

**VOORLOPIG ADVIES VOOR
INRICHTING EN BEHEER
VAN DE SPUIT- EN TEELTVRIJE ZONE
IN DE BLOEMBOLLENTEELT**

**W.L.M. Tamis, CML-RUL
J. van Aartrijk, Laboratorium voor Bloembollenonderzoek**

Lisse, mei 1997

**Centrum voor Milieukunde
Rijksuniversiteit Leiden
Postbus 9518
2300 RA Leiden**

**Laboratorium voor
Bloembollenonderzoek
Postbus 85
2160 AD Lisse**

CML-rapport 135-Sectie Ecosystemen en Milieukwaliteit Rapport bloembollenonderzoek nr. 112

ISBN 920190

Colofon

Bestellen

f 17,50 overmaken op giro 33.67.73
ten name van Laboratorium voor Bloembollenonderzoek,
Postbus 85, 2160 AB LISSE
Onder vermelding van: Rapport bloembollenonderzoek nr. 112

Laboratorium voor Bloembollenonderzoek
Postbus 85
2160 AB LISSE
tel. 0252-462121

ISSN 1386-9442

Centrum voor Milieukunde
Rijksuniversiteit Leiden
Postbus 9518
2300 RA Leiden

ISBN 90-5191-109-2

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een automatisch gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

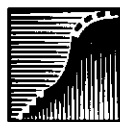
Het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek noch het Centrum voor Milieukunde stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruik van de gegevens uit deze uitgave.

© Centrum voor Milieukunde Leiden en Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, Lisse, mei 1997

Het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek (LBO) te Lisse verricht praktijkgericht onderzoek voor de sector bloembollen en bolbloemen. Het onderzoek wordt gezamenlijk gefinancierd door het:

Productschap  Tuinbouw

Productschap Tuinbouw (PT)
Postbus 90403, 2509 LK Den Haag. tel (070) 3041234



Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij
Postbus 20401, 2500 EK Den Haag. tel. (070) 3793911

Dit onderzoek is uitgevoerd door het Centrum voor Milieukunde van de Rijksuniversiteit Leiden en het Laboratorium voor Bloembollen in opdracht van het Doelgroepoverleg Bloembollensector

Referaat

VOORLOPIG ADVIES VOOR INRICHTING EN BEHEER VAN DE SPUIT- EN TEELTVRIJE ZONE IN DE BLOEMBOLLENTEELT

Rapport bloembollenonderzoek nr. 112, mei 1997

57 pagina's, 5 figuren, 5 bijlagen

Trefwoorden: Spuitvrije zone, teeltvrije zone, bloembollenteelt, zandgrond, inrichting, beheer, advies, doelgroepoverleg, grasstrook, kruidenrand, bedrijfstechnische aspecten, plantenziektenkundige aspecten, emissiereductie, driftreductie, natuur, braakstrook.

Nagegaan is welke varianten mogelijk zijn voor de inrichting en het beheer van een spuitvrije zone in de bollenteelt, met name op zandgronden. De varianten zijn beoordeeld op inpasbaarheid in de bedrijfsvoering. Er is onderzocht met welke aspecten rekening moet worden gehouden, wat de bijdrage van vegetatie in de spuitvrije zone kan zijn aan de driftreductie, en wat de natuurwinst kan zijn. Op basis hiervan wordt een voorlopig advies gegeven. (uitgevoerd in samenwerking met Centrum voor Milieukunde, Rijksuniversiteit Leiden).

INHOUD	Blz.
Voorwoord	3
SAMENVATTING	5
SUMMARY	7
1 INLEIDING	9
1.1 ACHTERGROND	9
1.2 DOELSTELLING	9
1.3 ERVARINGEN MET ONBESPOTEN AKKERRANDEN	11
1.4 GLOBALE WERKWIJZE	11
2 SAMENSTELLING VAN VARIANTEN	13
2.1 SELECTIE VAN GEWASSEN	13
2.2 SCREENING VAN GEWASSEN	15
2.3 VARIANTEN VOOR INRICHTING EN BEHEER	17
3 BEOORDELING VAN VARIANTEN VOOR DE SPUITVRIJE ZONE	19
3.1 INLEIDING	19
3.2 INPASBAARHEID IN DE BEDRIJFSVOERING	19
3.2.1 Plantenziektenkundige aspecten	19
3.2.2 Bedrijfseconomische en bedrijfstechnische aspecten	21
3.4 NATUURWINST	25
3.5 EVALUATIE	26
3.5.1 Bollenteelt op lichtere gronden	26
3.5.2 Bollenteelt op zwaardere gronden	26
4 INRICHTING EN BEHEER VAN OEVERS	29
4.1 VERWERKING VAN SCHONINGS- EN BAGGERMATERIAAL	29
4.2 BIJDRAGE AAN EMISSIEREDUCTIE DOOR OEVERVEGETATIE	29
4.3 VORM OEVER	30
5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	31
5.1 CONCLUSIES	31
5.2 AANBEVELINGEN	32
6 LITERATUUR	35

BIJLAGE I. Lijst met geraadpleegde deskundigen	42
BIJLAGE II. Overzicht van ervaringen met onbespoten akkerranden	43
II.1 Achtergrond	43
II.2 Historie	43
II.3 Effecten op de natuur	44
II.3.1 Flora	44
II.3.2 Insecten	44
II.3.3 Vogels en zoogdieren	45
II.4 Akkerranden als milieuhygiënische bufferzone	45
II.5 Inpasbaarheid in de bedrijfsvoering	46
II.5.1 Plantenziektenkundige aspecten	46
II.5.2 Bedrijfstechnische en bedrijfseconomische aspecten	47
BIJLAGE III. Plantenziekten bij Bieslook (<i>Allium schoenoprasum</i>)	48
BIJLAGE IV. Overzicht inrichtings- en beheershandelingen per variant	49
BIJLAGE V. Kwalitatieve inschatting natuurwinst varianten spuitvrije zone bollenteelt	51

Voorwoord

Het voorliggende rapport "Voorlopig advies voor inrichting en beheer van de spuit- en teeltvrije zone in de bloembollenteelt" is gedurende de periode december 1996-februari 1997 opgesteld in opdracht van het Doelgroepoverleg Bloembollensector. Deze opdracht is uitgevoerd door het Centrum voor Milieukunde van de Rijksuniversiteit Leiden en het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse. De conceptrapportages zijn in twee bijeenkomsten besproken met een begeleidingscommissie, aangesteld door het Doelgroepoverleg Bloembollensector. Deze begeleidingscommissie bestond uit de volgende personen:

- mevr. ir. J. van Beek, Milieuplatform
- mevr. J. Bleumink, IPO-DLO
- dhr. ir. I.J. Basting/dhr. R. Jonker ing., Ministerie van LNV
- dhr. W. F. Keijzer ing., Unie van Waterschappen
- dhr. drs. E.J. Versloot, projectsecretaris Doelgroepoverleg Bloembollensector.

Hierbij bedanken wij de leden van de begeleidingscommissie voor hun inbreng op de bijeenkomsten en hun commentaar op de concepten. Voorts willen wij in het bijzonder al degenen, genoemd in Bijlage I, bedanken, die door het geven van uiteenlopende informatie aan deze studie hebben bijgedragen. Tenslotte dank aan Nigel Harle (Sittard) voor het vertalen van de samenvatting.

W.L.M. Tamis
J. van Aartrijk

Centrum voor Milieukunde, Rijksuniversiteit Leiden
Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, Lisse

maart 1997

SAMENVATTING

Voorlopig advies voor inrichting en beheer van de spuit- en teeltvrije zone in de bloembollenteelt

In het kader van de Overeenkomst Uitvoering Milieubeleid Bloembollensector zijn onder meer afspraken gemaakt over maatregelen om de milieubelasting van bestrijdingsmiddelen terug te dringen. Een belangrijke maatregel in dit kader is de instelling van een spuitvrije zone van 1 of 1,5 meter breed, die tevens mestvrij (1 m) en teeltvrij is. In het voorliggende voorlopig advies, opgesteld in opdracht van het Doelgroepoverleg Bloembollensector, wordt nagegaan welke varianten voor de inrichting en beheer van de spuitvrije zone in de bloembollenteelt, met name op zandgronden, mogelijk zijn volgens de huidige stand van kennis. Op basis hiervan kan een voorlopig advies aan de telers worden opgesteld.

In het rapport worden de aspecten aangegeven waarmee rekening moet worden gehouden bij de uitvoering van de varianten voor de spuitvrije zone. Deze varianten zijn primair beoordeeld op hun inpasbaarheid in de bedrijfsvoering. Op de tweede plaats is ook gelet op de mogelijke bijdrage door de vegetatie in de spuitvrije zone aan de reductie van de driftemissie van bestrijdingsmiddelen. Op de laatste plaats zijn de varianten ook beoordeeld op de mogelijkheden voor natuurwinst.

Er zijn vier varianten samengesteld, waarbij de potentiële gewassen voor de spuitvrije zone geselecteerd zijn op hun geschiktheid wat betreft standplaats, opkomsttijdstip en hoogte en plantenziektenkundige aspecten. Deze vier varianten zijn:

- I. Grasstrook met Rood zwenkgras (IA. lage variant, IB. hoge en vroege variant),
- II. Grasstrook I met hoge-kruidenrand,
- III. Graanstrook met Haver
- IV. Braakstrook.

De bevindingen van de beoordeling van de verschillende varianten zijn samengevat in de tabel. Hieruit blijkt dat de grasstrookvarianten, met name de lage grasstrook IA, het beste inpasbaar zijn in de bedrijfsvoering. Zij zijn relatief onderhoudsarm en daardoor goedkoop. Zij zijn ook gunstig uit oogpunt van plantenziektenkundige risico's en bedrijfstechnische aspecten. Binnen de grasstroken scoren de hoge en vroege grasstrook (IB) en de grasstrook met hoge kruidenrand (II) het beste wat betreft de emissiereductie en de mogelijkheden voor natuurwinst. De graanstrook met Haver (III) en de braakstrook (IV) scoren op alle criteria minder dan de grasstroken.

Inrichtings-variant	Plantenziektenkundige beoordeling	Bedrijfstechnische beoordeling	Beoordeling jaarlijkse beheerskosten	Bijdrage aan de driftreductie	Natuurwinst
IA Grasstrook (laag)	+++	+++	+++	++	++
IB Grasstrook (hoog + vroeg)	++	+++	+++	+++	+++
II Grasstrook I hoge-kruidenrand	++	++	+++	++++	+++
III Graanstrook met Haver	+	+	++	+++	++
IV Braakstrook	+	+	+	+	+

Hoe meer plusjes (+) hoe beter

Deze conclusies zijn ook in belangrijke mate geldig voor de spuitvrije zone op zwaardere gronden.

In het voorlopig advies wordt ook kort ingegaan op de betekenis van inrichting en beheer van de oever voor emissiereductie en het beheer van de spuitvrije zone.

De belangrijkste aanbeveling in het voorlopig advies is dat voor een definitieve beoordeling van de varianten van de spuitvrije zone een nadere toetsing noodzakelijk is. Hiervoor zijn met name praktijkexperimenten nodig, waarbij tegelijkertijd aanvullende gegevens worden verzameld over inpasbaarheid in de bedrijfsvoering, emissiereductie en natuurwinst.

SUMMARY

Provisional advice on design and management of a spray- and crop-free zone in the flower bulb-growing industry

In The Netherlands, one of the elements agreed upon in the framework of the Covenant on Implementation of Environmental Policy in the Bulb-growing Industry concerns measures to reduce the environmental pollution due to pesticide use by the sector. An important measure to achieve this end is to employ a spray-free zone 1 to 1.5 metres wide that is also left unfertilized (1 m) and free of crops. In the provisional advice given in the present paper, prepared at the request of the Target Group Consultative Body for the Bulb-growing Sector, consideration is given to which variants are feasible, given current knowledge, for design and management of a spray-free zone in the bulb-growing industry, particularly on sandy soils.

The report describes the aspects to be taken into account in implementation of the variants of the spray-free zone. These variants have been evaluated primarily in terms of their compatibility with normal farm management. A second aspect considered is the possible contribution of the vegetation in the spray-free zone to reducing pesticide-drift emissions.

In the third place the variants were also assessed for their potential contribution to enhancing natural values. Four variants were investigated, with the crops for the spray-free zone being selected on the basis of their suitability in terms of growing site, time of emergence, height and phytopathological aspects. These four variants are: I. grass margins sown to Red Fescue (IA. low variant, IB, high and early variant), II. grass margins as I, with a border of high herbaceous species, III. cereal margins sown to Oats, and IV. fallow margins. The results for the four variants are presented in the table below.

As can be seen, the grass margins, and particularly the low grass margin IA, are most compatible with normal farm management. These require relatively little maintenance and are consequently cheap. They also score favourably in terms of phytopathological risks and technical upkeep. Among the grass margins the high and early variant (IB) and the margins with a border of high herbaceous species (II) score best in terms of emission reduction and potential for enhancing natural values. The cereal margins sown to Oats (III) and the fallow margins (IV) score worse than the grass margins on all criteria.

Design variant	Phytopathological assessment	Management assessment	Assessment of management costs	Contribution to drift-emission reduction	Enhancement of natural values
IA Grass margin (low)	+++	+++	+++	++	++
IB Grass margin (high/early)	++	+++	+++	+++	+++
II Grass margin I high herbaceous border	++	++	+++	++++	+++
III Cereal margin sown to Oats	+	+	++	+++	++
IV Fallow margins	+	+	+	+	+

The more plus-sings (+) the better

These conclusions are all essentially valid for a spray-free zone on heavier soils, too. In the provisional advice brief consideration is also given to the implications of ditch-bank design and management for emission reduction and management of the spray-free zone. The most important recommendation of the provisional advice is that further testing is required before a final assessment of the variants of the spray-free zone can be made. Practical experiments are required, in which further data are collected with respect to compatibility with normal farm management, emission reduction and enhancement of natural values.

1 INLEIDING

1.1 ACHTERGROND

In juni 1995 hebben overheid (ministeries, provincies, gemeenten en waterschappen) en de bloembollensector (teelt, handel en veilingen) georganiseerd in het Doelgroepoverleg Bloembollensector de Overeenkomst Uitvoering Milieubeleid Bloembollensector ondertekend (Anoniem, 1995). Hierin zijn afspraken gemaakt over de uitvoering van het milieubeleid ten aanzien van de aandachtsvelden Gewasbescherming, Meststoffen, Reststoffen en Gevaar, Schade en Hinder. Met betrekking tot het aandachtsveld Gewasbescherming zijn afspraken gemaakt over concrete maatregelen om de milieubelasting door het gebruik van bestrijdingsmiddelen terug te dringen. In dit kader zijn vijf verschillende driftreductiepakketten afgesproken die alle als doel hebben de drift van bestrijdingsmiddelen naar het oppervlaktewater terug te dringen met 90% van het niveau van de periode 1984-1988. Deze pakketten zijn vanaf het voorjaar 1997 verplicht voor alle bollenteelers. Bij deze pakketten gaat het om een spuitvrije zone van 1,5 meter in combinatie met het gebruik van kantdoppen en driftarme doppen of om een spuitvrije zone van 1 meter in combinatie met kantdoppen, driftarme doppen én of luchtondersteuning, of een overkapte beddenspuit of een afgeschermd spuit. Deze spuitvrije zone is tevens altijd teeltvrij en voor 1 m mestvrij en wordt gemeten vanaf de insteek. In de Overeenkomst is ook afgesproken te onderzoeken in hoeverre het milieubeleid van onder andere het aandachtsveld Natuur en Landschap voor de bloembollensector moet worden uitgewerkt. In de Voortgangsrapportage 1995-1996 wordt hierover opgemerkt: "dat het speerpunt ligt bij het beheer van de bollenteeltvrije zone" (Anoniem, 1996).

De spuitvrije zone in de bollenteelt is dus van belang voor de reductie van emissies en kan betekenis hebben voor de verhoging van de natuurwaarden. Met de inrichting en beheer van onbespoten akkerranden is in andere teelten door middel van experimenten al veel

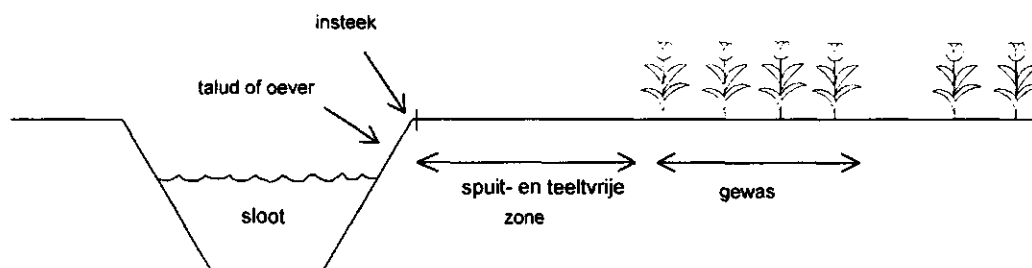
ervaring opgedaan. Hierbij gaat het enerzijds om onbespoten gewasranden en anderzijds om onbespoten stroken met een alternatief gewas, bijv. gras. Het grootste deel van het akkerrandenonderzoek heeft betrekking op onbespoten graanranden en grasranden om graanpercelen op lemige en kleiige gronden en in mindere mate op zandige gronden. De vraag is nu welke inrichtings- en beheersvarianten van de spuitvrije zone in de bollenteelt mogelijk zijn, primair gelet op de inpasbaarheid in de bedrijfsvoering. Bijkomende vragen zijn op de tweede plaats in hoeverre de verschillende varianten extra kunnen bijdragen aan de driftreductie van emissies van bestrijdingsmiddelen en op de derde plaats in hoeverre de verschillende varianten perspectieven bieden voor het bevorderen van de natuurkwaliteit op de percelen. Door het Doelgroepoverleg is aan het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek te Lisse en het Centrum voor Milieukunde van de Rijksuniversiteit Leiden opdracht verleend voor het opstellen van een voorlopig advies voor inrichting en beheer van de spuitvrije zone in de bloembollenteelt.

1.2 DOELSTELLING

De centrale doelstelling van het onderzoek is: *Het opstellen van een voorlopig advies met enkele inrichtings- en beheersvarianten voor de spuitvrije zone in de bloembollenteelt die integraal beoordeeld worden primair op de inpasbaarheid in de bedrijfsvoering, secundair op de extra bijdrage aan de emissiereductie en tenslotte op de verhoging van de natuurwaarden.*

Het voorlopig advies is opgesteld in opdracht van het Doelgroepoverleg Bloembollensector. Het onderzoek vormt de basis voor een eerste advies aan de sector.

Tot de akkerrand wordt in het algemeen het deel tussen de insteek (de perceelsrand) en de eerste meters in het gewas (de gewasrand) gerekend (cf. De Snoo 1995).



Figuur 1. Schematische weergave van de spuitvrije zone in de bollenteelt

De insteek is hierbij de overgang van het perceel naar de oever of talud. De breedte van de spuitvrije zone in de bollenteelt wordt gemeten vanaf de insteek. De situatie voor de bollenteelt is weergegeven in **figuur 1**.

In het onderzoek wordt een aantal verschillende varianten behandeld, voor inrichting en beheer van de spuitvrije zone in de bollenteelt, met name die op de lichtere, zand- en zavelgronden. Het accent wordt bij deze gronden gelegd, omdat:

- het grootste deel van de bollenteelt op zandige en zavelige gronden plaatsvindt;
- er weinig bekend is over inrichting en beheer van spuitvrije zones op lichtere gronden;
- plantenziektenkundige risico's en bedrijfstechnische risico's zoals verstuiving met name op de lichtere gronden te verwachten zijn;
- bollenteelt op zwaardere gronden in belangrijke mate in rotaties met andere dan bloembolgewassen plaatsvindt. Dit beperkt vermoedelijk het aantal varianten voor inrichting en beheer tot de niet-vaste varianten.

Na de behandeling van de varianten voor de spuitvrije zone in de bollenteelt voor de lichtere gronden, wordt (veelal op basis van reeds bestaande kennis) kort ingegaan op de varianten voor de spuitvrije zone in de bollenteelt op zwaardere gronden.

Voor de spuitvrije zone gelden drie voorwaarden:

- voldoen aan de landbouwkundige eisen die aan het gewas en aan het beheer van de

zone worden gesteld;

- het bereiken van een extra driftreductie (boven op de driftreductie die reeds wordt behaald met de driftreductiepakketten);
- verhoging van de natuurwaarden.

De belangrijkste voorwaarden zijn dus de landbouwkundige randvoorwaarden; deze betreffen:

- het voorkómen van overdracht van ziekten (o.a. voor de bollenteelt relevante virussen en schimmels) en plagen (zoals aaltjes) vanuit de spuitvrije zone naar het gewas;
- het voorkómen van ingroei van planten uit de rand van de spuitvrije zone naar het perceel;
- het voldoen aan bedrijfstechnische eisen (werkbreedte machines, mechanisatievormen, etc.);
- het voldoen aan de eis van economische inpasbaarheid van de inrichtings- en beheersmaatregelen in de bedrijfsvoering.

Aan deze landbouwkundige randvoorwaarden kunnen nevensdoelstellingen worden gekoppeld, zoals een maximalisering van de driftreductie en/of verhoging van de natuurwaarden.

Met de vijf afgesproken pakketten kan de doelstelling van 90% driftreductie worden gehaald. Uit het oogpunt van de waterkwaliteit en het behoud van het middelenpakket is een verdere reductie van drift gewenst. Het gewas of de vegetatie in de spuitvrije zone kan hieraan bijdragen. Belangrijk aandachtspunt hierbij is dat het gewas reeds bij aanvang van het spuitseizoen (half maart) enige hoogte heeft.

De potenties voor het vergroten van de natuurwaarden op bollenpercelen, incl. het oeverbeheer worden beschouwd. Het feit dat de spuitvrije zone ook mestvrij wordt gehouden, biedt mogelijkheden tot het extensiveren van het (maai)beheer, waardoor kostenbesparingen goed voorstelbaar zijn en de potenties voor natuur toenemen.

1.3 ERVARINGEN MET ONBESPOTEN AKKERRANDEN

Sinds enige decennia is er in de akkerbouw belangstelling voor onbespoten akkerranden. De aanleiding hiervoor is de achteruitgang in natuurwaarden in de akkerbouwgebieden alsmede de grote mogelijkheden tot natuurwinst bij het onbespoten en/of onbemest laten van de akkerranden. Er worden twee typen akkerranden onderscheiden:

- A) onbespoten gewasranden: een extensivering van het gangbare gewas en
- B) onbespoten stroken: het gangbare gewas in de rand is vervangen door een ander gewas (graan-, kruiden-, gras- en braakstroken).

In het meeste akkerrandenonderzoek staan de mogelijkheden voor natuur centraal, maar de inpasbaarheid in de bedrijfsvoering is vanzelfsprekend altijd een belangrijke randvoorwaarde. De eerste experimenten met akkerranden startten in Duitsland (sinds 1978) en Engeland (sinds 1983). In Nederland staan de onbespoten akkerranden sinds de jaren negentig sterk in de belangstelling. Ook in de bollenteelt zijn op kleine schaal experimenten met onbespoten akkerranden en natuurvriendelijk oeverbeheer gedaan (Jonker, 1996a,b; Wondergem *et al.*, 1996).

De ervaringen tot nu toe met onbespoten randen in de akkerbouw tonen aan dat er zich in de meeste gevallen geen plantenziektenkundige, bedrijfseconomische en -technische problemen voordoen.

Onbespoten stroken kunnen bijv. in de graanteelt zelfs een belangrijke rol spelen in het onderdrukken van onkruiden en van bladluizen op het perceel. De onbespoten akkerranden spelen een belangrijke rol in de reductie van emissies van bestrijdingsmiddelen, alhoewel zelfs dan nog op grote afstanden neveneffecten zijn te verwachten. De natuurwinst is bij alle onderzoek evident. Zowel flora als insecten, met name ook de "nuttige" insecten, en akkervogels blijken in belangrijke mate door akkerrandenbeheer te kunnen worden bevorderd. Een gedetailleerd overzicht van de ervaringen met akkerrandenbeheer is opgenomen in **Bijlage II**.

1.4 GLOBALE WERKWIJZE

Het voorlopig advies moest binnen een korte tijd worden opgesteld. De benodigde informatie hiervoor is verzameld middels interviews, bijeenkomsten en een beperkte literatuurstudie. Bij het opstellen van het advies zijn de belangrijkste stappen geweest:

- Selectie van potentiële gewassen voor de spuitvrije zone.
- Screening van deze gewassen op enkele belangrijke ziekten en plagen die een risico zouden kunnen vormen voor het gewas op het perceel.
- Samenstelling inrichtings- en beheersvarianten.
- Beoordeling van varianten primair op inpasbaarheid in de bedrijfsvoering, secundair op bijdrage aan de emissiereductie en tenslotte op de mogelijkheden voor natuurwinst.

Naar aanleiding van de verzamelde kennis zal in 1997 op een of meer proeftuinen een toetsing plaatsvinden van diverse varianten voor de spuitvrije zone.

2 SAMENSTELLING VAN VARIANTEN

2.1 SELECTIE VAN GEWASSEN

Voor de samenstelling van de varianten is eerst een selectie gemaakt van gewassen, die voldoen aan een aantal geschiktheids-eisen; in volgorde van belangrikheid.:

- geschikt voor het groeien op zandige, voedselarme tot matig voedselrijke gronden;
- vergt weinig onderhoud; voorkeur hebben meerjarige, niet woekerende gewassen;
- levert extra bijdrage aan de emissiereductie; voorkeur hebben hogere gewassen met een vroege opkomst en
- biedt voldoende ruimte voor wilde flora en fauna.

Deze selectie van soorten is vervolgens, waar mogelijk, gescreend op mogelijke risico's voor een aantal belangrijke ziekten en plagen die vanuit de spuitvrije zone naar het perceel zouden kunnen verspreiden. Tenslotte zijn met de "veilige" soorten verschillende varianten samengesteld.

Uit een bijeenkomst met floristen en vegetatiekundigen op 13 december 1996 op het Rijksherbarium te Leiden zijn de volgende plantensoorten naar voren gekomen. Een korte motivatie is bijgevoegd:

Gele lupine (*Lupinus luteus*)

Eenjarige, in de zomer bloeiende, matig hoge gele vlinderbloemige, die door de vorming van wortelknolletjes in zijn eigen stikstof kan voorzien.

Vaste Lupine (*Lupinus polyphyllus*)

Meerjarige, in de zomer bloeiende, hoge blauwe vlinderbloemige, zie Gele lupine.

Duinaveruit (*Artemisia campestris* subsp. *maritima*)

Meerjarige halfstruik, zandbinder, groeit goed op armere gronden.

Rood zwenkgras (*Festuca rubra*)

Algemeen, matig hoog meerjarig gras, dat goed groeit op armere gronden (zie figuur 2).

Veldbeemdgras (*Poa pratensis*).

Algemeen, laag tot matig hoog meerjarig gras, dat redelijk goed groeit op armere gronden.

Glanshaver (*Arrhenatherum elatius*)

Algemeen, hoog meerjarig gras, dat goed groeit op armere gronden, vergt veel onderhoud.

Reukgras (*Anthoxanthum odoratum*)

Algemeen en vroeg bloeiend, matig hoog meerjarig gras, groeit goed op armere gronden.

Grote vossenstaart (*Alopecurus pratensis*)

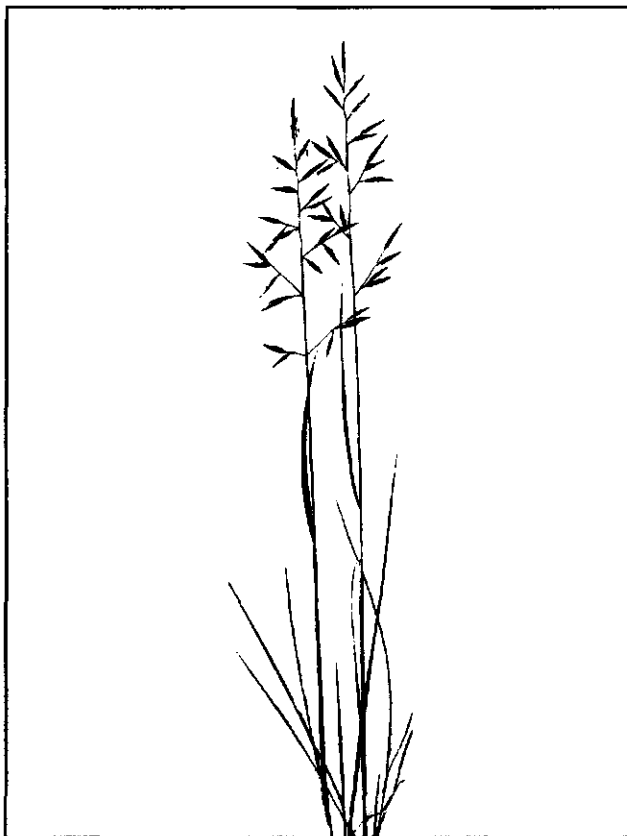
Algemeen en vroeg bloeiend hoog meerjarig gras; vereist iets rijkere gronden.

Bieslook (*Allium schoenoprasum*)

Vroeg opkomend meerjarig bolgewasje met roze bloemen, dat goed groeit in zonnige situaties op zandgronden.

Wijnruit (*Ruta graveolens*)

Meerjarige halfstruik met overblijvende structuren; geneeskundige plant uit het mediterrane gebied.



Figuur 2: Rood zwenkgras (ca. 1/3 x ware grootte).

Tabel 1

Het voorkomen van geselecteerde ziekten en plagen in potentiële gewassen voor de spuitvrije zone in de bollenteelt. Een aantal plantensoorten is niet in de tabel opgenomen, vanwege het ontbreken van informatie. Eventuele bevindingen ten aanzien van deze soorten zijn onder de tabel geplaatst.

Plaag of ziekte	Bieslook <i>Allium schoenoprasum</i>	Duinaveruit <i>Artemisia campestris</i> subsp. <i>maritima</i>	Gele lupine <i>Lupinus luteus</i>	Rood zwenkgras <i>Festuca rubra</i>	Veldbeemdgras <i>Poa pratensis</i>	Wijnruit <i>Ruta graveolens</i>
Worteltesie-aaltje <i>Pratylenchus penetrans</i>	grijze literatuur meldt werende werking aaltjes; maar prei en ui wél waardplant	diverse andere Artemisia soorten goede waardplant	-	waardplant, maar trage vermeerdering of zelfs reductie; variatie tussen rassen	waardplant (beter dan <i>F. rubra</i>); 1 melding van onderdrukking	bepaalde aaltjes-weren- de werking <i>Meloidogyne</i>
Tabaksratelvirus en Trichodoridae	niet onderzocht; wél bij ui en waarschi- jnik ook prei zie ook <i>P. penetrans</i>	niet onderzocht, wél bij 5 soorten Compositae	1 melding van onder- drukking TRV/Trichodoridae; TRV bij 11 soorten Leguminosae	1 melding van ongevoe- ligheid voor TRV; wél TRV bij 5 soorten Gra- minae	zie <i>F. rubra</i>	niet onderzocht, wél bij 1 soort Rutaceae
<i>Rhizoctonia solani</i>	1 melding uit Duitsland	-	belangrijke ziekte (sub)tropen (AG5)	1 melding uit VS (AG4 en 5)	Diverse meldingen uit VS (AG1, 2?, 3 en 5)	-
Luizen <i>R. padi</i> <i>M. euphorbiae</i>	geén waardplant; grijze literatuur meldt werende werking	geén waardplant, grijze literatuur meldt werende werking	geén waardplant	waardplant	waardplant, 13% van de luizen <i>R. padi</i>	geén waardplant; grijze literatuur meldt werende werking voor luizen en andere dieren
Naaktslakken <i>Arion</i> spec. <i>Deroceras</i> spec.	schade in jonge stadia; grijze literatuur meldt werende werking	-	-	alleen probleem bij door- zaai gras op dode vege- tatie	zie <i>F. rubra</i>	zie luizen

Vaste lupine (*Lupinus polyphyllus*); geen informatie m.u.v. 1 melding van aantasting door *R. solani*, zie verder *L. luteus*; Glanshaver (*Arrhenatherum elatius*) en Reukgras (*Anthoxanthum odoratum*) geen informatie; Grote vossenstaart (*Alopecurus pratensis*); geen informatie m.u.v. waardplant voor *R. padi* (18% van de luizen).

Deze plantensoorten zijn bij de nadere screening op plantenziektenkundige aspecten uitgebreid in beschouwing genomen.

Naast de eerder genoemde kruiden, zoals Lupine, is in een later stadium van het onderzoek ook Gipskruid (*Gypsophila spec.*) als een mogelijke goede kandidaat voor de spuitvrije zone naar voren gekomen. Het heeft een dichte, overblijvende structuur en loopt vroeg uit.

Het gebruik van graangewassen, bijvoorbeeld Rogge, Haver of Gerst, is in eerste instantie als niet wenselijk beoordeeld. Graangewassen behoeven namelijk bemesting en men is bevreesd voor "ratten en muizen". Bovendien levert een hoog gewas in de gehele breedte van de spuitvrije zone mogelijk een ongunstig microklimaat voor het aangrenzende bolgewas. Bij de presentatie van de selectie van gewassen aan de Werkgroep Driftarm Spuiten op 21 januari 1997 te Hillegom is verzocht toch de graangewassen in beschouwing te nemen, omdat de winterrassen in het voorjaar reeds enige hoogte bereikt hebben en hiermee een bijdrage zouden kunnen leveren aan de driftreductie. Mogelijk is ook Spelt (*Triticum spelta*) een potentieel graangewas voor de spuitvrije strook, dat vrij ongevoelig is voor ziekten en plagen. Dit vergt nader onderzoek.

De nadere plantenziektenkundige screening van Gipskruid en de graangewassen heeft alleen plaatsgevonden voor de belangrijkste plantenziekten (TRV en Trichodoridae, Wortellesie-aaltje).

Verskillende andere gewassen vielen om uiteenlopende redenen af. Zo is Bladrammenas (*Raphanus sativus*) ondanks zijn aaltjeswerende eigenschappen minder geschikt, omdat hij jaarlijks moet worden ingezaaid, laat opkomt en omdat er sprake kan zijn van een aanzienlijke aantasting door slakken. Ook zaadmengsels die tegenwoordig gebruikt worden voor braakliggende percelen in de akkerbouw, met Engels raaigras, Alexandrijnse klaver, Phacelia en dergelijke, lijken minder geschikt. Zij zijn namelijk afgestemd op rijkere gronden, bevatten exotische soorten en moeten jaarlijks worden ingezaaid.

Wijnruit is, ondanks zijn mogelijke ziekteverende eigenschappen en overblijvende structuren, in tweede instantie geen geschik-

te kandidaat gebleken, vanwege zijn beweerkelijkheid ("snoeien") en vanwege de minder optimale groeiomstandigheden in Nederland.

De ervaring leert dat het niet bemesten van zandgronden tot een snelle verschraling leidt. Voor een gewas met een hoogte vergelijkbaar met de hoogte van het bloembolgewas is echter een voldoende voedselrijkdom nodig. Het is mogelijk dat door inwaai van nutriënten vanuit de akker en door lateraal transport van voedselrijk water vanuit de sloot de spuitvrije zone matig voedselrijk blijft. Uit informatie uit de literatuur (Van Dijk, 1984; Melman *et al.*, 1990) en van Groenendijk (SC-DLO schrift. med., 1997) blijkt echter dat het laterale transport van nutriënten via de lucht en het grondwater waarschijnlijk van beperkte omvang is en slechts onder bepaalde omstandigheden (infiltratie) van betekenis is.

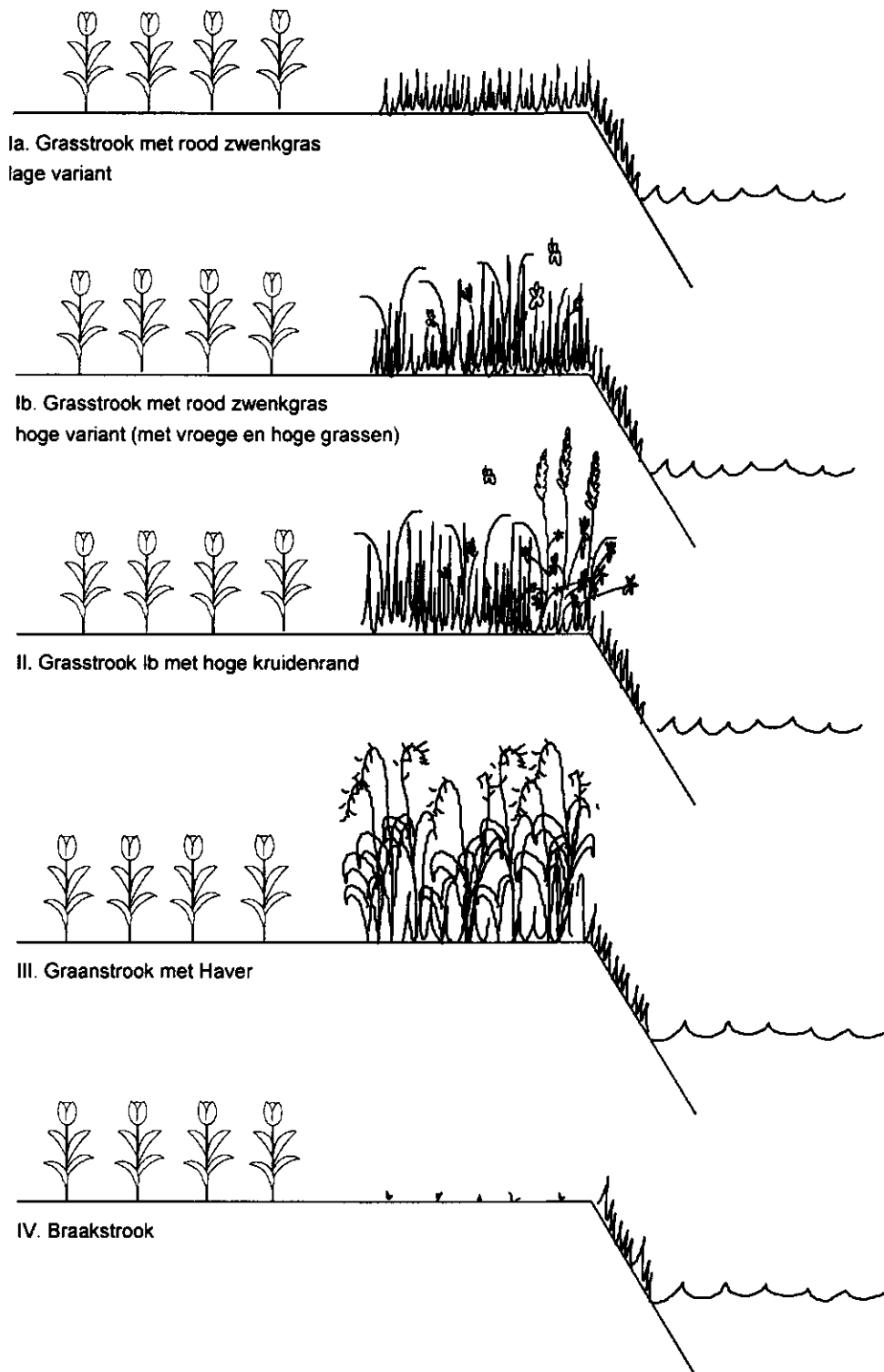
2.2 SCREENING VAN GEWASSEN

Door het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek is een aantal ziekten en plagen vastgesteld die zich actief of van plant tot plant vanuit de spuitvrije zone naar het gewas zouden kunnen verspreiden.

Van Bieslook zijn alle plantenziekten in kaart gebracht (**Bijlage III**), vanwege de verwantschap van dit wilde bolgewasje met de geteelde bloembolsoorten. De geselecteerde ziekten en plagen betreffen in volgorde van belangrikheid:

- Tabaksratelvirus (TRV, zie **figuur 3**) en aaltjes uit de familie Trichodoridae
- Wortellesie-aaltje (*Pratylenchus penetrans*)
- de schimmelziekte *Rhizoctonia solani*
- Bladluizen, met name de Vogelkers-grasluis (*Rhopalosiphum padi*) en de Aard-appeltoppluis (*Macrosiphum euphorbiae*)
- Naaktslakken, met name van de geslachten *Arion* en *Deroceras*

Het resultaat van de uitgebreide screening, op basis van literatuuronderzoek, is weergegeven in **tabel 1**. Uit de screening kwam in de eerste plaats naar voren dat van de geselecteerde soorten relatief weinig plantenziektenkundig onderzoek bekend is.



Figuur 3: Schematische weergave van de te beoordelen varianten voor de spuitvrije zone in de bloembollenteelt (situatie eind mei).

Het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek is op dit moment, samen met onder andere het IPO-DLO en PAV, bezig met een toetsingsonderzoek van een aantal (inheemse) planten op gevoeligheid en waardplantkarakter vooral met betrekking tot aaltjes en TRV. Deze resultaten zijn nu nog niet beschikbaar.

Van de Lupinesoorten en Veldbeemdgras moet aanvullende informatie worden verzameld over *Rhizoctonia solani*, in het bijzonder de gevoeligheid voor "anastomosegroepen" 2 en 4. Van de Lupinesoorten moeten de gevoeligheid en het waardplantkarakter voor TRV en Trichodoridae nader worden onderzocht. Van de grassen is het meest bekend van Rood zwenkgras en Veldbeemdgras. Rood zwenkgras, met name bepaalde rassen ervan, lijkt vanuit plantenziektenkundig oogpunt een zeer geschikt gewas voor de spuitvrije zone in de bollenteelt.

Uit de globale screening van Gipskruid en de graangewassen blijkt dat vanuit de praktijk voor Gipskruid wordt gemeld dat deze soort weinig ziektegevoelig is, met uitzondering voor mineervliegen. Eén van de soorten Gipskruid, nl. *G. altissima*, wordt wél gemeld als waardplant voor TRV (Kristensen & Engbro, 1966). Vooralsnog wordt Gipskruid, vanwege zijn goede teelttechnische eigenschappen, als een van de kandidaten voor de spuitvrije zone gehandhaafd. Van de verschillende graangewassen vallen Tarwe, Gerst en Rogge af omdat ze, in tegenstelling tot Haver, goede waardplanten zijn voor aaltjes uit de familie Trichodoridae en voor TRV (Kuiper, 1977).

2.3 VARIANTEN VOOR INRICHTING EN BEHEER

Op basis van de selectie van gewassen en de screening is een aantal varianten voor inrichting en beheer van de spuitvrije zone opgesteld. Daarnaast is de verwachting dat een deel van de telers de spuitvrije zone kaal wil

houden. Daarom is aan de varianten een zogenaamde braakstrook toegevoegd. De verschillende varianten bestrijken nu het gehele scala van inrichtingsmogelijkheden voor de spuitvrije zone.

- I Grasstrook met Rood zwenkgras
 - A. lage deelvariant (alleen met Rood zwenkgras)
 - B. vroege en hoge deelvariant (met Rood zwenkgras en andere vroege en hoge soorten grassen zoals bijv. Glanshaver en Grote vossenstaart)
- II Grasstrook I met hoge kruidenrand (Lupine of Gipskruid)
- III Graanstrook met Haver
- IV Braakstrook

De varianten voor de spuitvrije zone zijn schematisch weergegeven in **figuur 3**. De spuitvrije zones in de bollenteelt hebben twee breedtes, namelijk 1 of 1,5 meter. De verwachting is dat de spuitvrije zone van 1 m breed slechts als braakstrook ingericht en beheerd zal gaan worden. Bij de beoordeling van de varianten is dus uitgegaan van spuitvrije zones van 1,5 meter breed.



Figuur 4. Elektronenmicroscopieafbeelding van TRV, Tabaksratelvirus.

De varianten I en II zijn de varianten met vaste vegetaties. Binnen de variant van de Grasstrook met Rood zwenkgras zijn 2 deelvarianten onderscheiden; een eenvormige (IA) en een gevarieerde variant (IB). De varianten II en III zijn de "hogere" varianten. Variant II is in deze rapportage gelijk aan variant IB met uitzondering van de hoge (permanente) kruidenrand *aan de slootkant*. De breedte van de rand met hoge kruiden aan de slootkant is in deze variant afhankelijk van de plantensoort die erin voorkomt. Daarin zit een belangrijk verschil met variant III, die *over de gehele breedte* van de spuitvrije zone in de zomer hoog wordt. Een hoge randvegetatie over de gehele breedte van de spuitvrije zone is enerzijds gunstig vanuit het oogpunt van driftreductie, maar kan anderzijds een ongunstig microklimaat voor het aangrenzende bolgewas ("vuur") veroorzaken. Een hoge kruidenrand nabij de insteek combineert de voordelen. Variant III en IV zijn in het onderzoek betrokken op verzoek van de sector.

Bij elke inrichtingsvariant behoort een bepaald optimaal beheer. Zo wordt het optreden van lastige akkeronkruiden in een dichte gras-/kruidenstrook voorkomen door 1 x per jaar te maaien én het maaisel af te voeren en geen organisch materiaal (schouwmateriaal, bagger, bloemkoppen) op de rand neer te leggen.

Mits goed beheerd ontstaat een onderhoudsarme vegetatie, waarin de maaifrequentie kan afnemen naar bijvoorbeeld 1 x per 2 jaar. Er zijn ook minder optimale beheersvarianten denkbaar, bijv. waarbij de grasstrook wordt geklepeld en het schouwmateriaal op de kant wordt gelegd. In het onderzoek is vooralsnog uitgegaan van de optimale varianten. Voor elke variant zijn de benodigde inrichtings- en beheershandelingen weergegeven in **bijlage IV**.

Bij de inrichting van de verschillende varianten is vaak het gebruik van zaaigoed nodig, bijvoorbeeld bij Haver, Lupine en Gipskruid. Ook bij de grasstrook zal het gebruik van zaadmengsels de snelste en meest zekere resultaten opleveren. Om snel een natuurlijke bloemrijke grasstrook te krijgen (variant IB) kan in aanvulling op het zaaien het zaaibed worden afgedekt met hooi uit een bloemrijke berm uit de omgeving. Dit voorkomt bovendien verstuiwing in de kale beginperiode. Het is wel noodzakelijk dat hooi van goede afkomst wordt gebruikt, om vestiging van ongewenste soorten, zoals Duinriet, te voorkomen. Tenslotte zou voor de inrichting van de grasstrook ook gebruik gemaakt kunnen worden van spontane vestiging. Hierbij is het resultaat niet goed voorspelbaar en kunnen ongewenste soorten gaan domineren en kan bovendien verstuiwing een rol spelen.

3 BEOORDELING VAN VARIANTEN VOOR DE SPUITVRIJE ZONE

3.1 INLEIDING

De varianten voor de spuitvrije zone in de bollenteelt worden in dit hoofdstuk beoordeeld. Het belangrijkste criterium voor de beoordeling is de inpasbaarheid in de bedrijfsvoering, in het bijzonder wat betreft de plantenziektenkundige, bedrijfseconomische en bedrijfstechnische aspecten. Het tweede beoordelingscriterium is de bijdrage van vegetatie in de spuitvrije zone aan de emissiereductie. Tenslotte worden de verschillende varianten ook beoordeeld op hun mogelijkheden voor natuurwinst. In de afsluitende paragraaf worden de verschillende varianten integraal geëvalueerd, met inachtneming van de rangorde tussen de beoordelingscriteria. De verschillende varianten zijn primair opgesteld voor de lichtere zand- en zavelgronden. In de afsluitende paragraaf wordt ook ingegaan op de inrichting en het beheer van de spuitvrije zone in de bollenteelt op zwaardere gronden.

3.2 INPASBAARHEID IN DE BEDRIJFSVOERING

3.2.1 Plantenziektenkundige aspecten

Voordat de verschillende varianten werden samengesteld in het vorige hoofdstuk, zijn de belangrijkste plantensoorten in deze varianten gescreend op een aantal ziekten en plagen die vanuit de rand naar het perceel zouden kunnen overslaan. De verschillende varianten zijn dus, voor zover bekend, plantenziektenkundig gezien al redelijk veilig. Ook het beheer van de verschillende varianten kan van invloed zijn op het optreden van bepaalde plagen en onkruiden. Bij de plantenziektenkundige beoordeling van de varianten is hiermee rekening gehouden door ook de risico's van kleine knaagdieren en onkruiden te beschouwen.

De grootste verschillen in plantenziektenkundige risico's tussen de varianten treden op bij de bladluizen, naaktslakken, kleine knaagdieren en onkruiden. Haver is, net als veel andere graangewassen, een aantrekkelijke waardplant voor bladluizen. De graanstrook met Haver heeft dus het grootste risico op het optreden van bladluizen. De ervaringen uit

het akkerrandenonderzoek leren echter dat problemen met bladluizen in onbespoten graanranden beperkt blijven, vanwege het voorkomen van grote aantallen "nuttige" insecten, die op de bladluizen jagen (bijvoorbeeld lieveheersbeestjes, gaasvliegen, zweefvliegen en dergelijke). De graanstrook en de braakstrook zijn ook de twee varianten waarbij schouw- en baggermateriaal op de spuitvrije strook wordt gelegd. Door de aanwezigheid van grote hoeveelheden organisch materiaal in de spuitvrije strook kunnen mogelijk problemen met naaktslakken optreden. Daar staat tegenover dat naaktslakken veel minder in zandgronden voorkomen dan in kleigronden. In de braakstrook en de graanstrook met Haver zijn problemen te verwachten met akkerkruiden ("onkruiden"). Wortelonkruiden, zoals Kweek, Akkerdistel, Heermoes en Grote Brandnetel, profiteren van het afdekken van de grond met grote hoeveelheden organisch materiaal. Bovendien ligt de grond een belangrijk deel van het jaar kaal en is deze relatief voedselrijk, hetgeen een goede kiemen- en groeiplaats is voor veel akkerkruiden (zoals Akkerkers ook wel "Kiek" genoemd). Een aantal kleine knaagdiersoorten prefereert een hoge gesloten vegetatie, zoals die bijvoorbeeld voorkomt in de graanstrook met Haver. Uit het akkerrandenonderzoek tot nu toe zijn echter geen problemen bekend met kleine knaagdieren in ruige grasstroken of in graanstroken. Vanuit plantenziektenkundig oogpunt gezien zijn, voor zover bekend, de varianten I en II het veiligst. De variant IA wordt als veiliger beoordeeld dan variant IB (en II), vanwege het voorkomen van meer (wilde) plantensoorten in de variant IB. Over de plantenziektenkundige risico's van deze wilde plantensoorten is in de literatuur weinig informatie te vinden. Veel van deze wilde plantensoorten komen echter in geringe aantallen voor en derhalve is het ermee samenhangende risico vooralsnog als acceptabel beoordeeld. Bij de braakstrook en de graanstrook met Haver zijn er met name risico's van onkruiden te verwachten en onduidelijk zijn de risico's van bladluizen, naaktslakken en kleine knaagdieren.

Tabel 2

Kwalitatieve inschatting plantenziektenkundige risico's van de verschillende varianten voor de spuitvrije zone van 1,5 m breed in de bollenteelt;

Hoe meer + hoe gunstiger vanuit plantenziektenkundig oogpunt bezien:

+ + + = variant draagt niet bij aan verspreiding van ziekten, plagen en onkruiden,

+ + = variant draagt in beperkte mate bij aan de verspreiding van ziekten, plagen en onkruiden en

+ = variant draagt bij aan de verspreiding van ziekten, plagen en onkruiden,

? = beperkte informatie beschikbaar.

Inrichtings-variant	Wortelzie-aaltje (<i>Pratylenchus</i> <i>penetrans</i>)	Tabaksratel-virus en Trichodoridae	<i>Rhizoctonia solani</i>	Bladluizen	Naaktslakken	Kleine knaagdiere	Onkruiden
IA Grasstrook (laag)	+ + +	+ + +	+ + +	+ +	+ + +	+ + +	+ + +
IB Grasstrook (hoog en vroeg)	+ + ?	+ + ?	+ + +	+ + +	+ + + ?	+ + ?	+ + +
II Grasstrook met hoge kruidenrand	+ + ?	+ + ?	+ + + ?	+ + +	+ + + ?	+ + ?	+ + +
III Graanstrook met Haver	+ +	+ +	+ + + ?	+ ?	+ ?	+ ?	+ +
IV Braakstrook	+ + ?	+ +	+ + +	+ + +	+ ?	+ + +	+ + +

3.2.2 Bedrijfseconomische en bedrijfstechnische aspecten

Bij de bedrijfseconomische vergelijking van de verschillende varianten wordt onderscheid gemaakt tussen kosten voor inrichting en kosten en baten van de beheersmaatregelen. Aangezien de spuitvrije zone een verplichte maatregel is, zijn de kosten ten gevolge van het productieverlies niet in beschouwing genomen. Deze worden uitvoerig behandeld in Bijlage V van de Overeenkomst Uitvoering Milieubeleid Bloembollensector (Anoniem, 1995). Met nadruk moet worden gesteld dat de bedrijfseconomische berekeningen voor inrichting en beheer van de spuitvrije zone voorlopig van aard zijn. Zo zijn er van een aantal handelingen geen economische kentallen gevonden, bijvoorbeeld voor het repareren van ingestorte slootkanten, het nalopen van de spuitvrije zone op wortelonkruiden en het bestrijken ervan met herbiciden etc. De belangrijkste handelingen zijn echter in de berekeningen betrokken, zie hiervoor **bijlage IV**.

Voorts zijn de volgende veronderstellingen gedaan, nl.:

- Kosten/baten in guldens (prijspeil 1995) per km spuitvrije zone van 1,5 m, gebaseerd op extrapolatie vanuit ervaringen uit onder andere de Wieringermeer, de proefbedrijven en informatie van PAV (1994).
- Berekening op basis van kosten loonwerker.
- Berekening zoveel mogelijk gebaseerd op gegevens van zandgronden.
- Inrichting: kosten voor het eerste jaar.
- Beheer: kosten (en baten) per jaar na een aantal jaren (evenwichtssituatie).
- Geen meerkosten verondersteld voor het neerleggen van schouw- en baggermateriaal op het perceel in plaats van spuitvrije strook (varianten I en II).
- Kosten onderhoud slootkant (tussen insteek en zomerpeil) niet in beschouwing genomen.

De kosten voor de verschillende varianten van de spuitvrije zone zijn samengevat in **tabel 3**.

Tabel 3

Kwalitatieve inschatting inpasbaarheid in de bedrijfsvoeringrisico's van de verschillende varianten voor de spuitvrije zone van 1,5 m breed in de bollenteelt; hoe meer +, hoe beter de inpasbaarheid;

+++ = gunstig wat betreft verstuiving, instorten van kanten en de bruikbaarheid als rijpad,

++ = matig gunstig;

+ = ongunstig.

Inrichtings-variant	Kosten inrichtng per km (1,5 m)	Kosten beheer per jaar per km (1,5 m)	Vastleggen van verstuiving	Stevigheid slootkant	Bruikbaarheid als rijpad
IA Grasstrook (laag)	f 135,-	f 115,- ^{a)}	+++	+++	+++
IB Grasstrook (hoog + vroeg)	f 160,- ^{b)}	f 115,- ^{a)}	+++	+++	+++
II Grasstrook I hoge-kruidenrand	f 190,-	f 115,- ^{a)}	+++	+++	+
III Graanstrook met Haver	f 155,-	f 305,- ^{a)c)d)}	++	++	++
IV Braakstrook	f 100,- ^{e)}	f 400,- ^{c)d)e)}	+	+	+++

a) baten (hooi en haverstro) niet meegerekend, voor grasstrook ca. fl. 75,- per jaar

b) kosten bloemrijk hooi en afdekken geschat

c) kosten extra slootkantonderhoud niet bepaald

d) kosten extra bestrijding onkruiden in strook en op perceel niet bepaald

e) kosten eggen, frezen 2 x zo hoog

Wat betreft de eenmalige inrichtingskosten is de braakstrook het goedkoopst. De inrichtingskosten voor de overige varianten liggen tussen de fl. 135,- en fl. 190,- per km spuitvrije zone.

Wat betreft de kosten van beheer dient te worden opgemerkt dat voor variant I en II de beheerskosten in de beginjaren hoger zijn dan nu in tabel 3 is vermeld. Dat komt omdat in die beginjaren vaker zal moeten worden gemaaid en het maaisel zal moeten worden afgevoerd. Na enige jaren zal de bodem echter zodanig zijn verschaald, dat kan worden volstaan met 1 x per 2 jaar maaien en afvoeren.

Na een aantal jaren zijn de jaarlijks terugkerende beheerskosten voor de Grasstroken het laagst en zelfs lager dan het 1-2 x per jaar klepelen van het gras (ca. fl 125,- per keer per km). Hierbij is zelfs nog geen rekening gehouden met de mogelijke baten van het hooi (minimaal ca. fl. 75,- per jaar per km) of compost (ca. fl 20,- tot fl. 40,- per jaar per km). De braakstrook en de graanstrook zijn de duurdere beheersvarianten, omdat er veel handelingen zoals maaien, afvoeren, ploegen en inzaaien, jaarlijks moeten worden uitgevoerd.

De bedrijfstechnische inpasbaarheid is beoordeeld op de risico's voor verstuing, risico's voor instorten van de slootkant en de bruikbaarheid als rijpad. Deze bedrijfstechnische aspecten zijn gebaseerd op ervaringen uit het akkerrandenonderzoek en op praktijkervaringen in de bollenteelt.

Bij de braakstrook en in mindere mate bij de graanstrook met haver is er kans op verstuing van zandgronden. De betekenis van deze verstuing wordt echter door verschillende betrokkenen in de bollensector uiteenlopend ingeschat: van geen belang tot belangrijk.

Een van de belangrijke bedrijfstechnische voordelen van de verschillende typen grasstroken is dat een stevige kant ontstaat, waardoor er minder onderhoudswerkzaamheden aan het oeverprofiel zijn. Het risico op instorten van de slootkant is echter sterk afhankelijk van de Ausgangssituatie. Het lijkt aannemelijk dat een kale spuitvrije zone met een goed ontwikkelde graskop op de insteek ook weinig gevoelig is voor instorting.

Verstuing en instorting van de slootkant leiden ook tot een snellere dichtslibbing van de sloot en derhalve ook tot het vaker of meer moeten baggeren van de sloot.

In het akkerrandenbeheer in de overige landbouwsectoren wordt bij grasranden het gebruik als rijpad vaak als voordeel genoemd. In hoeverre dit ook geldt voor de spuitvrije zone van 1,5 m in de bollenteelt is vooralsnog onduidelijk. Immers een tractor heeft een gangbare spoorbreedte van 1,5 m. Daarbij komt tevens dat bij de hogere varianten, die een relatief grote bijdrage leveren aan de emissiereductie, het niet gewenst lijkt te zijn om de spuitvrije zone als rijpad te gebruiken.

Naast de bovengenoemde bedrijfstechnische aspecten zijn ook de volgende aspecten van belang:

- De hoogte van het gewas in de buitenste rand in relatie tot de hoogte van apparatuur en schouwwerkzaamheden.
- Het uitvoeren van beheerswerkzaamheden kan bij de voorjaarsbolgewassen voor een belangrijk deel tussen oogst- en plantdatum worden uitgevoerd. Voor de zomerbolgewassen levert dit mogelijk een probleem op, omdat veel werkzaamheden in de spuitvrije zone in de periode juli-september worden uitgevoerd met name bij de graanstrook en mogelijk ook bij de braakstrook.
- Een aantal van de genoemde potentiële gewassen voor de spuitvrije zone is nu moeilijk tot niet leverbaar door de zaadhandel. Indien voldoende vraag ontstaat zal het zaad van deze gewassen waarschijnlijk wel goed leverbaar worden. In ieder geval zijn nu goed leverbaar Rood zwenkgras en Veldbeemdgras en mogelijk ook Glanshaver. Vaste lupine, Gele lupine en Gipskruid zijn ook als zaigoed leverbaar. Van het Rood zwenkgras zijn vele rassen in omloop die verschillen in gevoeligheid voor ziekten en plagen, en in vorm en hoogte. Hiermee zal bij de inrichting van de spuitvrije zone rekening moeten worden gehouden.

Samengevat kan worden gesteld dat op bedrijfstechnische gronden de grasstroken het beste inpasbaar en de graanstrook en braakstrook minder goed inpasbaar zijn.

3.3 DRIFTREDUCTIE

De driftreductie die met een spuitvrije zone kan worden bereikt is in belangrijke mate afhankelijk van de breedte van de rand, de hoogte van het gewas en de hoogte van de vegetatie in de spuitvrije zone (en evt. in de oever) (schrift. med. J. Huijsmans, IMAG-DLO). Factoren als dichtheid en ruwheid van de vegetatie lijken van minder groot belang.

Voor de verschillende varianten voor de spuitvrije zone in de bollenteelt is een inschatting gemaakt, op basis van zeer beperkte literatuurgegevens, van de ontwikkeling in de hoogte door het seizoen. Bij de grasstrook met hoge kruidenrand (variant II) is uitgegaan van een kruidenrand van ca. 50 cm hoogte en breedte met overblijvende structuren. Tevens is gemakshalve verondersteld dat de driftreducerende werking:

- van een smalle hoge kruidenrand gelijk is aan die van een brede hoge kruidenrand en
- van de niet in blad staande kruidenrand in het vroege voorjaar gelijk is aan die van de in blad staande kruidenrand in zomer en herfst.

Deze veronderstellingen betekenen een overschatting van de driftreductie.

Bij de grasstroken (variant I) is uitgegaan van het jaar dat wordt gemaaid. Dit levert een onderschatting op van de bijdrage aan de driftreductie door de grasstroken.

Bij de braakstrook (variant IV) is uitgegaan van de aanwezigheid van een "vegetatiekruin" op de insteek, waarvan de hoogte ongeveer vergelijkbaar is met de hoogte van de lage grasstrook (IA).

Voor de bloembollen is uitgegaan van twee typen gewassen, nl. een voorjaarsbolgewas (bijv. tulp) en een zomerbolgewas (bijv. lelie). Ook hiervan is een inschatting gemaakt, op basis van praktijkervaringen bij het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, van de ontwikkeling in de hoogte door het groeiseizoen.

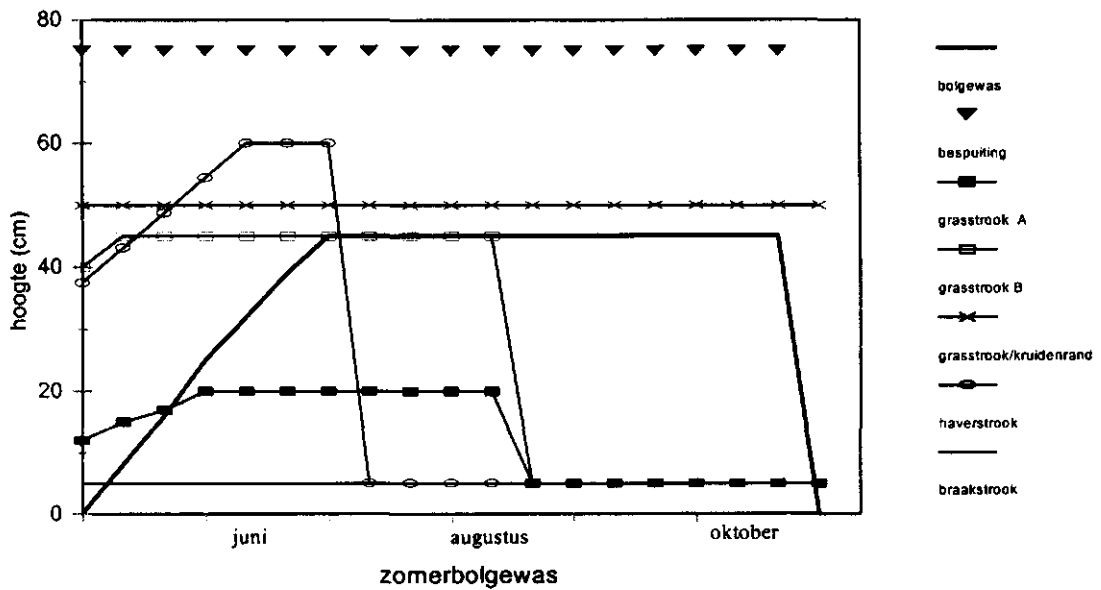
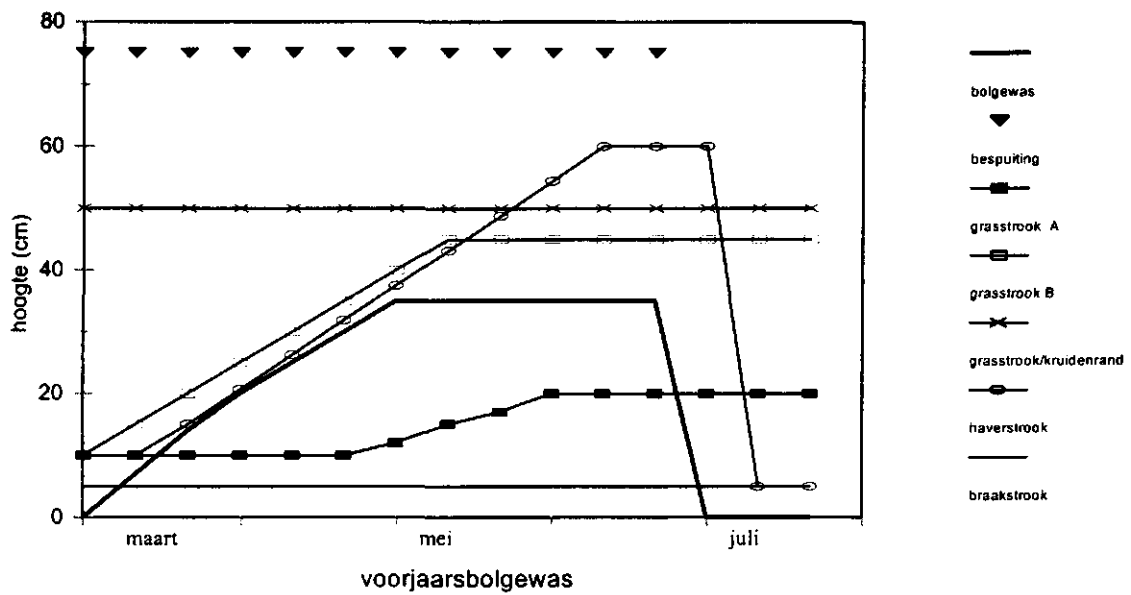
De hoogte van de vegetatie in de spuitvrije zone, de hoogte van het bolgewas en het aantal gewasbespuitingen met bestrijdingsmiddelen zijn weergegeven in **figuur 5**. Op basis van het hoogteverschil door het groeiseizoen heen tussen bolgewas en de vegetatie in de spuitvrije zone is af te leiden welke varianten het meeste bijdragen aan de driftreductie, zie **tabel 4**.

Tabel 4

Kwalitatieve inschatting van de bijdrage aan de driftreductie van de verschillende varianten voor de spuitvrije zone van 1,5 m breed in de bollenteelt; hoe meer plusjes des te groter de bijdrage aan de driftreductie:

- + + + + = zeer grote bijdrage;
- + + + = grote bijdrage;
- + + = matige bijdrage en
- + = beperkte bijdrage aan driftductie.

Inrichtingsvariant	Voorjaarsbolgewas	Zomerbolgewas
IA Grasstrook (laag)	+ +	+
IB Grasstrook (hoog en vroeg)	+ + +	+ + +
II Grasstrook met hoge-kruidenrand	+ + + +	+ + + +
III Graanstrook met Haver	+ + +	+ +
IV Braakstrook	+ +	+



Figuur 5. Hoogte-ontwikkeling gedurende het groeiseizoen van een voorjaarsbolgewas (bijv. tulp) en een zomerbolgewas (bijv. lelie) en van de vegetatie van verschillende varianten in de spuitvrije zone van 1,5 m breed. De graanstrook met haver wordt jaarlijks in juli, voor het rijpen van het zaad, gemaaid. De grasstroken worden eens per twee jaar in augustus gemaaid.

Uit **tabel 4** kunnen de volgende kwalitatieve conclusies worden getrokken:

- zowel bij het voorjaarsbolgewas als bij het zomerbolgewas draagt de grasstrook met permanente hoge kruidenrand het meeste en de lage grasstrook en de braakstrook het minste bij aan de driftreductie;
- bij het voorjaarsbolgewas is de driftreductie door de vegetatie duidelijk groter dan bij het zomerbolgewas. Dit wordt veroorzaakt door een grotere gewashoogte van het zomerbolgewas en door het maaien van gras- en graanstroken in de nazomer;
- voor het zomerbolgewas is de driftreductie door de hoge grasrand groter dan door de graanstrook met Haver. Dit wordt veroorzaakt doordat de graanstrook eerder gemaaid wordt dan de grasstrook.

Van de Zande en Holterman (1996) hebben berekend welke driftreductie wordt bereikt, indien er een vegetatie op spuitvrije zone staat met dezelfde hoogte (50 cm) en dichtheid als het naastgelegen bolgewas. Uitgaande van de situatie bij invoering van de driftreductiepakketten in de bloembollensector, bedraagt dit percentage 35% ten opzichte van de situatie waarin geen vegetatie in de spuitvrije zone aanwezig is. In sectoren als akkerbouw en fruitteelt blijkt de te behalen driftreductie als gevolg van een vanggewas nog groter (Platform, 1997; Porskamp *et al.* 1994).

In principe kunnen voor de situaties weergegeven in **figuur 5** ook met behulp van het driftmodel IDEFICS van het IMAG-DLO absolute reductiepercentages worden berekend. Binnen het kader van dit project waren deze berekeningen niet mogelijk. Deze kwantitatieve berekeningen worden wel wenselijk geacht, opdat een directe relatie met de emissiedoelstellingen van de Overeenkomst Uitvoering Milieubeleid Bloembollensector kan worden gelegd.

3.4 NATUURWINST

De mogelijkheden voor natuurwinst van de verschillende varianten voor de spuitvrije zone in de bollenteelt zijn beoordeeld op basis van de kansen voor flora, dagvlinders,

de vogels Patrijs en Gele kwikstaart alsmede op basis van de "natuurlijke weerstand" voor ziekten en plagen.

Voor de wilde planten zijn er onder de verschillende varianten in de spuitvrije zone twee typen standplaatsen te onderscheiden, nl. grazige standplaatsen (varianten I en II) en pioniers-standplaatsen (varianten III en IV). Beide typen standplaatsen hebben hun eigen kenmerkende flora.

In de grasstrookvarianten IB en II kunnen op de zandgrond zeer waardevolle, bloemrijke graslandvegetaties ontstaan (Witte, 1996). Dit in tegenstelling tot grasstrookvariant IA die zeer eenvormig is, door de grote dominantie van Rood zwenkgras.

In de graan- en braakstrookvarianten (varianten III en IV) zijn de mogelijkheden voor waardevolle akkerkruidenvegetaties beperkt. Alleen als de bodem werkelijk verschaalt en niet te vaak bewerkt wordt kunnen waardevolle akkerkruidenvegetaties met bijv. Duivenkervel en Tenger vetmuur (*Krielparnassia*) ontstaan.

Veel dagvlinders hebben grassoorten als waardplant voor de rupsen, maar de volwassen dieren hebben nectarplanten nodig. Hierdoor zijn de grasstrookvarianten IB en II gunstig voor dagvlinders.

Karakteristieke akkervogels als Patrijs en Gele kwikstaart zijn gebaat bij een halfhoge, grazige vegetatie om in te broeden en hoge vegetaties om op te foerageren. Dit maakt de grasstrookvarianten IB en II geschikt voor deze soorten en de varianten IA en III minder geschikt.

Een goed ontwikkelde "natuurlijke weerstand" van de spuitvrije zone tegen ziekten en plagen (op de akker) hangt in belangrijke mate af van een stabiele, soorten- en structuurrijke vegetatie, zoals te vinden in grasstrookvarianten IB en II. De vegetatie in grasstrookvariant IA is te eenvormig (monocultuur) om een belangrijke bijdrage te kunnen leveren aan de natuurlijke weerstand.

Samengevat kan worden gesteld dat zowel voor flora als voor de fauna de grasstrookvarianten IB en II de gunstigste varianten zijn. De mogelijkheden voor natuur op de braakstrook, met name door de intensieve

grondbewerking, zijn nihil. Een samenvattende tabel van de bevindingen is weergegeven in **bijlage V**.

3.5 EVALUATIE

3.5.1 Bollenteelt op lichtere gronden

De beoordeling van de verschillende varianten voor inrichting en beheer van de spuitvrije zone in de bollenteelt op basis van primair de inpasbaarheid in de bedrijfsvoering, secundair de bijdrage aan de driftreductie en tenslotte de mogelijkheden voor natuurwinst is samengevat in **tabel 5**. Dit is een *beoordeling van varianten voor zandgronden*. In **paragraaf 3.5.2**, wordt ingegaan op spuitvrije zones in de bollenteelt op zwaardere gronden.

De grasstroken (variant I en II) scoren het beste wat betreft de inpasbaarheid in de bedrijfsvoering. Deze varianten zijn, zeker op de langere termijn, onderhoudsarm en daardoor goedkoper, en bedrijfstechnisch en plantenziektenkundig gunstig. Binnen de grasstroken is de lage grasstrook met Rood zwenkgras (variant IA) het beste inpasbaar in

de bedrijfsvoering, omdat deze plantenziektenkundig en bedrijfstechnisch zeer gunstig scoort. Binnen de grasstroken scoren de varianten IB en II het beste wat betreft de mogelijkheden voor driftreductie en natuurwinst. De graanstrook met Haver en vooral de braakstrook (varianten III en IV) zijn duidelijk minder goed inpasbaar in de bedrijfsvoering dan de grasstroken. Ze zijn onderhoudsintensiever en daardoor duurder. Voorts zijn er duidelijke risico's vanwege onkruiden en ook bedrijfstechnisch zijn deze varianten ongunstiger vanwege gevaar voor verstuing en instorting van de slootkant. Binnen deze varianten scoort de graanstrook met Haver wat de driftreductie en natuurwinst betreft goed respectievelijk matig, terwijl de braakstrook op beide aspecten slecht scoort.

3.5.2 Bollenteelt op zwaardere gronden

Voor inrichting en beheer van spuitvrije zones in de bollenteelt op de zwaardere gronden kan in belangrijke mate gebruik gemaakt worden van ervaringen met het akkerrandenbeheer uit andere landbouwsectoren (zie voor een uitgebreid overzicht **bijlage II**).

Tabel 5.

Integrale beoordeling van de verschillende varianten voor de spuitvrije zone van 1,5 m breed in de bollenteelt primair op basis van de inpasbaarheid in de bedrijfsvoering, secundair op basis van emissiereductie en tenslotte op basis van natuurwinst. Hoe meer plusjes (+), hoe beter.

+++ +/+++ = (zeer) gunstig,

++ = matig gunstig,

+ = ongunstig.

Inrichtings-variant	Plantenziektenkundige beoordeling	Bedrijfstechnische beoordeling	Beoordeling jaarlijkse beheerskosten	Bijdrage aan de driftreductie	Natuurwinst
IA Grasstrook (laag)	+++	+++	+++	++	++
IB Grasstrook (hoog + vroeg)	++	+++	+++	+++	+++
II Grasstrook met hoge-kruidenrand	++	++	+++	++++	+++
III Graanstrook met Haver	+	+	++	+++	++
IV Braakstrook	+	+	+	+	+

Naar alle waarschijnlijkheid kan worden gesteld dat de rangorde in geschiktheid van de verschillende varianten voor inrichting en beheer van de spuitvrije zone in de bollenteelt op zwaardere gronden dezelfde is als die voor de zandgronden. Er zijn evenwel de volgende verschillen met de varianten van spuitvrije zones op lichtere gronden.

Wat betreft gewassen kan gebruik worden gemaakt van graangewassen en kruidenzaadpakketten zoals regulier worden gebruikt in het akkerrandenbeheer bij andere landbouwsectoren. Aandachtspunten hierbij zijn:

- een hoge randvegetatie over de gehele breedte van de spuitvrije zone veroorzaakt mogelijk een ongunstig microklimaat voor het aangrenzende bolgewas;
- werkzaamheden tijdens het groeiseizoen van het bolgewas (zoals maaien) moeten zoveel mogelijk worden voorkomen;
- bij de aanleg van bollenvelden op grasland ("de reizende bollenkraam") kan de buitenste rand van het grasland intact worden gelaten en als spuitvrije grasstrook gebruikt worden.

De genoemde aaltjes komen in zwaardere gronden minder of niet voor. Recent is duidelijk geworden dat onder natte omstandigheden een zekere mate van horizontale verspreiding van Augustaziek (Tabaksnecrosevirus) kan plaatsvinden. Dit is een aandachtspunt voor de spuitvrije zones op zwaardere gronden. Naaktslakken komen meer voor op de zwaardere gronden, waar ze leven in bodemscheuren en dergelijke, dan op zandgronden. Zolang gezorgd wordt voor een goed beheer van de spuitvrije zone, dat wil zeggen het afvoeren van het organisch afval (in ieder geval tijdens het gewasseizoen), lijken slakkenproblemen beheersbaar.

Problemen met onkruiden in graanstroken of braakstroken zullen groter zijn dan op zandgronden, in verband met de grotere voedselrijkdom van de zwaardere gronden. De situatie ten aanzien van kleine knaagdieren is waarschijnlijk niet anders dan reeds beschreven voor de zandgronden. Het feit dat op zwaardere gronden bollenteelt wordt afgewisseld met andere gewassen maakt ook dat eventuele plantenziektenkundige risico's voor deze gronden kleiner zijn dan voor zandgronden.

Vanwege de grotere voedselrijkdom en grote bewerkelijkheid van zwaardere gronden zullen inrichtings- en beheerskosten voor de spuitvrije zone hoger liggen. Zo zal er vaker moeten worden gemaaid en mogelijk zal ook meer onkruidbestrijding moeten plaatsvinden.

De vegetaties in de spuitvrije zone zijn, vanwege de van nature grotere voedselrijkdom van de zwaardere gronden, zwaarder en hoger. Hierdoor zal de bijdrage aan de driftreductie ook groter zijn. Voor een betrouwbare vergelijking hiervan met de driftreductie door de varianten op zandgronden is een kwantitatieve modelmatige aanpak noodzakelijk.

Op de zwaardere gronden zijn er met name goede mogelijkheden om de fauna (vogels als Patrijs en zoogdieren als Haas) te bevorderen. Vanwege de grotere voedselrijkdom zijn mogelijkheden voor natuurwinst voor wat betreft de wilde planten in spuitvrije zones op zwaardere gronden minder groot dan voor de van nature voedselarme zandgronden.

4 INRICHTING EN BEHEER VAN OEVERS

Onder de oever wordt hier het deel vanaf de insteek tot aan de slootbodem bedoeld. De laatste decennia is er veel aandacht voor een meer natuurlijk-vriendelijk oever- en sloot-beheer. De reden hiervoor is dat in de oever en sloten veel natuurwaarden kunnen worden aangetroffen die door een goed beheer kunnen worden gestimuleerd. Ook in de bollenteelt lopen er experimenten met natuur-vriendelijk oeverbeheer of zijn er plannen in ontwikkeling (Anoniem, 1997). Zo zijn op proefbedrijf De Noord rechte slootkanten geherprofileerd en is in bredere wateren een "onderwaterbanket" aangelegd (Jonker, 1996b; Wondergem *et al.*, 1996). In het gebied Bergen-Egmond-Schoorl (BES) lopen op dit moment 5 praktijkexperimenten, waarin herstel van duinrellen en de aanleg van onderwaterbanketten centraal staan (mond. med. Jonker, Prov. Noord-Holland).

Oevers maken geen deel uit van de spuitvrije zone zoals afgesproken in de Overeenkomst Milieubeleid Bloembollensector. Toch is het om een aantal redenen van belang om inrichting en beheer van oevers in relatie tot de spuitvrije zone in de bollenteelt in beschouwing te nemen. Deze redenen zijn:

- bij het onderhoud van oever en sloot komt schonings- en baggermateriaal vrij, dat op de kant en dus op de spuitvrije zone wordt verwerkt;
- de oeervervegetatie zou een bijdrage kunnen leveren aan de emissiereductie van bestrijdingsmiddelen;
- de wijze waarop de spuitvrije zone is gedefinieerd kan van invloed zijn op de inrichting van de oever.

4.1 VERWERKING VAN SCHONINGS- EN BAGGERMATERIAAL

Het is gangbaar om het schonings- en (schoon: klasse 0 en 1) baggermateriaal op de kant te verwerken. Slootschoning is verplicht in de nazomer en eventueel in de zomer op basis van de keur, bijvoorbeeld bij overmatige groei van "flap" (draadalgen). Het baggeren van watergangen gebeurt meestal

eens in de 5-10 jaar in de winter.

Slootschonings- en baggermateriaal bevat meestal veel organisch materiaal en draagt bij aan de voedselrijkdom van de kant.

Bij de grasstrookvarianten (I en II) voor de inrichting van de spuitvrije zone is het deponderen van schonings- en baggermateriaal nadelig voor de verschraling van de grond en voor de emissiereductie van bestrijdingsmiddelen. Ook bevordert het het optreden van wortelonkruiden. Voor deze varianten zou het schonings- en baggermateriaal niet op de kant maar op het perceel moeten worden verwerkt of moeten worden afgevoerd. Het verwerken van het materiaal op het perceel zelf is toegestaan en de geschatte meerkosten ervan zijn nihil. In hoeverre dit teelttechnische problemen oplevert is nader punt van aandacht. Het afvoeren van schonings- en baggermateriaal brengt meerkosten met zich mee.

De hoge kruidenrand bij de grasstrookvariant II lijkt, bij een veronderstelde hoogte van 50 cm, geen grote problemen op te leveren bij de slootschoning. Wel is het zaak te zorgen voor goede instructies om te voorkomen dat de hoge kruidenrand mee wordt geschoond.

4.2 BIJDRAGE AAN EMISSIEREDUCTIE DOOR OEERVEREGETATIE

Het voorliggende rapport is een voorlopig advies, waarin verschillende varianten voor de spuitvrije zone in de bollenteelt worden beoordeeld. Het advies strekt zich dus niet uit over inrichting en beheer van de oevers voor zover dat de spuitvrije zone niet raakt. Desondanks wordt hier kort ingegaan op de mogelijkheden om door de oeervervegetatie bij te dragen aan de emissiereductie van de drift van bestrijdingsmiddelen naar het oppervlaktewater. De belangrijkste plantensoort die hierin een rol zou kunnen spelen is Riet (*Phragmites australis*). Nieuw Riet begint in mei uit te lopen en bereikt in de nazomer een hoogte van ca. 150 cm boven het zomerpeil.

De mogelijke emissiereductie is afhankelijk van een aantal zaken:

- een goed ontwikkelde rietgordel is alleen mogelijk in de bredere vaarten langs oevers met een flauw talud of een "onderwaterbanket";
- voor emissiereductie in het voorjaar is overstaand Riet nodig; gemaaid Riet kan alleen een rol spelen in de emissiereductie van zomerbolgewassen;
- de emissiereductie wordt alleen bereikt als de door het Riet ingevangen driftdruppels niet direct weer afspoelen of via het maaisel in het oppervlaktewater terechtkomen.

Op basis van theoretische overwegingen wordt vooralsnog verondersteld dat transport van bestrijdingsmiddelen via de oeervegetatie naar het oppervlaktewater klein is. Indien Riet op grote schaal wordt toegepast voor de reductie van drift is nader onderzoek gewenst naar de effectiviteit van deze maatregel.

Voor het laten overstaan van de rietvegetatie is een ontheffing van het waterschap nodig.

4.3 VORM OEVER

Bij de definitie van de spuitvrije zone wordt uitgegaan van een afstand gemeten vanaf de insteek. Dit levert een verlies aan productie-land op, dat deels gecompenseerd zou kunnen worden door een rechte beschoeide slootkant aan te leggen. In hoeverre dit in de praktijk zal worden gebracht, moet de toekomst leren. Daarbij moet er rekening mee worden gehouden dat in de verordeningen van het waterschap (de zgn. legger) ook de taludvorm vastgelegd is, om een voldoende waterbergend vermogen van de sloot te waarborgen.

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 CONCLUSIES

1. Voor inrichting en beheer van de spuitvrije zone in de bollenteelt, een van de maatregelen in het kader van de Overeenkomst Uitvoering Milieubeleid Bloembollensector, is een voorlopig advies opgesteld. Hierin is een aantal varianten voor de spuitvrije zone integraal beoordeeld. De beoordeling vond primair plaats op de inpasbaarheid in de bedrijfsvoering, secundair op de bijdrage aan de reductie van de emissie van bestrijdingsmiddelen en in de laatste plaats op de mogelijkheden voor natuurwinst. Het voorlopig advies is met name gericht op de spuitvrije zones in de bollenteelt op zandgronden, maar ook voor de bollenteelt op de zwaardere gronden doet het advies uitspraken over inrichting en beheer van de spuitvrije zone.

2. Een groot aantal gewassen is beoordeeld op hun geschiktheid voor toepassing in de spuitvrije zone (op zandgronden). Hierbij is met name gelet op standplaatsgeschiktheid en plantenziektenkundige risico's. Een aantal grassen, waaronder Rood zwenkgras, en enkele hogere kruiden, waaronder Vaste lupine en Gipskruid, zijn naar verwachting geschikte en veilige gewassen voor de spuitvrije zone in de bollenteelt.

3. Als mogelijke varianten voor de spuitvrije zone in de bollenteelt (op zandgronden) zijn samengesteld:

- I Grasstrook met Rood zwenkgras
 - A. lage variant (alleen Rood zwenkgras)
 - B. hoge variant (met vroege en hoge grassen)
- II Grasstrook I met hoge-kruidenrand
- III Graanstrook met Haver
- IV Braakstrook

Deze selectie aan varianten is gebaseerd op basis van geschikte gewassen voor de spuitvrije zone in de bollenteelt en op basis van wensen vanuit de praktijk. Voor elke inrichtingsvariant is een voorzien optimaal beheer globaal omschreven.

4. De beoordeling van deze varianten wat betreft de inpasbaarheid in de bedrijfsvoering is gebaseerd op plantenziektenkundige, bedrijfseconomische en bedrijfstechnische aspecten.

Een eerste conclusie wat betreft de plantenziektenkundige risico's is dat er van veel potentiële plantensoorten voor de spuitvrije zone maar beperkt informatie voorhanden is. Bij de huidige stand van plantenziektenkundige kennis zijn de grasstrookvarianten (I en II) als plantenziektenkundig het veiligst te beschouwen. Bij de graanstrook met Haver (III) en de braakstrook (IV) zijn er met name risico's te verwachten van akkeronkruiden. Voor deze varianten zijn er tevens nog onduidelijke risico's van bladluizen, naaktslakken en kleine knaagdieren.

De eenmalige inrichtingskosten zijn het laagst voor de braakstrook (IV), fl 100,- per km spuitvrije zone. Voor de overige varianten liggen deze tussen de fl. 135,- en fl. 190,- per km spuitvrije zone.

De beheerskosten zijn na een aantal jaren het laagst voor de grasstroken (I en II), ca. fl. 115,- per km spuitvrije zone per jaar. De jaarlijkse beheerskosten van de graanstrook met Haver (III) en de braakstrook (IV) zijn 3 tot 4 keer zo hoog als die voor de grasstroken, met name door de vele jaarlijks terugkerende handelingen.

Bedrijfstechnisch zijn de graanstrook met Haver (III) en de braakstrook (IV) wegens mogelijke problemen met verstuing en instorting van de slootkant minder geschikt dan de grasstrookvarianten (I en II).

5. De bijdrage door de vegetatie in de spuitvrije zone aan de emissiereductie van bestrijdingsmiddelen is het grootst bij de grasstrook met hoge kruidenrand (II) en het laagst bij de braakstrook (IV) en de lage grasstrook (IA). Bij een voorjaarsbolgewas is de emissiereductie door de vegetatie in de spuitvrije zone duidelijk groter dan die voor een zomerbolgewas door het maaien van de gras- en graanstroken in de nazomer.

Voor het zomerbolgewas is de emissiereductie door de hoge grasstrook (IB) groter dan die door de graanstrook met Haver (III), doordat de graanstrook eerder gemaaid wordt dan de grasstrook.

6. Mogelijkheden voor bevordering van het voorkomen van wilde flora, dagvlinders en akkervogels als Patrijs en Gele kwikstaart, zijn het grootst bij de hoge grasstrook (IB) en de grasstrook met hoge kruidenrand. De mogelijkheden voor natuur op de braakstrook (IV) zijn, met name door de intensieve grondbewerking, nihil.

7. Op basis van de deelconclusies (4, 5 en 6) kan worden gesteld dat de grasstroken (I en II, met name de lage grasstrook (IA)) het beste scoren wat betreft de inpasbaarheid in de bedrijfsvoering. Binnen de grasstroken scoren de hoge grasstrook (IB) en de grasstrook met hoge kruidenrand (II) het beste wat betreft de emissiereductie en de mogelijkheden voor natuurwinst. De graanstrook met Haver (III) en vooral de braakstrook (IV) scoren wat betreft de inpasbaarheid in de bedrijfsvoering minder dan de grasstroken. In tegenstelling tot de braakstrook, die slecht scoort op alle aspecten, levert een graanstrook met Haver een goede bijdrage aan de emissiereductie en een matig goede bijdrage aan de mogelijkheden voor natuurwinst.

8. Beoordeling van de inrichtings- en beheersvarianten van de spuitvrije zone in de bollenteelt op zwaardere gronden zal, naar alle waarschijnlijkheid, eenzelfde rangorde opleveren in geschiktheid als voor de zandgronden. Bovendien is er veel praktijkervaring met akkerranden op zwaardere gronden. Er zijn ook verschillen. De plantenziektenkundige risico's zijn op zwaardere gronden minder groot dan op zandgronden, met uitzondering van de onkruiden. De kosten voor inrichting en beheer zijn voor de zwaardere gronden hoger vanwege de grotere voedselrijkdom en bewerkelijkheid van deze gronden. De emissiereductie door de vegetatie in spuitvrije zones op zwaardere gronden zal over het algemeen groter zijn, vanwege de grotere hoogte en dichtheid van de vegetatie. Op deze zwaardere gronden zijn er met name mogelijkheden ter stimulering van de fauna.

9. Bij brede vaarten zou oevervegetatie (bijv. een rietgordel) een bijdrage kunnen leveren aan de emissiereductie. Bij het beheer van de grasstroken moet het schonings- en baggermateriaal op het perceel en niet op de strook worden verwerkt, met name om problemen met wortelonkruiden te voorkomen.

5.2 AANBEVELINGEN

De belangrijkste aanbeveling betreft het toetsen van de varianten in de praktijk.

1. Een belangrijk deel van het onderzoek ter onderbouwing van het voorlopig advies voor inrichting en beheer van de spuitvrije zone in de bollenteelt is gebaseerd op een beperkte hoeveelheid onderzoeksgegevens en op berekende aannames. Het is daarom belangrijk de komende jaren praktijkexperimenten op te zetten met verschillende varianten van spuitvrije zones, waarmee ervaring kan worden opgedaan, het draagvlak voor de varianten kan worden vergroot en de benodigde extra gegevens kunnen worden verzameld.

Daarnaast worden de volgende aanbevelingen gedaan voor nadere onderbouwing van inrichting en beheer van de spuitvrije zone in de bollenteelt, bijvoorbeeld in samenhang met praktijkexperimenten.

2. Een belangrijke onzekerheid betreft de ontwikkeling van de voedselrijkdom van de spuitvrije zone door de stopzetting van de bemesting en het deponeren van organisch afval. In hoeverre blijft een voldoende voedselrijkdom, nodig voor een goed ontwikkelde vegetatie, in stand door lateraal transport van voedingsstoffen vanaf het perceel en vanuit de sloot.

3. Extra onderzoek moet worden verricht naar potentiële meerjarige gewassen voor de spuitvrije zone met een vroege opkomst of een permanente, dichte structuur, die een goede bijdrage kunnen leveren aan de emissiereductie.

4. Van een aantal inheemse gewassen is weinig of geen informatie bekend over het erin of erop voorkomen van ziekten en

plagen die plantenziektenkundige risico's zouden kunnen vormen voor de bolgewassen op het perceel. De plantenziektenkundige screening van deze gewassen met name door laboratoriumexperimenten en veldonderzoek zou moeten worden gestart.

5. Voor de variant IB, hoge grasstrook met vroege en hoge grassen, kan de leverbaarheid op korte termijn van een aantal soorten door de zaadhandel een probleem vormen. Onderzocht zou moeten worden onder welke condities het gebruik van bloemrijk hooi uit natuurgebieden of goed beheerde wegbermen een betrouwbare werkwijze is om de gewenste vegetatiesamenstelling te verkrijgen.

6. Bij de varianten met hogere vegetaties in de spuitvrije zones is men in de bollenteelt bevreemd voor kleine knaagdieren. In hoeverre dit daadwerkelijk een probleem zal vormen moet nader punt van onderzoek zijn.

7. Van een aantal inrichtings- en beheershandelingen voor de spuitvrije zone in de bollenteelt is geen economische informatie beschikbaar. De ontbrekende informatie zou kunnen worden verzameld door praktijkexperimenten ook bedrijfseconomisch te begeleiden.

8. Van een aantal bedrijfstechnische aspecten is de betekenis voor de inpasbaarheid in de bedrijfsvoering nog onvoldoende duidelijk, zoals verstuiving, instorting van slootkanten en bruikbaarheid van het rijpad. De ontbrekende informatie zal tijdens praktijkexperimenten moeten worden verzameld.

9. Voor de bepaling van driftreductie is voornog uitgegaan van een geschatte hoogte van het gewas en van de vegetatie in de spuitvrije zone. Informatie over de hoogte gedurende het groeiseizoen van de meer natuurlijke vegetaties is nl. bijzonder schaars. Deze informatie zal ook tijdens de praktijkexperimenten moeten worden verzameld. Voorts zal moeten worden nagegaan wat de betekenis is voor de emissiereductie van de dichtheid en breedte van de hoge kruidenrand in de spuitvrije zone, en van het gebruik van de spuitvrije zone als rijpad en van het deponeren van schonings- en baggermateriaal.

10. Voor de geformuleerde varianten voor inrichting en beheer van de spuitvrije zone zou met behulp van modelmatige berekeningen moeten worden nagegaan wat hun absolute bijdrage is aan de emissiereductie van bestrijdingsmiddelen.

11. Voor de grasstroken is er enig inzicht in de floristische ontwikkeling. Voor de fauna (vlinders en akkervogels) en voor de andere varianten zijn deze inzichten nog beperkt. Informatie hierover zou ook verzameld kunnen worden tijdens de praktijkexperimenten.

12. De bijdrage van de oevervegetatie aan de emissiereductie in relatie tot de inpasbaarheid in de bedrijfsvoering van oever en spuitvrije zone moet nader worden onderzocht. Tenslotte is het met betrekking tot het slootschonings- en baggermateriaal een punt van aandacht in hoeverre er teelttechnische problemen zijn bij de verwerking van dit materiaal op het perceel zelf.

6 LITERATUUR

- Almeida, A.M.R., Mondardo, A., Derpsh, R. & Lafranchi, J.H., 1981.
Hosts for soybean pathogens within plant species used as winter green manure,
Fitopatologia Brasileira 6; 109-113.
- Andow, D.A., Nicholoso, A.G., Wien, H.C & Wilson, H.R., 1986.
Insect population on cabbage growth with living mulches,
Environmental Entomology 15(2): 293-299.
- Anoniem, 1990.
Natuurbeleidsplan, regeringsbeslissing,
Tweede Kamer vergaderjaar 1989-1990 nr. 21149 nr 2-3, SDU, Den Haag.
- Anoniem, 1990.
Ökowerkstreifen in Ackerbaugebieten,
Jagd und Hage 12: 5-7.
- Anoniem, 1993.
Inschrijfformulier Akkerrandenbeheer,
Project Akkerrandenbeheer, Provincie Gelderland, Arnhem.
- Anoniem, 1994.
Technical Seminar field margin-strip programmes, 25-27 May 1994 Mainz, Germany,
Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz, Final. Programm, 4 p.
- Anoniem, 1995.
Annual report 1994 on project design and evaluation of new approaches for the management
of plant parasitic nematodes, <http://univm.unl.edu/171NE94.htm>
- Anoniem, 1995.
Overeenkomst Uitvoering Milieubeleid Bloembollensector,
uitgave Doelgroepoverleg Bloembollensector, Hillegom.
- Anoniem, 1996.
Voortgangsrapportage Doelgroepoverleg Bloembollensector 1995-96,
uitgave Doelgroepoverleg Bloembollensector, Hillegom.
- Anoniem 1997.
Discussienotitie en Verslag Workshops Meststoffen en Bestrijdingsmiddelen in de Bollen-
streek, Duinbehoud, Leiden.
- Blake, A., 1990.
Flower borders could soon give aphids the blues,
Farmers Weekly 09-11-1990: 46-47.
- Boatman, N.D. & Sotherton, N.W., 1988.
The agronomic consequences and costs of managing field margins for game and wildlife
conservation, *Aspects of Applied Biology* 17: 46-47.
- Boatman, N.D., 1990.
Conservation headlands and the economics of wild game production,
In: Lumeij, J.T. & Hoogeveen, Y.R., *De toekomst van de wilde hoenderachtigen in Nederland*,
Elinkwijk B.V., Utrecht, 198-206.
- Breen, J.P., 1993.
Enhanced resistance to three species of aphids (Homoptera: Aphididae) in *Acremoium*
endophyte-infected turfgrasses, *J. Economic Entomology* 86(4): 1279-1286.
- Brunt, A.A., Crabtree, K., Dallwitz, M.J., Gibbs, A.J., Watson, L. & Zurcher, E.J. (eds).
Plant Viruses online: Descriptions and lists from the VIDE Database:
version 20th August 1996, URL <http://biology.anu.edu.au/Groups/vide>.
- Bürki, H.M., 1993.
Überwinterung von Arthropoden im Boden und künstlich angelegten Ackerkrautstreifen.
Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 22: 345-348.

- Canters, K.J. (red.), 1996.
Een oriënterend onderzoek naar de effecten van akkerrandbeheer op ziekten, plagen en biodiversiteit, CML-rapport 126/IPO-DLO-rapport 96-2/LBL-publicatie 88, Leiden/Wageningen.
- Canters, K.J., Donner, J.H., Van der Poll, R., Tamis, W.L.M., 1997.
Wat komt erin en wat gaat eruit; ontwikkeling van een methode voor de bepaling van de duurzaamheid van natuurwaarden in grasranden langs akkers in de Wieringermeer, CML-rapport 132, Leiden.
- Carling, D.E. & Leiner, R.H., 1990.
Virulence of *Rhizoctonia solani* AG-3 collected from potato plant organs and soil, *Plant Disease* 74(11): 901-903.
- Chiverton, P.A. & Sotherton, N.W., 1991.
The effects on beneficial arthropods of exclusion of herbicides from cereal crop edges, *J. Applied Ecology* 28: 1027-1039.
- Chiverton, P.A., 1994.
Large-scale field trials with conservation headlands in Sweden.
In: Boatman, N.D. (Ed.), *Field margins, integrating agriculture and conservation*, BCPC-monograph nr. 58: 185-190.
- Coombes, D.S. & Sotherton, N.W., 1986.
The dispersal and distribution of polyphagous predatory Coleoptera in cereals, *Ann. Appl. Biol.* 108: 461-474.
- Cooper, J.I. & Harrison, B.D., 1973.
The role of weed hosts and the distribution and activity of vector nematodes in the ecology of tobacco rattle virus, *Ann. appl. biol.* 73: 53-66.
- Davies, B.N.K & Williams, C.T., 1990.
Buffer zone widths for honey bees from ground and areal spraying of insecticides, *Environmental Pollution* 63: 247-259.
- De Snoo, G.R., 1995.
Unsprayed field margins: implications for environment, biodiversity and agricultural practice; The Dutch Field Margin Project in the Haarlemmermeerpolder, dissertatie Rijksuniversiteit Leiden.
- De Snoo, G.R. & Udo de Haes, H.A., 1994.
Onbespoten akkerranden voor natuur, milieu en bedrijf, *Landschap* 11(4): 17-32.
- De Snoo, G.R. & De Leeuw, J., 1996.
Non-target insects in unsprayed cereal edges and aphid dispersal to the adjacent crop, *J. Appl. Ent.* 120, 501-504.
- Dijk, H.W.J. van, 1984.
Invloeden van oppervlakte-infiltratie ten behoeve van duinwaterwinning op kruidachtige oevervegetaties, proefschrift RUL, Leiden.
- Edwards, L., Vrain, T. & Uthkede, R.S., 1994.
Effects of antagonistic plants on apple replant disease, *Acta Horticulturae* 363: 135-140.
- EPPO, 1995.
Guideline on good plant protection practice, Allium crops, *EPPO-Bulletin* 25: 681-707.
- Fedorow, Z.G. & Gawecka, B., 1992.
Transmission of Bean Yellow Mosaic Virus by aphids to White and Yellow lupin, *Phytopath. Polonica* 3(XV): 22-27.
- Glaeser, G., 1980?
Interessante Krankheitsauftreten in Gemüsebau 1980, *Der Pflanzenarzt*: 61-64?

- Gommers, F.J., 1973.
Nematicidal principles in Compositae,
Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 73-17.
- Hald, , A.B., Nielsen, B.O., Samsøe-Petersen, L., Hansen, K., Elmegaard, N. & Kipholt, J.
Sprojtrefri randzoner i kommarker Miljøprojekt nr. 103, 1988.
Miljøstyrelsen, København.
- Hawthorne, A., & Hassall, M., 1994.
Effects of management treatments on carabid communities of cereal field margins, in:
Boatman, N.D. (Ed.), Field margins, integrating agriculture and conservation,
BCPC-monograph nr. 58: 313-318.
- Helenius, J. 1994.
Adoption of conservation headlands to Finnish farming.
In; Boatman, N.D. (Ed.), Field margins, integrating agriculture and conservation,
BCPC-monograph nr. 58: 191-196.
- Holtom, J.A. & Hylton, W.H., 1979.
The complete guide to herbs, how to grow and use nature's miracle plants,
Rodale Press, Aylesburg.
- Hurd, B. & Grisham, M.P., 1983.
Rhizoctonia spp. associated with brown patch of St. Augustinegrass,
Phytopathology 73(12): 1661-1665.
- IRS, 1996.
IRS-dag "De groene grondontsmetting",
Instituut voor Rationele Suikerproductie, Bergen op Zoom.
- Janssen, G.J.W., 1994.
The relevance of races in *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev, the stem nematode,
Fundam. Appl. Nematol. 17(5): 469-473.
- Jennings, D.M., Ford-Lloyd, B.V. & Butler, G.M., 1990.
Rust infection of some *Allium* species: an assessment of germplasm for utilizable rust
resistance, Euphytica 49: 99-109.
- Joenje, W. & Klein, D., 1994.
Plant distribution across arable field ecotones in the Netherlands:
In: Boatman, N.D. (Ed.), Field margins, integrating agriculture and conservation,
BCPC-monograph nr. 58: 323-328.
- Jonker, N., 1995.
Akkerrandenbeheer Wieringermeer,
Voortgangsverslag 1995, Dienst R&G, afd. O&I Prov. Noord-Holland, Haarlem.
- Jonker, N., 1996a.
Slootkantbeheer op Proefbedrijf De Noord,
Voortgangsverslag 1993-1996, Dienst R&G, afd. O&I Prov. Noord-Holland, Haarlem.
- Jonker, N., 1996b.
Slootkantbeheer op Proefbedrijf De Zuid,
Voortgangsverslag 1993-1996, Dienst R&G, afd. O&I Prov. Noord-Holland, Haarlem.
- Jörg, E. & Zweck, W., 1992.
Pflanzenschutzmittel und Wasserschutz Stand Juli 1992, Rheinland-Pfalz,
Landespflanzenschutzdienst, Mainz-Bretzenheim, 2e Auflage, 36p.
- Joyner, B.G., Partyka, R.E. & Larsen, P.O., 1977.
Rhizoctonia brown patch of Kentucky bluegrass,
Plant Disease Reporter 61(9): 749-752.
- Kieckhefer, R.W. & Lunden, A.G., 1983.
Host preference and reproduction of four cereal aphids (Hemiptera, Aphididae) on some
common weed grasses of the Northern Plains, Environmental Entomology (12):3: 986-998.

- Klinger, K., 1987.
Auswirkungen engesäter Randstreifen an einem Winterweizen-Feld auf Raubarthropodenfauna und den Getreideblattlausbefal, *J. Applied entomology* 104: 47-58.
- Koike, S.T., Gonzalez, T.G. & Oakes, E.D..
Crown and Root rot of Chives in California caused by *Sclerotium rolfsii*,
Plant Disease Reporter 78(2): 208.
- Kordan, B., Zuranska, I. & Sledz, D., 1995.
Species composition and quantity of aphids (Homoptera, Aphididae) occurring on some varieties of Yellow lupin (*Lupinus luteus*) and Narrow-leaf lupine (*Lupinus angustifolius*),
Acta Acad. Agricult. Tech. Olst 60: 107-115.
- Kristensen, H.R. & Engbro, B., 1966.
Soil borne viruses I. Rattle virus,
Danish Journal of plant and soil science (1966): 353-379.
- Kuiper, K., 1977.
Introductie en vestiging van plantparasitaire aaltjes in nieuwe polders, in het bijzonder van *Trichodorus teres*, Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 77-4 (serienr. 555).
- Lindquist, R.K., 1974.
Aphid control trials on outdoor roses in 1973, *Turf and Landscape Research, Research Summary* 79, Ohio Agricultural Research and Development Center, Wooster: 55-56.
- Lis, J.A. & Nentwig, W., 1992a.
Forderung von Laufkäfern (Coleoptera, carabidae) in einem Getreidefeld durch künstlich angesäte Krautstreifen, *Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent.* 8: 129-132.
- Lis, J.A. & Nentwig, W., 1992b.
Augmentation of beneficial arthropods by strip management 4. Surface activity, movements and activity density of abundant carabid beetles in a cereal field, *Oecologia* 92: 373-382.
- Maris, W., 1993.
Demonstratieproject beheermaatregelen ten behoeve van de Patrijs, jaarverslag 1992, Stichting Behoud Natuur en Leefmilieu, Wijk bij Duurstede.
- Maris, W., 1996.
Vijf jaar patrijzenproject,
Inzicht in Natuur 8(4): 13-17.
- Marks, C.F. & Townshend, J.L., 1973.
Multiplication of the Root-lesion nematode *Pratylenchus penetrans* under orchard cover crops,
Can. J. Plant Sci 53: 187-188.
- Marks, C.F., Saidak, W.J. & Johnson, P.W., 1973.
Effects of soil management on numbers of the Root-lesion nematode *Pratylenchus penetrans* in soils of Ontario peach orchards, *Can. J. Plant Sci.* 53: 181-185.
- Marshall, E.J.P., 1990.
Interference between sown grasses and the growth of rhizome of *Elymus repens* (couch grass), *Agriculture, Ecosystems and Environment* 33: 11-22,
- Marshall, E.P., Thomas, C.F.G., Joenje, W., Klein, D., Burel, F. & Le Coeur, D., 1994.
Establishing vegetation strips in contrasted European farm situations.
In: Boatman, N.D. (Ed.), *Field margins, integrating agriculture and conservation*, BCPC-monograph nr. 58: 335-340.
- Martin, S.B. & Lucas, L.T., 1984.
Characterization and pathogenicity of *Rhizoctonia* spp. and *Binucluetae* *Rhizoctonia*-like fungi from turfgrasses in North-Carolina, *Phytopathology* 74(2): 170-175.
- Meijer, W., 1991.
Handleiding Akkerrandenbeheer
provincie Gelderland, 5 p.
- Melman, T.C.P., Van Oers, L.F.C.M. & Kemmers, R.H., 1990.
De stikstofbalans van slootkanten,
Landschap 7(3):183-201.

- Miller, P., 1978.
Toxicity of homogenized leaves of woody and herbaceous plants to root lesion nematodes in water and in soil, *J.Amer.Soc.Hort.Sci* 103(1):78-81.
- Min. LNV, 1991.
Herstelplan leefgebieden Patrijs,
Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag.
- Murant, A.F.
The role of wild plants in the ecology of nematode-borne viruses.
In: Tresh, J.M. (ed.) *Pest pathogens and vegetation*, Pitman Publ. Boston etc.
- Nentwig, W., 1992.
Die nützungsfördernde Wirkung von Unkrautern in angesäten Unkrautstreifen,
Z. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XIII: 33-40.
- Niks, R.E. & Butler, G.M., 1993.
Evaluation of morphology of infection structures in distinguishing between different *Allium* rust fungi, *Neth.J.Pl. Pathol. Suppl.* 3: 139-149.
- Noordam, D., 1956.
Waardplanten en toetsplanten van het Ratelvirus van de Tabak,
T. Pl.ziekten 62: 219-225.
- PAGV, 1994.
Kwantitatieve informatie voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond 1995,
IKC/PAGV/DLV, Lelystad.
- Petersen, A.D., Barnes, D.K. & Thies, J.A., 1991.
Preference of Root-lesion nematode for Alfalfa and forage grasses growing in binary mixtures,
Crop Sci. 31: 567-570.
- Platform, 1997.
Ing. Willy F. Keijzer, chef waterbeheer Heemraadschap Fleverwaard, over de relatie
landbouw-waterbeheer: "Je buurman is de sloot", Platform februari 1997: 10-12.
- Porskamp, H.A.J., Michielsen, J.M.P.G., Huijsmans, J.F.M., 1994.
De invloed van een windhaag op emissies bij fruitteeltsputten,
rapport 94-29, IMAG-DLO, Wageningen.
- Porskamp, H.A.J., Michielsen, J.M.P.G., Huijsmans, J.F.M. & Van der Zande, J.C., 1995.
Emissie beperkende spuittechnieken voor de akkerbouw; de invloed van luchtondersteuning,
dopkeuze en teeltvrije zone op de emissie buiten het perceel,
rapport no. 95-19, IMAG-DLO, Wageningen.
- Porskamp, H.A.J., Michielsen, J.M.P.G. & Van der Zande, J.C., 1995.
Driftbeperking bij de toediening van gewasbeschermingsmiddelen; de effecten van
afscherming van de spuitboom en van luchtondersteuning bij veldspuiten,
nota P 95-104, IMAG-DLO, Wageningen.
- Potts, M.J., Biranguza, E. & Bweyo, C., 1989.
Evaluation of alternative legumes for green manure and grain under African highland
conditions, *Expl. Agric.* 25: 109-118.
- Prov. Noord-Holland, 1995.
Akkerranden, onderhoud en beheer in Noord-Holland,
folder prov. Noord-Holland, Haarlem.
- Quiroz, E., Zuniga, S. & Ramirez, S.A., 1986.
Vegetation of the Andean and coastal mountains as a source of aphids (Hom: Aphididae)
affecting wheat production, *Agricultura Tecnica* 46(3): 271-276.
- Rands, M.R.W., 1985.
Pesticide use on cereals and the survival of grey partridge chicks: a field experiment,
J. Applied Ecology 22: 49-54.
- Ruppert, V. & Molthan, J., 1991.
Augmentation of aphid antagonists by field margins rich in flowering plants, *Behaviour and
impact of Aphidophaga*: 243-247.

- Sasanelli, N. & D'Addabo, T., 1993.
Potential application of the leaves of *Ruta graveolens* for controlling *Meloidogyne javanica* on sunflower, *Russian Journal of Nematology* 1(2): 117-120.
- SBNL, 1996.
Patrijzen op de rand, natuurvriendelijk randenbeheer op akkerbouwbedrijven, folder SBNL, Wijk bij Duurstede.
- Schumacher, W., 1984.
Gefährdete Ackerwildkräuter können auf ungespritzten Feldrändern erhalten werden. *Mitteilungen der LÖLF* 9(1): 14-20.
- Schumacher, W., 1987.
Measures taken to preserve arable weeds and their associated communities in Central Europe, in: Way, J.M. & Greig-Smith, P.W. (Eds.); *Field margins*, BCPC-monograph no. 39: 109-112.
- Smeding, F.W. & Joenje, W. 1990.
Onbespoten en onbemeste perceelsranden in graanakkers. In: Groenendaal, J.M., Joenje, W. & Sykora, K.V. (eds), *10 jaar Zonderwijk & VPO*, Wageningen: 129-134.
- Storck-Weyhermüller, S. & Welling, M., 1991.
Regulationsmöglichkeiten von Schad- und Nutzarthropoden im Winterweizen durch Ackerschonstreifen, *Mitt. BBA Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem*, Heft 273.
- Tew, T.E., MacDonald, D.W., & Rands, M.R.W., 1992.
Herbicide application affects microhabitat use by arable wood mice (*Apodemus sylvaticus*), *J. Applied Ecology* 29: 532-539.
- Tew, T.E., Todd, I.A. & MacDonald, D.W., 1994.
Field margins and small mammals. In: Boatman, N.D. (Ed.), *Field margins, integrating agriculture and conservation*, BCPC-monograph nr. 58: 85-94.
- Thomas, M.B., Wratten, S.D. & Sotherton, N.W., 1991.
Creation of "island" habitats in farmland to manipulate populations of beneficial arthropods: predator densities and emigration, *J. Applied Ecology* 28: 906-917.
- Tompson, P., 1992.
Field officers 1991 Report, *The Game conservancy Review of 1991*, Fordingbridge: 44-46.
- Townshend, J.L., Cline, R.A., Dirks, V.A. & Marks, F., 1984.
Assessment of turfgrasses for the management of *Pratylenchus penetrans* and *Paratylenchus projectus* in orchards, *Can. J. Plant Sci.* 64: 355-360.
- Traquair, J.A. & Drew-Smith, J., 1981.
Spring and summer brown patch of turf grass caused by *Rhizoctonia solani* in western Canada, *Can. J. Plant Path.* 3: 207-210.
- Udo deHaes, H.A., 1996.
Akkerranden in perspectief. In: De Snoo, G.R., Rotteveel, A.J.W. & Heemsbergen, H., 1996, *Akkerranden in Nederland*, Werkgroep Akkerranden, Wageningen/Leiden.
- Valkonen, J.P.T., Von Heiroth, W., Savela, M.L., 1993.
Fungi and Gram-negative bacteria as soilborne minor pathogens of goat's rue (*Galega orientalis*), *Annals of applied biology* 123(2): 257-269.
- Van Aartrijk, J., Groenendijk, P., Boesten, J.J.T.I., Schoumans, O.F. & Gerritsen, R., 1995.
Emissies van bestrijdingsmiddelen en nutriënten in de bloembollenteelt, Samenvatting., Rapport 387.6, DLO-Staring Centrum, Wageningen; Rapport bloembollenonderzoek nr. 99, Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, Lisse.
- Van de Zande, J.C. & Holterman, H.J., 1996.
Driftbeperking bij de toediening van gewasbeschermingsmiddelen in bloembollen, IMAG-DLO nota P96-18 (ongepubliceerd), Wageningen.
- Van de Zande, J.C., 1995.
Driftbeperking bij afgeschermd veldspuiten, een literatuurstudie, nota V 95-65, IMAG-DLO, Wageningen.

- Van de Zande, J.C., Holterman, H.J. & Huijsmans, J.F.M, 1995.
Driftbeperking bij de toediening van gewasbeschermingsmiddelen; Evaluatie van de technische mogelijkheden met een driftmodel, rapportnr. 95-15, IMAG-DLO, Wageningen.
- Van den Berg, H. & Jonker, N., 1993.
Ruimte voor wilde planten en vogels, natuurbeheer op proefbedrijven,
Bloembollencultuur 104(1993)26: 30-31; Vakwerk 67(1993)48:8-9.
- Van der Voet, E., Klijn, F., Tamis, W.L.M. & Huele, R., 1997.
Regulatiefuncties van de biosfeer, aanzet tot operationalisatie van de life supportfunctie van de biosfeer toegespitst op de rol van de soortenrijkdom, CML-rapport no. 131, Leiden.
- Van Genderen, H., Schoonhoven, L.M. & Fuchs, A., 1996.
Chemisch-ecologische flora van Nederland en België
KNNV, Utrecht.
- Weeda, E.J., Westra, R., Westra, C. & Westra, T., div. jaren.
Nederlandse Ecologische Flora dl. 1 t/m 5,
VARA/VEWIN, Hilversum.
- Welling, M., Pötzl, R.A. & Jürgens, D., 1988.
Untersuchungen in Hessen über Auswirkung und Bedeutung von Ackerschonstreifen. 3.
Epigäische Raubarthropoden.
In: Welling, M. Auswirkung von Ackerschonstreifen, Mitteilungen aus der BBA für Land- und Forstwirtschaft, Heft 247, Berlin: 55-63.
- Werner, A. & Krzan, Z., 1979.
Etiology of *Puccinia porri* (Sow.) Winter and behaviour of its urediniospores on poplar leaves, Arboretum Kornickie (XXIV): 201-207.
- Witte, J-F., 1996.
De waarde van natuur, zeldzaamheid en botanische waardering van gebieden,
Landschap 13(2): 79-94.
- Wongergem, M., Jansma, J.E. & Jonker, N., 1996.
Teeltvrije zone biedt natuur mogelijkheden,
Bloembollencultuur 107(1996)14: 16-17.
- Yuen, G.Y. & Masters, R.A., 1995.
Moisture requirements and host specificity of *Rhizoctonia solani* from Leaf spurge (*Euphorbia esula*) in Nebraska, Weed Technology 9: 44-48.
- Zuranska, I., Kordan, B. & Sledz, D., 1994.
Studies on occurrence of aphids (Homoptera, Aphididae) on grasses cultivated for seeds,
Polish Entomological Bulletin 63: 369-378.

BIJLAGE I. Lijst met geraadpleegde deskundigen

naam	instelling	standplaats
H.J. Baltjes	PAV	Lelystad
L. Beerenpoot	Barenbrug BV	Oosterhout
P. Bodingius	IKC-Landbouw	Ede
S. van Breukelen	Hoogheemraadschap Rijnland	Leiden
J. van Dijk	florist Bollenstreek	Noordwijk
R. Vaassen	DLV-Bollenteelt	Lisse
F. Foekema	LBL	Utrecht
P. Groenendijk	Staringcentrum-DLO	Wageningen
H. Heemsbergen	Adviesgroep Vegetatiebeheer IKC-N	Wageningen
J.F.M. Huijsmans	IMAG-DLO	Wageningen
J.E. Jansma,	Laboratorium voor Bloembollenonderzoek	Lisse
F.J. de Jong	CML	Leiden
N. Jonker	Provincie Noord-Holland	Haarlem
K. Kapteijn	Provincie Noord-Holland	Haarlem
A.Th.J. Koster	Laboratorium voor Bloembollenonderzoek	Lisse
W. Maris	SBNL	Wijk bij Duurstede
R. van der Meijden	Rijksherbarium	Leiden
P.J. Muller	Laboratorium voor Bloembollenonderzoek	Lisse
L. den Nijs	IPO-DLO	Wageningen
A. Pancras	Provincie Gelderland	Arnhem
G.R. de Snoo	CML	Leiden
M. Wondergem	Proefbedrijf De Noord	St. Maartensbrug
F. Zoon	IPO-DLO	Wageningen

BIJLAGE II. Overzicht van ervaringen met onbespoten akkerranden

II.1 ACHTERGROND

Sinds enige tientallen jaren wordt in de landbouw aandacht besteed aan onbespoten akkerranden. De aanleiding hiervoor is meestal de sterke achteruitgang van de natuur in de akkerbouwgebieden (Anoniem, 1990; Min. LNV, 1991). Voor deze achteruitgang zijn diverse oorzaken aan te geven, die grotendeels samenhangen met de intensivering van de agrarische bedrijfsvoering. Er zijn verschillende redenen om aandacht te besteden aan akkerranden. In de eerste plaats worden op de akkers de meeste planten en dieren aangetroffen in de akkerrand. Op de tweede plaats worden er in de akkerranden relatief veel bestrijdingsmiddelen gebruikt, niet alleen de gangbare toepassingen maar ook bespuitingen van perceelsrand, slootkant of -bodem. Hiervan komt een niet onaanzienlijk deel naast de akker terecht. Tenslotte zijn voor de meeste teelten de gewasranden economisch minder aantrekkelijk, met name vanwege lagere opbrengsten (Boatman & Sotherton, 1988; De Snoo, 1995). Het akkerrandbeheer richt zich op de integratie van natuur, emissiereductie en inpasbaarheid in de bedrijfsvoering. Er worden twee categorieën van akkerranden onderscheiden, nl.:

- * de onbespoten *gewasranden*: een extensivering van het gangbare landbouwgewas
- * de onbespoten *stroken*: een alternatieve beheersvorm waarbij het gangbare gewas in de rand vervangen is door een ander gewas (graan-, kruiden-, gras- en braakstroken).

In de meeste akkerrandenonderzoeken stonden de mogelijkheden voor de natuur centraal, maar inpasbaarheid in de bedrijfsvoering is dan altijd de belangrijkste randvoorwaarde. Het meeste akkerrandenonderzoek is dan ook gericht op effecten op de natuur. Bij de spuitvrije zone in de bollenteelt is de benodigde emissiereductie het uitgangspunt. De inpasbaarheid in de bedrijfsvoering, met name de plantenziektenkundige aspecten, is voor de spuitvrije zone in de bollenteelt de belangrijkste randvoorwaarde en mogelijkheden voor natuur vormen een nevendoel.

II.2 HISTORIE

De historie van de onbespoten akkerranden begint in het buitenland. In Duitsland bestaat sinds 1978 ervaring met het achterwege laten van herbiciden in de buitenste drie meter van graanpercelen ("Ackerrandstreifen") ter bevordering van de akkerkruiden (Schumacher, 1984). Inmiddels liggen in Duitsland honderden kilometers onbespoten akkerrand. Ook zijn er projecten in Duitsland gestart waarbij bespuitingen met insecticiden in de akkerranden achterwege worden gelaten. In Engeland wordt sinds 1983 het "Cereals and Gamebirds Research Project" uitgevoerd, gericht op het herstel van de stand van de Patrijs. In het project worden in de buitenste 6 meter ("conservation headlands") geen insecticiden, herbiciden en fungiciden toegepast. Inmiddels zijn er in Engeland vele honderden kilometers onbespoten akkerrand (Thompson, 1992). In navolging van de experimenten in Duitsland en Engeland zijn ook in andere Europese landen akkerrandenprojecten gestart (Schumacher, 1987; Hald *et al.*, 1988; Chiverton & Sotherton, 1991; Chiverton, 1994; Helenius, 1994; Anoniem, 1994).

In Nederland staan de akkerranden sinds de jaren negentig sterk in de belangstelling. Door het Centrum voor Milieukunde (RUL) werd akkerrandenonderzoek uitgevoerd bij 15 boeren in de Haarlemmermeerpolder. In het onderzoek werden in wintertarwe, aardappelen en suikerbieten bespuitingen met herbiciden en insecticiden achterwege gelaten in stroken van 3 en 6 meter breed (De Snoo 1995). Sinds 1993 is aan de LUW onderzoek gaande naar het voorkomen van akkerkruiden in 6 meter brede onbespoten en onbemeste gewasranden en in 4 meter brede onbespoten en onbemeste graan-, gras-, kruiden- en braakstroken (Marshall, 1994). Daarnaast worden er in Nederland tal van demonstratieprojecten uitgevoerd, soms ondersteund door onderzoek. Zo wordt door de SBNL sinds 1991 het "Demonstratieproject Patrijs" uitgevoerd. In

een aantal gebieden zijn onbespoten graanranden, grasranden en braakstroken aangelegd. De patrijzenstand wordt vergeleken met die in nabijgelegen controlegebieden (Maris, 1993, 1996). Ook door de provincies, bijv. Noord-Holland en Flevoland, worden experimenten uitgevoerd met zowel onbespoten gewasranden als gras-, kruiden- en braakstroken (Meijer, 1991; Anoniem, 1993).

Ook in de bollenteelt zijn op kleine schaal experimenten uitgevoerd met akkerranden op de Proefbedrijven De Zuid en De Noord (Jonker, 1996a,b; Wondergem *et al.*, 1996). Hierbij ging het om grasranden van enige meters meter breed langs oevers en om aangepaste oevers.

II.3 EFFECTEN OP DE NATUUR

II.3.1 Flora

In het Duitse akkerrandenonderzoek kwam een rijkdom aan akkerkruiden tot ontwikkeling en keerden zelfs zeldzame akkerkruiden terug in de onbespoten gewasranden (Schumacher, 1984). Ook uit het Engelse akkerrandenonderzoek blijkt een toename van de akkerkruiden. De resultaten van het Nederlandse akkerrandenonderzoek tonen aan dat in onbespoten en onbemeste graanranden op zandgronden 1,5 tot 2 keer zo veel, algemene, soorten akkerkruiden voorkomen als in bespoten, onbemeste stroken (Smeding & Joenje, 1990; Joenje & Klein, 1994). Op de kleigronden in de Haarlemmermeerpolder blijkt er eveneens een sterke toename te zijn van het aantal soorten akkerkruiden in de onbespoten gewasranden: in de wintertarwe met een factor 3 en in suikerbieten met een factor 1,5 (De Snoo, 1995). Ook hier betroffen het vnl. algemene soorten, maar bepaalde aantrekkelijke soorten als Klapprozen werden bijna uitsluitend in de onbespoten gewasranden gevonden.

De effecten van ingezaaide en onbespoten kruiden-, graan-, gras- of braakstroken op de flora zijn minder goed bekend, met name omdat het beheer ervan vaak gericht is op de bevordering van de variatie in de fauna. Onbespoten graanstroken zullen waarschijnlijk grote gelijkenis vertonen met onbespoten gewasranden in graan. Met een verschralend beheer van grasranden kan een interessante bermvegetatie ontstaan. Hiernaar is onderzoek gaande door de Provincie Noord-Holland zowel in grasranden om akkers in de Wieringermeer en op de Proefbedrijven De Noord en De Zuid (Jonker, 1995; Jonker, 1996a,b; Wondergem *et al.*, 1996). Uit het onderzoek op de Proefbedrijven blijken de grasranden een langzame maar gestage ontwikkeling te ondergaan. In het eerste jaar na inrichting spelen akkerkruiden nog een belangrijke rol, maar deze verdwijnen in de volgende jaren door het sluiten van de grasmat. Na een aantal jaren verschijnen soorten die kenmerkend zijn voor een minder voedselrijke grond als Veldzuring, Smalle weegbree, Scherpe boterbloem en Gewone hoornbloem

II.3.2 Insecten

Uit het Duitse akkerrandenonderzoek blijkt dat, waar insecticiden achterwege werden gelaten, het aantal insecten toeneemt met name van groepen als lieveheersbeestjes, spinnen en zweefvliegen (Welling *et al.*, 1988; Ruppert & Mothan, 1991; Storck-Weyhermüller & Welling, 1991). In het Engelse akkerrandenonderzoek vond men dat dagvlinders en voor hoenderachtigen belangrijke insectengroepen als wantsen, bladhaantjes en snuitkevers in aantal toenemen in onbespoten gewasranden in graan. Ook uit Nederlands onderzoek blijkt een positieve werking op de insectenfauna van het achterwege laten van insecticiden in gewasranden. Het betreft vooral een toename van insecten op de planten zoals dagvlinders, zweefvliegen en lieveheersbeestjes. De effecten op bodembewonende insecten, zoals loopkevers, zijn relatief minder groot (De Snoo, 1995).

Ook in onbespoten graan-, kruiden- en grasstroken kan het vóórkomen van insecten en andere ongewervelde dieren worden bevorderd. In 1 tot 1,5 meter brede strook met kruiden (Witte mosterd, Phacelia e.d.) bleek het vóórkomen van bijv. lieveheersbeestjes, loopkevers en spinnen te worden bevorderd (Klinger, 1987; Welling *et al.*, 1988; Blake, 1990; Lys & Nentwig, 1992a,b; Nentwig, 1992). Uit Nederlands onderzoek blijkt dat kruidenranden de meeste en grasranden de minste aantallen soorten en individuen insecten herbergen. In vergelijking met bespoten gewasranden bevatten onbespoten graan-, kruiden- en grasstroken aanzienlijk meer lieveheersbeestjes, libellen, hommels en zweefvliegen (Canters, 1996).

II.3.3 Vogels en zoogdieren

Uit Engels en Scandinavisch akkerrandenonderzoek bleek de kuikenoverleving van Patrijs en Fazant toe te nemen, dankzij het hogere insectenaanbod in de onbespoten gewasranden (o.a. Rands, 1985). Ook in Nederlands onderzoek zijn effecten aangetoond voor vogels van het akkerrandenbeheer. Onbespoten gewasranden in graan in de Haarlemmermeerpolder worden in vergelijking met bespoten gewasranden drie- tot viermaal zoveel bezocht door de Gele kwikstaart. Uit de resultaten van het SBNL-onderzoek blijkt dat het aantal Patrijzen in onbespoten graanranden en -stroken gelijk blijft, maar in bespoten gewasranden nog steeds sterk daalt (Maris, 1996). Grasstroken bieden ook mogelijkheden om de winterdekking voor akkervogels te verbeteren. In het voorjaar ontstaan hierdoor ook meer plaatsen voor het nestelen (Maris, 1993). Ook worden positieve effecten gemeld van braakranden op het vóórkomen van hoenderachtigen en zangvogels (Anoniem, 1990).

Uit het Engelse akkerrandenonderzoek blijkt dat onbespoten gewasranden aantrekkelijk zijn voor Bosmuizen (Tew *et al.*, 1992, 1994). Effecten worden ook gemeld op het vóórkomen van de Haas in onbespoten braakranden; de hazenstand nam toe (Anoniem, 1990). Daarentegen blijkt uit onderzoek van de Provincie Noord-Holland in de Wieringermeer dat minder muizen voorkomen in de onbespoten grasstroken dan in de akkers (mond. meded. K. Kapteijn, 1996).

II.4 AKKERRANDEN ALS MILIEUHYGIENISCHE BUFFERZONE

Het beheer van akkerranden is van groot belang voor het beperken van emissies van bestrijdingsmiddelen naar de omgeving. Voor de bollenteelt is de emissiereductie zelfs de aanleiding voor de instelling van een spuitvrije zone. De regelgeving voor spuitvrije buffers ter bescherming van met name het oppervlaktewater is nog in ontwikkeling. In een aantal West-Europese landen, waaronder Duitsland, bestaan voorschriften waarin per middel en toepassing wordt aangegeven welke afstand moet worden aangehouden tussen het bespoten perceel en nabijgelegen oppervlaktewater. Voor de akkerbouw is dit meestal een bufferzone van 10 m. Overtreding van deze voorschriften kan leiden tot hoge boetes (Jörg & Zweck, 1992). Ook in Nederland zijn allerlei voorschriften in ontwikkeling. Zo wordt in het Provinciale Waterhuishoudingsplan van Noord-Holland al een spuitvrije zone van 1 meter aanbevolen. De spuitvrije zone in de bollenteelt is sinds 1 januari 1997 opgenomen in de vergunning WVO.

De emissiereductie die wordt bereikt met akkerranden hangt af van een aantal factoren, waarvan o.a. belangrijk zijn de breedte en hoogte van de rand, de hoogte van het gewas, de windsnelheid en de samenstelling van de omgeving (sloot, houtwallen e.d.). In Engeland werd bij een onbespoten akkerrand van 6 meter breed een emissiereductie bereikt van 70-75% naar de aangrenzende houtwal (windsnelheid 4-6 m/s). Uit Nederlands onderzoek blijkt dat het aanleggen van een onbespoten gewasrand van 3 meter een zeer grote vermindering van meer dan 90% kan geven van het overwaaien van bestrijdingsmiddelen (druppeldrift) naar omliggende sloten (windsnelheid 3 m/s) (De Snoo 1995).

Ook voor de bollenteelt is er onderzoek uitgevoerd naar emissies van bestrijdingsmiddelen naar het oppervlaktewater, dat wordt samengevat in Van Aartrijk *et al.* (1995). Bij veldproeven met veel wind (4-7 m/s) bij Proefbedrijf De Noord en een praktijkbedrijf te Wassenaar, waarbij rijpaden van 4-5 meter breed fungeerden als spuitvrije zone, werd een depositie gemeten van <0,3-0,7% van de gebruikte dosering. Informatie uit deze veldproeven is gebruikt voor validatie van het rekenmodel IDEFICS voor de overwaaiing van spuitdruppeltjes. Hiermee zijn ook enige modelstudies uitgevoerd, waarmee de emissiereductie bepaald is bij enkele scenarios waarbij gevarieerd is in spuitdruk, driftreducerende technieken (o.a. kantdoppen) en begroeide en onbegroeide spuitvrije zones. Hieruit blijkt dat met technische maatregelen en een spuitvrije zone van 1-1,5 m de emissie gereduceerd kan worden met 90% in een strook van 0-4 meter naast het perceel (Van de Zande & Holterman, 1996; zie ook Van de Zande, 1995; Van de Zande *et al.*, 1995; Porskamp *et al.*, 1995a,b).

II.5 INPASBAARHEID IN DE BEDRIJFSVOERING

II.5.1 Plantenziektenkundige aspecten

Een belangrijk punt van zorg bij akkerranden is de mogelijke verspreiding van plagen (inclusief onkruiden) en ziekten vanuit de akkerrand naar het gewas toe. Daar staat tegenover dat akkerrandbeheer ook kan bijdragen aan een versterking van de natuurlijke weerstand van de akker tegen ziekten en plagen. Het gaat dan met name om de regulatiefunctie van predatoren (jagers) en niet-schadelijke concurrenten (Van der Voet *et al.*, 1997). In mindere mate gaat het om pathogenen van de plagen zelf en om vanggewassen (bijv. IRS 1996).

Uit het Duitse akkerrandenonderzoek blijkt dat de onbespoten gewasranden minder bladluizen en meer bladluispredatoren als loopkevers, lieveheersbeestjes en dergelijke bevatten dan de gangbare gewasranden. Ook uit Nederlands onderzoek blijkt dat in onbespoten gewasranden luispredatoren in aantal toenemen, terwijl de luizendruk op het perceel zelf, in vergelijking met een perceel zonder onbespoten gewasranden, niet hoger is (De Snoo & De Leeuw, 1996).

Met gras- en kruidenstroken kan ook het vóórkomen van ongewervelde dieren op de akker en de biologische bestrijding van met name luizen worden bevorderd. Deze dieren, zoals bijvoorbeeld loopkevers, koloniseren vanuit de permanente vegetatie in de stroken ("beetle banks") in het voorjaar de akker (Coombes & Sotherton, 1986; Klinger, 1987; Welling *et al.*, 1988; Bürki, 1993; Hawthorn & Hassel, 1994; Canters *et al.*, 1997). Thomas *et al.* (1991) berekenden dat bij de aanleg van een grasstrook midden in een *tarwe*perceel van 20 ha de biologische bestrijding zo groot is dat bespuiting tegen bladluizen op het perceel zelf achterwege zou kunnen worden gelaten. Dit is met name voor belang voor gewassen waar schade door de bladluizen zelf (en niet door de overgebrachte virussen) een belangrijke rol speelt.

In Nederland is door het IPO-DLO in 1995 en 1996 uitvoerig onderzoek gedaan naar het optreden van een aantal plantenziekten op percelen met verschillende gewassen met onbespoten kruiden-, graan- en grasstroken. Belangrijkste conclusie van deze studie is dat op akkers met onbespoten stroken er *minder* aantastingen zijn, met name in de nabijheid van de akkerrand zelf, door vergelingsvirus, graanhaantjes en bladmineerders (Canters, 1996; L. Den Nijs, IPO-DLO, mondel. med., 1996). Bij gewasranden waar herbicidenbespuitingen achterwege zijn gelaten is toename van het aantal akkerkruiden het doel. Dit lijkt bij graanteelten geen, bij aardappel in enige mate en bij bieten grote onkruidproblemen te leveren (Boatman & Sotherton, 1988; De Snoo, 1995).

Bij onbespoten graan- en braakstroken is de onkruidsituatie vergelijkbaar met die van onbespoten gewasranden. Onbespoten gras- en kruidenstroken zijn altijd ingezaaid en akkerkruiden kunnen hierin alleen in de beginfase, als de grond nog kaal is, optreden. Goed onderhouden gras- en kruidenstroken onderdrukkende ontwikkeling van akkerkruiden (Jonker, 1995; Canters, 1996).

Indien in de gras- en kruidenstroken tevens een verschrallingsbeheer wordt toegepast, verhinderen deze stroken ook de ingroei van wortelonkruiden, zoals bijvoorbeeld Kweek of Heermoes, vanuit het talud naar de akker (Marshall 1990, Jonker 1995). Ook de ervaringen met de grasstroken op de Proefbedrijven stroken met het beeld dat akkerkruiden en wortelonkruiden worden onderdrukt (Jonker, 1996a,b; Wondergem *et al.*, 1996).

II.5.2 Bedrijfstechnische en bedrijfseconomische aspecten

Over het algemeen lijken akkerranden bedrijfstechnisch goed inpasbaar (De Snoo, 1995). Gangbaar in de akkerbouw is een breedte van de akkerrand die een veelvoud is van 3 m, hetgeen samenhangt met de werkbreedte van de machines. Het onbespoten laten van gewasranden blijkt in de praktijk nagenoeg geen extra werkzaamheden met zich mee te brengen. Het aanleggen van een strook graan langs andere gewassen vindt nu al plaats in de Nederlandse akkerbouwpraktijk. Zo wordt soms graan gezaaid op de wendakker van percelen. De reden hiervoor is het voorkómen van het met de hand rooien van de hoeken of het recht maken van gerende percelen. Bij het aanleggen van een grasrand langs een slootkant zou deze strook kunnen worden gebruikt als rijpad voor het slootschonen. Ervaringen uit de Wieringermeer (Jonker, 1995) en de Proefbedrijven (Jonker, 1996a,b; Wondergem *et al.*, 1996) leert bovendien dat grasstroken bijdragen aan een stevige kant en aan minder onderhoudswerkzaamheden

In het algemeen blijken onbespoten akkerranden bedrijfseconomisch gezien tot acceptabele kosten te leiden of in sommige gevallen zelfs kostennutraal te zijn. Zie voor een meer uitgewerkt overzicht hierover, De Snoo & Udo de Haes (1994) en Udo de Haes (1996).

BIJLAGE III. Plantenziekten bij Bieslook (*Allium schoenoprasum*)

Algemene ziekten in *Allium*:

<i>Pythium spec.</i>	(Damping off)
<i>Botryotinia squamosa (Botrytis squamosa)</i>	(Leaf blight, Leaf rot)
<i>Urocystis cepulae</i>	(Onion smut)
<i>Botrytis aclada</i>	(Neck rot)
<i>Thrips tabaci</i>	(Onion thrips)
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	(Stem and bulb nematode)

Kenmerkend voor *A. schoenoprasum*:

<i>Stromatinia cepivorum (Sclerotium cepivorum)</i>	(White rot)
<i>Puccinia alli (P. porri)</i>	(Rust)
<i>Acrolepiopsis assectella</i>	(Leek moth)
Onion mite-borne latent (?) potexvirus	(?)

Minder kenmerkend voor *A. schoenoprasum*:

<i>Peronospora destructor</i>	(Downy mildew)
<i>Alternaria porri</i>	(Purple blotch)
<i>Colletotrichum dematium</i> f.sp. <i>circinans</i>	(Smudge)
<i>Puccinia mixta</i>	(Rust)
<i>Uromyces ambiguus</i>	(Rust)
<i>Sclerotium rolfsii</i>	(?)

BIJLAGE IV. Overzicht inrichtings- en beheershandelingen per variant

Inrichtingswerkzaamheden (kj = kalenderjaar)

	jan.	feb.	mrt	apr.	mei	jun.	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.
grasstrook A								kj1 grondbe- werking	kj1 inzaaien toedekken met hooi			
B												
grasstrook met kruiden- rand								idem	idem			
graanstrook met haver								idem		kj1 inzaaien		
braakstrook									eggen			
									eggen			

Beheerswerkzaamheden

	jan.	feb.	mrt	apr.	mei	jun.	jul.	aug.	sep.	okt.	nov.	dec.
grasstrook A								maaien en afvoeren, 2x per 1j tot 1x per 2-3j	slootschonen en verspreiden over perceel 1x per 1j tot 1x per 2j	sloot baggeren, verspreiden over perceel 1x per 6j		
B			inzaaien kruiden									
grasstrook met kruidenrand			inzaaien kruiden					idem	idem	idem		
graanstrook met haver			extra onkruidbestrijding strook (bestrijken) en perceel?	extra onkruidbestrijding strook (bestrijken) en perceel?	extra onkruidbestrijding strook (bestrijken) en perceel?	extra onkruidbestrijding strook (bestrijken) en perceel?	extra onkruidbestrijding strook (bestrijken) en perceel?	idem, grondbe- werking	gangbaar slootschonen 1x per 1j	gangbaar slootbag- geren 1x per 6j inzaaien	slootkant profileren ? 1x per 5j	
braakstrook			freezen/ eggen 2x	freezen/ eggen 2x	freezen/ eggen 2x	freezen/ eggen 2x	freezen/ eggen 2x	freezen/ eggen	idem	idem	slootkant profileren ? 1x per 5j	
			extra onkruid- bestrijding perceel?	extra onkruid- bestrijding perceel?	extra onkruid- bestrijding perceel?	extra onkruid- bestrijding perceel?	extra onkruid- bestrijding perceel?					

BIJLAGE V. Kwalitatieve inschatting natuurwinst varianten spuitvrije zone bollenteelt

Kwalitatieve inschatting natuurwinst van de verschillende varianten voor de spuitvrije zone van 1,5 m breed in de bollenteelt.

Hoe meer plusjes, des te groter de kansen.

Inrichtingsvariant	Flora	Dagvlinders	Patrijs en Gele kwikstaart	Natuurlijke weerstand (predatoren)
IA Grasstrook laag	+	++	++	+
IB Grasstrook hoog en vroeg	+++	+++	+++	+++
II Grasstrook met hoge kruidenrand	+++	+++	+++	+++
III Graanstrook met Haver	++	+	++	++
IV Braakstrook	+	+	+	+