerd onderzoek, in andere aride gebieden inpasbaar zijn, zijn duidelijk. De systeemanalytische benadering wordt in toenemende mate onderkend. Remote sensing technieken leveren in samenhang hiermee mogelijkheden om te komen tot oogstramingen en analyse van produktiemogelijkheden in ontwikkelingslanden.

Op het terrein van de bodemvruchtbaarheid wordt thans, in relatie met enkele ontwikkelingslanden vorm gegeven aan een gemeenschappelijk onderzoekprogramma; een deel van het onderzoek hier te lande zal zich daartoe in toenemende mate richten op de behoeften en problemen, die zich bij de tropische gronden voordoen. Aansluiting zal daarbij worden gevonden bij de daarvoor in aanmerking komende vakgroepen.

De aandacht zal zich onder meer richten op de verhoging van de rendementen van stikstof- en fosfaatmeststoffen; stikstof met name bij de teelt van bevroede rijst. In een vergevorderd stadium is het onderzoek naar de praktische mogelijkheden om de vastlegging van fosfaat in tropische gronden te verminderen.

De aluminium-vergiftiging van tropische gronden wordt als een belangrijk knelpunt onderkend; hetzelfde geldt voor de opbouw en instandhouding van het organische-stofgehalte.

Het instandhouden van de bodembioologische activiteit, als factor voor de produktiecapaciteit, is vooral voor de drogere gebieden in de ontwikkelingslanden van belang.

De beoordeling van de mogelijkheden van landgebruik, onder meer op basis van onderlinge vergelijking van verschillende in Europa in ontwikkeling zijnde systemen voor bodemgeschiktheidsclassificatie biedt perspectief. Het gebrek aan kennis ten aanzien van de zgn. problematische rode en gele gronden (de meest verspreide groep) zal worden weggewerkt.

De grondbewerking is in de ontwikkelingslanden vaak een van de zwakke schakels in het produktieproces. Naast een verbetering van het mechanisatie-niveau moet het onderzoek zich daarbij richten op voor de droge gebieden belangrijke punten: infiltratie en korstvorming bij korte zware buien; opkomst en onkruidbestrijding bij hogere temperaturen; jeugdgroei bij tijdelijke droogte.

Naast het ontwikkelen van mechanisatiesystemen en -middelen dient het onderzoek zich ook te richten op het vaststellen en beoordelen van arbeidsbelasting en prestatie, alsmede het optimaliseren van de mens-taaksystemen.

Het op de tropen gerichte plantenteeltkundig onderzoek zal meer moeten inspelen op de toenemende vraag naar voedsel. Verhoging van de produktie kan worden bereikt door intensivering van de produktie op goede gronden en door uitbreiding van het produktie-areaal door ingebruikneming van marginale gebieden qua bodem en/of klimaat.

De introductie en de teeltbegeleiding van groentegewassen en aardappelen alsmede de opbouw van eigen zaadvoorziening en zaad-contrôle wordt wenselijk geacht. De proefstations kunnen hierbij een rol spelen.

De verwachting, dat de eigen flora van een ontwikkelingsland nog vele potentieel nuttige soorten herbergt (hout, vezels, vruchten-oliën e.d.) maakt systematisch onderzoek hiernaar zeker verantwoord.

Een verbetering van de opbrengst, kwaliteit en weerstand van de gewassen tegen stress, langs de weg van veredeling en fysiologisch onderzoek biedt zeker nog veel perspectief.

De plantenveredeling, het rassenonderzoek en de vermeerdering van zaaizaad, zoals in Nederland uitgevoerd, bieden vele mogelijkheden tot ontwikkelingssamenwerking. De ontwikkeling van aangepaste rassen, de uitgifte en instandhouding daarvan en de vermeerdering en distributie van hoogwaardig zaaizaad vormen de basis voor een gezonde plantaardige produktie in ontwikkelingslanden. In dat kader vraagt met name aandacht onderzoek naar de gebruikswaarde van de natuurlijke vegetatie voor ruwvoederproduktie voor het vee en het gebruik van Nederlandse zaden van grassen en voedergewassen.

Het gewasbeschermingsonderzoek, zoals dit zich in de loop der jaren in Nederland heeft ontwikkeld, bestrijkt een terrein dat zich bij uitstek leent tot object ten behoeve van ontwikkelingssamenwerking. Niet alleen lijden vele ontwikkelingslanden door verschillende oorzaken onder een precaire voedselsituatie, doch aan de eigen landbouwproduktie wordt als gevolg van ziekten, plagen en onkruiden grote schade veroorzaakt, die in vele gevallen hoog kan oplopen en incidenteel tot totaal verlies van de oogst kan leiden. Het huidige gewasbeschermingsonderzoek in Nederland sluit in vele opzichten aan bij situaties en problemen in de ontwikkelingslanden. Mede hierdoor heeft Nederland in deze sector tijdig weten in te spelen op de maatschappelijke behoeften van deze landen. Hoewel de bijdrage aan ontwikkelingssamenwerking op dit gebied ruimschoots voldoet aan de gestelde norm van 5% van de onderzoekscapaciteit, is verdere uitbouw gewenst in de sectoren entomologie, nematologie en onkruidkunde, waar tot dusver onvoldoende steun werd gegeven. Prioriteit dient daarbij te worden gegeven aan de veredeling op resistentie van gewassen en aan de verwezenlijking van principes voor verantwoorde gewasbescherming in het algemeen.

4.2 WETENSCHAPPELIJKE ONTWIKKELINGEN

Het onder 4.1 besproken onderzoek kan voornamelijk worden gekarakteriseerd als probleemoplossend onderzoek, nodig ter oplossing van directe (te verwachten) praktijkproblemen en maatschappelijke vraagstukken. In dat kader is tevens verklarend inzicht nodig en dus onderzoek voor het blootleggen van samenhangen tussen de bij de problemen in het geding zijnde afzonderlijke aspecten.

De hiervoor benodigde kennis is van meer basisleggende aard (wiskunde, scheikunde, natuurkunde, biologie, geologie, e.d.) en kan worden beschouwd als bouwsteen voor het functioneren van het op toepassing gerichte onderzoekapparaat. Al naar de aard van het gevraagde onderzoeksprodukt doen tevens diverse hulpwetenschappen dienst als gereedschappen bij de kennisproductie.

In tegenstelling tot het toegepaste onderzoek is de kennis vanuit de basis- en hulpwetenschappen meer van algemene aard en niet rechtstreeks toe te rekenen aan bepaalde maatschappelijke belangen ("waardevrije" wetenschap).

Hoewel in onze maatschappij het produceren van deze fundamentele kennis primair plaatsvindt binnen het zuiver wetenschappelijk onderzoek - in belangrijke mate binnen de universitaire instellingen - dient er anderzijds voor gewaakt dat er geen hiaten ontstaan in kennis, welke van primair belang is voor het functioneren van het toegepaste onderzoek. Daarom zijn voldoende wederzijdse verbanden nodig en dient verder te worden vastgesteld dat bij de planning van het toegepaste onderzoek tevens voldoende aandacht nodig is voor de voortgang, inclusief de nieuwe ontwikkelingen, binnen het basis-onderzoek en de hulpwetenschappen.

Het volgen van de ontwikkelingen binnen het basislegend onderzoek - zowel in Nederland als daarbuiten - heeft voorts een belangrijke luisterpostfunctie voor het in gang brengen van nieuwe ontwikkelingen in het toegepaste onderzoek en in de landbouwpraktijk.

De verbreding van het aandachtsterrein van het toegepast onderzoek, zowel naar de diversiteit van de problematiek van de teelten als naar de maatschappelijke problematiek zowel op bedrijfsniveau als op bedrijfstakniveau, maakt het nodig te kunnen beschikken over een ruimere achtergrond aan basiskennis welke inzicht geeft in erbij betrokken meer fundamentele principes. In algemene zin moet worden vastgesteld dat verklarend onderzoek met een betrekkelijk hoog

generalisatieniveau van vitaal belang is; een aantal redenen daarvoor volgen hierna:

- het is een belangrijk middel bij het onderkennen van achtergronden van de aard van een probleem in de bestaande situatie en kan daardoor de probleemoplossing helpen versnellen.
- idem ten aanzien van het analyseren van de oplosbaarheid van een probleem, hetzij via het verrichten van gericht achtergrondsonderzoek, dan wel via het aandragen van bouwstenen voor de inrichting van meer direct op de toepassing gericht onderzoek.
- verder is het een belangrijk middel bij het onderkennen van nieuwe mogelijkheden voor de landbouwproduktie zelf of bijvoorbeeld ter voorkóming van nadelige (neven-)effecten van landbouwproduktieprocessen voor het milieu of voor de landbouw op langere termijn.
- het is een zeer noodzakelijk middel om de op wereldschaal aanwezige kennis en inzichten te evalueren en toepasbaar te maken voor de Nederlandse situatie.

Het achtergrondsonderzoek heeft aldus een belangrijke functie, zowel in de probleemoplossende sfeer als in die van innovatie en van exploratie van mogelijke doorbraken in de bestaande situatie. Voorwaarde voor het welslagen daarvan is wel dat op de verschillende niveaus (onderzoekers, onderzoekinstellingen, coördinerende organen) intensieve samenwerking plaatsvindt tussen de meer toepassende en de meer basisleggende verklarende sfeer.

In zijn algemeenheid kan worden gesteld dat meer dan voorheen de plantaardige produktie - en dat geldt zowel op het niveau van bedrijfstak, bedrijf, gewas als plant - moet worden beschouwd als een integratie van zeer uiteenlopende processen; omgekeerd - voorzover afzonderlijke processen worden bestudeerd - moeten deze worden gezien in relatie tot hun betekenis voor het functioneren van het gehele produktieproces, c.q. gewas of plant.

Met betrekking tot de hulpwetenschappen zal vooral aandacht behoeven de vertaling van de kennis daaruit naar de mogelijke landbouwkundige toepassingen. Belangrijke ontwikkelingen worden in deze aangetroffen op het terrein van:

- de elektronica. Hier wordt het toepassingsonderzoek evenwel geconfronteerd met het ontbreken van stukken fundamentele kennis.

- de informatica. Deze hulpwetenschap is vooral van belang voor de ontwikkelingen met betrekking tot de automatisering (4.1.8). Op deze nieuwe terreinen zal veel onderzoek in multidisciplinair verband nodig zijn.

Het voorgaande houdt in dat in de komende periode tevens de noodzakelijke ruimte zal dienen te worden gegeven aan kennisvermeerdering door gebruikmaking, c.q. ontwikkeling van basislegend onderzoek. Als zodanig behoeven de volgende onderzoeklijnen aandacht:

- 4.2.1 ontwikkeling van onderzoek met behulp van modellen
- 4.2.2 fotosynthese en benutting van fotosyntheseprodukten
- 4.2.3 mogelijkheden van genetische manipulatie
- 4.2.4 ontwikkeling van technieken, gebaseerd op biologische principes
- 4.2.5 fundamenteel onderzoek omtrent andere biologische relaties, waarbij de waard/parasiet relaties een zeer belangrijke groep vormen.

4.2.1 Ontwikkeling van onderzoek met behulp van modellen

Na een periode, waarin bij veel sectoren van onderzoek de nadruk heeft gelegen op de analyserende aspecten van de bij een probleem betrokken deelprocessen, doet zich thans in toenemende mate de behoefte gevoelen aan een synthese van de kennis omtrent de deelaspecten. Deze behoefte wordt in de hand gewerkt, enerzijds door het toenemend aantal aspecten dat bij de problemen betrokken is, anderzijds door de omstandigheid dat voor maximalisatie van een hoofdaspect optimalisatie van andere aspecten noodzakelijk is. Ook de studie van het verloop van processen vraagt de integratie van de verschillende betrokken relatienetwerken.

Het 'assembleren' van de beoogde totaalbeelden is binnen bereik gekomen door de ontwikkeling van de systeemanalyse die niet los te denken is van computertoepassing. Onder de toe te passen technieken zijn te noemen dynamische simulatiemodellen, optimalisatiemodellen en gecomputeriseerde beslismodellen. Hier wordt een ongetwijfeld belangrijke ontwikkeling gesignaleerd, die voor verschillende onderzoekgebieden kan leiden tot een wetenschappelijke doorbraak.

Daar complexere vraagstellingen zich met name voordoen bij onze intensieve akker- en tuinbouw en Nederland op dit gebied internationaal tot de koplopers behoort, is het Nederlandse belang bij de ontwikkeling van dit synthetiserend onderzoek evident.

Probleemstellingen op het aandachtsgebied van de Afdeling Plantaardige Productie, waar modelstudies kunnen bijdragen tot wetenschappelijke en economische vooruitgang zijn:

- ontwikkeling van een totaalbeeld van het bodembologisch functioneren. Dit behelst studie van de kringloopprocessen en van de samenhang tussen groepen van organismen in het bodemecosysteem en is vooral van belang voor lange termijn beleidsvragen, zoals:
 - . waarheen evolueert het bodemecosysteem bij de in de moderne landbouw toegepaste bedrijfsvoering met een vernauwd bouwplan, hoge bemestingsniveaus en uitgebreide toepassing van gewasbeschermingsmiddelen (relatie naar 4.1.6: kwaliteitsvragen ten aanzien van bodemvruchtbaarheid en bodembescherming, waar liggen op lange termijn de grenzen voor de belastbaarheid van de bodem; 4.1.3: vragen ten aanzien van de kwaliteit van ons voedsel; 4.1.10: bodembologische merites van aangepaste landbouwmethoden).
 - . de mogelijkheden van biologische en geïntegreerde bestrijding van bodemziekten en -plagen (4.1.4), alsmede de ontwikkeling van goed onderbouwde vruchtwisselingssystemen (4.1.1.1.2).
 - . de beheersmogelijkheden van natuurterreinen, eventueel in relatie met die van aan beperkingen onderhevige landbouwgronden (4.1.10.1).

In aansluiting hierop zullen voorts modellen dienen te worden ontwikkeld voor het totale bodemkundig functioneren, zowel gericht op de plantaardige produktie als op beheer van bodem, water, zuiverheid van milieu, e.d.

- ontwikkeling van modellen voor het gedrag van stoffen in het doelorganisme, in de grond, in water etc., primair bedoeld als toxicodynamische en fytofarmaceutische modellen bij de bestudering van:

- . structuur-werkingsrelaties met behulp van fysisch-chemische parameters (4.1.4).
- . het lot van gewasbeschermingsmiddelen, zware metalen e.d. op het gewas, in grond en water (4.1.6).
- . toepassing van epidemiologische gegevens ten behoeve van de geleide bestrijding (4.1.4).
- ontwikkeling van gewasbeschermingsschema's ('integrated pest management systems') per gewas om deze daarna verder te ontwikkelen op bedrijfsniveau naar bedrijfstype (4.1.4.4).
- optimale integratie van de beschikbare onkruidbestrijdingsmethoden in het totaal van bestrijdingsstrategieën. In dit kader is diepergaand verklarend inzicht nodig voor voldoende inzicht in de afzonderlijke deelaspecten.
- ontwikkeling van geautomatiseerde teeltbegeleiding met name in de glastuinbouw. De behoefte aan beperking van arbeidsinzet (4.1.1.2.1) en vermindering van de psychische belasting van de ondernemer, in combinatie met de noodzaak tot zo efficiënt mogelijke inzet van kasruimte, energie en meststoffen leiden tot een behoefte aan automatisering (4.1.8). Voor deze geautomatiseerde teeltbegeleiding is nodig de ontwikkeling van "software". Een goed functioneren van deze teeltbegeleiding vraagt een zo uitgebreid mogelijk inzicht in de actuele teeltkundige problemen, waarvoor veelal meer fundamenteel en synthetiserend inzicht nodig is. Hoewel het voorgaande in sterke mate gericht is op de glastuinbouw, kunnen met name ook in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt bedrijfsbegeleidingssystemen bijdragen tot het verminderen van de psychische en fysieke belasting van de ondernemer (4.1.8).
- ontwikkeling van simulatiemodellen, waarin een integratie plaatsvindt van kennis en inzicht omtrent de gewasgroei ten behoeve van teeltbegeleiding en van oogstramingen en analyse van produktiemogelijkheden, actueel en potentieel onder uiteenlopende bodem- en klimaatcondities in Nederland en in ontwikkelingslanden. Anderzijds kunnen ze inzicht geven in de deelprocessen en omstandigheden die bijvoorbeeld opbrengst en oogstzekerheid beperken en tot inzicht in de wijze waarop de heersende situatie kan worden verbeterd.

- graslandgebruiksmodellen. Deze zijn van toenemend belang voor de begeleiding van het graslandgebruik. Daarnaast zijn ze van waarde voor de bedrijfsplanning en zullen ze de mogelijkheid bieden om de betekenis van technische ingrepen in het graslandbeheer in te schatten. Tevens vormen ze een essentieel hulpmiddel bij het onderzoek in het kader van de beheersvragen bij het graslandbedrijfsbeheer onder beperkingen ten behoeve van natuur- en landschapsbeheer (4.1.10.1). Tenslotte zullen deze modellen waardevol zijn bij het vooraf evalueren van onderzoek op deze terreinen ten aanzien van de praktische zwaarte van de uitkomsten. Voor het opstellen van graslandgebruiksmodellen onder uiteenlopende omstandigheden zal nog een aanzienlijke hoeveelheid basiskennis dienen te worden verzameld.

4.2.2 Fotosynthese en benutting van fotosyntheseproducten

Uitgaande van de processen binnen de plant wordt de primaire productie van een gewas (of vegetatie) beschouwd als de resultante van:

- de fotosynthetische activiteit van het gewas van opkomst tot oogst, en van
- de benutting van de aldus fotosynthetisch gevormde suikers voor groei, ontwikkeling en instandhouding van het gewas, zich weerspiegeland in distributie van droge stof, vegetatieve en generatieve delen, opslag van reservevoorraden, e.d.

Bij onderzoek hieromtrent gaat het niet alleen en niet primair om de min of meer statische eigenschappen van het fotosynthese-apparaat, maar tevens en vooral om diverse dynamische aspecten, enerzijds betreffende de eigenschappen, anderzijds de omvang van dat apparaat. Deze dynamiek van eigenschappen en omvang resulteert in de dynamiek van de fotosynthetische activiteit gedurende het groeiseizoen. Een goed begrip van de inwendige en uitwendige factoren, die de opbrengst en diens componenten bepalen, is daarom van groot belang.

Het beoogde onderzoek is zowel analyserend als synthetiserend van aard. Beide benaderingen zijn gericht op het opsporen van causale relaties tussen omgevingsfactoren, procesactiviteiten en interacties tussen die processen. In verband met de toepasbaarheid van de onderzoekresultaten dient het onderzoek te zijn toegespitst op in

de praktijk voorkomende situaties met betrekking tot bodem, klimaat, water, licht, mineralen.

Aldus worden de resultaten toepasbaar bij zeer uiteenlopende teeltsystemen en natuurlijke vegetaties: kasteelt, vollegrondsteelt in gematigde streken, teelten in ontwikkelingslanden, exploitatie en beheer van min of meer natuurlijke (weide-)vegetaties, alsmede voor het opsporen van relevante selectiekenmerken voor de planteveredeling.

Voorwaarde voor een goede programmering van dit onderzoek en voor het toepasbaar maken van de resultaten ervan is een nauwe samenwerking tussen onderzoekers uit verschillende disciplines en hun onderzoek op gebieden als teelt, veredeling, vegetatiebeheer, klimaatregeling, procesbeheer en (bedrijfs)economie.

4.2.3 Mogelijkheden van genetische manipulatie bij gewassen

Voor de genetische verbetering van gewassen ontstaan nieuwe mogelijkheden door de overdracht van genetisch materiaal op celniveau van de ene plantesoort naar de andere. Dit type onderzoek, dat vooral in Japan en de Verenigde Staten reeds sterk ontwikkeld is, dient in Europa, en met name in Nederland, op nationaal niveau krachtig ter hand genomen te worden. Wil ons land zijn positie op het gebied van de planteveredeling handhaven dan zal het aanwezige kennispotentieel op het niveau van universiteiten, Landbouwhogeschool en veredelingsinstituten gebundeld moeten worden.

Het onderzoek richt zich op de overdracht van genetisch materiaal op cellulair niveau in vitro, waarbij één enkele plantecel na modificatie door regeneratie en differentiatie uitgroeit tot een volwaardige plant. Door deze benadering wordt enerzijds een bijdrage geleverd aan het bespoedigen en de schaalvergroting van de selectie van geschikt uitgangsmateriaal voor het opzetten van veredelingsprogramma's, terwijl anderzijds op gerichte wijze genotypes geconstrueerd worden voor bepaalde veredelingsprogramma's.

Protoplasten zijn in principe toegankelijk voor ingrijpende genetische modificatie door overdracht van genetisch materiaal door middel van celhybridisatie, chromosoomtransplantatie, organeloverdracht en DNA-overdracht in de vorm van plasmiden.

In eerste instantie wordt gedacht de methodiek van chromosoom-transplantatie te ontwikkelen. Hiermee kan de constructie van additielijnen worden versneld en kunnen soortbarrières doorbroken worden. Daarnaast worden de mogelijkheden ontwikkeld om één of enkele genen in het genoom van de plantecel in te brengen. Hiervoor kan overdracht door middel van plasmiden (bijvoorbeeld het Ti-plasmide) of chloroplasten worden ontwikkeld. De inbouw van één of enkele genen heeft het voordeel dat één gen van een gewas naar een ander kan worden overgedragen zonder de genetische inhoud van de ontvangende cel drastisch te modificeren.

Het succes van de nieuwe methoden is in de eerste plaats afhankelijk van de mogelijkheid tot regeneratie en differentiatie van de behandelde cellen. Het onderzoek dient dan ook mede in sterke mate gericht te zijn op de regeneratieproblematiek van de cellen in de celsuspensieculturen evenals van de protoplasten van de gekozen gewassen. (Het oplossen van de regeneratieproblematiek is van nog veel wijdere betekenis. Het kan uiteindelijk vegetatieve vermeerdering voor vrijwel alle gewassen betekenen. In de tropen zou dat voor oliepalm en kokosnoot van verstrekkende betekenis zijn.)

4.2.4 Ontwikkeling van technieken, gebaseerd op biologische principes

Een volgende ontwikkelingslijn heeft betrekking op de zich voordoende mogelijkheid om op basis van onderkende biologische principes technieken te ontwikkelen, die "veelal aanvankelijk als hulpmiddelen bij het wetenschappelijk onderzoek" verder worden ontwikkeld tot hulpmiddelen in het landbouwkundig produktieproces of voor ruimere maatschappelijke toepassing.

Als zodanig worden als mogelijke perspectieven genoemd:

- weefselkweek in vitro. Deze techniek is zowel van belang voor het elimineren van in de plantenweefsels levende pathogenen bij de vermeerdering van teeltmateriaal, als voor het versnellen van het vegetatieve vermeerderingsproces (o.a. voor het instandhouden van rassencollecties).

- technieken om de kwaliteitskenmerken van plantaardig materiaal objectief te kunnen vaststellen; de behoefte aan dergelijke technieken is reeds in 4.1.3 gesignaleerd.
 - niet-destructieve bepalingsmethoden. Voor veel van de gangbare bepalingen aan plantaardig materiaal moet dit (ten dele) worden opgeofferd. Behoeft aan niet-destructieve bepalingsmethoden is er in de eerste plaats bij het onderzoek zelf, waar de ontwikkelingen van processen in opeenvolgende stadia dienen te worden vastgesteld. Op dit terrein zijn voornamelijk fysische meetmethoden in opkomst, die nader dienen te worden uitgewerkt voor toepassingen zoals:
 - . "remote sensing". Deze techniek maakt het mogelijk, o.a. met foto-elektrische technieken, vanuit satellieten en vliegtuigen informatie te verschaffen omtrent onder meer het groeiverloop, de gezondheidstoestand en de vochtvoorziening van gewassen en andere begroeiingen. In samenhang met het onder 4.2.1 vermelde over integratie in simulatiemodellen, biedt dit een goede basis voor oogstramingen en analyse van produktiemogelijkheden, waarbij met name ook dient te worden gedacht aan het onderzoek ten behoeve van ontwikkelingslanden.
 - . biotechnologie: structuur en werking van (bio)chemische actieve bestanddelen uit planten (en bacteriën).
 - . het mechanisme van de fysische aspecten van de fotosynthese.
 - . het fysisch-chemische mechanisme van de opbouw, besmetting en vermenigvuldiging van virussen en andere plantenpathogenen.
 - . fysica van transport en distributie van water en nutriënten in planten.
- Op langere termijn zullen dit soort technieken wellicht bruikbaar gemaakt kunnen worden voor kwaliteitscontroles aan levend materiaal ergens in de afzetketen of voor inspecties waarbij het totale materiaal dient te worden gekeurd.
- toepasbaarheid van biologische principes in industriële processen. In vergelijking met industriële processen hebben biologische processen veelal als voordelen een efficiëntere benutting van energie (processen verlopen bij normale omgevingstemperatuur) en van grondstoffen (veelal volledige omzetting realiseerbaar).

Op dit terrein zijn vragen omtrent:

- . de overschakeling van (een deel van) de industriële processen op biokatalysatoren te ontleen aan de biologische energiewinning en de biologische stikstofbinding.
- . de in vivo produktie van biofarmaceutica door gebruik te maken van biologische enzymsystemen.
- . andere toepassingen van deze enzymsystemen.

4.2.5 Fundamenteel onderzoek omtrent andere biologische relaties

Het toegepaste onderzoek wordt in verschillende richtingen gehinderd door het ontbreken of onvolledig zijn van inzichten en gegevens die door fundamenteel onderzoek dienen te worden verworven. Ook ten behoeve van het hiervoor gepresenteerde veelal meer complexe basislegend onderzoek is te voorzien dat daarvoor inzichten in deelprocessen of omtrent principes dienen te worden ontwikkeld.

Een voorbeeld van zo'n probleem doet zich voor bij de resistentieveredeling tegen ziekten en plagen.

Door aanpassingen in de parasietpopulaties zijn vele, maar lang niet alle, resistenties slechts voor relatief korte tijd effectief. In de veredeling zou men graag duurzame vormen van resistentie willen selecteren, maar er is nog onvoldoende kennis en inzicht aanwezig om duurzame vormen van resistentie te onderscheiden van niet duurzame. Een voorwaarde om hiertoe te geraken en tevens om resistentie optimaler te benutten is een gedegen inzicht in de biochemische, fysiologische, histologisch/cytologische en genetische aspecten van de waard/parasiet relaties. Onderzoek hiernaar zou, vooral via interdisciplinair onderzoek, uitgebreid moeten worden.

4.3 ONTWIKKELINGEN MET BETREKKING TOT DE DIENSTVERLENING

De onderzoekinstellingen verrichten een aantal activiteiten, die dienen te worden aangemerkt als dienstverlening. Deze kunnen zijn

- interne dienstverlening ter ondersteuning van de onderzoek-uitvoering in de meer strikte zin.
- externe dienstverlening, voornamelijk gericht op voorlichting en onderwijs.
- taken door de overheid opgedragen aan onderzoekinstellingen ter uitvoering van c.q. controle op de uitvoering van wettelijke bepalingen of internationale afspraken en regelingen.

Voor de algemene dienstverlening ten behoeve van het onderzoek door speciale diensten (o.a. TFDL, BGD) wordt verwezen naar het rapport van de Studiecommissie Dienstverlening.

Met betrekking tot de interne dienstverlening vraagt met name de automatisering van de gegevensverwerking aandacht. Computers zullen een belangrijke rol gaan spelen bij de opslag en verwerking van gegevens. Hierbij kan worden gewezen op de behoeften voor de systeemanalyse via modellenonderzoek (paragraaf 4.2.1) voor de ontwikkeling van geautomatiseerde computer-gestuurde regelsystemen voor kasklimaten alsmede voor de automatisering van analyses in het laboratorium, inclusief de verwerking van de analyseresultaten. Voortgang van deze op gang komende activiteiten eist vakkundig bedienend en uitvoerend personeel; met name aan de opleiding hiervan dient de nodige aandacht te worden besteed.

De activiteiten met betrekking tot de externe dienstverlening liggen voornamelijk in het verlengde van de normale onderzoektaak, namelijk het uitdragen van de onderzoekuitkomsten naar de directe belanghebbenden. Extra belasting kan plaatsvinden wanneer door onderzoekpersoneel voorlichting of onderwijs wordt verzorgd, bijvoorbeeld rondom thema's die in de sfeer van de kennisoverdracht nieuw of bijzonder zijn. Waar onderzoekers op deze wijze extra motivatie of toepassingsvaardigheid opdoen, heeft tegen deze externe dienstverlening geen al te groot bezwaar te bestaan. Wel dient langdurige of te zware inzet hiervoor te worden vermeden indien dit ten koste gaat van de aanpak van wenselijke onderzoekactiviteiten. Een aantal onderzoekinstellingen voert - merendeels betaalde - opdrachten uit ten behoeve van derden. Het is gewenst dat wegen worden verruimd opdat met de daarvoor ontvangen gelden personele en materiële voorzieningen kunnen worden getroffen, nodig voor de uitvoering van deze dienstverlening.

Met betrekking tot de taken ingevolge wettelijke bepalingen dient vastgesteld dat deze veelal een min of meer routinematige onderzoekaandacht vragen, bijvoorbeeld een toetsing aan van te voren omschreven, eventueel op grond daarvan nader te ontwikkelen, criteria. De activiteiten op het terrein van de Afdeling Plantaardige Produktie betreffen ondermeer:

- het onderzoek naar de landbouwkundige waarde van meststofvarianten door het IB (ingevolge de Meststoffenwet).
- de ras-identificatie en de bepaling van cultuur- en gebruikswaarde van rassen door het RIVRO en het zaadcontrole-onderzoek door het R PvZ (Zaaizaad- en plantgoedwet en internationale regelingen).
- onderzoek ten behoeve van het beleid met betrekking tot beheersvergoedingen in Relatienotagebieden.

In 4.1.2.4 is reeds gewezen op de te verwachten behoefte aan uitbreiding van met name het botanisch rassenonderzoek en het gebruikswaarde-onderzoek. Verder is te verwachten dat in de herziening van de Meststoffenwet meer nadruk zal worden gelegd op het gebruikswaarde-onderzoek van meststoffen. In samenspraak met de Afdeling Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer en de Afdeling Dierlijke Productie zal de behoefte aan onderzoekcapaciteit met betrekking tot beheersvergoedingen nader moeten worden geanalyseerd.

Vastgesteld wordt dat de capaciteit nodig voor het onderzoek ingevolge wettelijke bepalingen en ten behoeve van opdrachten van derden dient te worden verschaft vanuit andere bronnen dan het overige landbouwkundig onderzoek.

4.4 WENSEN MET BETREKKING TOT DE BIJSTURING VAN DE INZET VAN ONDERZOEK-CAPACITEIT

In paragraaf 4.1 en paragraaf 4.2 zijn de wensen met betrekking tot de inhoudelijke inzet van onderzoekcapaciteit voor de periode 1982-1986 beschreven. Thans moet worden nagegaan in hoeverre de daar beschreven wensen met de bestaande onderzoekcapaciteit vervuld kunnen worden of dat een bijsturing van de kwantitatieve verdeling van de onderzoekcapaciteit voorgesteld moet worden. Hierbij moet tevens in beschouwing genomen worden of er nog andere redenen zijn om tot bijsturing van de huidige capaciteitsverdeling over te gaan.

Met name zal geanalyseerd moeten worden of:

- bijsturing van de verdeling van de onderzoekcapaciteit over de verschillende toepassingsgebieden wenselijk is (paragraaf 4.4.1).

- bijsturing van de verdeling van de onderzoekcapaciteit over de verschillende terreinen van onderzoek wenselijk is (paragraaf 4.4.2).
- wijziging van de verhouding tussen fundamenteel onderzoek, toegepast onderzoek en ontwikkelingswerk wenselijk is (paragraaf 4.4.3).

4.4.1 Bijsturing van de capaciteitsverdeling over de toepassingsgebieden

Bij de beoordeling en behandeling van deze vraag, en de vraag met betrekking tot de bijsturing over terreinen van onderzoek (paragraaf 4.4.2) is het van belang inzicht te hebben in de huidige onderzoek-inspanning van de verschillende toepassingsgebieden en terreinen van onderzoek.

Tabel 4.1 is een compilatie van de Raadsmatrix (tabel 2.1) voor het totale landbouwkundig onderzoek in het raadsgebied en toegesneden naar de Afdeling Plantaardige Produktie^{*}). Hierbij zijn voor het werkgebied van de Afdeling vooral de rubrieken: landbouwproductie algemeen en de produktietakken van de akkerbouw, de tuinbouw en de groenvoederbouw van belang. De rubrieken: het onderzoek en buitenland hebben betrekking op het gehele landbouwkundig onderzoek. De toepassingsgebieden: produktiedieren, gezelschaps- en recreatiedieren en visproductie (gedeeltelijk) komen aan de orde in het werkgebied van de Afdeling Dierlijke Produktie. Fysiek milieu en ruimtegebruik, bossen, natuurterreinen, stedelijk groen, sport- en recreatievoorzieningen en visproductie (gedeeltelijk) worden behandeld in de Afdeling Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer terwijl de toepassingsgebieden: handel, distributie en industriële produktie thuishoren binnen de Afdeling Verwerking en Marktvoorziening.

Om na te gaan of verschuivingen in de onderzoekcapaciteit met betrekking tot de toepassingsgebieden wenselijk geacht worden moet een aantal factoren in de overweging betrokken worden.

^{*}) De gegevens betreffende de bestedingen van de participanten (inclusief het IRS, alsmede de door derden verleende bijdragen).

Een van de belangrijkste factoren welke een rol spelen is ongetwijfeld het aantal nieuwe onderzoeksvragen welke zich per toepassingsgebied aandient, rekening houdend met de mate waarin de gesignaleerde problemen met vrijkomende onderzoekcapaciteit tot een oplossing gebracht kunnen worden. Ook het lopende, langduriger onderzoek moet hierbij in beschouwing genomen worden. Deze onderzoekvraagstukken alsmede de meer fundamentele benaderingen zijn besproken in paragraaf 4.1 en paragraaf 4.2.

In een streven naar een evenwichtige inzet van onderzoekcapaciteit per toepassingsgebied zullen naast het aantal nieuwe onderzoeksvragen welke zich per toepassingsgebied aandienen behalve de aanwezige onderzoekcapaciteit nog een aantal andere overwegingen een rol spelen. Deze worden hierna achtereenvolgens besproken.

De betekenis van de toepassingsgebieden en de omvang van het onderzoek ten behoeve van die toepassingsgebieden.

De omvang en de betekenis van de verschillende toepassingsgebieden is in tabel 4.2 weergegeven middels gegevens over produktie-waarde (PW), netto toegevoegde waarde (NTW) af bedrijf, bedrijfsomvang (in SBE's) en werkgelegenheid.

Middels een viertal verhoudingsgetallen is vervolgens een indicatie gegeven over de omvang van het onderzoek dat wordt gedaan voor de verschillende toepassingsgebieden.

De onderzoekskosten per toepassingsgebied zijn gerelateerd aan de totale produktie-waarde, de netto toegevoegde waarde, de bedrijfsomvang in SBE's en de werkgelegenheid: de gegevens hiervan zijn opgenomen in tabel 4.2.

Bij de interpretatie van deze verhoudingsgetallen moet er nog op gewezen worden dat kleine sectoren in het algemeen relatief hogere onderzoekskosten zullen meebrengen dan grote sectoren. Een vergelijkbaar effect treedt op indien de diversiteit binnen de sector groot is. Er moet dan voor gewaakt worden dat de minimum-kritische grootte van onderzoek ten behoeve van een toepassingsgebied of een gewas niet (naar onderen) overschreden wordt omdat het rendement van het onderzoek dan sprongsgewijs afneemt (bijvoorbeeld onderzoek ten behoeve van fruitteelt).

Ontwikkelingen in de toepassingsgebieden

Met betrekking tot de ontwikkeling van de toepassingsgebieden werd in hoofdstuk 3 reeds vermeld dat, gezien de verzadigingsverschijnselen in de markt, een opmerkelijke groei in geen van de sectoren verwacht mag worden. Enige toename van de omvang bij de sectoren bloemen en potplanten en de sierheesters, sierbomen en vaste planten (en wellicht de vollegrondsgroenteteelt voor verse consumptie) kan nog verwacht worden.

Nationale belangen

De Nederlandse belangen zijn in het geding waar het de bijdrage aan de voedselvoorziening, de betalingsbalans en de werkgelegenheid betreft. Met betrekking tot de voedselvoorziening spelen vooral ook akkerbouwprodukten en groenten een belangrijke rol. Mede met het oog op eventuele calamiteuze omstandigheden worden hieraan niet ten onrechte argumenten ontleend om een goede zelfvoorziening met primaire levensmiddelen, welke een omvangrijk areaal in beslag nemen, potentieel in stand te houden. Van de akkerbouwproduktie zijn de aardappelen en de uien overwegend voor export bestemd; de uitvoer van aardappelen, zowel vers als verwerkt, omvat + 70% van de produktie. Van granen en droge peulvruchten en handelsgewassen vindt weliswaar export plaats, doch de import en transitohandel overweegt hierbij vele malen. Ook op het gebied van land- en tuinbouwzaden (o.a. graszaad) vindt een belangrijke export plaats.

Waar het de exportbelangen betreft staat de glastuinbouw hierbij samen met de bloembollen hoog aangeschreven met respectievelijk 75% en 74% afzet (vers produkt) in het buitenland (zie hoofdstuk 3). Weliswaar zal de glastuinbouw in de komende jaren onder invloed van de stijgende kosten van energie en de problematiek van de toetreding van Zuid Europese staten tot de EG onder toenemende druk komen te staan. Het betreft hier echter een sterke bedrijfstak met een hoge arbeidsbezetting en een gunstige geografische ligging ten opzichte van de afzetgebieden. Tot nu toe is deze tak steeds in staat gebleken de problemen het hoofd te bieden. Dit rechtvaardigt een ruime inzet van onderzoekcapaciteit om de opdoemende problemen tot een oplossing te brengen. Ook de vollegrondsgroenteteelt en de (sier)boomteeltsector dragen met respectievelijk 46% en 51% van de produktie-omvang in

belangrijke mate bij tot de export, terwijl van het fruit in 1979 24% werd geëxporteerd. Hiertegenover staat echter een belangrijke import.

Het belang van de sector groenvoedergewassen (gras en groenvoedergewassen) laat zich afleiden uit de belangrijke export van zuivelprodukten en vlees. Ter handhaving van onze concurrentiepositie op de internationale markt blijft ook voor de toekomst alle aandacht geboden voor een efficiënte produktie en benutting van gras en groenvoeders. Dit is van belang zowel uit oogpunt van kostprijsbeheersing als van vermindering van importen van veevoer. Een nadere afweging van de relatief lage onderzoekcapaciteit in deze sector, in overleg met de Afdeling Dierlijke Produktie, is daarom nodig.

Onderzoek elders

Naast het door de overheid gefinancierde onderzoek wordt bij het onderzoek aan suikerbieten een belangrijke bijdrage geleverd door de suikerindustrie, welke al het onderzoek aan het Instituut voor Rationele Suikerproduktie te Bergen op Zoom financiert.

Het gehele onderzoek naar de ontwikkeling van gewasbeschermingsmiddelen (inclusief het registratie-onderzoek) wordt betaald door de (fyto)-farmaceutische industrie. Verder moet gewezen worden op de onderzoekinspanning van de Nederlandse meststoffenindustrie, de zaadteelt- en vermeerderingsbedrijven en de landbouwwerktuigenindustrie. Op het gebied van de veredeling van land- en tuinbouwgewassen levert het overheidsonderzoek in belangrijke mate kennis en halffabrikaten, waarmee de particuliere veredelingsbedrijven nieuwe rassen ontwikkelen, zowel voor gebruik in Nederland als voor export.

Voor de omvang van het onderzoek is tevens van belang in welke mate geprofiteerd kan worden van onderzoek dat in het buitenland op het betreffende gebied plaatsvindt (bijvoorbeeld oliehoudende zaden). Het ontbreken daarvan kan de behoefte aan Nederlands onderzoek vergroten (bijvoorbeeld bloembollenonderzoek).

Kostbaarheid van het onderzoek

Tenslotte is het duidelijk dat onderzoek in sommige sectoren extra kostbaar kan zijn bijvoorbeeld door langdurigheid van het object, bijvoorbeeld groot fruit, door kostbaarheid aan installaties (kastypenonderzoek in verband met energiebesparing) of onderzoek aan bedrijfsgebouwen (bijvoorbeeld champignonteelt).

Alvorens na te gaan of verschuivingen tussen toepassingsgebieden of van onderzoekwensen binnen toepassingsgebieden wenselijk zijn, moet er allereerst op gewezen worden dat volgens de door de NRLO vastgestelde randvoorwaarden er van dient te worden uitgegaan dat de totale capaciteit van het landbouwkundig onderzoek voor de periode 1982-1986 niet uitgebreid zal worden. Aan te brengen verschuivingen zullen dus ten koste moeten gaan van inzet van capaciteit tussen, respectievelijk binnen, toepassingsgebieden en terreinen van onderzoek van de Afdeling Plantaardige Produktie ten opzichte van elkaar of van verschuivingen van capaciteit tussen de Afdelingen van de NRLO; dit laatste behoort tot de competentie van de Raad.

Tegen de achtergrond van de hierboven beschreven overwegingen zal per toepassingsgebied nu nagegaan moeten worden of de in par. 4.1 en 4.2 beschreven onderzoekproblemen met de aanwezige onderzoekcapaciteit opgelost zullen kunnen worden of dat bijsturing van de capaciteit nodig zal zijn.

Het blijkt dat zich in alle toepassingsgebieden nieuwe vragen voordoen met duidelijke accenten in het gebied van de glastuinbouw (glasgroenten en bloemen/potplanten), de vollegrondsgroenteteelt, de boomteelt (inclusief vaste planten) en in de akkerbouw bij de bieten, aardappelen en groenvoedergewassen; in de weidebouw met name in de zogenaamde Relatienotagebieden.

Tabel 4.2 geeft aan dat in de sectoren akkerbouw en tuinbouw reeds een grote onderzoekcapaciteit aanwezig is, in tegenstelling tot de groenvoederbouw. Uitgedrukt in % is de verdeling over de sectoren akkerbouw, tuinbouw en groenvoedergewassen respectievelijk 37,3, 51,4 en 11,3 (zie tabel 4.3).

In de sector akkerbouw blijkt 38,0% van de onderzoekskosten (14,1% van het totaal) besteed te worden aan aardappelen. Het betreft hier zowel de onderzoekskosten welke specifiek op aardappel gericht zijn als een procentuele toedeling van de algemeen op akkerbouw gerichte kosten. In dit toepassingsgebied zijn een groot aantal onderzoeksvraagstukken gericht op pootaardappelen, consumptie-aardappelen en fabrieksaardappelen in het gebied van bodem en bemesting, plantefysiologisch onderzoek, planteziekten, veredeling, teeltmethoden, de fytofarmacie en de milieuproblematiek. Gezien de omvang van de aanwezige onderzoekcapaciteit lijkt de verwachting gerechtvaardigd dat hierin nieuw onderzoek zal moeten kunnen worden aangevangen in de vrijkomende capaciteit van aflopende projecten binnen het aardappelonderzoek. Gezien de kengetallen voor produktiewaarde, produktomvang en de verhoudingsgetallen met de onderzoekskosten lijkt het ook niet gerechtvaardigd grote wijzigingen aan te brengen. Wel zal de nodige ruimte aanwezig moeten blijven, respectievelijk moeten worden geschapen voor het onderzoek met betrekking tot het aardappelcystenaaltje.

In het toepassingsgebied van de granen dat 26,5% van de onderzoekskosten in de akkerbouw (en 9,9% van het totaal) voor zijn rekening neemt, worden onderzoeksvraagstukken opgenoemd op de gebieden bodem en bemesting, plantefysiologie, planteziekten en veredeling en de teelt. Niettemin lijkt op grond van de relatering van het aantal onderzoeksvragen in paragraaf 4.1 en paragraaf 4.2 de onderzoekskosten, produktiewaarde en de produktie-omvang van deze sector tamelijk ruim bedeed. Dit manifesteert zich ook in de relatief hoge onderzoekskosten als % van de produktiewaarde.

De onderzoekskosten bij het bietenonderzoek bedragen 20,9% van die van de akkerbouwsector (7,8% van het totaal).

Gezien het aantal onderzoeksvragen in dit toepassingsgebied, voornamelijk betrekking hebbend op bodem en bemesting, plantefysiologische problemen, veredeling en planteziekten, mechanisatie- en teeltproblemen zal de aanwezige onderzoekcapaciteit zeker beschikbaar moeten blijven.

Opvallend is het hoge cijfer voor het toepassingsgebied van de droge peulvruchten. Er moet echter op gewezen worden dat het hier een zeer kleine tak betreft en dat de onderzoekskosten en dus ook de verhoudingsgetallen sterk beïnvloed worden door betrekkelijk recent gestart onderzoek met betrekking tot de teelt van veldbonen. Gezien het belang van de produktie van plantaardig eiwit, bijvoorbeeld ten behoeve van de mengvoederindustrie, lijkt dit gerechtvaardigd. Een herleving van deze teelt zou als zodanig een gunstig effect kunnen hebben op de huidige afhankelijkheid voor voedereiwit van het buitenland (ook gelet op de betalingsbalans), terwijl het tevens een verruiming van het bouwplan in de akkerbouw ten gevolge zou kunnen hebben. De lage prijs van soja werkt in dezen vooralsnog belemmerend.

Handelsgewassen en overige akkerbouwgewassen verdienen wat ruimere aandacht, gezien ook het gunstige effect van deze teelten op de vruchtopvolgingsproblematiek van de overige akkerbouwgewassen. Voorts mogen de problemen van de graszaadteelt niet in de verdrinking komen, gezien het belang hiervan zowel voor de weidebouw als voor de export. Bij de vlasteelt vraagt met name het oogststelsel aandacht.

Een belangrijk deel van de onderzoeksvragen in de glastuinbouwsector komt voort uit de energieproblematiek, de vragen met betrekking tot gewasbescherming en milieu, verlaging van kostenfactoren door optimale inzet van hulpmiddelen, de produktverbetering en -vernieuwing, het behoud of het opvoeren van kwaliteit en houdbaarheid en het weefselkweekonderzoek. Dit grote aantal vragen tezamen met de grote diversiteit binnen de sector rechtvaardigt het hoge % onderzoekskosten zowel met betrekking tot het totaal als met betrekking tot de glassector, zeker in relatie tot de kengetallen voor produktiewaarden, netto-toegevoegde waarden, de omvang van de sector en de werkgelegenheid. Een aantal onderzoeksvragen, voornamelijk op het gebied van de energiebesparing en de automatisering, lopen voor zowel de glasgroentesector als de bloemen- en potplantensector parallel. Extra inzet van onderzoekcapaciteit ter verlaging van de energiebehoefte is gerechtvaardigd, omdat, indien geen duidelijke besparingen kunnen worden aangegeven, deze zowel voor de export als voor de werkgelegenheid belangrijke sector in grote moeilijkheden zou kunnen komen bij verdere stijging van de energieprijzen. Als de onderzoekcapaciteit

alleen gerelateerd wordt aan de produktiewaarde, kan worden geconstateerd dat de bloemen- en potplantensector wat onderbedeeld is. De onderzoeksvragen in deze sector liggen op de gebieden energiebesparing, rassen- en gebruikswaarde, produktvernieuwing en -vermeerdering, houdbaarheid en arbeidskundig onderzoek. Zoals reeds gesteld vertoont een belangrijk deel van deze vragen sterke paralleliteit met die van de overige glastuinbouw en profiteert als zodanig mede van de daarvoor ingezette onderzoekcapaciteit. Aan de knelpunten met betrekking tot het energie-onderzoek en het rassen- en gebruikswaarde-onderzoek zal extra aandacht besteed moeten worden.

Ook in de vollegrondsgroente en de conservengewassen doen zich een aantal onderzoekproblemen voor. De vragen hebben vooral betrekking op inwendige kwaliteit, het opvoeren van het produktieniveau, resp. verlaging van de produktiekosten alsmede de voorvruchtproblematiek. Ervaringen uit de akkerbouwsector kunnen hier een belangrijke rol spelen. Het belang van de sector is onder andere mede gelegen in de mogelijkheden om tot verruiming van het bouwplan te geraken door de teelten op akkerbouwbedrijven.

Ook in de (sier)boomteeltsector spelen vragen omtrent het produktieniveau een belangrijke rol. Daarnaast zijn er vragen op het gebied van de snelle vermeerdering, voornamelijk met behulp van in vitro culturen. Wil de belangrijke positie op de internationale markt gehandhaafd blijven, dan dient aan de produktvernieuwing en -verbetering bij voortduring aandacht besteed te worden. Als de onderzoekskosten worden gerelateerd aan de omvang/betekenis van de sectoren (tabel 4.2) dan blijkt dat deze qua exportwaarde nog steeds groeiende tak onderbedeeld is met onderzoekcapaciteit. Het verdient aanbeveling deze capaciteit ook in relatie te brengen tot de vragen welke gesteld worden vanuit de Afdeling Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer (met name het onderzoeksterrein van de parken en plantsoenen) als afnemer van de kweekprodukten.

De fruitsector kent een aantal onderzoeksvragen op het gebied van produktieniveau en kostenbesparing alsmede de kwaliteit. De problemen hebben er in het verleden toe geleid dat de onderzoekcapaciteit teruggebracht werd. Er dient voor gewaakt dat hierdoor niet een

cumulatief effect ontstaat waardoor het onderzoek niet meer in staat is haar problematiek op adequate wijze op te lossen. Dit laatste is een noodzaak voor overleving. Deze sector komt derhalve dan ook niet in aanmerking om onderzoekcapaciteit af te staan.

De problematiek van het onderzoek in de bloembollensector zal zich voor een belangrijk deel richten op produktniveau, produktverbetering en -vernieuwing en de inwendige kwaliteit, terwijl ook de snelle vermeerdering de nodige aandacht vraagt. Binnen het toepassingsgebied is enige accentverschuiving naar het bolbloemenonderzoek aanbevelingswaardig. Deze tak zal de aanwezige capaciteit beschikbaar moeten houden, opdat door het onderzoek de concurrentiekracht en daarmee de belangrijke exportpositie gehandhaafd kan worden.

Produktvernieuwing, verhoging van de efficiëntie bij de produktie zullen naast zuinig gebruik van energie en kwaliteitshandhaving de belangrijkste onderzoeksproblemen opleveren bij het toepassingsgebied van de eetbare paddestoelen. Alle beschikbare onderzoeks-capaciteit zal daartoe moeten worden ingezet.

Voor de sector grasland en voedergewassen zijn de onderzoekskosten zowel gerelateerd aan produktiewaarde, netto-toegevoegde waarde als aan SBE's en arbeidsinzet relatief laag.

Wellicht is hieraan het feit debet dat voor gras, doch veelal ook voor de overige groenvoedergewassen, het produkt als zodanig niet zelf tot geldelijke waarde wordt gebracht, doch de grondslag vormt voor een stapelteelt van (produktie)dieren, vlees of zuivel. In vergelijking tot de akkerbouw is ook bij grasland de verhouding tussen produktiewaarde en netto-toegevoegde waarde globaal 2:1. Bij een totale produktiewaarde vergelijkbaar met bijvoorbeeld tuinbouw onder glas is de netto-toegevoegde waarde zelfs $1\frac{1}{2}$ maal zo hoog. Indien produktie-omvang in SBE's vergeleken wordt, zijn de verschillen minder groot, doch ook dan zijn de onderzoekskosten relatief laag.

Hoewel grasland in zekere zin als één gewas gezien kan worden zijn de onderzoeksvragen doorgaans zeer gecompliceerd gezien de vele gebruiksmogelijkheden en de wisselwerking tussen gebruikswijze en produktie c.q. benutting.

De onderzoeksvragen hebben vooral betrekking op het produktieniveau, benutting en kwaliteit, alle gezien in relatie tot uiteenlopende vormen van gebruik (zowel binnen een diergroep, als voor verschillende afzonderlijke diergroepen). Speciale aandacht is hierbij nodig voor botanische samenstelling, (her)inzaaiproblemen, milieu-aspecten en optimale inzet van hulpstoffen. Er dient voor gewaakt te worden dat de onderzoekcapaciteit voor dit "gewone" graslandonderzoek minimaal op het huidige niveau gehandhaafd wordt.

Een nieuw veld van onderzoek met een geheel eigen problematiek vloeit voort uit het zogenaamde Relatienotabeleid. Niet alleen vanuit de praktijk, doch evenzeer vanuit de (beleids)instanties belast met de uitvoering van dit beleid bestaat er dringende behoefte aan onderzoek met betrekking tot de (niet het minst bedrijfseconomische) consequenties van de vaak uiteenlopende beheersmaatregelen. Daar de hiervoor gewenste capaciteit niet beschikbaar kan komen uit het "gewone" graslandonderzoek dient overleg hierover plaats te vinden met de Afdeling Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer en de Afdeling Dierlijke Produktie. Voor de overige groenvoedergewassen ligt de verhouding tussen onderzoekskosten en produktiewaarde wat gunstiger en meer in de richting van de akkerbouw. Het snel groeiende snijmaisareaal roept echter wel een aantal vragen op voor het onderzoek, evenals de potentiële mogelijkheden van vlinderbloemigen, zoals bijvoorbeeld de veldboon, als voedergewassen.

Conclusies met betrekking tot verschuivingen in de inzet van onderzoekcapaciteit over toepassingsgebieden

De bovengenoemde overwegingen met betrekking tot de inzet van onderzoekcapaciteit over de toepassingsgebieden kunnen nu als volgt worden samengevat:

In de glastuinbouw liggen zeer veel potentiële onderzoeksvragen. Essentieel voor de toekomst van deze sector is, naast andere vraagstukken, de uitkomst van energiebesparend onderzoek. Gezien de snelle stijging van energieprijzen en de althans in een gedeelte van het jaar te verwachten toenemende concurrentie uit Zuid-Europa dient het onderzoek met betrekking tot de energieproblematiek met extra mankracht en middelen te worden voortgezet. Hierbij moet de relatieve kostbaarheid van het onderzoek (kastypen en gebouwen-

onderzoek, veredeling enz.) in beschouwing genomen worden. De bereidheid van het bedrijfsleven tot medefinanciering (vooral ook in de bloemisterijsector) is een positief element.

De boomteeltsector vraagt om enige versterking, waarbij onder andere het gebruikswaarde-onderzoek, fytopathologisch onderzoek en resistentieveredeling (bacterievuur) aandacht vragen. Medewerking van de gebruikers van boomteeltprodukten uit de Afdeling Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer lijkt op zijn plaats.

Het graslandonderzoek voor het normale produktiegrasland is van wezenlijk belang voor de sector rundveehouderij. Het zal gezien de huidige, toch al relatief lage capaciteit en het aantal vraagstukken dat zich hier aandient minimaal op het huidige niveau gehandhaafd moeten blijven.

Over uitbreiding van de capaciteit van het onderzoek naar de consequenties van beheersmaatregelen ten dienste van landschaps en natuurbehoud dient overleg plaats te vinden met de Afdeling Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer en de Afdeling Dierlijke Produktie teneinde een aanslag op de capaciteit voor het "normale" produktiegrasland te voorkomen.

Voor wat betreft de voedergewassen is, gezien de nog voorliggende vragen ten aanzien van de snijmaisteelt en de blijvend gewenste aandacht voor de potentiële mogelijkheden van andere voedergewassen (zoals vlinderbloemigen), handhaving van de huidige onderzoek-capaciteit gewenst.

Het fruitteeltonderzoek zal geen verdere teruggang mogen ondergaan wil de minimum kritische grootte hiervan niet overschreden worden. Naast vele andere, buiten het onderzoekgebeuren te nemen maatregelen, kan dit ertoe bijdragen de levensvatbaarheid van deze tak te verstevigen.

In de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt dient de bestaande onderzoekcapaciteit in stand te blijven, om via onderzoek op vele deelterreinen het hoofd te bieden aan de structureel moeilijke positie van deze sectoren. Het onderzoek gericht op bedrijfssystemen en (begeleiding van het management) moet worden versterkt.

Ook voor bloembollen en eetbare paddestoelen dienen nieuwe onderzoek-problemen binnen de aanwezige onderzoekcapaciteit tot oplossing te worden gebracht.

4.4.2 Bijsturing van de capaciteit over de terreinen van onderzoek

De capaciteitsverdeling over terreinen van onderzoek op het gebied van de plantaardige produktie, zoals die gecodeerd is in de projecten-administratie van de NRLO, is weergegeven in tabel 4.1. Voor de capaciteitsverdeling van het totale landbouwkundig onderzoek wordt verwezen naar tabel 2.1.

Het blijkt dat de indeling naar terreinen van onderzoek goeddeels, doch niet geheel, parallel loopt met die van de coördinatiecommissies. De terreinen: techniek, arbeids- en organisatiekunde en bedrijfseconomie zijn voor de meeste Afdelingen van belang. In tabel 4.1 zijn de terreinen van onderzoek die relevant zijn voor het werkgebied van de Afdeling Plantaardige Produktie nader uitgesplitst. Ze volgen voor een belangrijk deel de indeling van de coördinatiecommissies, zij het dat de opgaven soms gecombineerd zijn weergegeven. De terreinen bodemkunde en bodemtechnologie, alsmede plantevoeding en bemesting behoren tot de Coördinatiecommissies Bodem en Bodembio-logie en zijn de gemeenschappelijke verantwoordelijkheid van de Afdelingen Plantaardige Produktie en Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer. Gewasbiologie dekt in hoofdzaak het terrein van biologisch teelt-onderzoek. Bij planteteeltsystemen en -methoden is ook een deel van de typisch op het kasklimaat gerichte fysiologische problemen ondergebracht uit het terrein van klimaatonderzoek planten. Dit laatste onderzoeksterrein omvat ook een belangrijk stuk energie-besparend onderzoek, alsmede de reacties van de plant daarop. De bestedingen in de terreinen planteziektenkunde en -bestrijding, onkruidonderzoek en fytofarmacie zijn samengevat onder gewasbescherming, terwijl het onderzoek van de Coördinatiecommissie Bedrijfsorganisatie Plantaardige Produktie in hoofdzaak gedekt wordt door de rubrieken arbeidskunde en -organisatie en bedrijfseconomie en techniek, hoewel onder de laatste ingang ook een deel van het klimaatonderzoek planten gecodeerd is.

Op dezelfde wijze als in de vorige paragraaf gedaan is voor de toepassingsgebieden kunnen nu de onderzoeksvragen welke bij de thema's in paragraaf 4.1 en paragraaf 4.2 beschreven zijn, gerangschikt worden naar de terreinen van onderzoek en globaal in relatie gebracht worden tot de onderzoekskosten in tabel 4.1.

Bij bodem en bemesting liggen de accenten sterk in de richting van de milieuproblematiek. Daarnaast dient het onderzoek te blijven gericht op het in stand houden van de bodemvruchtbaarheid, terwijl ook het element van de kosten- en energiebesparing door het optimaal benutten van grond- en hulpstoffen veel onderzoeksproblemen met zich meebrengt. Kwaliteitsbevordering door voorkomen van opname door de plant van ongewenste stoffen, zoals overmaat aan nitraat en van milieucontaminanten, zoals zware metalen enz. vormt een belangrijk onderzoeksterrein. Voor grasland en snijmais speelt daarbij nog specifiek het probleem van de toepassing van drijfmest.

Het bodemkunde-onderzoek levert een grote bijdrage in de ontwikkelings-samenwerking, zowel door gerichte projecten als door een "spin off" van het lopende onderzoek. Gezien de totale omvang van het onderzoek op het gebied van bodemkunde en bemesting moet verwacht worden dat de nieuwe onderzoeksprojecten de plaats kunnen innemen van aflopend onderzoek.

Het terrein van het biologisch teeltonderzoek is bij uitstek multidisciplinair en werkt door middel van achtergrondsonderzoek vaak ondersteunend voor andere terreinen van onderzoek. Problemen, welke aan de orde komen liggen op het gebied van de ontwikkelingsregulatie en orgaaninteracties, waarbij hormoonbalansen en verouderingsverschijnselen een rol spelen (tijdstip van bloemvorming en bloei, vruchtbaarheid). Ook de stikstof en mineraalhuishouding van de plant alsmede de groei en activiteit van wortelstelsels roepen vraagstukken op voor het onderzoek. De benutting van de fotosyntheseprodukten van de plant, verkregen door middel van zonne-energie, blijft in het middelpunt van de belangstelling staan.

Veel aandacht wordt besteed aan het in stand houden of verbeteren van het produktieniveau van de gewassen in samenhang met de in Nederland toegepaste zeer intensieve bouwplannen. Met name onderzoek

naar de achtergronden van verschil tussen theoretisch berekende en praktisch haalbare opbrengsten zal ruime aandacht blijven vragen, waarbij het ontwikkelen van simulatiemodellen een belangrijke rol speelt. Een overeenkomstige problematiek geldt voor het grasland.

Ook de reeds gesignaleerde kwaliteitsproblematiek als gevolg van opname door de plant van diverse stoffen (met gunstige zowel als ongunstige effecten) vraagt om achtergrondsonderzoek. Hetzelfde geldt voor de ontwikkeling van technieken gebaseerd op biologische principes. De studie van het gedrag van planten onder invloed van afwijkende condities schenkt aandacht aan de gevolgen van stressfactoren, zoals overmatige droogte als hoge temperaturen. Dit laatste onderzoek is tevens van belang voor ontwikkelingssamenwerking. De gevolgen van het landbouwkundig handelen voor de milieucomponenten roept een aantal meer fundamenteel gerichte vragen op. Omdat het biologisch teeltonderzoek tevens ook coördinerend optreedt voor onderzoek uit andere terreinen zal de omvang globaal gelijk moeten blijven.

Meer speciaal gericht op de vragen met betrekking tot de gevolgen van energiebesparing in kassen op het teeltgebeuren is het terrein van klimaatonderzoek. Hier komen zowel de gevolgen van temperatuurverlaging voor de teelt, de veredeling op lage energiebehoefte als de invloed van nieuwe kasconstructies en kasdekken aan de orde. Het gebruik van restwarmte opent wellicht nieuwe perspectieven. Ook de effecten van de meteorologische condities spelen een rol. Gezien het levensbelang van energiebesparing in de glastuinbouw onder invloed van enerzijds de stijgende energieprijzen en anderzijds de toenemende concurrentie zal extra capaciteit nodig zijn om deze problematiek op korte termijn op een aanvaardbaar niveau te brengen.

In het op de praktische teelt gerichte onderzoek speelt ook de hierboven vermelde problematiek van het produktieniveau een zeer belangrijke rol evenals de voornamelijk biologische aspecten van het milieugerichte onderzoek. Ten behoeve van het grasland zal tevens het vegetatiegerichte onderzoek meer aandacht moeten hebben, alsmede dat van de kwaliteits- en benuttingsaspecten. Ten behoeve van weidebouw in beheersgebieden dienen zich een aantal problemen aan. Voorvrucht- en frequentieonderzoek bij akkerbouwgewassen kan

verminderd worden ten behoeve van deze problematiek in de vollegrondsgroenteteelt. Een gedeelte van de kennis omtrent teeltsystemen kan ten dienste gemaakt worden van de ontwikkelingssamenwerking. Het onderzoek op het gebied van plantenteeltsystemen en -methoden bundelt in belangrijke mate onderzoek op een aantal deelterreinen. Gezien de omvang van het onderzoek mag verwacht worden dat nieuwe problemen in de plaats kunnen komen van aflopende projecten.

De toenemende import van landbouwprodukten roept evenals de export van in Nederland geteelde gewassen een toenemend aantal fyto-sanitaire problemen op welke de aandacht vragen van het gewasbeschermingsonderzoek. Onder invloed van het streven het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen op een aanvaardbaar niveau te houden, is voortzetting van het onderzoek naar geleide en geïntegreerde bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden tot totale "pest management"-systemen van groot belang. De geconstateerde verschuiving in de richting van vollegrondsgroenteteelt en akkerbouwgewassen is verantwoord. Het ontwikkelen van computermodellen zal hierbij in de komende periode moeten worden uitgebreid.

Een belangrijk onderdeel is de ontwikkeling van biologische agentia en van selectieve gewasbeschermingsmiddelen, welke een minimale verstoring teweegbrengen in de populatie-ontwikkeling van nuttige organismen. Daar de ontwikkeling van chemische gewasbeschermingsmiddelen bij uitstek de taak is van de (fyto)farmaceutische industrie kunnen samenwerkingspatronen, onder andere bij het ontwikkelen van toxicodynamische modellen en het ontwerpen van speciale toetsen op selectieve werking van belang zijn. Het veranderde kasklimaat als gevolg van energiebesparende maatregelen roept een aantal plantenziektenkundige problemen op.

De omvang van het gewasbeschermingsonderzoek wordt gerechtvaardigd door de grote praktische en maatschappelijke belangen. Binnen het gewasbeschermingsonderzoek zal onder meer enige verschuiving in de richting van nematologisch onderzoek gewenst zijn, terwijl ook de problemen in de zogenaamde kleine gewassen voldoende aandacht moeten krijgen.

Enige uitbreiding is nodig voor de onderzoeksvraagstukken welke samenhangen met toenemende fyto-sanitaire problemen in het binnenland

en bij het internationale verkeer van plantemateriaal. Onderzoek om te komen tot vervanging van milieubelastende middelen door voor de praktijk aanvaardbare alternatieven dient versterkt te worden. Tevens is uitbreiding van personele en materiële middelen nodig voor de overname van onderzoekcapaciteit op het gebied van de ontwikkeling van geïntegreerde gewasbeschermingsprogramma's. Het gewasbeschermingsonderzoek leent zich bij uitstek voor ontwikkelingssamenwerking, hetgeen zich ook manifesteert in het grote aantal activiteiten op dit gebied.

Een typisch innoverende taak is weggelegd voor het onderzoek op het gebied van de plantenveredeling en -vermeerdering. Naast het verhogen van oogstzekerheid en -kwaliteit is de aandacht hier vooral gericht op het inkruisen van natuurlijke resistenties, waardoor het gebruik van chemische gewasbescherming kan worden gereduceerd. Onderzoekaandacht is nodig voor het bereiken van duurzame resistenties om te voorkomen dat eenmaal verkregen resistenties niet spoedig weer door nieuwe pathotypen van het pathogeen worden doorbroken. Een speciale opdracht wordt gevormd door veredeling op lage energiebehoefte (temperatuur en licht) van gewassen ten behoeve van de glastuinbouw. In het algemeen zal meer achtergrondsonderzoek nodig zijn om de taak van leverancier van kruisingsprodukten ten behoeve van de Nederlandse veredelingsbedrijven naar behoren te kunnen verrichten. Hierbij zal ook capaciteit vereist zijn om in te kunnen spelen op nieuwe technieken afkomstig uit het vakgebied van de "genetic engineering". Daarom zal de omvang van dit terrein van onderzoek zeker niet verder ingekrompen mogen worden; een geringe uitbreiding daarentegen zou wenselijk zijn.

Om verdere erosie van genetisch materiaal het hoofd te kunnen bieden dienen spoedig meer mankracht en materiële middelen beschikbaar te komen voor het inrichten van genenbanken.

Een aantal nieuwe taken zal gerealiseerd moeten worden ten behoeve van het rassen en cultuur- en gebruikswaarde onderzoek. Daar dit type onderzoek aan wettelijke normen en bovennationale afspraken gebonden is, zal het toenemende aanbod van materiaal vooral uit de sierteelt en vollegrondstuinbouw nopen tot enige uitbreiding,

terwijl ook de zaadteelt aandacht behoeft. Veel van de verkregen kennis kan gebruikt worden op het gebied van de ontwikkelings-samenwerking.

Bij bedrijfsorganisatie zal de mechanisatie zich vooral richten op het verbeteren van het resultaat onder andere door toepassing van micro-elektronica. Het onderzoek zal meer gericht zijn op het totale bedrijfsgebeuren, waarbij het onderzoek gericht op schaalvergroting een lage prioriteit zal hebben. Het ontwikkelen van managementsystemen ter verlichting van de mentale belasting van de ondernemer en voor de humanisering van de arbeid is van belang, omdat de minicomputer spoedig ook het akkerbouw- en vollegrondstuinbouwbedrijf zal binnentreden. Dit laatste is al het geval in de glastuinbouw, waardoor energiebesparingssystemen modelmatig kunnen worden begeleid.

Een belangrijke taak voor het onderzoek is weggelegd bij het aandragen van informatie voor de ontwikkeling van software door derden. Om dergelijke programma's bruikbaar te maken op het bedrijf is registratie van gegevens noodzakelijk. Er ligt een belangrijk terrein braak voor de ontwikkeling van allerlei sensoren. Ten behoeve van energiebesparing zal voornamelijk op de techniek gericht onderzoek nodig zijn aan kassystemen en kweek- en bewaarruimten. Een voortdurende economische begeleiding bij de ontwikkeling van nieuwe bedrijfssystemen is onontbeerlijk.

In de rundveehouderij hebben minicomputers als hulpmiddel in het bedrijfsmanagement reeds hun intrede gedaan. Tot nu toe beperkt dit zich nog tot het "dierlijk" gedeelte van het bedrijf. Het bedrijfsleven toont reeds belangstelling ook het grasland hierin te betrekken. Ontwikkeling van computerprogramma's waarin simulatiemodellen van grasgroei en gebruik zijn opgenomen zal derhalve aandacht vragen.

De totale omvang van het onderzoek op het gebied van de bedrijfsorganisatie moet het mogelijk maken nieuwe taken aan te vangen in plaats van aflopende projecten. Een uitzondering moet wellicht gemaakt worden voor het onderzoek ten dienste van energiebesparing, gezien de hoge urgentie daarvan voor de glastuinbouw. Zowel op het

gebied van de eenvoudige mechanisering als de ontwikkeling van het bedrijfssysteem kan kennis ingebracht worden ten behoeve van ontwikkelingssamenwerking.

Omdat Nederland behoort tot de koplopers op het gebied van bouwplanintensivering behoort veel aandacht besteed te worden aan het bodembologisch onderzoek. Dit heeft gestalte gekregen door dit onder te brengen in een aparte coördinatiecommissie, die nauwe relaties onderhoudt met een aantal aanverwante terreinen, zoals dat van de bodemkunde, de bodempathogenen, het vruchtwisselingsonderzoek enz. Het onderzoek zal vooral modelmatig van karakter zijn. Om tot een (overigens geringe) omvang van het onderzoek te geraken zal een kleine toewijzing van capaciteit nodig zijn.

Uit het bovenstaande moge duidelijk geworden zijn dat de meeste terreinen van onderzoek kennis opleveren welke ten dienste gebracht kan worden van de ontwikkelingssamenwerking. In een aantal gevallen zijn direct hierop gerichte projecten in bewerking.

4.4.3 Verhouding fundamenteel onderzoek, toegepast onderzoek en ontwikkelingswerk

Tussen de drie gebieden fundamenteel onderzoek, toegepast onderzoek en ontwikkelingswerk zijn geen scherpe ondubbelzinnige grenzen te trekken. Een veelal voor (zuiver) fundamenteel onderzoek gebruikte definitie geeft aan dat het gaat om onderzoek gericht op vermeerdering van kennis, voordat het verband met praktische problemen al geheel vaststaat. Het doel van dit onderzoek is het handhaven van de continuïteit van het kennisreservoir, het zoeken naar toekomstige exploitatiemogelijkheden en het verschaffen van fundamentele kennis aan toegepaste research en ontwikkeling. Veel van het universitaire onderzoek is (zuiver) fundamenteel gericht, terwijl veel van het fundamentele onderzoek op instituten toch al een zekere connectie heeft met een bepaald toepassingsgebied. Daarom wordt dit onderdeel dan ook vaak toegepast fundamenteel onderzoek genoemd.

Toegepaste research is onderzoek gericht op vermeerdering van kennis in direct verband met praktische maatschappelijke problemen. Het doel is het bereiken van besparingen, verbeteringen en nieuwe realisaties, welke maatschappelijk gericht zijn. Ze hebben als

regel betrekking op produkten of diensten, processen of methodieken. Het grootste gedeelte van het instituutsonderzoek is toepassingsgericht.

Ontwikkelingswerk is een technische activiteit met betrekking tot problemen die zich voordoen bij het bruikbaar maken van research-resultaten en andere kennis voor praktische toepassing. Het doel ervan is te geraken tot economisch aanvaardbare processen of methodieken en de produktie van economisch en maatschappelijk aanvaardbare goederen en diensten. Dit onderzoek heeft in zijn algemeenheid een sterk synthetiserend karakter. Veel van het onderzoek op proefstations (en proefbedrijven) is ontwikkelingsgericht.

Het verrichten van voldoende fundamenteel onderzoek in het kader van het maatschappelijk dienstbaar onderzoek heeft diverse voordelen. De verruiming van inzicht in wetmatigheden en processen:

- brengt verband in veel feitenmateriaal en geeft er een theoretische grondslag aan (en niets is praktischer dan een goede theorie).
- leidt tot opening van nieuwe perspectieven.
- maakt snellere voortgang van het toegepast onderzoek mogelijk.
- heeft positieve invloed op de motivatie van veel onderzoekers.
- maakt het kunnen begrijpen en voor de eigen situatie verwerken van de resultaten van de door anderen op vele gebieden verrichte fundamentele research gemakkelijker.

Natuurlijk moet er binnen het maatschappelijk dienstbaar onderzoek voldoende toegepast onderzoek en ontwikkelingswerk worden verricht. Maar niet over het hoofd mag worden gezien, dat de problemen van bedrijfsleven, overheid e.d., die thans en in de toekomst aan het onderzoek ter oplossing worden aangeboden, vaak complexer zijn dan voorheen en dat veel van deze problemen alleen met behulp van veel fundamenteel onderzoek goed kunnen worden opgelost. Voor de instellingen met als functie het uitvoeren van maatschappelijk dienstbaar onderzoek kan het voor de toekomst in verschillende gevallen dan ook wel eens eerder gerechtvaardigd zijn te pleiten voor meer dan voor minder fundamenteel onderzoek. De weerslag hiervan wordt ook gevonden in de beschouwingen van de coördinatiecommissies als antwoord op de betreffende vraag.

Hoewel de hiervoor genoemde omschrijvingen niet altijd even duidelijk gehanteerd worden, wordt hieronder een korte samenvatting van de beschouwingen gegeven.

- Een uitbouw van het basislegend bodemkundig onderzoek is noodzakelijk, waarbij voldoende aandacht gegeven moet worden aan de synthese van deelelementen tot basisinzichten over grotere wetenschappelijke terreinen. Dit dringt temeer daar Nederland ook qua intensivering van het bodemgebruik tot de koplopers behoort en voor dit soort toepassingen de nodige basiskennis moet worden ontwikkeld. Gezien het grote aantal praktijkvragen wordt verwacht dat de voor het fundamentele kennisvermeerderende onderzoek benodigde capaciteit moeilijk uit het toepassingsgerichte onderzoek en ontwikkelingswerk beschikbaar zal kunnen komen.
- Het bodembio-logische onderzoek zal, zoals reeds vermeld, deels fundamenteel gericht zijn op de ontwikkeling van een ecosysteem-analyse via modellenonderzoek; dit kan niet met de bestaande capaciteit aangevat. Toepassingsgericht onderzoek, evenals ontwikkelingswerk is in de eerstkomende jaren niet te verwachten.
- Vele van de meer fundamenteel gerichte problemen uit onderzoeks-gebieden, niet alleen van de Afdeling Plantaardige Produktie, doch ook van andere Afdelingen van de NRLO, vinden hun coördinatiepunt in het biologisch teeltonderzoek. De hier geschapen structuur waarborgt tevens overleg tussen onderzoekers uit de meer fundamentele en de meer toegepaste sfeer met betrekking tot programmering en evaluatie van het onderzoek. Er dient voor gewaakt te worden dat voldoende capaciteit voor verklarend onderzoek met een betrekkelijk hoog generalisatieniveau aanwezig is als middel bij het onderkennen van de achtergronden van de aard van de problemen in de bestaande situatie. De uitwerking hiervan kan zowel leiden tot het verrichten van dieper gravend achtergrondsonderzoek, als in de richting van meer toepassings-gericht onderzoek. De aanwezigheid van een goed functionerend en goed gecoördineerd apparaat is tevens een noodzakelijk middel om de op wereldschaal aanwezige kennis en inzichten te evalueren en toepasbaar te maken voor de Nederlandse situatie.
- Het coördinatiegebied van plantenteeltsystemen en -methoden is een ontmoetingspunt voor gewasspecialisaties en richt zich bij uitstek op toegepast onderzoek en ontwikkelingswerk. Ook hierbij

blijkt echter steeds weer dat voor de oplossing van actuele teeltkundige problemen veelal meer fundamenteel inzicht nodig is. De steeds complexer wordende onderzoeksvraagstukken vragen in toenemende mate om een geïntegreerde aanpak door onderzoekers uit verschillende vakdisciplines, waarbij systeembenadering een belangrijke rol kan spelen. Dit geldt ook voor het meer gespecialiseerde gebied van het klimaatonderzoek planten. Ten behoeve van de ontwikkeling van een landbouwweerdienst moeten gegevens verzameld worden over de invloed van het weer op de groei van planten en hun belagers.

- In het onderzoekgebied van de plantenveredeling dienen zich een aantal meer fundamenteel gerichte problemen aan. De ontwikkelingen in het gebied van de genetic engineering vragen ook van het veredelingsonderzoek de nodige aandacht. Daarnaast moet tijd beschikbaar komen voor de studie van de ecofysiologie en de biometrie. Deze meer fundamenteel gerichte vragen dienen ter ondersteuning van het meer toegepaste veredelingsonderzoek en het ontwikkelingswerk. De conservering van genetisch materiaal in genenbanken neemt een aparte positie in.
- Onderzoek over de fysiologisch-biochemische aspecten van vatbaarheid en resistentie dienen zowel in het toegepaste onderzoek als in hun fundamentele benadering (o.a. duurzame resistentie, waardplant-parasietrelaties enz.) meer aandacht te krijgen bij zowel het veredelings- als het planteziektenkundig onderzoek. Ruime aandacht wordt ook gevraagd voor ontwikkelingswerk met betrekking tot de toepasbaarheid van (nieuwe) bestrijdings-technieken, zoals het toepassen van insectenparasieten en -predatoren, insectenpathogenen, feromonen en genetische bestrijding alsmede selectieve toepassing van chemische gewasbeschermingsmiddelen en het ontwikkelen van gewasbeschermingsprogramma's op bedrijfsniveau. Op het terrein van de onkruidbestrijding dient de onkruid - pathogeen relatie nader bestudeerd te worden, terwijl het ontwikkelen van onkruidbestrijdingsstrategieën moet worden voortgezet.
- Vindt er op het onderzoekterrein van de bedrijfsorganisatie plantaardige produktie geen zuiver fundamenteel onderzoek plaats, wel wordt achtergrondsonderzoek verricht met betrekking tot de "totaalbenadering" van het land- en tuinbouwbedrijf in zijn interne en externe relaties. Onderzoek is nodig op het

gebied van de ergonomie (mentale en fysieke belasting) en de informatica (mathematische beslissingsmethoden, informatie-verwerking etc.), waarbij ook de humanisering van de arbeid een rol speelt. Ontwikkelingswerk is vooral vereist voor de aanpassing van micro-electronica en de daarbij horende software op de bedrijfsomstandigheden, terwijl het toegepaste onderzoek zal moeten zorgdragen voor een goede technische en economische integratie en evaluatie van deze ontwikkelingen in het produktie- en bedrijfsbeheer. De verhouding tussen deze drie categorieën van onderzoek zal zich vooralsnog niet wijzigen.

5. RANDVOORWAARDEN VOOR DE UITVOERING VAN HET ONDERZOEKPROGRAMMA

Bij de realisering van het in hoofdstuk 4 beschreven onderzoek-programma voor de periode 1982-1986 zijn een aantal knelpunten te voorzien, die als randvoorwaarden gaan werken bij een optimale en dynamische uitvoering ervan.

Deze randvoorwaarden liggen enerzijds op het terrein van de personele en materiële voorzieningen nodig om bepaalde taken ter hand te kunnen nemen, anderzijds op dat van de taakverdeling en samenwerking zowel intern als extern.

Tenslotte behoeven een aantal punten van meer algemene aard aandacht.

5.1 PERSONELE EN MATERIELE KNELPUNTEN

In deze paragraaf zal worden ingegaan op de personele en materiële knelpunten die zich bij de realisatie van de wenselijke ontwikkeling van het onderzoek in de jaren 1982-1986 zullen voordoen. Het is daarbij in het kader van de Meerjarenvisie voldoende om de knelpunten in hoofdlijnen aan te geven. Hoe deze knelpunten precies kunnen worden opgelost en op welke termijn in de periode 1982-1986 zal in de komende jaren dienen te worden uitgewerkt, daarbij rekening houdend met financiële en formatietechnische mogelijkheden. De neerslag daarvan zal uiteindelijk z'n vorm vinden in jaarplannen en begrotingen van de participanten en hun instellingen.

Voor wat betreft het kader waartegen de knelpunten dienen te worden geprojecteerd, moet worden opgemerkt dat door de NRLO bij de aanvang van het planningsproces een indicatie is gegeven over de omvang van het onderzoek: in beginsel wordt uitgegaan van een gelijkblijvende totale capaciteit voor het landbouwkundig onderzoek. Tegen deze achtergrond is het duidelijk dat nieuwe ontwikkelingen in de eerste plaats en voornamelijk uit de binnen de instellingen vrijkomende capaciteit dient te worden gerealiseerd. Dat geldt voor vele van de in de paragrafen 4.1 en 4.2 behandelde ontwikkelingen en de daaruit afgeleide bijsturingen in paragraaf 4.4.

Waar in vele gevallen via (interne) verschuivingen capaciteit een wat andere bestemming kan krijgen, geldt zulks niet voor elk type voorzieningen. Deze paragraaf richt zich dan ook op de wenselijke

ontwikkelingen die niet uit verschuivingen binnen de bestaande capaciteit of uit bestaande voorzieningen der instellingen kunnen worden gerealiseerd.

Teneinde daarop zicht te verkrijgen is de instellingen en coördinatie-commissies gevraagd in hun bijdrage aan de Meerjarenvisie aan te geven waar de capaciteit tekortschiet dan wel waar nieuwe of andere toerusting nodig is. De naar voren gebrachte knelpunten moeten met de nodige voorzichtigheid gehanteerd worden, vanwege het denkbare feit dat de ene instelling zich bij het aangeven van noodzakelijke nieuwe voorzieningen bescheidener heeft opgesteld dan de andere. Daarbij komt dat het uiteraard moeilijk is thans (1980) reeds een nauwkeurige schatting te geven van enerzijds de in de jaren 1982-1986 benodigde capaciteit en anderzijds de capaciteit die in die jaren kan worden vrijgemaakt.

Voorts dient uiteraard een afweging plaats te vinden van specifieke instellingswensen tegen de achtergrond van de onderzoekvoorstellen zoals die in hoofdstuk 4 geschetst zijn.

Uit de visies van instituten, proefstations en vakgroepen en van de coördinatiecommissies komen verschillende wensen naar voren. Naar het oordeel van het Bestuur moeten daarvan in het licht van de in hoofdstuk 4 - speciaal in paragraaf 4.4 - uitgevoerde analyses en beschouwingen als knelpunten bij de programma-uitvoering worden beschouwd:

- punten betrekking hebbend op specifieke terreinen van onderzoek (onderzoekthema's, inclusief disciplines) en toepassingsgebieden (inclusief maatschappelijke ontwikkelingen).
 - a. energiebesparing
 - b. automatisering en ontwikkeling managementsystemen
 - c. onderzoek ten behoeve van de boomteelt
 - d. conservering en bestudering van genetisch materiaal
 - e. rassen- en cultuurwaarde-onderzoek
 - f. bodembioïologie
 - g. fyto-sanitaire problemen
 - h. geïntegreerde bestrijding van ziekten en plagen
 - i. biomoleculaire engineering
 - j. Relatienota-problematiek
 - k. ontwikkelingssamenwerking

- punten betrekking hebbend op interne en afgeleide problemen.
 - 1. dienstverlening
 - m. nieuwbouw en onderhoud van gebouwen, kassen, installaties etc.

Het Bestuur is dan ook, gelet op het bovenstaande, van mening dat deze onderwerpen als werkelijke knelpunten in de komende jaren dienen te worden beschouwd, waaraan wezenlijke zorg en tegemoetkoming besteed dient te worden. Daarbij laat het ook de overweging gelden, dat het onderzoek behoefte heeft aan omgang met de fysieke constructies die in de praktijk in gebruik zijn of komen, daar dit meer kansen oplevert tot het vinden van wenselijke aanpassing en innovaties dan studies achter het bureau of vanaf de tekentafel.

Voor wat betreft de inhoud en betekenis/omvang van de knelpunten en de wijze waarop naar een oplossing zou kunnen worden gezocht, merkt het Bestuur het volgende op:

a. Onderzoek met betrekking tot energiebesparing (zie 4.1.7).

De verhoging van de prijs van energiedragers leidt tot produktiekostenverhoging in alle produktieteelten (kunstmest, bestrijdingsmiddelen, prijsverhoging van transport en materiaal etc.).

Extra zwaar komt dit aan bij gebruik van energie voor ruimteverwarming (glastuinbouw, kweekruimten voor bijvoorbeeld champignons, e.d.).

Het besparingsonderzoek richt zich in hoofdlijnen op:

- aanpassing van kasconstructies, kasdekken, verwarmingsystemen en isolatie.
- automatisering en ontwikkeling managementsystemen.
- veredeling op lagere temperatuurbehoefte.
- aanpassing van het sortiment.
- plantefysiologisch en planteziektenkundig onderzoek, resistentieveredeling en onderzoek naar fundamentele doorbraken.
- vermindering van het gebruik van stikstofmeststoffen en gewasbeschermingsmiddelen.
- optimalisering van kasklimaat en ruimtegebruik in kassen.
- voorkomen van vervuiling van glasdekken, onder andere door luchtverontreiniging.
- toepassing van rest- en afvalwarmte.

- ontwikkelen van energie-arme vormen van bodemontsmetting (onder invloed van een te verwachten beperking van het gebruik van methylbromide zal het energieverblindende grondstomen nog meer ingang gaan vinden).

Ten behoeve van het energiebesparend onderzoek dienen de benodigde extra formatieplaatsen en materiële voorzieningen beschikbaar te komen.

b. Automatisering en ontwikkeling managementsystemen (zie 4.1).

- automatisering ten behoeve van energiebesparing (zie a).
- ontwikkeling van machines en managementsystemen ten behoeve van het optimaliseren van de produktie en ter verlichting van de mentale en fysieke belasting van de werkers.
- onderzoek ter verkrijging van informatie ten behoeve van software en de ontwikkeling daarvan.
- basisonderzoek, voornamelijk op het gebied van de planten-fysiologie ten behoeve van de ontwikkeling van diverse typen sensoren.
- opslag en gebruik van gegevens in databanken.

Met betrekking tot de benodigde voorzieningen kan verwezen worden naar de rapportering van de probleemstudie over automatisering in de praktijk.

c. Onderzoek ten behoeve van de boomteelt (zie 4.4).

Deze sector heeft gedurende een aantal jaren een achterstand opgelopen zowel in de personele als in de materiële sfeer. Gezien het aantal onderzoeksvragen in deze structureel sterke en nog steeds groeiende tak is een geringe uitbreiding van de onderzoekcapaciteit en de materiële voorzieningen gewenst. Overleg met de Afdeling Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer als belangrijkste gebruiker is gewenst.

d. Conservering en bestudering van genetisch materiaal (zie 4.1.2.2).

De toenemende erosie van genetisch materiaal in genencentra en de bezetting van het cultuurareaal door een genetisch weinig gevarieerd rassensortiment dwingt tot grotere activiteit met

betrekking tot conservering en bestudering van nog resterend genetisch materiaal. Het Bestuur is van mening dat op afzienbare termijn extra personele en materiële steun verleend zal moeten worden aan de Nederlandse Genenbank.

e. Rassen- en cultuurwaarde onderzoek (zie ook onder l).

De noodzakelijke uitbreiding van mankracht, vooral ten behoeve van het botanisch rassenonderzoek voor de sierteelt mag niet ten laste gebracht worden van de normale onderzoekcapaciteit.

f. Bodembioologie (zie 4.1.6.5).

Het Bestuur meent dat ook in personele zin enige verzwaring nodig is voor het onderzoekerterrein van de bodembioologie. De vele vormen van grondgebruik en de wijzigingen daarin vooral ook geprojecteerd tegen de in de produktiesectoren toegepaste nauwe vruchtopvolging dwingen tot nadere studie omtrent de gevolgen hiervan voor het bodemecosysteem.

g. Fytosanitaire problemen (zie 4.1.4.1 en 4.1.4.2).

Onder invloed van het intensiever geworden mondiale verkeer van planten en plantemateriaal en het versnelde transport over grote afstanden is het risico van het optreden van tot dusver in Nederland niet gesignaleerde ziekten en plagen toegenomen. Intensiever onderzoek is nodig voor de ontwikkeling van snelle diagnosemethodieken, alsmede epidemiologisch onderzoek met bijzondere aandacht voor het gebied van plantevirussen en bacteriën.

h. Geïntegreerde bestrijding van ziekten en plagen.

Als gevolg van het Raadsbesluit om per 31-12-1983 de financiering van het Schuilenburgproject te beëindigen, zal de COOC Planteziektenkunde en -bestrijding voor 31-12-1982 een advies uitbrengen omtrent de wenselijkheid en vorm waarin dit project moet worden voortgezet. Bij voortzetting van het project moeten hiervoor personele en financiële voorzieningen getroffen worden.

i. Biomoleculaire engineering.

Verwezen kan worden naar de aanbevelingen uit de probleemstudie over dit gebied.

j. Relatienota-problematiek.

De omvang van het onderzoek ten behoeve van de beheersvergoedingen in relatienota-gebieden moet vastgesteld worden in overleg met de Afdeling Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer en de Afdeling Dierlijke Productie.

k. Ontwikkelingssamenwerking (zie 4.1.11).

In het algemeen kan gesteld worden dat binnen de onderzoekinstellingen ressorterend onder het Ministerie van Landbouw voldoende deskundigheid aanwezig is ten behoeve van ontwikkelingssamenwerking om aan de door de minister van Landbouw en Visserij gestelde norm van 5% te voldoen. Bij een aantal onderzoekinstellingen is dit qua onderzoekcapaciteit nog niet goed mogelijk gebleken, zonder de prioriteiten van het op Nederland gerichte onderzoek aan te tasten; bij andere instellingen daarentegen wel, terwijl sommige ver boven deze norm uitkomen.

In dit verband kan gewezen worden op het overleg tussen de Ministeries van Landbouw en Visserij en Ontwikkelingssamenwerking. Hierbij is overeengekomen dat het Ministerie van Ontwikkelingssamenwerking gedurende een klein aantal jaren extra financiële middelen beschikbaar zal stellen voor de kosten in Nederland. Globaal gesproken zal na 1983 de afbouw van verdere tegemoetkoming door het Ministerie van Ontwikkelingssamenwerking plaatsvinden, totdat in 1986 geen bijdrage meer wordt verleend. Het Bestuur heeft met enige verwachting geconstateerd dat hierdoor de capaciteit van het op Nederland gerichte onderzoek niet te zeer wordt aangetast.

1. Dienstverlening.

Met betrekking tot de dienstverlening kan verwezen worden naar paragraaf 4.3. Bij veel terreinen van onderzoek wordt in toenemende mate gebruik gemaakt van de computer als hulpmiddel. Naast de onder b genoemde toepassingen kan vooral ook gewezen worden op simulatietechnieken welke bij verschillende onderzoeksthema's in hoofdstuk 4 beschreven zijn.

Vooruitlopend op de uitkomsten van de probleemstudie over automatisering bij het onderzoek, kan er nu reeds op gewezen

worden dat voor het goed gebruik van de genoemde technieken een specifieke deskundigheid vereist is, welke binnen de meeste onderzoekinstellingen thans veelal niet in voldoende mate vertegenwoordigd is. Scholing of herscholing zal noodzakelijk zijn, alsmede in enkele gevallen aantrekken van deze deskundigheid. Voor een belangrijk deel zal deze vermeerdering van kennis binnen de onderzoekinstellingen moeten plaatsvinden. Daarnaast is er een duidelijke behoefte aan een centraal opgestelde dienstverlening.

Een tweede knelpunt met betrekking tot de dienstverlening signaleert het Bestuur waar het betreft de uitvoering ingevolge wettelijke bepalingen. Genoemd kan hier worden:

- onderzoek aan meststoffen (IB).
- identiteits- en gebruikswaarde-onderzoek (RIVRO).
- zaadcontrôle-onderzoek (RPvZ).
- onderzoek ten behoeve van het vaststellen van beheersvergoedingen in "relatienota-gebieden".

Het Bestuur is van mening dat de uitbreiding van deze taken niet ten laste gebracht mag worden van de normale onderzoekcapaciteit. Vooral met betrekking tot het RIVRO moet erop gewezen worden dat het toenemende aanbod van rassen, vooral met betrekking tot het botanisch rassenonderzoek ten behoeve van de sierteeltsector om inzet van extra mankracht vraagt. De capaciteit voor het onderzoek inzake de relatienota-problematiek zal in overleg met de Afdeling Landinrichting en Natuur- en Landschapsbeheer en de Afdeling Dierlijke Productie moeten worden bepaald.

m. Nieuwbouw van gebouwen, kassen en installaties.

Met betrekking tot onderhoud van gebouwen, kassen en apparatuur moet erop gewezen worden dat verder uitstel hiervan - zoals in aanmerkelijke mate al enige jaren het geval was - slechts tot nog hogere investeringen in de naaste toekomst zal leiden, terwijl nu reeds in een aantal gevallen (ernstige) schade aan het onderzoek toegebracht wordt als gevolg van het niet goed functioneren.

Ten aanzien van het achterwege blijven van noodzakelijke nieuwbouw (gebouwen, kassen, fytotrons etc.) moet er bovendien op gewezen worden dat in een aantal gevallen belangrijke onderzoekprogramma's sterk vertraagd worden of niet kunnen worden uitgevoerd.

5.2 VERBETERING TAAKVERDELING EN SAMENWERKING

Een goede afstemming van het meer fundamenteel gerichte onderzoek op dat van het toegepaste onderzoek in het verband van de coördinatiecommissies is een voorwaarde voor efficiënt gebruik van personele en materiële middelen. In dit kader kan gewezen worden op de noodzaak van een goede afstemming van het nieuwe ITAL-programma in de diverse coördinatiecommissies, bijvoorbeeld het bodem(biologische) programma en het programma (ook van de Landbouwhogeschool) op het gebied van de biomoleculaire engineering ten behoeve van de planteveredeling.

Ten behoeve van de ontwikkeling van selectieve gewasbeschermingsmiddelen is een gerichte samenwerking met de fytofarmaceutische industrie nodig.

5.3 OVERIGE ONDERWERPEN DIE NADERE AANDACHT BEHOEVEN

- Energieprijzen en aanpassing kassenbestand van de onderzoekinstellingen.
Beide facetten zullen een grote extra druk leggen op de exploitatierekening van die onderzoekinstellingen welke een groot kassenbestand hebben.
- Relatie onderwijs/onderzoek bij de Landbouwhogeschool.
Door het toenemend aantal studenten wordt van de Vakgroepen van de Landbouwhogeschool meer aandacht voor het onderwijs gevraagd, waardoor in een aantal gevallen het noodzakelijke onderzoekprogramma in het nauw komt.
- Vergrijzing van het personeel.
Als gevolg van de reeds enkele jaren durende, en ook voor de nabije toekomst te verwachten druk op het (personeels)budget is het gevaar van gebrek aan instroming van jong onderzoekspersoneel aanwezig. Omdat vele instituten, proefstations en vakgroepen in de jaren vijftig tot grote uitbreiding

zijn gekomen, is in de (tweede helft) van de jaren tachtig een grote uittrekking onder invloed van pensioenering te verwachten. Ter verzekering van de continuïteit en ter vergroting van de flexibiliteit is tijdige instroom van jong onderzoekpersoneel noodzakelijk.

- Onderhoud gebouwen en nieuwbouw (zie paragraaf 5.1 onder m).
- Ruimere mogelijkheden om gelden, ontvangen voor onderzoek-opdrachten, te kunnen besteden voor het aantrekken van personeel.

Toelichting bij Tabel 2.1.

De kosten per project vormen de basis voor hetgeen uiteindelijk heeft geleid tot tabel 2.1. In het algemeen geldt dat de kosten aan de projecten zijn toegerekend overeenkomstig de bestaande richtlijnen van de projectenadministratie of volgens een hiermee vergelijkbare procedure. Om uiteenlopende redenen moest hiervan in een aantal gevallen worden afgeweken. Bij de beschouwing van deze cijfers zijn om die redenen navolgende punten van belang:

1. Kosten voor investeringen in gebouwen/terreinen zijn buiten beschouwing gelaten.
2. Inkomsten, waaronder ook inkomsten uit verkoop van voor proeven gebruikte materialen, dieren of produkten, zijn niet in mindering gebracht. Er is dus sprake van brutokosten.
3. Van de onderzoekbeherende organen (Ministerie van Landbouw en Visserij, Landbouwhogeschool, Fakulteit der Diergeneeskunde, TNO) zijn de kosten van het centrale apparaat voor beheer en administratie niet in de projectkosten opgenomen.
4. Bij de Landbouwhogeschool zijn de kosten toegerekend overeenkomstig geraamde tijdsbestedingen voor het wetenschappelijk personeel (m.i.v. gast-medewerkers) op basis van all-in mandag tarieven (waarin opgenomen kosten voor het technisch en administratief personeel) voor het wetenschappelijk personeel.
5. De gegevens van de Fakulteit der Diergeneeskunde betreffen globale projectkosten welke zijn gebaseerd op de tijdsbesteding van wetenschappelijk en niet-wetenschappelijk personeel aan onderzoek per vakgroep.
6. Van het NIZO en de RIJP zijn de kosten aan projecten toegerekend op basis van het aantal bestede mandagen en één gemiddeld mandag tarief.

Er is naar gestreefd in het overzicht de kosten van al het voor de NRLO relevante onderzoek, voorzover uitgevoerd door de participanten, op te nemen. Dit betekent dat ook het in opdracht uitgevoerde onderzoek is inbegrepen.

Niet inbegrepen zijn de kosten voor dierverzorging en -verpleging bij de Fakulteit der Diergeneeskunde en de kosten van het regionale onderzoek bij het Ministerie van Landbouw en Visserij. Ook de kosten van het rechtstreeks onder verantwoordelijkheid van de centrale ministeriële directies (PD, SBB, LD) uitgevoerde onderzoek zijn niet opgenomen.

Het aandeel van het IRS betreft alle activiteiten van het IRS en niet alleen de bij de NRLO geregistreerde projecten.

TABEL 3.1 **Oppervlakte Akkerbouwgewassen x 1.000 ha**
(exclusief voedergewassen)

	<u>1970</u>	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>
Granen	359,6	244,3	239,3	235,3	234,7	237,9
Aardappelen waarvan:						
a. cons.- en pootaard.	90,7	78,1	88,0	98,1	91,1	97,4
b. fabrieksaardappelen	66,4	73,0	71,5	72,2	70,4	68,9
Suikerbieten	103,9	136,6	139,1	129,7	130,6	123,6
Droge peulvruchten	16,7	11,9	9,6	7,7	9,3	8,3
Handelsgewassen	15,5	25,5	24,5	24,2	20,6	14,0
Landbouwzaden	11,0	20,8	15,3	16,1	18,8	17,4
Uien (zaai-, plant- en zilveruien)	10,4	12,7	14,7	16,8	16,5	14,3
Totaal	674,2	602,9	602,0	600,1	592,0	581,8

TABEL 3.2 **Oppervlakte Tuinbouw per bedrijfstak of gewassengroep in ha**

	<u>1960</u>	<u>1970</u>	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>	<u>1980</u>
Groenten open grond (excl. zaai-uien)	35238	44738	43783	42953	46406	48676	44825	
Zaai-uien	5406	8384	9865	11343	13070	11925	10812	
Pit- en steenvruchten	52507	37826	31180	30337	28384	27863	26968	+24750
Klein fruit (excl. aardbeien)	4717	1247	712	640	550	533	522	540
Fruit onder glas		210	117	100	89	77	67	56
Groenten onder glas		5374	4712	4524	4581	4574	4615	4657
Bloemisterij onder glas		1634	3060	3241	3298	3475	3715	3974
Bloemisterij open grond		883	1059	1007	1018	1073	1114	1218
Bloembollen	9817	12228	13010	12743	12927	13498	13949	14255
Boomteeltgewassen	2933	3760	4501 ^{*)}	5139	5466	5872	5990	6154
Tuinbouwzaden	4596	2317	2441	2161	2245	2601	1892	1615

*) (1973)

TABEL 3.3 **Oppervlakte grasland en groenvoedergewassen x 1.000 ha**

	<u>1970</u>	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>	<u>1979</u>
Grasland	1.375	1.286	1.270	1.239	1.221	
Snijmais	6,4	77,3	88,7	109,5	118,1	127,8
Overige ruwvoedergewassen	31,5	11,5	9,9	8,5	6,9	5,8

TABEL 3.4 Produktiewaarde Akkerbouwgewassen in miljoenen guldens

	nominale bedragen					in guldenswaarden van 1970				
	1970	1975	1976	1977	1978	1970	1975	1976	1977	1978
Granen	559	525	603	593	656	559	345	363	337	357
Aerdappelen	750	968	2077	1343	990	750	637	1251	763	538
Suikerbieten	327	632	620	586	585	327	416	373	333	318
Droge peulvruchten	37	37	23	31	30	37	24	14	18	16
Handelsgewassen (koolzaad, vlas, enz.)	30	58	64	64	51	30	38	39	36	28
Uien	101	141	185	160	113	101	93	111	91	61
Overige akkerbouwgewassen (vooral landbouwzaden)	118	230	297	270	262	118	151	179	153	142
Totaal akkerbouwgewassen	1922	2591	3869	3047	2687	1922	1705	2331	1731	1460

TABEL 3.5 Produktiewaarde van de verschillende takken van tuinbouw in mln gld.

	nominale bedragen					in guldenwaarden van 1970				
	1970	1975	1976	1977	1978	1970	1975	1976	1977	1978
Groenteteelt in de volle grond (exclusief uien)	326	400 ^{*)}	601	540	547	326	263	362	307	297
Uien (zie akkerbouw)	101	141	185	160	113	101	93	111	91	61
Fruitteteelt	261	380	363	451	400	261	250	219	256	217
Groenteteelt onder glas	669	845 ^{*)}	1083	1065	1170	669	556	652	605	636
Bloementeteelt	550	1394	1505	1766	1915	550	917	907	1003	1041
Bloembollenteelt	284	324	394	433	485	284	213	237	246	264
Boomteelt	110	198	223	245	263 (430)	110	130	134	139	149 (234)
Championteelt	95	91 ^{*)}	118	134	123	95	60	71	76	67
Tuinbouwzaden	37	140	159	163	184	37	92	96	93	100
Overige gewassen	10	16	12	10	14	10	12	7	6	8
Totaal tuinbouw	2.443	4.086	4.636	5.026	5.191	2.443	2.689	2.793	2.856	2.834 (2.925)

*) cijfers van 1974

TABEL 3.6 Bruto-productiewaarde Voedergewassen in mln gld (geschat)

	<u>nominale bedragen</u>		<u>in guldenwaarden van 1970</u>	
	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>
Grasland	2.828	3.000	1.704	1.705
Groenvoedergewassen (snijmais)	362	440	218	250

TABEL 3.7 Netto-toegevoegde waarde in de verschillende sectoren van plantaardige produktie in miljoenen guldens

	nominale bedragen				in guldenswaarden van 1970			
	1975	1976	1977	1978	1975	1976	1977	1978
Akkerbouw totaal (excl. uien)	1.620	2.290	954	1.392	1.066	1.380	542	751
Tuिनbouw totaal	2.056	2.017	2.334		1.239	1.146	1.269	
waarvan: Groenteteelt volle grond (incl. uien)	524	375	355		316	213	193	
Fruitteteelt	181	244	215		109	139	117	
Groenteteelt onder glas	483	413	459		291	235	249	
Bloementeteelt	551	649	678		332	369	368	
Bloembollenteelt	251	261	290		151	148	158	
Boonteteelt			270				147	
Champignonteteelt	66	75	67		40	43	36	
Grasland	1.463	1.500			881	852		
Groenvoedergewassen (overwegend snijmais)	130	153			78	87		

TABEL 3.8 Exportwaarde van de verschillende Tuinbouwprodukten in mln gld

	nominale bedragen				in guldenswaarden van 1970			
	1970	1977	1978	1979	1970	1977	1978	1979
Verse groenten:								
Vollegroendprodukten								
excl. uien		252,1	162,0	1514,0		143,2	88,1	792,7
Glasprodukten	942	1139,0	1214,0		942	647,2	659,8	
Uien		174,8	127,3	151,9		89,3	69,2	79,5
Champignons (vers)	22	13,5	12,5	12,2	22	7,7	6,8	6,4
Fruit (vers)	95	249,4	279,6	247,0	95	141,7	152,0	129,3
Bloemisterijprodukten	391	1344,0	1462,0		391	763,7	794,6	
Bloembollen	384	543,4	574,9	580,2	384	308,8	312,5	303,8
Boomteeltprodukten	94	180,0	201,0		94	102,3	109,2	
Tuinbouwzaden	34	174,4	193,3		34	99,1	105,1	
Subtotaal	1972	4070,6	4226,6		1972	2312,9	2297,2	
Verwerkte groenten								
(incl. champignons)*	196	469,6	456,5	557,2	196	266,8	248,1	291,8
Verwerkt fruit	128	334,6	370,0	387,9	128	190,1	201,1	203,1
Totaal tuinbouw	2296	4874,8	5053,1		2296	2769,9	2746,4	

Bronnen voor alle tabellen: CBS; LEI met name Landbouwcijfers en Tuinbouwcijfers 1980

* de verwerkte champignons maken ongeveer 1/3 uit van de exportwaarde

TABEL 3.9 Exporthoeveelheid en waarde van enkele akkerbouwprodukten (gem. 1976 - 1978)

	Hoeveelheid x 1.000 ton	Waarde in mln gulden <u>nominaal</u> <u>guldenwaarde</u> <u>van 1970*</u>
Inlandse granen	476	+ 240 140
verse aardappelen	840	322 198
Aardappelprodukten	132	212 124
Pootgoed	340	310 181
Aardappelzetmeel (excl. derivaten)	157	99 58
Graszaad	+ 10	+ 70 41
Uien	358	178 104

*) benaderd op basis gem. 1976 + 1977

4.2. Overzicht van onderzoekskosten, produktiewaarde, netto toegevoegde waarde, produktie-omvang in SBE en aantal arbeidskrachten per toepassingsgebied en de mate waarin onderzoek t.b.v. de verschillende toepassingsgebieden wordt gedaan.

	onderzoek- kosten ¹⁾ x 1.000 gld.	produktie- waarde in min. gld. ²⁾	netto toe- gevoegde waarde in min. gld. ²⁾	produktie omvang in SBE x 1.000 ²⁾	arbeids- krachten in manj. x 1.000	onderzoek- kosten in % van PW	onderzoek- kosten in % van NTW	onderzoek- kosten per (1000) SBE in gld.	onderzoek- kosten per werkz. arb. kr. in gld.
bouw - totaal	48.182	2.822	1.591	3.029	30	1,67	3,10	16.000	1.600
uilen)									
maen	12.850	503	-	596	-	2,16	-	21.800	-
rdappelen	18.403	1.344	-	1.085	-	1,37	-	18.800	-
lherbieten	10.121	606	-	870	-	1,87	-	11.600	-
ge peulvruchten	3.387	30	-	34	-	11,30	-	99.600	-
delagewassen (koolz., is, enz.)	867	55	-	74	-	1,47	-	11.700	-
rige akkerbouwgewas- s (vooral landbouwza- s)	2.861	255	-	72	-	1,08	-	39.700	-
bouw - totaal	66.858	4.928	2.315	5.602	76,9	1,38	2,89	11.900	870
bouw onder glas:	34.812	2.812	1.078	2.971	36,9	1,24	3,23	11.700	940
renten	18.356	1.106	452	1.343	16,1	1,39	3,40	11.400	950
bomen en potpl.	19.457	1.706	626	1.628	20,8	1,14	3,10	11.900	940
bouw in de volle grond	29.428	1.991	1.168	2.474	38,4	1,48	2,52	11.900	810
renten (incl. uilen)	10.918	715	418	814	10,0	1,53	2,61	13.400	1.100
uit	7.948	409	213	575	11,2	1,84	3,73	13.800	710
bembollen	7.403	437	287	634	7,1	1,68	2,80	11.700	1.040
scheesters, sierbomen vaste planten	3.162	430 ⁴⁾	270 ⁴⁾	451	8,1	0,73	1,17	7.000	390
re paddestoelen	2.815	125	68	157	3,8	2,08	3,79	18.700	730
voedergewassen totaal	14.720	3.315³⁾	1.623³⁾	1.616	45³⁾	0,44	0,99	9.100	330
is	10.484	2.914	1.482	1.254	-	0,36	0,70	8.400	-
rige groenvoedergewas- s	4.236	401	141	362	-	1,06	3,00	11.700	-

Betreft 1979 (basis projecto-administratie NIKO). Betreft uitsluitend het onderzoek dat toepassing vindt in de primaire produktietakken.

Betreft gemiddelden van de jaren 1976-1978 van PW, NTW en SBE's.

Dit bedrag is verkregen door splitsing van gegevens voor de verhouding in voedergewassen en produktiedieren. Afhankelijk van het kengetal dat wordt gehanteerd, komt men tot sterk verschillende uithoogten.

Bij een opsplitsing op basis van de netto-toegevoegde waarde, berekend op grond van de bewerkingskosten voor gras (LEI sededeling 121, 1980), is de betekenis van het grasland aanzienlijk groter dan bij een opsplitsing op basis van SBE's.

Gegevens 1979.

Tabel 4.3. Onderzoekkosten (basis 1979) in % van het totale onderzoek ten behoeve van de primaire produktietakken in de plantaardige produktie opgesplitst naar sectoren.

	% totaal	% sector	
AKKERBOUW TOTAAL (excl. uien)	37,3	100	
granen	9,9	26,5	
aardappelen	14,1	38,0	
suikerbieten ¹⁾	7,8	20,9	
droge peulvruchten	2,6	7,0	
handelsgewassen	0,7	1,8	
overige akkerbouwgewassen	2,2	5,9	
 TUINBOUW TOTAAL	 51,4	 100	
tuinbouw onder glas	26,8	52,1	100
- groenten	11,8	23,0	44,1
- bloemen en potplanten	15,0	29,1	55,9
tuinbouw in de volle grond	22,6	44,0	100
- groenten (incl. uien)	8,4	16,3	37,1
- fruit	6,1	11,9	27,0
- bloembollen	5,7	11,1	25,2
- sierheesters en sierbomen en vaste planten	2,4	4,7	10,7
eetbare paddestoelen	2,0	3,9	
 GROENVOEDERGEWASSEN TOTAAL	 11,3	 100	
gras	8,1	71,2	
overige groenvoedergewassen	3,3	28,8	

1) inclusief het onderzoek van het IRS

OVERZICHT VAN DE BOUWSTENEN, GERAADPLEEGD BIJ HET OPSTELLEN VAN DE
MEERJARENVISIE VAN DE AFDELING PLANTAARDIGE PRODUCTIE

1. Adviezen Programma-adviescommissies

Commissie van Overleg Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt

PAC Nederlands Graancentrum (NGC)

PAC Nederlandse Aardappel Associatie (NAA)

PAC Suikerbieten

PAC Peulvruchten en Conserven Associatie (PECONA)

PAC Oliehoudende Zaden

PAC Nederlandse Vlas Associatie

PAC Graszaadteelt

PAC Groenten onder Glas

PAC Vollegrondsgroenten

Stichting Nederlandse Uien Federatie (SNUIF)

PAC Fruittteelt (Pit- en Steenvruchten) en Vruchtboomkwekerij

PAC Klein Fruit

PAC Eetbare Paddestoelen

PAC Boomteelt

PAC Bloembollen- en Bolbloementeelt

PAC Bloemisterij

Commissie van Advies voor de Rundveehouderij

2. Adviezen Overlegorganen

Overlegorgaan Alternatieve Landbouw

Centraal Overlegorgaan Gewasbescherming

3. Adviezen Coördinatiecommissies

COOC Bodembioïologie

COOC Bodem

COOC Biologisch Teeltonderzoek

COOC Plantenziektenkunde en -bestrijding

COOC Bedrijfsorganisatie Plantaardige Productie

COOC Fytofarmacie

COOC Plantenveredeling en -vermeerdering

COOC Flora en Vegetatie

COOC Klimaatonderzoek Planten

COOC Luchtverontreiniging

COOC Onkruidonderzoek

COOC Plantenteeltsystemen en -methoden

COOC Waterkwantiteit

COOC Waterkwaliteit

COOC Farmacologisch en Toxicologisch Onderzoek

COOC Parasitologisch Onderzoek

COOC Huisvesting en Verzorging

COOC Megista

Werkgroep Bodem, Commissie Nevenwerkingen Bestrijdingsmiddelen (CNB)

4. Adviezen onderzoekinstellingen^{*)}

Proefstation Akkerbouw en Groenteteelt Volle Grond (PAGV)

Proefstation Bloemisterij (Aalsmeer)

Proefstation Champignoncultuur (Horst)

Proefstation Tuinbouw onder Glas (Naaldwijk)

Proefstation Rundveehouderij (PR)

CABO

IB

ITAL

IOB

IPO

IVT

SVP

RIVRO

IMAG

LEI

IBVL

Sprenger Instituut

LH-Vakgroep Agrarische Bedrijfseconomie

LH-Vakgroep Biochemie

LH-Vakgroep Bodenkunde en Bemestingsleer

LH-Vakgroep Bodenkunde en Geologie

LH-Vakgroep Bosteeit

LH-Vakgroep Dierfysiologie

LH-Vakgroep Dierkunde/Dieroecologie

LH-Vakgroep Entomologie

*) Ten tijde van de redactie van deze visie waren officiële adviezen van het Proefstation voor de Fruitteelt (Wilhelminadorp), Proefstation voor de Boomkwekerij (Boskoop) en het Lab. voor Bloembollenonderzoek (Lisse) nog niet ontvangen. Wel is gebruik gemaakt van door deze instellingen verstrekte voorlopige informatie.

LH-Vakgroep Erfelijkheidsleer
LH-Vakgroep Experimentele Diermorphologie, Celbiologie
LH-Vakgroep Fysische- en Kolloïdchemie
LH-Vakgroep Fytopathologie
LH-Vakgroep Grondbewerking
LH-Vakgroep Landbouwplantenteelt, Graslandkunde
LH-Vakgroep Landbouwtechniek
LH-Vakgroep Levensmiddelentechnologie
LH-Vakgroep Luchthygiëne en -verontreiniging
LH-Vakgroep Microbiologie
LH-Vakgroep Moleculaire Fysica
LH-Vakgroep Natuur- en Weerkunde
LH-Vakgroep Nematologie
LH-Vakgroep Organische Chemie
LH-Vakgroep Plantenfysiologie
LH-Vakgroep Plantenfysiologisch Onderzoek
LH-Vakgroep Plantensystematiek en -geografie
LH-Vakgroep Plantenveredeling
LH-Vakgroep Theoretische Teeltkunde
LH-Vakgroep Tropische Plantenteelt
LH-Vakgroep Tuinbouwplantenteelt
LH-Vakgroep Toxicologie
LH-Vakgroep Vegetatiekunde, Plantenoecologie en Onkruidkunde
LH-Vakgroep Virologie

5. Gedachten over attentiepunten en accenten bij het onderzoekveld van de Plantaardige Produktie 1982-1986.
6. De Takvisies van het Ministerie van Landbouw en Visserij met betrekking tot de ontwikkelingen in de akkerbouw, de tuinbouw en de veehouderij waren op het moment van de eindredactie van de Meerjarenvisie van de Afdeling Plantaardige Produktie niet beschikbaar.

Thema's NJV 1982 - 1986

1. Bescherming milieucomponenten
2. Rijkdom flora en fauna, aantrekkelijk landschap
- 3a. Energiebesparing
- b. Energieproductie
4. Grondstoffen
5. Welzijn dieren
6. Houden van recreatie- en gezelschapsdieren
7. Inrichting en beheer landelijk gebied
8. Beheer van niet voor landbouwproductie bestemde terreinen en elementen
9. Stadsrandproblematiek
10. Efficiënte productie, verwerking en distributie
(kostprijsverlaging, productieverhoging)
11. Produktvernieuwing
12. Gezonde voeding en kwaliteit van produkten
13. Gezondheid gewassen en dieren.
14. Valorisatie van bij- en afvalprodukten
15. Werkgelegenheid en arbeidsomstandigheden
16. Marktproblematiek
17. Alternatieve landbouwsystemen
18. Voorbereiding, analyses en evaluatie overheidsbeleid
19. Ontwikkelingssamenwerking
20. Automatisering
21. Economische positie van de agrarische sector als onderdeel van de nationale economie
22. Niet bij bovenstaande thema's in te delen onderzoek