

K R U I D O F O N K R U I D ?

Op zoek naar de identiteit van de Onkruidkunde

inaugurele rede
uitgesproken bij
de aanvaarding van het ambt van
hoogleraar in de Onkruidkunde
aan de Landbouwhogeschool te Wageningen
op 30 november 1978

door

Dr. P. Zonderwijk

Zeer geachte toehoorders,

Onkruid is een subjectief begrip. De één vindt draadereprijs een mooie plant als zij in het vroege voorjaar het stadsgazon met een lichtblauw waas overdekt; de ander bestrijdt de plant omdat naar zijn mening een gazon één egaal groene kortgeschoren vlakke dient te zijn. Voor de teler van gewassen zijn alle planten die hem in zijn cultuur storen: onkruiden. Zij onttrekken licht aan het gewas en vocht en voedsel uit de grond en door hun aanwezigheid nemen zij ruimte in beslag die voor het gewas is bedoeld. Sommige onkruiden kunnen het oogsten bemoeilijken en andere bij verwerking van groenten in de conservenindustrie aanleiding geven tot smaakbederf van het produkt.

De teler leeft doorgaans dan ook in de veronderstelling dat alle onkruiden eenzelfde mate van schadelijkheid bezitten en hij wenst ze collectief te bestrijden, zo mogelijk tot de laatste toe. Zelfs de periode waarop het gewas nog niet bovengronds is verschenen wordt reeds uitgekozen om een bespuiting tegen het onkruid uit te voeren. De technieken zijn in veel gevallen overigens nog lang niet selectief genoeg om alleen na de opkomst van het gewas in te kunnen grijpen op het moment waarop

er naar veler oordeel pas werkelijk sprake van schade is. Men treft nogal eens de mening aan dat hogere planten in drie categorieën kunnen worden ingedeeld: de gewassen, de wilde planten en de onkruiden. De gewassen zelf echter kunnen een zeer duidelijk onkruidkarakter hebben wanneer hun nakomelingen in latere teelten massaal optreden. Maar ook onkruiden die in semi-aride gebieden een optimale groei van cultuurgewassen belemmeren, kunnen gedurende een deel van het jaar in de achterblijvende stoppel van belang zijn als voedsel voor het vee in het droge seizoen. Bepaalde Amaranthus-soorten kunnen in tropische en subtropische gebieden als onkruid in gewassen voorkomen en tegelijk ook door de mens worden genuttigd. De scheiding tussen wilde planten en onkruiden is al heel moeilijk aan te geven. Zo is de akkerdistel een gevreesd onkruid voor de teler en de veehouder, maar hiervan is geen sprake als dezelfde soort in de buitenste duinen het aanstui-vende zand weet vast te leggen of bij het optreden in een natuurreservaat een belangrijke algemeen biologische functie vervult.

In feite bepaalt een belanghebbend persoon c.q. een terreinbeheerder of een plant of een groep van planten in zijn situatie tot onkruid wordt verklaard, m.a.w. dat die soort of begroeiing voorkomt op een plaats waar de betrokkene die niet wenst. De interesse van de onkruidbestrijder gaat uit naar technieken waarmee hij die storing weg kan nemen. Hij zal dan van de biologie van de soort of soorten op de hoogte moeten zijn om het aangrijpingspunt

zodanig juist te kiezen, dat later niet geconstateerd moet worden, dat zijn techniek in een ongunstige richting heeft gewerkt en het onkruidprobleem eventueel zelfs is toegenomen. Door sommigen wordt wel eens met een zekere weemoed teruggedacht aan vroegere onkruidbestanden, zoals die o.m. in de Wageningse dissertatie over Akkeronkruid-associaties in Nederland, door G. Sissingh in 1950 zijn beschreven. En inderdaad kunnen zich afvragen of een begroeiing met bijv. het *Linarium spuriae* uit een oogpunt van concurrentie met het gewas wel zoveel schadelijker is dan die van zijn door allerhande maatregelen opgetreden opvolgers. Soms vindt de maatschappij een of andere schade zó ernstig, dat verordeningen in het leven geroepen worden ter bestrijding van een bepaalde soort. Dit behoeft niet alleen in relatie tot de landbouw het geval te zijn; bij hooikoortsverwekkers kan het om gezondheidsredenen zijn.

De situatie ter plaatse en op een zeker moment is dus bepalend of de plant in de ogen van de belanghebbende beheerder onkruid is; van kruid in onkruid overgaat.

Het begrip onkruid heeft niet alleen betrekking op hogere planten. Bladmossen in gazons en sportvelden, levermossen in potten in kassen en draadalggen in watergangen kunnen in die situaties tot de "onkruiden" worden gerekend. Zij kunnen het geologisch keienreservaat nabij Urk overgroeien en schade aan cultuurhistorische monumenten veroorzaken. Van het laatste is de Borobudur

op Java een goed voorbeeld, waar het bouwwerk tengevolge van het afkrabben van algen heeft geleden.

Fungi en bacteria worden in het algemeen niet als onkruiden gezien. Integendeel, zij kunnen soms bij de biologische bestrijding van ongewenste plantesoorten worden gebruikt. Hierin is een contactmogelijkheid met de fytopathologie gegeven.

Het komt er in de praktijk van het gebruik van het woord onkruid op neer dat het in twee sferen wordt gebezigd: in de agrarische, inclusief de cultuurtechnische en in de civieltechnische sfeer, met name bij het beheer van wegen, spoorwegen, emplacementen, openbaar groen, waterlopen en dergelijke. Daarentegen pleegt men de term niet te gebruiken in de sfeer van het natuurbehoud en het natuurbeheer. Weliswaar ontmoet men zowel bij het uitwendig als bij het inwendig beheer van natuurterreinen ook soorten, die vanuit het gezichtspunt van dat beheer daar niet gewenst zijn, maar men spreekt dan nooit over onkruiden.

Onkruidkunde richt zich op een doeltreffend beheer van plantengemeenschappen op terreinen die in overwegende mate tot de agrarische en de civieltechnische sfeer behoren. Dit beheer is gebaseerd op kennis over de leefwijze van de soorten, op kennis van mogelijke onderhoudssystemen en op kennis van neveneffekten en de mogelijke gevolgen daarvan. Het onderzoek naar beheersmethoden

en -technieken dient dan ook mede gericht te zijn op het algemene belang en niet uitsluitend op het persoonlijke belang van de agrariër en de civieltechnicus.

Een kenmerkend onderscheid tussen deze beide laatsten is, dat de eerste zich doorgaans richt op het handhaven van een eenvormige cultuur en de tweede zo goed mogelijk een monocultuur tracht te voorkomen, waarbij dus een geheel andere aanpak vereist is. Zo is de grote brandnetel in grasland en boomgaarden een schadelijke plant, maar daarbuiten is zij als een waardevolle soort aangemerkt, die o.m. een nuttige functie voor de entomofauna vervult.

Mede om de biologische waarden werd enkele jaren geleden de bestrijding van braam met behulp van chemische middelen uit het overheidsadvies teruggenomen.

Komen er in primair als agrarisch of civieltechnisch beheerde terreinen natuurlijke elementen voor, die voor het natuurbehoud van belang zijn, zoals zeldzame of karakteristieke plant- of diersoorten, dan dienen deze elementen en hun oecologie in het beheer(sonderzoek) te worden betrokken. Hieruit kunnen richtlijnen worden afgeleid voor een doeltreffend beheer van dergelijke oecosystemen, zodanig dat ook het algemeen belang het best wordt gediend.

De onkruidkunde is slechts zijdelings betrokken bij het beheer van terreinen die als natuurreservaten of potentiële reservaten te beschouwen zijn, met andere woorden daar waar het primaire beheersdoel niet gericht is op

agrarische of civieltechnische oogmerken. In zoverre als de beheerder bepaalde ongewenste soorten wenst te beteugelen of te bestrijden of een vroegere vorm van beheer met moderne methoden wenst te imiteren, waardoor het terrein optimaal aan zijn doel blijft beantwoorden en men dienaangaande advies behoeft, kan de onkruidkunde assistentie verlenen. Te denken valt hierbij bijvoorbeeld aan opslag van berk, grove den, Amerikaanse vogelkers en dergelijke in heidevelden. Ook kunnen sommige rietlanden die een reservaat-functie hebben zódanig met haagwinde zijn begroeid, dat de pachter ervan - die in feite door het geregeld maaien de rietlanden in stand houdt - tegen deze soort maatregelen wenst te nemen.

De gemeenschappen van doorgaans eenjarige wilde akkerplanten, die sedert eeuwen voorkomen, aangepast aan de verbouw van gewassen volgens een bepaald vruchtwisselingsprincipe, grondsoort en bewerking van de grond, hebben zich door de bestrijdingstechnieken van voorheen staande kunnen houden. Evenals elke plant zijn zij selectief ten aanzien van hun groeiplaats. Dat weet ieder die wel eens mooie akkeronkruiden in zijn tuin heeft uitgezaaid. Met uitzondering van enkele soorten komen de gewenste slecht op. Elke soort is voor zijn kieming en opgroei afhankelijk van een zeer complex aantal eigenschappen van het substraat en het omringende milieu. Door de Stichting voor Bodemkartering werd in de jaren zestig een indeling

gemaakt van de akkeronkruidvegetatie als indicator van het milieu, in het bijzonder de bodemgesteldheid.

Ondanks de inmiddels voortgeschreden verarming van de floristische samenstelling bleek het mogelijk eutrofie- en vochttoestand met behulp van vegetatie-eenheden onderscheiden naar floristische samenstelling - vast te stellen. Op intensief bespoten akkers kon de indicatie minder fijn worden doorgevoerd dan op akkers waar de onkruidbestrijding meer volgens vroegere methoden geschiedde.

Waar de klassieke indeling van akkeronkruidgezelschappen als gevolg van het ontbreken van kensoorten vaak reeds faalt, is met dit flexibele systeem waarbij alle soorten - ingedeeld in socio-oecologische groepen - voor de diagnose worden gebruikt, toch nog een classificatie mogelijk. De tijd waarin het systeem werd gepubliceerd leende zich niet erg om het gebruik ervan te stimuleren. De mening dat men vruchtbaarheid en vochttoestand van de grond voldoende via chemische analyse en directe grondwaterstandsmetingen kan bepalen, verhinderde om de akkeronkruidindicatie tot nu toe nader ter hand te nemen. Deze vegetatiegegevens zouden de chemische en ook de hydrologische bepalingen zowel nader kunnen toetsen als hen extrapoleren in ruimte en tijd. Ik acht het zowel vegetatiekundig als landbouwkundig van belang dat de sociologisch-oecologische groepen nader worden onderzocht, bijvoorbeeld met het doel criteria te kunnen vaststellen voor de agressiviteit van onkruiden.

Binnen de vegetatie-eenheden kunnen de afzonderlijke soorten invloed op elkaar uitoefenen door bijvoorbeeld uitscheiding van bepaalde stoffen via de wortels, verteringsprocessen van afgestorven materiaal e.d., waardoor de groei van andere soorten minder goed mogelijk wordt. Men duidt dit verschijnsel wel aan met het woord allelopathie. Bekend is in dit verband het onderzoek over de antagonistische invloed van rogge en tarwe op de kieming en ontwikkeling van verschillende onkruidsoorten, dat door B. Rademacher uit Stuttgart/Hohenheim, als een belangrijk voortrekker op het gebied van het onkruidkundig onderzoek in Europa, is verricht.

Uit het tot dusver besprokene moge blijken, dat "onkruid" een relatief begrip is en dat onze bemoeienissen met onkruiden in belangrijke mate bepaald worden door oecologische omstandigheden en wetmatigheden. Onkruidkunde als vakgebied dient dan ook voornamelijk gezien te worden als een vorm van toegepaste plantenoecologie. Het heeft daartoe verbindingen met tal van andere vakgroepen, niet in het minst met de Vakgroepen Vegetatiekunde en plantenoecologie en met Natuurbeheer. De wijze waarop de contacten en onderlinge afspraken tot dusver zijn verlopen bieden een goede basis voor een innige samenwerking. Het tot stand brengen van samenwerkingsverbanden is overigens een opdracht voor de Onkruidkunde. Het vakgebied moet zich aan de LH baseren op de aanwezige capaciteit en uitbouw construeren via verdere samenwerking met belangheb-

bende vakgebieden. Van de Vakgroep Taxonomie van cultuurgewassen en hun begeleiders mag basiskennis worden verwacht op het gebied van de systematische kennis van onkruiden. Zonder deze kennis is het voor Onkruidkunde slechts moeizaam mogelijk over bestrijding van soorten en beheer van vegetaties te spreken. Dankzij systematische en oecologische plantenkennis kunnen verschillen in gevoeligheid voor bestrijding in een referentiekader worden geplaatst en kan worden doorzien waarom de ene soort een grotere concurrentiekracht op een gewas kan uitoefenen dan een andere. En ook waarom het ene gewas gevoeliger is voor bepaalde vormen van concurrentie dan een ander. Hier ligt een aanknopingspunt met de plantenveredeling.

Het is tevens van belang dat men weet hoe de ongewenste soort er onder de grond uitziet. Naast het zaad zijn het immers de reserve-organen die de plant weer opnieuw tot leven kunnen brengen en mogelijk zelfs met grotere overlast. Zo wordt bijvoorbeeld de akkerdistel door versnijding van de wortels tengevolge van de grondbewerking sneller over het perceel verspreid, dan ooit uit zaad op akkerland dat in cultuur is, wordt waargenomen.

Naast samenwerking met vakgroepen binnen de Landbouwhogeschool is een officiële samenwerkingsovereenkomst tot stand gekomen met het Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek (het CABO), ressorterend onder de Directie Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Op het CABO is een goed geutil-

leerde afdeling voor onkruidonderzoek werkzaam. Hier is tevens de mogelijkheid geopend om studenten in hun doctoraalfase aan het onderzoek te laten deelnemen. Men tracht op deze afdeling aan vele facetten van de onkruidkunde binnen de gegeven mogelijkheden aandacht te schenken. De studie van de soorten, hun onderlinge samenhang en concurrentie met gewassen vormen de basis, waarna men zich kan concentreren op de vraag tot hoever men met de bestrijding gaan moet. Studie wordt ook gewijd aan werkings-mechanismen van herbiciden in planten, over verblijfsduur in de grond, en over waterplantenbeheersing. Een deel van de onderzoekscapaciteit zal ook worden gericht op het toetsen van principes en verschijnselen uit de alternatieve landbouwpraktijken in verband met hun waarde voor de gangbare landbouw. Een ander op het CABO beraamd onderzoek betreft het onderhoud van vegetaties op niet-produktief land in relatie tot de landschappelijke en natuurwetenschappelijke betekenis. Meer aandacht voor het beheer in het landelijk gebied is geheel in overeenstemming met de wensen, vastgelegd in de meerjaren-visie 1977-81 van het landbouwkundig onderzoek. Het zal zijn opgevallen, dat Onkruidkunde in LH-verband binnen een teeltrichting is ondergebracht. Dit moet uit historisch gegroeide en organisatorische overwegingen worden verklaard. Binnen het vakgebied van de Landbouwplantenteelt en de graslandcultuur werd over de bestrijdingsmogelijkheden van onkruiden reeds gedoceerd. Ook bestond een samenwerking met de Vakgroep

Plantenfysiologisch onderzoek, van waaruit een aantal colleges worden verzorgd.

Buiten genoemde samenwerkingsverbanden heeft de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek (NRLO), waarin ook de Landbouwhogeschool participeert, de taak om ook onderzoek op het gebied van de onkruidkunde te coördineren. Dit gebeurt door middel van een Coördinatiecommissie Onkruidonderzoek, waaronder een aantal werkgroepen ressorteren. Deze laatsten bestaan voor land- en tuinbouw, voor bos, beplantingen en natuurlijke begroeiingen, voor watergangen en voor vraagstukken in de tropen. In deze werkgroepen zijn ook andere dan tot dusver genoemde onderzoekinstellingen, zoals proefstations vertegenwoordigd.

In Europees verband is van Nederland een sterke stimulans tot samenwerking uitgegaan, welke voor een groot gedeelte te danken is aan de activiteiten van dr W.v.d. Zweep. Door inbreng van vele collegae heeft dit geleid tot de European Weed Research Society (EWRS).

Een fascinerend onderwerp in de onkruidkunde is de wijze waarop de verschillende soorten hun voortbestaan via zaden regelen. Terwijl bij gewassen na lange door de mens uitgevoerde selectie-procedures een zuiver ras tot stand komt, bestaan de gezamenlijke populaties van een onkruidsoort veelal uit verschillende rassen, die eventueel als oecotypen zijn op te vatten. Ik wil in dit verband slechts verwijzen naar de dissertatie van D.M. Pegtel over de oecologie van twee variëteiten van akkermelk-

distel. Bij deze plant werden de verschillen onderzocht tussen het akker- en kusttype. Beide variëteiten bevatten eenzelfde aantal chromosomen, maar ze zijn zowel in uiterlijk als in gedrag zó verschillend, dat de ene variëteit niet op de standplaats van de andere kan gedijen. In de akker is de plant schadelijk, maar in de buitenste duinen kan de akkermelkdistel hetzelfde nuttige effect hebben als eerder voor de akkerdistel werd aangegeven. Hier ligt een interessant terrein voor onderzoek open, in het bijzonder ook te realiseren door samenwerking met andere vakgroepen en betreffende afdelingen van universiteiten.

Ook bij de kieming blijkt de variabiliteit van onkruiden. De momenten waarop de zaden inwendig geschikt zijn om te ontkiemen en soms opnieuw in rust kunnen gaan, vormen een boeiende aangelegenheid in de onkruidbiologie. Men duidt de verschillen in de overlevingsstrategie wel met de termen r- en k-selectie aan. Bij de eerste is deze strategie gericht op een snelle disseminatie; bij de k-strategie op reservestoffen voor overleving van het individu. Het is verheugend dat de Vakgroep Plantenfysiologie zich in dit opzicht ook reeds enige tijd in een aantal onkruidsoorten verdiept, teneinde te trachten modellen te ontwerpen die kunnen bijdragen tot inzicht in de fysiologische processen in het zaad. Door nauwe samenwerking zullen wij elkaar zeker kunnen steunen, gezien ook de toenemende interesse op dit gebied bij de afdeling Onkruidkunde van het CABO.

Na de kieming komt bij de hierop volgende groei van het organisme de preferentie voor het substraat waarop het groeien wil in sterke mate aan de orde. De niet-levende componenten van de grond met tekorten of overmaten van mineralen bij zeer uiteenlopende structuren en granulaire samenstellingen, vormen samen met de levende have aan plantaardige en dierlijke (micro)organismen een welhaast niet te peilen complex van wisselwerkingen in relatie tot de groei van de plant. Afspraken tot nader onderzoek hieromtrent zijn reeds gemaakt of in voorbereiding met de Vakgroepen Bodemkunde en bemestingsleer en Microbiologie. In het bijzonder speelt hierbij ook de studie over de verdwijning van een in principe voor de bouwvoor ongewenste stof zoals een bodemherbicide, een belangrijke rol. In de praktijk komt in toenemende mate de vraag centraal te staan in hoeverre deze tijdelijke vergiftiging mogelijk schadelijke gevolgen heeft voor de nateelt. Uiteraard weegt deze vraag in kortlopende teelten als sla en spinazie nog zwaarder dan in bieten.

Behalve met behulp van rekenmodellen om eventuele ongewenste effecten te kunnen voorspellen, zal het veldonderzoek niet alleen een indicatie moeten geven over het werkingsspectrum op de onkruidsoorten, maar ook over de fytoxiciteit van middelen voor gewassen en volggewassen.

Integratie van de uitkomsten van de overwegend op fysisch-chemische gegevens gebaseerde modellen en van biologische informatie zullen het waarde-oordeel van het gevondene zo goed mogelijk kunnen rechtvaardigen.

Wanneer de interesse van de praktijk in het bijzonder in sommige akkerbouwgebieden in de richting gaat van een sterkere wens om grondontsmettingsmiddelen als herbiciden te gebruiken, wordt de vraag klemmend in hoeverre sommige van de toegelaten bodemherbiciden voldoende gelegenheid wordt geboden, binnen de gestelde tijd tot voor het volggewas niet-fytotoxische stoffen te worden afgebroken. Dit in verband met de - zij het grotendeels tijdelijke - maar dan toch zeer grote storing en sterilisering die door deze grondontsmettingsmiddelen in de grond wordt bereikt.

De onkruidkunde kan in Nederland maar weinig op onder locale omstandigheden verzamelde biologische basiskennis terugvallen omdat dit vakgebied bij ons sterk vorm heeft gekregen vanuit de toegepaste organische chemie. Er bestaat in dit opzicht dan ook een duidelijk onderscheid met bijvoorbeeld de planteziektenkunde en de entomologie, omdat deze wetenschappen reeds vóór de explosie van de chemische bestrijding een onderdeel van de toegepaste biologie zijn geweest en derhalve met biologische vragenstellingen en methoden hebben gewerkt. Chemische middelen werden - zo mogelijk geïntegreerd - in de bestrijding ingepast. Het is dan ook begrijpelijk dat sommigen - zij het onterecht - onkruidkunde synoniem achten met chemische onkruidbestrijding.

Bij een eerste kennismaking met de studenten is het mij opgevallen met hoeveel bezorgdheid vele van hen het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen beoordelen. Dat is een teken van deze tijd en ik heb daar respect voor. Maar dat respect heb ik evenzeer voor het brede college van deskundigen, werkzaam in het kader van de Commissie voor Fytofarmacie, waarin na zeer zorgvuldige afweging van feitelijke gegevens en vermoedens tot het advies aan de ministers wordt gekomen over de toelating van een bestrijdingsmiddel tot de Nederlandse markt. Daarbij is ook het zwaar wegen van ongunstige neveneffecten een onderdeel van de procedure. Uitleg over deze gang van zaken is dan ook noodzakelijk. Daarna kan men altijd nog vóór of tegen zijn.

Bij het huidige gewenste produktieniveau gaat men ervan uit, dat de bestrijdingsmiddelen nu eenmaal zo'n belangrijke rol spelen, dat zij bij de teelt van tal van gewassen niet meer zijn weg te denken. Dit is niet alleen in economische zin het geval maar ook arbeidstechnisch gezien. Slechts bij zeer speciale gewassenkeuze, het genoegen nemen met lagere produktie, en eventueel verlies aan uiterlijk van het geogste produkt, kan men zich in een landbouwsysteem zonder gebruik van kunstmest en bestrijdingsmiddelen een opbrengstniveau veroorloven, dat door een relatief gering aantal bedrijven en een gemiddeld redelijke vraag naar die produkten, door een hogere prijs wordt gecompenseerd. Ik spreek met opzet niet over een biologisch-dynamische bedrijfsvorm omdat velen bepaalde

uitgangspunten daarvan, bijvoorbeeld van onbewezen relaties met zogenaamde "kosmische krachten" moeilijk kunnen accepteren. Maar wie zal er tegen zijn wanneer een gewas een optimale opbrengst oplevert met een minimaal gebruik aan bestrijdingsmiddelen en mestgiften?

Het overheidstoezicht inzake bestrijdingsmiddelen is in ons land goed geregeld in de Bestrijdingsmiddelenwet 1962. Dit betekent o.a. dat verkoop, opslag en gebruik van deze middelen niet is toegestaan wanneer hiervoor geen ministeriële toelating is verleend. Over het toelaten van bestrijdingsmiddelen worden de ministers geadviseerd door de reeds genoemde Commissie voor Fytofarmacie. Deze is samengesteld uit beleidsvertegenwoordigers van de drie verantwoordelijke ministeries, nl. Landbouw en Visserij, Volksgezondheid en Milieuhygiene en Sociale Zaken.

De Commissie voor Fytofarmacie wordt bijgestaan door werkgroepen van deskundigen. Hun voornaamste taak bestaat uit het toetsen van een aantal toelatingscriteria zoals die in art. 3 van de Bestrijdingsmiddelenwet zijn omschreven. Dit toetsen betreft een zorgvuldige afweging van het nut en de mogelijk uit het gebruik voortvloeiende schade. In art. 3 leest men dat er op grond van voorafgaande onderzoeken een redelijke zekerheid moet bestaan ten aanzien van een deugdelijke werking van het middel voor het betreffende doel, en eveneens met redelijke zekerheid moet worden aangenomen dat door gebruik van het middel overeenkomstig zijn bestemming,

geen schadelijke nevenwerkingen van het middel of van zijn omzettingsprodukten zullen optreden. Tot de schadelijke nevenwerkingen worden onder meer gerekend: het schaden van de volksgezondheid, van de hoedanigheid van voedingsmiddelen, van het produktievermogen van de grond, van bodem, water en lucht, alsmede van dieren en planten waarvan de instandhouding gewenst is. Er staat nog bij: in een mate die niet aanvaardbaar is.

Wij kunnen er onze vreugde over uitspreken dat de wet zo goed in al deze aspecten tracht te voorzien. Het komt er nu maar op aan in hoeverre het toetsen van deze toelatingscriteria volledig uitvoerbaar kan zijn. Ondanks alle door de overheid verlangde gegevens over toxicologische, chemische en fysische eigenschappen alsmede over het gedrag van het middel in bodem en water, dient men toch rekening te houden met een bepaalde mate van onvoorspelbaarheid. De beslissingen worden immers genomen op een moment dat het middel in de praktijk nog niet wordt toegepast. Ook moet het een hele opgave worden genoemd om uit de grote hoeveelheid verzamelde gegevens te concluderen wanneer er wel of geen sprake zal zijn van risico voor schadelijke nevenwerkingen in een mate die niet aanvaardbaar is. Bij elke ingreep immers zal er enige nevenwerking op bepaalde organismen kunnen optreden; belangrijk is dan ook vooral de vraag wat de betekenis daarvan is voor het betreffende oecosysteem en waar vervolgens de grens van het niet-aanvaardbare wordt getrokken. Tenslotte moet het gegeven nog worden afgewogen

tegen het nut dat met het gebruik beoogd wordt. Ik spreek de hoop uit, dat de overheid steeds voldoende brede deskundigheid bij de moeilijke afwegingsprocedure zal kunnen handhaven.

Het onderzoek zal de overheidszorg kunnen verlichten door het aandragen van gegevens over eventuele risico's van het gebruik van bestrijdingsmiddelen. Van belang is bijvoorbeeld de vraag naar de interactie tussen de effecten van herbiciden en andere pesticiden in de grond. In het bijzonder wanneer het gaat om de snelheid waarmee de middelen uit de bouwvoor verdwijnen. Voorop staat toch de eis, dat het vruchtbaarheidsniveau van de grond waarop de gewassen tot produktie moeten komen, zo kortstondig mogelijk mag worden aangetast. Bij dit onderzoek zullen rekenmodellen nuttig kunnen zijn maar zoals reeds opgemerkt, dan wel gekoppeld aan experimenten onder buitenomstandigheden. Voor dit laatste facet biedt met name de Plantenziektenkundige Dienst - die over een ervaren buitendienst beschikt - een uitstekende gelegenheid. Modelstudies zullen nl. nooit het veldwerk geheel kunnen vervangen. Ofschoon het reeds moeilijk is de fysische veldsituatie van een grond in het laboratorium te imiteren, kunnen vochthoeveelheid, licht en temperatuur daar wel geregeld worden. Allerhande biologische invloeden die zich in het veld bijvoorbeeld bij het proces van de kieming van onkruidzaad voordoen, zullen echter bij dergelijke studies niet of ternauwernood kunnen worden

nagebootst.

Dit zal de plantenfysioloog zeker kunnen beamen. Deze laatste verwerft overigens in het algemeen bij de studie van werkingsmechanismen van herbiciden en groeiregulatoren in de plant informatie, die binnen de onkruidkunde verklarend werkt en tevens ondersteunend is bij de studie van het metabolisme van de plant voor het vakgebied van de fysiologie zelf. Een goed voorbeeld hiervan is de wijze waarop studies met o.a. het herbicide diuron aan de kennis op het gebied van de fotosynthese hebben bijgedragen.

Bij de studie van het effect van in het bijzonder nieuwe herbiciden krijgt het onderzoek naar de neveneffecten op fauna-elementen nog onvoldoende aandacht. Het is gelukkig dat o.a. door het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN) hieraan enig onderzoek wordt besteed. Met behulp van aquatische micro-oecosystemen wordt in het laboratorium nagegaan of middelen, die in of bij water worden toegepast, het lot van zo'n oecosysteem beïnvloeden. Van middelen die in onze bossen noodgedwongen soms gebruikt worden, onderzoekt men of zij de strooiselvertering beïnvloeden, dan wel relaties in de voedselketen van de bodemfauna storen.

Nu de stormachtige periode van de vele vondsten van herbiciden wat tot stilstand is gekomen, is er tijd om erbij stil te staan, dat de onkruidkunde de plant in haar gedrag centraal stelt. Na het bepalen van een keuze uit

een scala van mogelijkheden - alleen bij de chemische middelen kan men hiertelende reeds uit 85 herbiciden en nog 67 mengsels kiezen - kan tot de voor de gegeven situatie meest aanvaardbare ingreep worden overgegaan.

Het is onjuist te veronderstellen, dat aan alle onkruiden eenzelfde mate van schadelijkheid als concurrenten voor het gewas moet worden toegedacht. Deze opvatting leidt tot een klakkeloze symptoombestrijding, die eventueel tenslotte uitmondt in een dominantie van enkele overgebleven en sterk in uiterlijk en gedrag met bepaalde gewassen overeenkomende onkruidsoorten. Bij een dergelijk eindresultaat dringt de vraag zich op of de concurrentiekracht van deze laatsten en de geringe beschikbaarheid van specifiek daartegen werkende middelen zó ver gaat, dat de nieuwe situatie teelttechnisch gezien wel zoveel aantrekkelijker is geworden dan die van voorheen.

Er zijn voorbeelden van bekend, dat tengevolge van eenzijdige toepassing van herbiciden steeds moeilijker te bestrijden onkruiden worden uitgeselecteerd. Deze selecties kunnen hetzij van morfologische aard zijn, waarbij het onkruid overeenkomst vertoont met het verbouwde gewas - bijv. Gramineeën in monocotyle gewassen -, hetzij van fysiologische aard - bijv. hanepoot in mais -, terwijl zelfs binnen dezelfde soort rassen kunnen worden uitgeselecteerd. Voor de bestrijding hiervan moeten dan weer andere herbiciden worden gevonden.

De bestrijdingsmiddelenindustrie gaat evenwel kritischer staan tegenover de kosten van het ontwikkelen van nieuwe

herbiciden. Deze kosten kunnen thans reeds tientallen miljoenen guldens bedragen, terwijl de patenten relatief kort lopen, binnen welke periode men graag ziet dat de ontwikkelingskosten eruit kunnen komen.

Voor de belangrijkste wereldonkruiden heeft men al wel een redelijk geschikt bestrijdingsmiddel. Onkruiden die voor ons belangrijk zijn zoals duist, spelen vanwege hun kleine geografische verspreiding bij de industrie geen rol van betekenis. Men is daar in eerste instantie geïnteresseerd in de zes grote gewassen: rijst, mais, tarwe, gierst, soja en katoen.

Nieuwe ontwikkelingen van herbiciden zou ik bij voorkeur graag verder zien gaan in een richting van middelen die correctief kunnen worden toegepast en waarvan de werkingsduur slechts kort is. Dergelijke toepassingen vereisen van de practikus goede kennis van zaken, aandacht en begeleiding. Dit laatste behoeft voor de deskundige medewerkers van de voorlichtingsdiensten geen bezwaar op te leveren. Ik denk hier met name aan de wijze waarop men tracht de kennis van de specialisten voor planteziekten en onkruidbestrijding voortdurend op peil te houden. Bij de toepassingen op onkruiden in jeugd stadium in gewassen kan ook de sputtechniek weer belangrijker worden. Deze beleefde eens met de opkomst van DNOC en dinoseb een hoogtepunt toen het verband tussen waterhoeveelheid, druppelgrootte, omgevingstemperatuur en luchtvochtigheid evident was voor het slagen van de bespuiting. Ook nu nog

bestaat er interesse voor verbetering van de toepassings-
techniek, bijvoorbeeld door het streven naar uniforme
druppelgrootte en een gering driftgevaar. Hier ligt een
aanknopingspunt met de Vakgroep Landbouwtechniek.

Niet alleen chemische technieken, maar ook mechanische
en biologische methoden liggen in het aandachtsveld van
de Onkruidkunde. Mechanische methoden zijn aan een her-
waardering toe, vooral wegens de geringere consequenties
ervan voor de rest van het bouwplan. Zij zijn per definitie
niet-selectief.

Bij de biologische methoden is een interessante ontwikke-
ling, het onderzoek naar de mogelijke exploitatie van in-
heemse pathogenen ter onderdrukking van hinderlijke on-
kruiden. Dat sommige onkruiden als tussen-gastheer van
ziekten, viren en insekten optreden, kan van belang zijn
voor de relatie tussen Onkruidkunde en de Gewasbescher-
ming. Van de betekenis van onkruiden ter voorkóming van
plagen is veel minder bekend, hoewel er aanwijzingen in
die richting bestaan.

Met al deze technieken, aspecten en interessesferen in
het achterhoofd, wil ik met U enige aandachtsvelden door-
lopen om U een indruk van de problematiek en de mogelijke
oplossing ervan te geven, niet alleen in teelten, maar
ook m.b.t. het beheer van vegetaties buiten de directe
produktiesfeer.

Akkerbouw. Ik geef enkele voorbeelden ter illustratie aan en begin met de biet. Bieten vergen veel werk, met name in het voorjaar, om de teelt goed te laten slagen. Niet alleen is het opheffen van de onkruidconcurrentie van belang gedurende het groeiseizoen van het gewas. Ook bij de oogst kan de aanwezigheid van onkruid schadelijk zijn omdat tengevolge van verstopping van de rooiwerktuigen capaciteitsvermindering optreedt, terwijl meegerooide wortel- en stengelresten van onkruiden in de fabriek storingen kunnen veroorzaken.

Practisch 100% van het momenteel 130.000 ha grote bietenareaal wordt enkele keren met herbiciden behandeld. Zonder deze mogelijkheid zou naar schatting slechts de helft van de teelt kunnen plaats hebben. De totale kosten van de onkruidbestrijding zijn niet gering en kunnen inclusief het nawiedwerk geschat worden op bijna 20% van de gemiddelde opbrengst. Alle chemische toepassingen zijn trouwens ook nog niet volmaakt. Bij de alom uitgevoerde behandelingen kort na het zaaien komt het effect in droge voorjaren vaak niet geheel tot z'n recht, vooral niet op de zwaardere grondsoorten en bij een hoger humusgehalte van de grond. Bij bespuitingen na opkomst van de bieten komt het op de selectiviteit van de toepassing aan. Het onkruid mag niet te ver ontwikkeld en de weersomstandigheden moeten gunstig zijn. Deze factoren dwingen nogal eens tot een herhaalde toepassing hetgeen dubbele kosten met zich meebrengt. Een mogelijkheid om de uitgaven aan middel te beperken ligt in de rijenbespuiting. Het zal

wegens de kosten niet meer om de bestrijding van zelfs het allerlaatste onkruid kunnen gaan. Wel vragen de eenjarige onkruidbieten speciale aandacht. Zij komen mee uit zuidelijke streken waar bietenzaad wordt geteeld en kunnen zich in ons land vermeerderen via uitgevallen zaad, wanneer men aan het optreden van deze planten onvoldoende aandacht schenkt.

Meer belangstelling wordt in deze teelt voorts gevraagd voor nadere studie van enkele moeilijk te bestrijden soorten met betrekking tot hun oecologische eisen en hun relatie tot de bieten. Er blijft zorg bestaan over achtergebleven resten in de grond van herbiciden die in vorige teelten zijn toegepast.

Gesteld kan worden dat de mogelijkheid van toepassing van triazinen mede heeft geleid tot de sterke uitbreiding van de maisteelt in ons land. Deze teelt heeft in de laatste vijf jaar een areaal veroverd dat vrijwel overeenkomt met dat van suikerbieten. De aanvankelijke ontwikkeling had vooral plaats op de lichte gronden, waar ook wilde haver een belangrijk probleem vormde in andere gewassen. Het grotendeels oplossen van dit laatste probleem kan behalve door andere factoren, mede toegeschreven worden aan een nuttig neveneffect van het intensieve gebruik van triazinen in mais.

Al vrij snel bleek echter, dat hanepoot slechts in geringe mate gevoelig was voor atrazin en door sterke uitbreiding tot een belangrijk onkruid werd. Dit nieuwe probleem

kon evenwel met de komst van enkele nieuwe herbiciden redelijk worden opgelost.

Nu de teelt van mais ook op de zwaardere gronden ingang heeft gevonden, dient zich daar een ander onkruid aan, nl. haagwinde, met name op rivierkleigrond. Deze plant bloeit in de nazomer tot hoog in de mais. De bestrijding is moeilijk en vereist meer kennis over het gedrag van de soort onder die omstandigheden, teneinde de momenteel gangbare technieken voor een efficiënte bestrijding te kunnen benutten.

De jaarlijkse teelt van mais op hetzelfde perceel en de daaraan verbonden chemische onkruidbestrijding beperkt de flexibiliteit van de vruchtwisseling. Dit is er oorzaak van, dat onderzoek is gestart waarbij de mogelijkheden van onkruidbestrijding met behulp van schoffelapparatuur in het vrij oppervlakkig wortelende gewas opnieuw ter hand zijn genomen (roleg). Mogelijk kan dan met lagere hoeveelheden herbiciden worden volstaan.

Een ander voorbeeld waarbij een teelt zich tengevolge van de toepassing van chemische middelen sterk heeft kunnen uitbreiden zijn de uien. Terwijl het aantal wieden voorheen 600 per ha bedroeg is dit tengevolge van het gebruik van herbiciden volgens opgave van de Stichting Ned. Uien Federatie (SNUIF) thans tot 50 manuren per ha teruggebracht, hetgeen een arbeidsbesparing van meer dan 90% betekent!

Ten aanzien van de problematiek van de opslag van cultuur-
gewassen als ernstig onkruid in andere teelten wijs ik U
op de aardappelopslag en de opslag van grassen in de gras-
zaadteelt.

Wanneer aardappelen op het land achterblijven is hiermee
de basis gelegd voor het in stand houden van het aardap-
pelcystenaaltje. Tegen deze parasiet werd door de over-
heid al eerder een maatregel genomen door de frequentie
van de teelt te regelen, waardoor deze ziekte zo goed mo-
gelijk werd bestreden. Tengevolge van de modernere rooi-
technieken en de niet meer lonende herhaalde cultivator-
methode om hierdoor achtergebleven aardappelen te kunnen
verzamelen, blijven er tienduizenden knollen op het land
achter. Het effect van de fyto-sanitaire maatregel wordt
hierdoor dubieus. Ook als gevolg van de zachte winters
overleven tal van knollen het koude seizoen. Er is thans
op grond van onderzoek van een multidisciplinaire NRLO-
Werkgroep een interessante geïntegreerde methode van be-
strijding voorgesteld, die als volgt luidt. Bevestig zo
mogelijk een kneusapparatuur aan de rooimachine en pas
geen kerende grondbewerking toe, waardoor de knollen of
gedeelten ervan bovenin de grond worden gehouden zodat
men kan profiteren van eventuele vorst. Pas vervolgens de
vruchtwisseling aan door een goed groeiend en snel slui-
tend winter- of zomergraan te zaaien. Bij de aanwezigheid
van veel opslag in de stoppel van het volggewas kan dan
nog met een doeltreffend herbicide worden gespoten. In
enkele volggewassen die op rijen zijn gezaaid kan,

hopelijk met een in ontwikkeling zijnde machine in de toekomst de resterende opslag selectief chemisch worden bestreden.

De bestrijding is uiteraard ook van belang voor de poot-aardappelteelt in verband met het raszuiver houden en het overbrengen van ziekten.

In vele grassen die voor zaadwinning geteeld worden komt graanopslag voor. In vroeg geoogste grassen verkeert de graankorrel dan nog in het zg. melkstadium en moet het produkt te ver worden ingedroogd, waardoor verlies in kilogrammen ontstaat. Ongunstiger is de situatie nog als de opslag van grassen in een latere, andere graszaadteelt voorkomt. Raaigrassen kunnen bijv. niet uit roodzwenkgras geschoond worden vanwege eenzelfde gewicht en zaadgrootte. Er zijn echter veelbelovende aanwijzingen voor het bestaan van herbiciden, die zó selectief zijn, dat zij het ongewenste gras doden en de zo sterk verwante teelt ongemoeid laten.

Grasland. Als algemene voorwaarde tot verbetering van de botanische samenstelling van het grasland geldt primair, dat juiste gebruikswijzen gevolgd moeten worden, met betrekking tot beweiding, maaifrequentie en evenwichtige bemesting, waardoor in het minimum verkerende factoren worden opgeheven. Treden veel dicotyle onkruiden op, dan kan men deze met groeistoffen bestrijden. Dit lukt echter doorgaans niet in één keer. Door kort na het beschikbaar komen van de fenoxiazijnzuren in het begin van de

vijftiger jaren de bestrijding enkele jaren achtereen intensief vol te houden, zag men met name in Noord-Holland via een goed gerichte voorlichting kans, het grasland te zuiveren van de door het vee versmadede boterbloemen en akkerdistels.

De selectieve bestrijding van monocotyle onkruiden kent echter nog weinig praktische mogelijkheden. Onder bepaalde omstandigheden geeft doorzaaien met krachtig concurrerende grassen op veen- en zware kleigronden meer perspectieven, waarbij een nieuw ontwikkelde zaaiapparatuur de resultaten aanmerkelijk heeft verbeterd. Een voordeel van deze werkwijze is, dat de oude grasmat bij mislukking van de inzaai nog aanwezig is.

Er kan gesteld worden dat er thans jarenlang tegen de 100.000 ha grasland per jaar is vernieuwd. Vooral na de droge zomer van 1976 is zeer veel grasland gescheurd en opnieuw ingezaaid. De vraag is hoe het vervolgens met de ongewenste soorten daarin is gesteld.

Bij de herinzaai gaat men van een geheel nieuw zaaibed uit met de beste rassen van de goede grassen. Als daarna kweekgras optreedt, kan de toepassing van chemische middelen in combinatie met de groeikracht van de al aanwezige concurrentiekrachtige gewenste grassen tot een betere grasmat leiden. Het gras moet vervolgens zeer intensief worden afgeweid. De eventueel nog resterende verspreid staande kweekgrasplanten worden dan als regel met het Engels raaigras meegegeten.

Hoewel kweekgras een behoorlijke opbrengst en goede

chemische samenstelling heeft, blijft het optreden daarvan toch het belangrijkste probleem, omdat deze plant vooral in ouder stadium slecht door het vee wordt gegeten. Door de intensivering van het gebruik van het grasland krijgt het kweekgras ook sterker de overhand wanneer bij snelle groei van het gras te laat wordt gemaaid, vooral de eerste keer voor ruwvoederwinning. Als hierop dan een droge periode volgt is de kans op een extra sterke uitbreiding aanwezig. In de praktijk blijkt kweekgras dan ook vaak terug te komen en ziet men dat soms na 3 à 4 jaar opnieuw wordt ingezaaid. Ongetwijfeld kan in de voortgang van het selecteren van nog krachtiger typen van Engels raaigras, die de concurrentie van kweekgras beter kunnen doorstaan, één van de belangrijkste oplossingen worden gevonden.

Straatgras is een ander onkruid - zij het eenjarig - in het grasland. Het treedt bij verdichting van de grond sterker op. De vraag is of de plant de open ruimte opvult als Engels raaigras het laat afweten òf dat er werkelijk sprake is van concurrentie met de gewenste soorten. Als het een indicator voor open plekken zonder meer is, heeft men de keus tussen die open plekken òf de aanwezigheid van straatgras en heeft bestrijding in het laatste geval weinig zin. Meer onderzoek over het gedrag van dit onkruid is nodig om deze vraag te kunnen beantwoorden. Evenals reeds is opgemerkt geldt ook hier dat het zoeken naar rassen van Engels raaigras, die levenskrachtig aanwezig blijven onder uiteenlopende omstandigheden van bodem,

groeiomstandigheden en invloed van de mens het belangrijkste aangrijpingspunt tot verbetering vormt.

Op sportvelden wordt steeds meer Engels raaigras uitgezaaid omdat dit gras betreding goed verdraagt. Dicotyle onkruiden vormen hier geen probleem meer omdat men uit een groot aantal herbiciden zijn keus kan bepalen al naar gelang van het onkruidsortiment dat men wenst te bestrijden. Straatgras ziet men hier verschijnen op zeer sterk betreden gedeelten van het veld. Zolang er geen geïntegreerde verbeteringstechnieken ontwikkeld zijn, zal men het verstandigst doen, het straatgras hier een plaats te gunnen omdat een kale grond op die plaatsen niet is te verkiezen.

Wegbermen. Hoewel in het grasland in principe een beperkte hoeveelheid aan kruiden kan worden toegestaan of soms zelfs gewenst kan zijn, behoren de floristisch rijke, weinig bemeste hooilanden al vele jaren tot het verleden. De graslandcultuur heeft immers steeds een optimaal produktieniveau tot doel; dit in tegenstelling tot het beheer van wegbermen. Bij dit laatste objekt wil men de kosten van het onderhoud zo laag mogelijk houden. Frequentie, vaak in onderhoudsbestekken geregelde maairegiems, die in het verleden opgang deden waren niet alleen zeer kostbaar maar leidden in menige situatie ook tot vervlaking van het landschap.

Een gelukkige omstandigheid is, dat de natuurlijke soortenrijkdom in belangrijke mate in de grasbermen langs

onze wegen kan worden terug verkregen. Door het nalaten van bespuitingen met groeistoffen en het toepassen van een lage maaifrequentie ziet men thans reeds op veel plaatsen een fraai herstel van onze inheemse flora optreden.

Bij doorvoering van verschraling van de bovenlaag van de grond neemt niet alleen de produktie af, maar ontwikkelt zich tevens een grotere verscheidenheid aan kruiden, die op haar beurt tot het bestaan van een rijkere fauna leidt.

Een afnemende maaifrequentie en het gebruik van doelgerichte werktuigen kunnen op de duur het totale aantal soorten dat op wegbermen kan groeien tot ongeveer een derde deel van onze inheemse flora brengen. Er zijn thans reeds voorbeelden bekend, die het aannemelijk maken dat de oppervlakte van 30 à 35.000 ha wegberm ook een belangrijke bijdrage tot het natuurbehoud kan leveren.

Het is vooral te danken aan de activiteiten van de leden van de Werkgroep E 6 van de Stichting Studie Centrum Wegenbouw, dat het beheerstechnisch aanvaarden van de adviezen zó snel kon worden overgenomen, waardoor het herstel van de flora reeds duidelijk gestalte kreeg. Met veel instemming heb ik kennis genomen van de positieve houding, waarmee Rijkswaterstaat, diverse Provinciale Waterstaten en vele gemeenten hebben gereageerd op de nieuwe beheerssystemen. Nadat er vanuit genoemde Stichting financieel was gesteund om de nieuwere werkwijze te toetsen, is men er thans zelfs toe overgegaan om gelden beschikbaar te stellen voor het inventariseren van de

biologisch belangrijke objekten langs de rijkswegen, ten-
einde die vervolgens aan een speciaal beheer te kunnen
aanpassen. Ook op provinciaal niveau vinden flora-inven-
tarisaties met hetzelfde doel plaats. Deze moedgevende
ontwikkelingen waarbij de civieltechnicus toont, rekening
te willen houden met natuurwetenschappelijke aspecten in
de door hem beheerde terreinen, kunnen als voorbeeld die-
nen voor de dialoog tussen de landbouw enerzijds en het
natuur- en landschapsbeheer anderzijds.

Tegenover de te ver doorgevoerde kostbare netheidszorg
van voorheen wordt niet een principe van verwaarlozing ge-
steld, maar een ordelijk maairegiem aanbevolen, zoveel
mogelijk afgestemd op de ter plaatse aanwezige flora.
Dit houdt in dat bijvoorbeeld akkerdistels worden gemaaid
vóór de zaden de moederplant kunnen verlaten.

Van deze door de landbouw gevreesde plant bereikt soms
wel een hoeveelheid zaad de akker of het grasland vanuit
landschappelijke beplantingen. Ondanks dit ongunstige
psychologische effect voor de boer heeft een nadere ana-
lyse omtrent de schadelijkheid van de akkerdistel geleerd,
dat haar zaden aan de "veronkruiding" van de percelen hoe-
genaamd niet bijdragen. Het is dan ook niet raadzaam de
zg. distelverordeningen die in een aantal provincies be-
staan, te continueren. Wanneer de daarin gestelde voor-
schriften werkelijk zouden worden doorgevoerd, betekent
dit - nog afgezien van hoge kosten - dat er buiten het
cultuurland een in vergelijking met het beoogde doel te
grote schade aan de overige flora wordt aangericht,

omdat in verreweg de meeste gevallen een bespuiting met synthetische groeistoffen de goedkoopste oplossing biedt. Met het ter beschikking staande bestrijdingsmiddelenpakket blijft men dit probleem bij normale vruchtwisseling gemakkelijk de baas, reden waarom men zelden een distelkiemplant in een gewas of grasland met gesloten zode aantreft.

Tuinbouw. Evenals in de akkerbouw kan het succes van doelmatige onkruidbestrijdingsmiddelen en -methoden in de diverse sectoren van de tuinbouw groot worden genoemd. Vermindering van het aantal arbeidskrachten en vergroting van de bedrijven vormden een extra aanleiding om herbiciden in te schakelen. Ik geef weer enkele voorbeelden. Mede tengevolge van goede onkruidbestrijdingsmogelijkheden ontstond er een sterke trend tot uitbreiding van de teelt van groenten, met name van spinazie, stambonen, knolselderij en ook van bloembollen op akkerbouwbedrijven. Hier kan meestal minder tijd aan wieden worden besteed dan op de eigenlijke tuinbouwbedrijven. Voor verreweg de meeste gewassen is thans een aanvaardbare oplossing bekend. Doorgaans is per teelt zelfs een aantal herbiciden beschikbaar. Het gebruik van beregeningsinstallaties heeft de bedrijfszekerheid van bodemherbiciden, die kort na het zaaien worden toegepast, doen toenemen. Er kan worden gesteld, dat de arbeidspiek in mei-juni door genoemde maatregelen belangrijk is afgevlakt.

Er zijn systemen van telen veranderd. Ik denk hierbij aan het algemeen invoeren van perspotten met name voor de slateelt, zowel onder glas als in de volle grond. De toepassing van herbiciden is hierdoor enerzijds aanmerkelijk veiliger geworden, terwijl anderzijds de kans op onkruidproblemen enigszins is gereduceerd door het kortere verblijf van het gewas op het land. Ook kon de techniek zich eveneens met de komst van voor het gewas veilige selectiefwerkende herbiciden in economisch gunstige zin wijzigen. Zo werd *Digitalis lanata* voorheen geplant, vaak in een droge tijd, terwijl dit nu in een vroegere periode gezaaid kan worden.

De praktijk ziet bij sommige gewassen als sla en bloembollen als een gunstig neveneffect van de toepassing van een bodemherbicide, dat minder botrytis tengevolge van mechanische beschadiging optreedt door het wegvallen van wiewerkzaamheden. Of een verminderde aantasting door de peenvlieg ook verband houdt met een gesloten laten liggen van de grond tussen de wortelen, is nog een vraag. Wel kan onder die omstandigheden worden gewezen op de geringere kans op nachtvorstgevaar bij voorjaarsteelten van sla, stambonen en vroege aardappelen.

Hoewel de oppervlakte aan hard fruit en het aantal telers is verminderd, is de bedrijfs grootte toegenomen. Ook het aantal appelbomen per oppervlakte-eenheid is sterk vergroot. De hoogstammen verdwenen - waarvan vroeger evenals in de bosbouw gold: "boompje groot, plantertje dood" - terwijl de bomen nu na 4 à 5 jaar al in volle produktie

zijn. Voorts is de aanplant van bomen met zwakke onderstam (overwegend type EM IX) nu algemeen. Dit laatste kan mede als een gevolg worden gezien van het opheffen van de sterke onkruidconcurrentie in de rijen met behulp van herbiciden waarmee de behandeling goedkoop, snel uitvoerbaar en effectief is. Freesmachines en in verstek werkende maaiapparatuur zijn dan ook vrijwel uit de bomenrij verdwenen. De beworteling van de bomen zal door het achterwege blijven van grondbewerking meer naar de oppervlakte komen. Hierdoor moet bij gebruik van bepaalde bodemherbiciden enig risico voor de bomen op de duur niet uitgesloten worden geacht.

Kort na de behandeling met een herbicide heeft de boomgaard soms een onaantrekkelijk uiterlijk, maar door een juiste keuze van middelen kan dit euvel grotendeels worden ondervangen.

De vroegere meerjarige teelt en beddenteelt van aardbeien, is nu vrijwel overgegaan in een uitsluitend éénjarige teelt, waarbij in augustus wordt geplant en in juni/juli van het jaar daarop wordt geoogst. Deze verandering heeft ongetwijfeld tot gevolg, dat minder last van kweekgras wordt ondervonden, terwijl de onkruidbestrijding nu gemakkelijker mechanisch kan worden uitgevoerd.

In bloembollen trad bij het begin van de chemische onkruidbestrijding in het bijzonder in de bollenstreek klein kruiskruid als dominante soort op. Hoewel dit aanvankelijke probleem door de ontwikkeling van andere herbiciden kon worden ondervangen, bestaat nog slechts de wens evenals

bij de teelt van uien om het zg. nawiedwerk nog verder te kunnen beperken. Bepaalde herbiciden worden hier ook gebruikt voor het doden in het gewas van viruszieke individuen en van planten met afwijkende bloemkleur.

Een economisch interessante ontwikkeling bij narcissen op zandgronden is het uitzaaien van rogge als grondbedekkende teelt in plaats van riet en stro van voorheen, tegen verstuiven van de grond in herfst en voorjaar.

Vlak voor de opkomst van de narcissen wordt de rogge vervolgens met een herbicide doodgespoten. Het afsterven ervan verloopt langzaam in de winter, zodat de rogge lang functioneel blijft. Aangezien wij in de laatste 15 jaar geen strenge winter meer hebben beleefd, blijft het nog altijd een vraag of de rogge onder forsere winterse omstandigheden ook voldoende functioneert.

In de bloemenzaadteelt wordt nog steeds ijverig naar oplossingen voor het onkruidprobleem gezocht. Voor het machinaal oogsten aan het einde van het groeiseizoen is het voorwaarde, dat het gewas dan onkruidvrij is. Door de aanwezigheid van onkruid blijft het gewas nl. langer vochtig met kans op schimmelaantasting. Als eis wordt hier gesteld, dat zon en lucht moeten kunnen toetreden om het rijpingsproces te bevorderen.

Bij de landschappelijke beplantingen wenst men de beplanting in het algemeen zo snel mogelijk in sluiting te krijgen. Het is voor de opgroei van belang, het microklimaat tussen de jonge struiken vochtig te houden. Zo is het de

praktijkervaring in Oostelijk-Flevoland dat jong loofhout beschut door akkerdistels, klein hoefblad en riet een betere groei oplevert dan wanneer deze soorten zijn verwijderd. Lang niet alle onkruidsoorten hebben echter zo'n positief effect. Sommige overblijvende grassen zoals kweekgras en fiorin en oppervlakkig wortelende en veel stikstofonttrekkende soorten als grote brandnetel, ontwikkelen een sterke concurrentie ten aanzien van de jonge aanplant.

Na een goed uitgevoerde grondvoorbereiding kan men een aanleg- en een verzorgingsfase onderscheiden. In de aanlegfase zal met name op voedselrijke grond een behandeling met herbiciden sterk dienen te worden overwogen, teneinde met een schone lei te kunnen beginnen. In de verzorgingsfase kan men in het bijzonder naarmate de beplanting verder in sluiting komt, ook van andere technieken gebruik maken. Een interessant voorbeeld ter illustratie.

Door het Wegschap Walcheren werd tot voor kort onder de beplanting van de lommerrijke laantjes jaarlijks een herbicide toegepast. Ondanks deze maatregel groeide het fioringras tot een meter hoog in de struiken en vormde menig keer aanleiding tot een brandje in de winter, waardoor aanzienlijke schade aan de beplanting werd toegebracht. Door ter plaatse uitgezaaid fluitekruid - een soort die daar van nature zeer goed gedijt - ontstond later een bedekking van de grond, waardoor de grassen werden onderdrukt en aan het landschap tegelijkertijd

een aantrekkelijk aspect werd toegevoegd.

Ook bij de beheerders van het stedelijk openbaar groen valt er een toenemende belangstelling voor soortgelijke onderhoudsmaatregelen bij beplantingen waar te nemen. De onkruidbestrijding onder struiken en heesters geschiedde in het verleden meestal mechanisch en ging met hoge kosten gepaard. Een chemische behandeling levert in sommige situaties ook bezwaren op, zij het ten dele gevoelsmatig, veroorzaakt door de aanblik van de afgestorven onkruiden of ook wel door het onnatuurlijk onbegroeid blijven van de grond waarin de heesters groeien. Het zoeken naar andere methoden van onderhoud is in volle gang, zoals het beproeven van bodembedekkers als ondergroei. Meer coördinatie van de in de verschillende steden reeds aangevangen experimenten is nodig om sneller tot een goede identificatie van de eventuele mogelijkheden te kunnen komen. Niet alle beplantingen zullen zich voor deze vorm van onderhoud lenen. Zo vereisen rozen bijvoorbeeld een zwarte ondergrond om beter tot hun recht te komen.

Wanneer oudere en nieuwere systemen van onderhoud afwisselend zouden worden gebruikt, kunnen meer mensen tevreden worden gesteld. Dit geldt evenzeer voor het onderhoud van stedelijke gazons. Op de ene plaats voldoet het kaalgeschoren uitsluitend uit grassen bestaande veld in de locale tuinarchitectuur het best; elders is afwisseling met een combinatie van wat hoger opgroeiende kleurige kruiden aantrekkelijker. Wat het laatste betreft is ons uit ervaring bekend dat de mens, en in het bijzonder het

kind, bij het contact zoeken met de natuur, hier in de directe woonomgeving een inspirerende bron van beleving en informatie kan aantreffen. Voor de groenman zou deze vorm van beheer bovendien wel eens beter in zijn budget kunnen passen.

Wat de beplantingen betreft moet reeds bij de aanleg een goed uitgangspunt worden gekozen m.b.t. houtsoort, leeftijd en kwaliteit, beworteling, tijd van planten, grondsoort en voorbereiding van de grond.

Beheerders van landschappelijke beplantingen en ook van stedelijk groen moeten zich hun verantwoording wel bewust zijn als er explosies van akkerdistels vanuit instabiele milieus te verwachten zijn. Deze kunnen nl. een zeer ongewenste aanleiding geven tot verdere uiteendrijving van standpunten tussen de landbouwer en de landschapsbouwer in de groene sector. Ik wil er nog graag op wijzen, dat de boer in tal van streken in Nederland in vroeger tijden de belangrijkste landschapsbouwer is geweest en dat de verscheidenheid van onze levensgemeenschappen voor een groot deel aan hem te danken was. Helaas is deze verrijkende invloed bij de huidige grootschalige landbouwpolitiek vaak in haar tegendeel veranderd. Ik ben er evenwel van overtuigd, dat in een open overleg met de agrariër op tal van plaatsen nog heel wat aan natuurwaarde behouden kan blijven.

Niet zelden moet de Natuurwetenschappelijke Commissie van de Natuurbeschermingsraad bij de beoordeling en het opstellen van een advies over aangevraagde

ruilverkavelingen zich mede laten leiden door wat er aan bijzondere plantesoorten in wegbermen, op overhoeken, emplacements en in sloten nog aanwezig is. Het blijken vaak weliswaar de laatste resten te zijn, die op natuurwaarden van weleer duiden, maar door hun aanwezigheid geven zij tevens aan, dat herstel van deze waarden bij aangepast beheer nog mogelijk moet zijn. Dat laatste kan alleen slagen als er over en weer welwillend naar elkaars standpunt wordt geluisterd.

Bosbouw. De bosbouw omvat vele aspecten van vegetatiebeheersing. In ons land gaat men de lastig geworden exoot *Prunus serotina* chemisch en mechanisch te lijf; in Engeland en Ierland speelt *Rhododendron ponticum* lokaal een geheel vergelijkbare rol.

Bekend is het probleem van de miljoenen hectaren bedekt met alang-alang in Indonesië, vaak ontstaan tengevolge van ontbossing. Dit gras verzet zich o.a. door zijn allelopathische werking taai tegen herbebossing. Op kleinere schaal kennen wij in de gematigde streken dergelijke gevallen van dichte vegetaties: in Europa van adelaarsvaren; in Japan van lage bamboesoorten, die zowel spontane als kunstmatige herbebossing zeer moeilijk maken.

Minder bekend is echter, dat door de mate van dunning in de boomlaag zowel dichtheid als samenstelling van de bodemvegetatie tot op zekere hoogte gestuurd kan worden, hetgeen zowel van belang is bij de natuurlijke verjonging van het bos als voor het natuurbeheer.

In Nederland is Amerikaanse vogelkers een typisch voorbeeld van een probleem, dat door oecologisch onderzoek in een ander licht is komen te staan. Nog maar enkele jaren geleden werd door sommigen overwogen een Prunus-verordening tot verplichte bestrijding in te voeren. Doordat er meer inzicht is verkregen in de oecologie van deze soort is het duidelijk geworden, dat de plant in lang niet alle situaties zodanig concurrentiekrachtig is dat er bestreden moet worden.

Deze kennis maakt het mogelijk bestrijdingsactiviteiten te beperken tot die plaatsen waar dat wel nodig is. Prunus serotina is het meest vitaal in storingssituaties en tevens op relatief voedselrijke grond. Het optreden wordt sterk bevorderd door grondbewerking. De soort is in het Fago-Quercetum dan ook een groter probleem dan in het Querco-Betuletum.

Tropen. Het onkruidprobleem is bij in de tropen en subtropen verbouwde gewassen groot. De opbrengstverliezen tengevolge van het onkruid zijn hoog. Ik onthoud mij van cijfers, omdat deze in de opgaven al naar de situatie sterk variëren, maar zij kunnen voorzichtig gesteld wel enkele tientallen procenten van het gemiddelde opbrengstniveau van de teelt bedragen.

Ook hier bestaat de oplossing in het algemeen gesproken niet uit de absolute uitroeiing van soorten, doch om het voorkomen van exorbitante verliezen.

Bij de beheersing van ongewenste begroeiingen in grote

monocultures op in westerse trant geleide ondernemingen is men al een flink eind gevorderd met de toepassing van moderne technieken. Vooral in vochtige klimaatsgebieden bestaat in plantagegewassen een blijvende aandacht voor grondbedekkers, meestal leguminosen, voor een goede bodemverzorging en om de concurrentie met voor het gewas agressieve soorten aan te gaan.

Op de kleine bevolkings-landbouwbedrijven worden veelal verscheidene gewassen - voornamelijk groenten - tegelijk op hetzelfde land verbouwd: zg. "mixed cropping". Dit systeem beoogt zowel hogere produktie als verlaging van het risico bij mislukking van één gewas. Om goede en gegarandeerde opbrengsten te verkrijgen moeten lokaal goed aangepaste en zo hoog mogelijk producerende rassen worden geselecteerd. Ook dient het vruchtwisselingssysteem zodanig te worden opgebouwd, dat zoveel mogelijk aan de bezwaren van onkruidconcurrentie wordt tegemoet gekomen.

Wanneer men tot een systeem van permanente landbouw met zo hoog mogelijke produktie wil komen, is dit een belangrijk doel tegenover het principe van de zwerflandbouw ("shifting agriculture"). In dit laatste systeem wordt de grond extensief gebruikt en natuurterrein ontgonnen om slechts 3-5 jaar met gewassen te worden bebouwd, waarna men dan tengevolge van afnemende vruchtbaarheid en toenemende onkruidgroei, het terrein voor een groot aantal jaren weer langs natuurlijke weg laat begroeien en een nieuw gedeelte tot cultuurgrond ontgint.

Oecologisch gezien moet het van belang worden geacht om

op een permanente basis een hogere produktie per oppervlakte-eenheid na te streven, waardoor minder natuurlijke begroeiingen verloren behoeven te gaan. Hierbij is het zoeken naar onderteelten die snel groeien en toegepast in boom- en struikaanplantingen schaduw verdragen, van groot belang. De grond moet zoveel mogelijk bedekt worden gehouden om snelle afbraak van organische stof tegen te gaan. Het best kan in de stoppel van gewassen gezaaid worden.

Inventarisatie van de onkruidsoorten, kennis over hun leefwijze en bepalingen over de mate van concurrentie op het betreffende cultuurgewas zijn van grote betekenis. Het zal duidelijk zijn, dat het niet alleen gaat om *Cyperus rotundus*, *Cynodon dactylon* en *Imperata cylindrica*!

Ondanks het onderzoek dat al is verricht naar de bestrijding van parasitaire onkruiden, waarvan *Striga*- en *Orobanchesoorten* wel de voornaamste zijn, kunnen nog niet veel bevredigende oplossingen worden aangegeven. Misschien bestaat er een mogelijkheid om de bemesting zō te verbeteren en te richten dat de parasieten sterk in hun optreden worden beperkt. Kweken van rassen op resistentie tegen deze parasieten moet van grote betekenis worden geacht. Successen in deze richting zijn bij beide genoemde soorten al behaald. Het richten van de teelt op zo sterk mogelijk concurrerende gewassen ten aanzien van het onkruid dient trouwens in het algemeen als een belangrijke maatregel te worden gezien.

Een bijzonder en zeer wezenlijk aspect bij de studie van

het onkruidprobleem in tropen en subtropen vormt de maatschappelijke toestand ter plaatse. Modernisering van de onkruidbestrijdingstechnieken met verregaande uitschakeling van tot dusver intensief gebruikte handkracht kan op en om grotere en kleine bedrijven in de gemeenschappen een ingrijpende sociaal-structurele verschuiving tot gevolg hebben. Het is niet ondenkbaar dat het tot conflict-situaties kan leiden wanneer herbiciden de taak overnemen van vrouwen die, zoals in Indonesië, sociaal georganiseerd op de velden wieden en later recht hebben op een gedeelte van de oogst.

Met onze kennis van technieken treden wij hier binnen in een wereld waar adviezen in de richting van praktijkintroductie zorgvuldig dienen te worden overwogen juist in verband met de sociale problematiek. Het geven van adviezen gaat in feite de enge vakdiscipline te boven. De onkruidkundige moet in ontwikkelingslanden dan ook niet geïsoleerd opereren. Hij zal niet zozeer met andere gewasbeschermingsdeskundigen als wel met algemene teeltspecialisten moeten optrekken.

Van Nederland uit kunnen wij slechts in ons land of ter plaatse door middel van cursussen of personele begeleiding informatie over onderhoudsmogelijkheden helpen uitdragen. Daarna komt voor de betrokken autoriteiten in het land zèlf het vraagstuk over de inpassing van de techniek en de consequenties daarvan onder de locale omstandigheden aan de orde.

Een eerste aanzet tot uitbouw van het onkruidkundig

denken kan in ieder geval worden gegeven door bij te dragen in de kennis en het gedrag der onkruiden en de principes van de bestrijdingstechnieken. Voldoende aandacht moet ook worden geschonken aan mogelijke gevolgen van de bestrijdingsmaatregelen. Uitsluitend commercieel gerichte introductie van bepaalde herbiciden zou de kans op verschuivingen in de flora kunnen inhouden. Begeleidend onderzoek behoort met dergelijke introducties gelijke tred te houden om eventueel optredende problemen tijdig te kunnen signaleren. Ontwikkelingen in de praktijk vereisen de begeleiding van een goed onderzoekapparaat. De basis tot de biologische informatie kan hiertelende worden verbreed door in kas en fytotron kennis over de leefwijze van soorten te vergroten; veldonderzoek kan het best in het land van herkomst of onder vergelijkbare omstandigheden worden verricht. Hiertoe bieden de talrijke contacten die vanuit Nederland - vooral door middel van de Contactcommissie Onkruidonderzoek in de Tropen - reeds zijn opgebouwd, een goede mogelijkheid om een verdere bijdrage te leveren.

Inzicht bij de bestrijding van waterplanten dat zowel uit contacten met de tropen als ook bij Nederlands onderzoek is opgedaan, kan verder dienstbaar worden gemaakt om de problemen van waterhyacinth (*Eichhornia crassipes*) en watervaren (*Salvinia auriculata*) mee te helpen oplossen. Voor deze soorten, die de scheepvaart en/of de visserij in de weg staan, stuwmeren doen volgroeien, irrigaties bemoeilijken en door verdamping plaatselijk veel

waterverlies geven, lijkt een integratie van biologische en chemische beheersmaatregelen als enige oplossing in het vooruitzicht gesteld te kunnen worden.

Water. In brede kring komt al geruime tijd de vraag naar voren hoe onze watergangen nu en in de toekomst het best kunnen worden beheerd met betrekking tot het toenemend belang van de diverse functies ervan. Het beheer heeft uiteraard als eerste doel het watertransport onder alle omstandigheden mogelijk te maken: toevoer in tijden van droogte, voor beregening, veedrenking e.d. en snelle afvoer als er overvloed is. Ook ten aanzien van een optimale groei van de gewassen is de regeling van de waterstand in de sloot van groot belang.

Watertransport en peilbeheersing kunnen in belangrijke mate worden beïnvloed door het volgroeien van de sloten met waterplanten. Regelmatige schoning en op diepte houden van het profiel hebben dan ook de voortdurende aandacht van de beheerder. De Waterschappen zijn belast met de zorg voor de waterhuishouding in een bepaald gebied en staan onder toezicht van de provinciale overheid. Het jaarlijkse onderhoud van watergangen, die de waterschappen in eigen beheer of onder toezicht hebben, heeft betrekking op meer dan 125.000 km. Daarbij komt nog een aanzienlijke hoeveelheid kavelsloten.

Bij alle handelingen moet ervan worden uitgegaan, dat het water zo zuiver mogelijk blijft. Oppervlaktewater zal in de toekomst in toenemende mate ook als drinkwater moeten

worden gebruikt. Het natuurlijke proces van de zelfreiniging moet dan ook zo weinig mogelijk worden aangetast. Zonder de traditionele taakuitoefening ten aanzien van de agrarische sector te verwaarlozen, hebben de waterschappen ook in toenemende mate aandacht voor andere functies, zoals recreatieve. De georganiseerde sportvisserij telt bijvoorbeeld ver over de 1 miljoen leden. Wanneer er echter bij het behartigen van bepaalde belangen een minder sterke band bestaat met de omslagplichtigen, kan men deze laatsten in de hieruit voortvloeiende extra kosten bezwaarlijk laten bijdragen. Het behartigen van de meerzijdige doelstelling zal dan gepaard moeten gaan met het ten dele toerekenen van de kosten aan overheidslichamen met een algemene taak.

Ook de natuurwaarde van de watergangen kan een rol meespelen. Men denke slechts aan de consequenties van het wettelijk beschermd verklaard zijn van de zwanebloem. Wanneer men met deze meerdere functies rekening wil houden vormen de gereguleerde schouwdata, waarop de waterloop "vrij van onkruid" moet zijn, een bezwaarlijk element. Deze behoeven m.i. dan ook voor menige situatie een herziening, niet alleen wat betreft het tijdstip van de schouwplicht, maar ook op de frequentie van die handeling zowel met het oog op kostenbesparing als op biologische waarde.

In het belang van het aquatisch oecosysteem zouden schoningstechnieken - in het bijzonder van sloten met klei- of veenbodem - bij voorkeur aan het einde van het seizoen

plaats moeten hebben. Dit is in verreweg de meeste gevallen niet mogelijk. Vast staat wel dat de techniek van het beheer mede dient te worden afgestemd op ontsnappingskansen voor in het water levende organismen.

Ik wil U twee interessante technieken van waterplantenbeheersing noemen die in studie zijn, en een biologische beheersvorm beogen. Het eerste onderzoek betreft de vraag of door het stimuleren van een begroeiing met landschappelijk sierlijke inheemse planten met drijvende bladeren, zoals witte waterlelie en gele plomp, zo'n hoeveelheid licht aan de waterkolom kan worden onttrokken, dat de groei van ondergedoken soorten aanzienlijk wordt afgeremd. Wanneer er dan voor het water nog voldoende doorstroming gegarandeerd blijft, zou dit een mogelijkheid kunnen zijn waardoor in zo'n situatie niet tijdens het groeiseizoen rigoureus behoeft te worden ingegrepen. De eerste gegevens over de doorstromingscapaciteit, welke uit speciaal voor dat doel gegraven sloten zijn verkregen en werden gemeten door medewerkers en studenten van de Vakgroep Hydraulica en afvoerhydrologie, lijken althans voor de smallere watergangen niet zonder perspectief. In beekgebieden hebben immers eveneens schaduwefecten - in dat geval van oeverbeplanting met struiken en niet hoog opgaande bomen - al eerder de aandacht getrokken vanwege afremming van de groei van de plaatselijke slootflora.

Een tweede voorbeeld betreft het onderzoek met de Chine-
se graskarper, die in Nederland wordt gekweekt door de Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVV).

Deze plantenetende vis, die maar weinig selectief vreet - behalve ten aanzien van de planten met drijvende bladeren, (gelukkig!) - is in staat grote hoeveelheden waterplanten te consumeren. De kans op voortplanting is onder onze omstandigheden uitgesloten, zodat deze onderhoudsvorm ook beheersbaar wordt geacht. Hoewel nog onderzoek naar mogelijke lange termijn effecten gaande is, wordt dit dier in bepaalde situaties als een potentiële medespeler bij het toekomstige waterplantenbeheer gezien.

Reeds eerder werden met biologische beheersvormen belangrijke resultaten verkregen. Ik denk hierbij aan het uitstrooien van rietzaad boven pas drooggevallede polders in het IJsselmeer. Behalve andere gunstige eigenschappen van riet, zoals het bevorderen van de bodemrijping en verbetering van de begaanbaarheid van de grond, is de maatregel in hoofdzaak bedoeld om het optreden van klein hoefblad te beperken. Door de sterke concurrentie van het riet wordt buiten de kwelstroken tevens zeebies - die knollen met eenzelfde onderwatergewicht vormt als aardappelen - onderdrukt.

Tot een dergelijke proefneming op grote schaal kan men slechts komen na zorgvuldige bestudering van zowel de verwachte ongewenste als de gewenste concurrerende soorten die wordt uitgezaaid. In dit opzicht werd door D. Bakker belangrijk werk verricht.

ok aan verdere ontwikkeling van machinale technieken

voor slootonderhoud bestaat grote behoefte. In NRLO-Werkgroepsverband worden momenteel gunstige resultaten verkregen met een prototype van een machine, die in smallere watergangen de vegetatie op ieder gewenst moment kan lossnijden en afvoeren.

Meer aandacht is ook nodig voor die elementen uit de wilde flora, die hun bestaan mede te danken hebben aan de telkens weerkerende onderhoudstechnieken. Zo komt gele lîs optimaal tot ontwikkeling in de grensstrook van het talud tussen water en land. Cultuurtechnisch gezien zou deze plant zelfs wel mogelijkheden kunnen bieden bij het stevig in stand houden van de oever; een verheffender vorm van beheer dan het landschap ontsierende kaal spuiten van de sloottaluds.

Het aantal mogelijkheden met herbiciden is klein, maar wel functioneel. Biologisch persistente middelen zijn reeds uitvoerig in het onderzoek betrokken geweest. Sommige ervan bleken het vermogen te bezitten om door één enkele behandeling de watergang gedurende het hele jaar nagenoeg vrij van planten te houden. De ongunstige neven-effecten bleven echter niet uit. Zo zouden herhaalde toepassingen van diuron in stilstaand water op de duur tot hypertrofie leiden met voortdurend optreden van draadalgen (Hydrodictyon, Vaucheria) en bloei van blauwieren, hetgeen een zeer ongewenste ontwikkeling is voor nagenoeg alle waterfuncties. Ook bleek de ingreep te sterk ten aanzien van de vele afhankelijkheidsbetrekkingen, die in dit uitermate gevoelige oecosysteem een rol spelen. Het

behoeft dan ook nauwelijks verwondering te wekken, dat de overheid slechts enkele niet of weinig biologisch persistente herbiciden voor gebruik in water heeft toegelaten.

Ten aanzien van het opstellen van lijsten met namen van beschermd plant- en diersoorten komt het mij gewenst voor, ook onkruidkundigen in het overleg te betrekken.

Wanneer waterschappen geconfronteerd worden met het optreden van zwanebloemen en vragen hoe deze planten op niet met de wet in conflict komende wijze uit de watergangen kunnen worden verwijderd, is het antwoord hierop niet gemakkelijk te geven. Dit geldt eveneens voor de aardaker wanneer deze plant als akkeronkruid, bv. in gerst voorkomt, om van de zeer gewone soort grasklokje langs de wegen nog maar niet te spreken!

Op het beschermd verklaren van alle amphibieën en reptielen in 1973 is door het ministerie van Landbouw en Visserij en het gevoerde bestrijdingsmiddelenbeleid positief gereageerd: van bepaalde herbiciden die voor toepassing in water waren toegelaten, maar voor amphibieën alsmede voor hun niet uitgekomen eieren in het water dodelijk zijn, werd mede op grond van reeds genoemd art. 3 van de Bestrijdingsmiddelenwet, de toepassingsmogelijkheid op een latere termijn in het seizoen gesteld.

In de praktijk wordt deze welwillende houding ten aanzien van de wilde flora en fauna niet altijd met evenveel instemming ontvangen. De verantwoordelijke beheerder ziet zich door dergelijke maatregelen soms voor hogere kosten

geplaatst.

Sterker dan ooit is ook hier een voortdurend gesprek nodig tussen de beheerder en de onderzoeker om gezamenlijk te trachten de problemen op te lossen.

Een interessant resultaat hiervan is bijvoorbeeld te vinden bij de Nederlandse Spoorwegen waar een efficiënt gebruik van herbiciden het belang van het natuurbehoud niet schaadt. Bij jaarlijks overleg tussen de NS en de voor de advisering over de toepassing van herbiciden verantwoordelijke overheidsinstanties, worden middelen uitgekozen, waarmee onkruiden op het ballastbed en de ernaast liggende sintelpaden zo goed mogelijk bestreden kunnen worden. Tegelijkertijd wordt een 7½ duizend ha grote oppervlakte ter weerszijde van de spoorlijnen en/of emplacementen ontzien, waar naar schatting bijna de helft van onze wilde flora voorkomt. Een refugium van waaruit de soorten zich bij door hen gewenste omstandigheden verder kunnen uitbreiden. Onkruidkunde wil via onderzoek en onderwijs trachten beheersmaatregelen van vegetaties te ontwikkelen die de harmonie in het landschap bewaren en die belangen van zeer diverse groeperingen uit de maatschappij dienen. Voor deze belangenafweging moeten parameters worden uitgewerkt. Uiteraard is ook hierbij samenwerking met andere vakgebieden binnen en buiten de LH van het allergrootste belang. Naarmate meer gedachtengangen in het overleg worden betrokken, zal het uiteindelijke resultaat bevredigender en de visie bestendiger kunnen zijn. Nu is er nog de gelegenheid om de in velerlei opzichten

voortschrijdende verarming van onze flora en nivellering van ons landschap te keren, als ieder zich van het nadeel van extreme standpuntsbepaling en van het belang van overleg en noodzaak tot samenwerking meer bewust wordt.

Het is voor de student in de biologie van groot belang, dat hij de doelstellingen van cultuurtechnisch werk op z'n minst verstaat, terwijl de cultuurtechnicus op zijn beurt inzicht dient te hebben in wat de bioloog of de natuurbeheerder bezielt als hij zich op zijn wijze uit over de waarden die voor hem wezenlijk zijn. En wat biedt Wageningen daar niet bij uitstek de gelegenheid voor!

Dames en Heren,

Aan het einde van deze oratie betuig ik mijn oprechte dank aan Hare Majesteit de Koningin voor mijn benoeming tot hoogleraar aan de Landbouwhogeschool. Tevens dank ik het College van Bestuur voor het in mij gestelde vertrouwen. Tengevolge van de toenmalige omstandigheden ben ik niet in de gelegenheid geweest een academische opleiding te volgen. Hierdoor leek een verdere academische loopbaan uitgesloten. De Rijksuniversiteit Utrecht heeft deze barrière doorbroken door mij het doctoraat honoris causa te verlenen. Gaarne wil ik daarvoor op deze plaats mijn erkentelijkheid betuigen.

Als kind werd mijn aandacht voor het natuurgebeuren sterk

richting gegeven door mijn ouders. Helaas kan mijn geliefde vader deze dag niet meer beleven; het stemt mij evenwel tot grote vreugde dat mijn hoogbejaarde moeder thans aanwezig is.

In dankbare herinnering houd ik dr C. van Rijsinge, die in voor mij moeilijke jaren zoveel tot mijn algemene biologische vorming heeft bijgedragen.

Op de Plantenziektenkundige Dienst heb ik landbouwkundig leren denken in de ruim 30 jaar die ik daar werkzaam ben geweest. De Directie van deze dienst; dr P.M.L. Tammes, destijds hoofd van het onderzoek, en de medewerkers van de Afdeling Onkruidkunde en Onkruidbestrijding ben ik dank verschuldigd voor de welwillende wijze, waarop zij mij de mogelijkheid hebben geboden en de medewerking hebben verleend om het vakgebied vanuit het kader van de gewasbescherming verder te ontwikkelen.

Hooggeleerde Westhoff,

Uw grote kennis en scherp inzicht op velerlei gebied, in het bijzonder ook van de geobotanie en Uw aanhoudende zorg voor het behoud van de natuur, gekoppeld aan een uitzonderlijke werkprestatie zijn voor mij voortdurend een rijke bron van inspiratie geweest. Dat daarbij nog een hechte vriendschapsband is gegroeid, stemt mij tot grote vreugde.

Waarde van der Zweep,

Met veel genoegen zie ik terug op de lange periode van onze goede samenwerking. Als mensen van het eerste uur hadden wij het vooral in de beginperiode niet altijd even gemakkelijk om het onkruidwerk redelijk van de grond te krijgen. Hoewel enigszins verschillend gericht, konden wij elkaar steeds goed aanvullen en op elkaars steun rekenen.

Het is vooral aan Uw grote volharding te danken, dat het onkruidonderzoek in Nederland op zo efficiënte wijze georganiseerd is. Daarin heeft U ongetwijfeld de grootste bijdrage van ons allemaal geleverd.

Zoals ik al heb opgemerkt heeft U Uw sporen ook in het internationale werk verdiend. Ook hier bent U steeds een belangrijke stuwende kracht geweest. Gaarne wil ik U voor dit alles vanaf deze plaats, alsmede voor de persoonlijke steun en vriendschap die ik de jaren door van U mocht ondervinden, heel hartelijk dank zeggen.

Hooggeleerde 't Hart,

Ik zal de positieve wijze waarop U en een aantal leden van de Vakgroep Landbouwplantenteelt en graslandcultuur, in het bijzonder ook de andere kroondocenten, mij zijn tegemoet getreden in goede herinnering houden. Een gevolg van mijn plaatsing binnen Uw vakgroep is dat het werkgebied zich belangrijk zal verbreden. Gaarne spreek ik de wens uit tot een prettige onderlinge samenwerking.

Hooggeleerde Vervelde,

Nu ik het onder Uw verantwoordelijkheid begonnen werk in de Onkruidkunde heb overgenomen, dank ik U hartelijk voor de wijze waarop U mij hebt willen inleiden in het bestel van het onderwijs.

Waarde Gaastra,

Het samenwerkingsverband dat tussen de Landbouwhogeschool en het Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek tot stand is gekomen, kan niet alleen maar steunen op welwillende, doch vrijblijvende wederzijdse toezeggingen. Ook uit utiliteitsoverwegingen is zulk een samenwerking geboden en in het bijzonder nu op de overheidsuitgaven gestaag sterker wordt toegezien. Het analyseren van de problemen in de praktijk, het hieruit voortvloeiende actuele onderzoek, het synthetiseren van de daaruit verworven kennis en het doorgeven van die uitkomsten maken de integratie-gedachte mogelijk, die m.i. de kern vormt waarom het zal moeten gaan.

De beleving van een dergelijke overeenkomst staat en valt met de wijze waarop de betrokken personen die het in feite wààr moeten maken, elkaar tegemoet treden. Ik ben blij, dat de goede harmonie die vanuit mijn vroegere werkkring reeds jaren met de medewerkers van Uw afdeling Onkruidonderzoek bestond op zo prettige wijze kon worden voortgezet. Ik verwacht in gezamenlijke verantwoordelijkheid met het afdelingshoofd drs J.C.J. van Zon het onderzoekprogramma van de afdeling op maatschappelijke behoeften te kunnen

blijven afstemmen.

Ik ben het geheel eens met de zienswijze uit Uw toespraak bij de vaststelling van de overeenkomst in juni jl., dat nl. de samenwerking wel tot minder uitbreidingsbehoefte leidt dan bij gescheiden optrekken in het vakgebied het geval zou zijn, maar dat niettemin versterking van de bemanning noodzakelijk blijft. Dezerzijds zal de interesse van studenten voor het vak daarvoor een maat kunnen zijn.

Hooggeleerde Stryckers,

Uw aanwezigheid stel ik zeer op prijs. Onze contacten stammen reeds uit de veertiger jaren, dus uit de begintijd van de chemische onkruidbestrijding.

Er heeft van Nederlandse zijde voortdurend zowel met U, als met de andere herbologen uit Gent een goede samenwerking op het gebied van het onkruidonderzoek bestaan. Ik stel mij voor, dat onze samenwerking in de toekomst ook kan uitgroeien tot uitwisselingen op het gebied van het onderwijs.

Onze gezamenlijke aandacht voor een zo goed mogelijk gebruik van termen op ons vakgebied in het Nederlands - waarvoor we zelfs een commissie rijk zijn - geeft de garantie, om in het onderwijs een gelijkkluidende taal te spreken.

Waarde collegae,

Bij mijn ronde langs Uw werkgelegenheid om te trachten verbindingen tot stand te brengen heeft U mij steeds welwillend ontvangen.

Wanneer binnen het kader van de Landbouwhogeschool verwacht wordt dat onkruidkunde als discipline ook een coördinerende taak heeft in het onderzoek met diverse andere vakgroepen, moet dit ook mogelijk worden gemaakt.

Het is duidelijk dat Onkruidkunde soms de grenzen van Uw vakgebied benadert of in sommige opzichten misschien zelfs overlapt. Aansluitingen liggen er vooral naar plantenteeltvakken, planteziektenkunde, plantenfysiologie, bodemkunde en bemestingsleer, landbouwtechniek, grondbewerking, vegetatiekunde en plantenoecologie, cultuurtechniek, toxicologie, natuurbeheer en tuin- en landschapsarchitectuur. En nog ben ik niet compleet.

Het is duidelijk, dat de integratie van kennis over en van methoden tot beheersing van ongewenste planten de hoofdpeiler moet zijn, waaraan het onkruidvak zijn bestaan ontleent. De student moet kunnen steunen op reeds verworven basiskennis bij andere vakgebieden opgedaan. Ik ga ervan uit, dat de integrale aanpak die mij voor Onkruidkunde als aspect van de toegepaste plantenoecologie voor ogen staat, het pakket aan informatie voor de student kan verbreden en bij hem of haar tot een duidelijke kennis-synthese kan leiden.

Collega Sneep heeft als volhardend voorzitter van de

Benoemingscommissie voor de toekomstige kandidaat meermalen het beeld van de noodzaak van het bezitten van een fiets met ettelijke versnellingen gebruikt. Hij wilde hiermee aangeven hoezeer allerlei verbindingen tussen de vakgroepen moeten worden onderhouden, wil het vak Onkruidkunde voldoende tot zijn recht kunnen komen. Hoewel dat vervoermiddel goed in deze tijd past, hoop ik echter wel dat een zo gering mogelijk aantal stoplichten mijn activiteiten zullen afremmen, wanneer ik volgens beste weten wil functioneren. En verder hoop ik dat U collegae, ook transportmiddelen ter beschikking zullen staan om mij desgewenst te vinden.

Dames en heren studenten,

Voor U ben ik allereerst gekomen met als doel, Uw kennis te vergroten en vooral ook Uw inzicht te verdiepen in de materie van de Onkruidkunde. Ik weet dat het woord onkruid de inhoud van het vak althans op het eerste gehoor niet duidelijk dekt. Het gaat in dit vak echter om afwegingen van belangen bij de uitvoering van beheersmaatregelen van onkruidbegroeiingen in gewassen en van vegetaties daarbuiten.

Bij het ingrijpen in onkruidsituaties en het tot stand brengen van beheersmaatregelen is het steeds van belang, dat eventueel verschillende standpunten objectief tegen elkaar worden afgewogen. Niet alleen een verantwoordelijkheid tegenover de landbouw, maar ook een gerechtvaardigde

verantwoordelijkheid tegenover andere belangengroeperingen uit de maatschappij zal de toekomstige beheersfuncties sieren.

De breedheid van de maatschappelijke visies zal o.m. duidelijk kunnen worden door het bezien van mogelijkheden tot uitwisseling van studenten en eventueel docenten met het buitenland, waarbij het voor de hand ligt in de eerste plaats aan Gent, Stuttgart/Hohenheim, Braunschweig en aan de Weed Research Organisation in Oxford te denken, maar ook behoort uitwisseling met de subtropen en tropen niet tot de onmogelijkheden.

Dames en Heren,

Het doel van mijn oratie was U een schets te geven van het vakgebied op een voor ieder toegankelijke wijze. Onkruidkunde dient een veelzijdig maatschappelijk doel en vervult haar taak door te trachten onkruidvraagstukken op te lossen in al die situaties, waar het groeivermogen van gewassen of vegetaties door een overmaat aan ongewenste soorten wordt gehinderd.

Om het spanningsveld tussen wat de practikus vraagt en wat - na zorgvuldige afweging van belangen - "leverbaar" is niet eenzijdig te laten doorslaan, blijft samenspraak tussen praktijk en wetenschap nodig. Polarisation in gedachtengangen moet zoveel mogelijk vermeden, maar vooral voorkomen worden. De praktijk - waarmee het contact niet in de laatste plaats nodig blijft - draagt de problemen aan en de wetenschap zal trachten na zorgvuldige bestudering, een

oplossing te vinden die steeds vaker zal bestaan uit een combinatie van maatregelen van soms zeer diverse aard. Vanwege de onvoorspelbaarheid van ontwikkelingen in de maatschappij lijkt mij voor het onderwijs voorshands de aanpak op basis van integratie van kennisvelden de beste garantie te geven voor vrijwel elke beheerssituatie; wikkend en wegend: kruid of onkruid?

Tenslotte dank ik U allen voor Uw belangstelling.