



Gebiedsconvenanten in de Bommelerwaard

*Boeren en tuinders leveren zuiver water aan de
Afgedamde Maas*

Gebiedsconvenanten in de Bommelerwaard

Boeren en tuinders leveren zuiver water aan de Afgedamde Maas

R. Hoekstra, CLM Onderzoek en Advies BV
M. Boer, CLM Onderzoek en Advies BV
R. Smidt, Alterra
R. Merkelbach, Alterra
M. Kers, DLV Adviesgroep
P. de Beer, DLV Adviesgroep
R. Corsten, DLV Adviesgroep
P. Lentjes, DLV Adviesgroep

CLM Onderzoek en Advies BV
Utrecht, september 2002
CLM 541-2002

Inhoud

Samenvatting	I
1 Inleiding	1
1.1 Waterkwaliteitsbeheer in de Afgedamde Maas	1
1.2 Deelproject Gebiedsconvenanten Bommelerwaard	2
1.3 De Bommelerwaard	2
1.4 Leeswijzer	3
2 Actuele probleemstoffen	5
2.1 Werkwijze	5
2.2 Vooronderzoek	6
2.3 Probleemstoffen in 2000 en 2001	6
2.3.1 Probleemstoffen in het inlaatwater	6
2.3.2 Probleemstoffen bij gemaal Brakel	9
2.4 Herkomst van probleemstoffen	10
3 Basis en pluspakketten in de fruitteelt	13
3.1 Werkwijze	13
3.2 Actueel middelengebruik in de fruitteelt	14
3.3 PLUSpakket fruitteelt	17
4 Basis en pluspakketten in de chrysantenteelt onder glas	21
4.1 Werkwijze	21
4.2 Actueel middelengebruik in de chrysantenteelt	21
4.3 PLUSpakket chrysantenteelt	24
5 Basis en pluspakketten in de rundveehouderij	29
5.1 Werkwijze	29
5.2 Actueel middelengebruik in de rundveehouderij	30
5.3 Pluspakket Rundveehouderij	32
6 Tegenprestaties	35
6.1 Categorieën tegenprestaties	35
6.2 Tegenprestaties fruitteelt	36
6.3 Tegenprestaties chrysantenteelt	37
6.4 Tegenprestaties Rundveehouderij	39
7 Monitoring: emissies en milieuwinst	41
7.1 Inleiding	41
7.2 Selectie van door te rekenen stoffen	42
7.3 Maatregelen en emissiereducties	44
7.3.1 Basispakket	44
7.3.2 PLUS-pakketten	47
7.3.3 Het rekenmodel ALCHEMA-Bommelerwaard	49
7.4 Milieurendement per probleemstof	49
7.4.1 2,4-D	50
7.4.2 Carbofuran	50
7.4.3 Glyfosaat/AMPA	51

7.4.4	MCPA	52
7.4.5	Mecoprop-p	53
7.4.6	Parathion-ethyl	54
7.4.7	Pirimicarb	55
7.4.8	Terbutylazin	56
7.4.9	Tolylfluanide	56
7.5	Milieurendement van probleemstoffen met laag verbruik in studiegroepen	57
7.6	Invloed bemalingsgebied	57
7.7	Milieuwinst per sector	59
7.7.1	Fruitteelt	59
7.7.2	Chrysant	60
7.7.3	Rundveehouderij	60
8	Verkenning overige sectoren	63
8.1	Werkwijze	63
9	Plan van aanpak	67
9.1	Gebiedsconvenanten	67
9.2	Soorten convenanten	68
9.3	Voorwaarden	70
9.4	Inhoud van de convenanten	71
9.5	Proces en communicatie	74
9.6	Organisatie	75
10	Handhaving en monitoring	77
10.1	Handhaving	77
10.2	Monitoring	78
11	Modelconvenant	81
12	Effect van de drie sporen aanpak op probleemstoffen	85
12.1	Effect van de drie sporen aanpak	85
13	Kostencalculatie	89
13.1	Kostencalculatie van tegenprestaties	89
13.2	Respons	90
13.3	Kostenontwikkeling in de tijd	90
13.4	Kostenindicatie implementatie spoor 2	93
13.5	Kostenbeheersing	93
14	Conclusies	95
14.1	Conclusies	95
14.2	Aanbevelingen	96
	Bronnen	99
Bijlage 1	Gemiddelde concentraties van de probleemstoffen in gemaal Brakel en in de Maas	101
Bijlage 2	Herkomst van probleemstoffen uit de rundveehouderij, chrysantenteelt en fruitteelt	103
Bijlage 3	Indicatieve begroting schurftproject Fruitteelt	105
Bijlage 4	Vul- en spoelplaats voor landbouwsputten	107
Bijlage 5	Overzicht kosten tegenprestaties	109
Bijlage 6	Restfracties van werkzame stoffen per bemalingsgebied	113
Bijlage 7	Overzicht rendementen PLUSpakket per werkzame stof	115
Bijlage 8	Overzicht rendementen PLUSpakket per maatregel	125

Samenvatting

Probleemstoffen en herkomst

De Bommelerwaard watert met vier gemalen af op de Afgedamde Maas. De Afgedamde Maas is van groot belang voor de winning van drinkwater. Het Duinwaterbedrijf Zuid-Holland (DZH) betreft jaarlijks tachtig miljoen kubieke meter rivierwater voor de drinkwaterproductie voor 1,2 miljoen mensen in Zuid-Holland. Vanuit pompstation Brakel wordt het water naar de duinen van Zuid-Holland getransporteerd. Daar wordt het geïnfiltreerd en vervolgens tot drinkwater verwerkt. DZH werkt samen met Rijkswaterstaat directie Zuid-Holland en het Waterschap Rivierenland aan een substantiële verbetering van de waterkwaliteit.

Een groot deel van het water in de Afgedamde Maas komt uit de Bommelerwaard. De Bommelerwaard bestaat met name uit landbouwgrond. De chrysantenteelt, rundveehouderij en fruitteelt zijn de voornaamste sectoren: zij hebben samen meer dan 85 % van het areaal in gebruik. Om de emissie van gewasbeschermingsmiddelen te reduceren, heeft DZH samen met Waterschap Rivierenland en Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland het project 'Zuiver water in de Bommelerwaard' geïnitieerd. Het project heeft als doelstelling: het verbeteren van de waterkwaliteit zodat voor alle stoffen de drinkwaternorm en MTR na tien jaar worden behaald. Het project is in 2001 en 2002 uitgevoerd door het Centrum voor Landbouw en Milieu, DLV Adviesgroep en Alterra.

Werkwijze

Allereerst is onderzocht welke stoffen in de Afgedamde Maas en de Bommelerwaard worden aangetroffen, en wat de herkomst is. Samen met agrariërs zijn in studiegroepen voor de chrysantenteelt, de rundveehouderij en de fruitteelt mogelijkheden in beeld gebracht die de emissie van bestrijdingsmiddelen beperken. Vervolgens is met het rekenmodel ALCHEMA berekend in hoeverre de voorgestelde maatregelen bijdragen aan vermindering van emissie van de aangetroffen stoffen. Van de voorgestelde maatregelen uit de studiegroepen is nagegaan welke in praktijk toepasbaar zijn. Vervolgens is een advies opgesteld over het sluiten van gebiedsconvenanten tussen DZH, agrariërs en eventueel loonwerkers.

Probleemstoffen

Er is sprake van dertig actuele probleemstoffen: resten van bestrijdingsmiddelen die in 2000/2001 in de Afgedamde Maas en de Bommelerwaard zijn aangetroffen. Drie daarvan zijn afbraakproducten van andere werkzame stoffen op de lijst. Daaruit volgt dat de lijst van probleemstoffen terug te voeren is op 27 werkzame stoffen. Hiervan worden 12 stoffen gebruikt in de sectoren chrysantenteelt, rundveehouderij en fruitteelt. De overige 15 stoffen hebben een oorsprong in ander gebruik (bijv. onkruidbestrijding op verhardingen en particulier gebruik) en een deel is afkomstig uit het stroomgebied van de Maas.

Prestaties

De waterkwaliteitsdoelen kunnen alleen worden behaald in nauwe samenwerking met de agrarische sector. Daarom is van aanvang af de dialoog met agrariërs gezocht en is voor een aanpak gekozen die draagvlak heeft bij belanghebbenden.

In de drie studiegroepen hebben de boeren en tuinders geïnventariseerd op welke wijze de emissie van bestrijdingsmiddelen kan worden beperkt. Dat leidde tot negen opties voor de fruitteelt, acht voor de chrysantenteelt en vier voor de rundveehouderij.

In de studiegroepen is de teelttechnische haalbaarheid onderzocht en de wijze waarop de opties in de bedrijfsvoering kunnen worden ingepast. Tevens is geïnventariseerd of de opties voldoende draagvlak hebben en welke kosten met stimuleringsbeleid gemoeid zijn. De opties kunnen worden beschouwd als *prestaties*: bovenwettelijke inspanningen op agrarische bedrijven die de emissie van bestrijdingsmiddelen beperken.

Milieurendement

Met het model ALCHEMA heeft Alterra berekend tot welke emissiereductie de prestaties leiden. In Alchemia is de recente kennis ten aanzien van nieuwe technieken en middelen samengebracht. Het model berekent reductiepercentages ten opzichte van het huidige gebruik. Uit de berekeningen volgt dat met de opties een uiteenlopend rendement kan worden bereikt. Enkele voorbeelden:

- Fruitteelt, aanschaf tunnelspuit: emissiereductie 52 - 65% voor 23 middelen;
- Fruitteelt, plaatsing spuitvulplaats: emissiereductie 0 - 1% voor 31 middelen;
- Chrysantenteelt, toepassing van Mycotal, een biologisch schimmelpreparaat: emissiereductie 20 - 30% voor 7 middelen;
- Chrysantenteelt, optimalisatie van de watergift met een fertigatiemodel: emissiereductie 0 - 22% voor 38 middelen;
- Rundveehouderij, schoffelen en rijenbespuiting in maïs: emissiereductie 60 - 70% voor 5 middelen;
- Rundveehouderij, verbreding van spuitvrije zones in grasland: emissiereductie 1 - 2% voor 3 middelen.

Onderstaande verzameltabellen geven een totaaloverzicht van de emissiereductie (in min.-max. ranges) per optie, en tevens op hoeveel werkzame stoffen de emissie betrekking heeft.

Fruitteelt		aantal stoffen	emissiereductie
Optie		totaal	totaal
F1	Toevoeging Aseptacoll	1	10 – 12 %
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	15	5 – 9 %
F3	Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	8	26 – 34 %
F4	onderbegroeiing op zwartstrook	8	68 – 75 %
F5	loonwerkersproject schoffelen	8	ca. 79 %
F6	biologische middelen	9	100 %
F7A	windsingel	31	9 – 12 %
F7B	emissiescherm, 2,5 m hoog	31	5 – 6 %
F8	spuitvulplaats	31	0 – 1 %
F9	tunnelspuit	23	52 – 65 %

Chrysantenteelt		aantal stoffen	emissiereductie
Optie	maatregel	totaal	totaal
C1	stomen	3	15 – 20 %
C2	afzuigstomen	1	5 – 15 %
C3	Mycotal	7	20 – 30 %
C4	alternatieve middelen	3	15 – 25 %
C5	inzetten Nemasys	19	12 – 20 %
C6	biologische bestrijders inzetten	18	4 – 12 %
C7	opvang drainage en recirculatie	38	0 – 75 %
C8	optimalisatie van fertigatie	38	0 – 22 %

Rundveehouderij		aantal stoffen	emissiereductie
optie	maatregel	totaal	totaal
G1	sputvrije zones grasland	3	1 – 2 %
G2	Verbeterd beheer grasland	3	8 – 14 %
M1	Schoffelen/rijenbespuiting maïs	5	60 – 70 %
M2	Geïntegreerde onkruidbestrijding maïs	5	30 – 50 %

Tegenprestaties

DZH kan het stimuleringsbeleid actief vormgeven met de volgende *tegenprestaties*:

- Advies en voorlichting. Bedrijfsgerichte advisering en voorlichting stimuleren agrariërs in milieuvriendelijk produceren.
- Onderzoek. Praktijkgericht onderzoek draagt bij aan de ontwikkelen van kennis. Het betreft met name de toepassing van technieken op de schaal van het agrarisch bedrijf.
- Vergoedingen voor prestaties geven een directe stimulans aan milieuvriendelijke productie. Er zijn drie vormen denkbaar: incidentele vergoedingen (voor investeringen), vergoedingen per jaar/teeltseizoen en afdekking van financiële risico's. Het verdient aanbeveling de meest effectieve mix van tegenprestaties te zoeken.

Drie sporen aanpak

Afspraken ten aanzien van prestaties en tegenprestaties zullen worden vastgelegd in zakelijke *gebiedsconvenanten*. Er zijn drie soorten convenanten tussen DZH en de agrarische sector: individuele contracten, groepscontracten en driehoekscontracten. Deze laatste zijn geschikt voor teelten waarbij loonwerkers als derde partij bij de afspraken betrokken zijn. Een kosteneffectieve en haalbare aanpak wordt bereikt met een drie sporen aanpak.

Spoor 1: Realisatie van gebiedsconvenanten. Vanaf heden kunnen prestaties in convenanten worden opgenomen met een hoog milieurendement, een groot draagvlak en beheersbare kosten. Het betreft de aanschaf van een tunnelspuit voor de fruitteelt, de toepassing van Mycotal in chrysant en mechanische onkruidbestrijding in maïs. Deze laatste is in het lopende groeiseizoen reeds met succes op 100 ha maïs in de Bommerwaard toegepast. Het bestrijdingsmiddelengebruik is met 70% gedaald. Zowel de boeren als de loonwerkers geven aan dat ze deze techniek willen voortzetten.

Deze opties kunnen worden vastgelegd in *individuele convenanten*, *groepsconvenanten* en *driehoeksconvenanten*.

Spoor 2: Kennisontwikkeling. Samen met de agrarische sector wordt praktijkkennis ontwikkeld voor technieken die nader moeten worden uitgewerkt. Het betreft technieken en middelen die nog niet risicoloos in praktijk kunnen worden gebracht. Kennisontwikkeling is een gezamenlijk belang van zowel de waterbeheerders als de agrarische sector. Afspraken ten aanzien van de kennisontwikkeling dienen bij voorkeur met behulp van *groepsconvenanten* te worden vastgelegd.

Daarin kan met een groep boeren of tuinders worden afgesproken dat ze (actief) deelnemen aan gezamenlijke kennisontwikkeling, bijvoorbeeld door deelname aan praktijkproeven of demo's op hun bedrijven.

Spoor 3: Voorlichting, advisering en draagvlakverbreding. Tenslotte kan de bestaande kennis beter worden benut. Gerichtte kennisoverdracht zorgt voor een bredere toepassing van milieuvriendelijke middelen en technieken.

Het verdient aanbeveling om aan te sluiten bij reeds lopende kennisontwikkeling. In de studiegroepen kunnen de ontwikkelingen worden gevolgd.

Kostenbeheersing

Continuering van het project wordt gewaarborgd door het instandhouden van de drie bestaande studiegroepen. Deze spelen een belangrijke rol in het direct contact, kennisontwikkeling, monitoring en evaluatie. Een coördinator namens DZH zal centraal aanspreekpunt zijn voor de deelnemende agrariërs.

Op basis van de driesporenaanpak is een kostencalculatie gemaakt van de tegenprestaties. Uitgangspunt is een groeiend responsareaal, beginnend met 20% in 2003 en oplopend met 10% per jaar. Voor de periode 2003 t/m 2007 wordt een totaal aan tegenprestaties berekend van € 562.000,-. Dat is inclusief studiegroepen, convenanten (spoor 1) en kennisontwikkeling (spoor 2), met een responsareaal in 2007 van in totaal 60%. De implementatie van de opties uit spoor 2 wordt berekend op in totaal € 46.000,- tot € 136.000,- per jaar.

Communicatie en procesbenadering

De draagvlakbenadering waarmee het project van 2000 t/m 2002 is vormgegeven, heeft vruchten afgeworpen. Er is gezamenlijke kennis ontwikkeld door agrariërs en waterbeheerders. De studiegroepen en de binnen het project georganiseerde demoprojecten hebben daaraan bijgedragen. De communicatie heeft gezorgd voor bekendheid van het project in de regio. Inmiddels is een zodanig draagvlak ontwikkeld dat het realiseren van gebiedsconvenanten in de Bommelerwaard op korte termijn haalbaar is.

1 Inleiding

1.1 Waterkwaliteitsbeheer in de Afgedamde Maas

Het duinwaterbedrijf Zuid-Holland (DZH) neemt ruwwater in uit de Afgedamde Maas voor de productie van drinkwater. De Afgedamde Maas is een voormalige tak van de Maas ten zuiden/westen van de Bommelerwaard. Het ruwwater wordt getransporteerd naar de duinen bij Scheveningen en Katwijk.

Op grond van het Infiltratiebesluit Bodembescherming (IB) moet DZH voldoen aan zeer strenge kwaliteitseisen voor het geïnfilterde water. Het ruwwater dat door het hogedruk-pompstation Brakel wordt ingelaten uit de afgedamde Maas, voldoet echter niet aan alle kwaliteitsnormen die in het kader van het Infiltratiebesluit zijn gesteld. De vergunningverlener (provincie Zuid-Holland) dwingt DZH ertoe om op korte termijn vergaande maatregelen te nemen om aan deze normstelling te kunnen voldoen. Afspraken hierover zijn vastgelegd in een bestuursconvenant tussen de provincie Zuid-Holland en het Duinwaterbedrijf.

De polder Bommelerwaard loost het overtollige polderwater op de Afgedamde Maas. In dit water komen resten en afbraakproducten van bestrijdingsmiddelen voor, in zoldanig hoge concentraties dat DZH aanvullende zuiveringen van het ruwwater moet uitvoeren. Daarnaast vormen ook meststoffen (m.n. stikstof) een probleem. DZH heeft zich ten doel gesteld de kwaliteit van het ruwwater te verbeteren. Zuivering is immers duur. Hoe schoner het ruwwater, hoe lager de kosten voor zuivering. DZH heeft daarom de aandacht gericht op het verbeteren van de kwaliteit van het water in de Afgedamde Maas.

In dit kader is het project *Kwaliteitsbeheer van de Afgedamde Maas* van start gegaan. Dit project is een initiatief van DZH, Rijkswaterstaat directie Zuid-Holland (RWS-ZH) en Waterschap Rivierenland (WR/ZSR¹). RWS-ZH en WR zijn de kwaliteitsbeheerders van respectievelijk de Afgedamde Maas en het polderwater in de Bommelerwaard. In het project zijn ook o.a. de gemeenten, de GLTO en de provincie Gelderland betrokken.

In dit project richt DZH zich op *aanpak aan de bron*. Ze wil met de betrokkenen in de Bommelerwaard (met name agrariërs en de twee gemeenten Maasdriel en Zaltbommel) afspraken maken over vermindering van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. DZH wil de mogelijkheden verkennen van een convenant of van een stelsel gebiedsafspraken met de relevante partijen in het gebied. Ze wil onderzoeken of een 'convenant-aanpak' effectief is en of het voldoende milieuresultaat oplevert. De 'convenant-aanpak' kan in dat geval een alternatief zijn voor een kostbare zuiveringsinstallatie.

Het project wordt gefaseerd uitgevoerd. De ontwerpfase (fase 1) is in januari 2001 afgerond, de resultaten van de uitvoeringsfase (fase 2) worden in dit rapport gepresenteerd. In fase 1 is door Alterra een inventarisatie van probleemstoffen uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn beschreven in het rapport '*Belasting van de Afgedamde Maas door bestrijdingsmiddelen en meststoffen (1999)*'. Aansluitend hierop heeft het Centrum

¹ WR = Waterschap Rivierenland. Sinds 1 januari 2002 is het Zuiveringsschap Rivierenland (ZSR) opgegaan in dit gezamenlijke waterschap.

voor Landbouw en Milieu (CLM) de mogelijkheden in de bedrijfsvoering van verschillende sectoren (maïsteelt, fruitteelt en chrysantenteelt onder glas) geïnventariseerd om het gebruik van bestrijdingsmiddelen te reduceren. De resultaten zijn gerapporteerd in 'Zuiver water uit de Bommelerwaard, Perspectieven voor een convenant tussen het Duinwaterbedrijf Zuid-Holland en agrariërs in de Bommelerwaard' (CLM, 2001). In fase 1 is gebleken dat een deel van de agrariërs in principe bereid is om afspraken te maken over milieuvriendelijk produceren, mits ze zelf invloed hebben op de voorwaarden waaronder de afspraken gemaakt worden.

1.2 Deelproject Gebiedsconvenanten Bommelerwaard

DZH heeft het consortium CLM/DLV/Alterra de opdracht verstrekt fase 2 tot uitvoering te brengen in het deelproject 'Gebiedsconvenant Bommelerwaard'. Fase 2 is in mei 2001 van start gegaan. Hieraan vooraf is door DZH, RWS-ZH en WR een intentieverklaring opgesteld, waarin de gezamenlijke doelstelling voor fase 2 is vastgelegd.

De doelstellingen van fase 2 worden door DZH/RWS/WR in de intentieverklaring als volgt verwoord (projectplan, juli 2001):

1. *De gezamenlijke doelstelling van de drie participanten is het verkrijgen van een substantiële verbetering van de waterkwaliteit in de Afgedamde Maas door middel van het binnen afzienbare tijd (ongeveer 10 jaren) bewerkstelligen van een zodanige verbetering van de kwaliteit van het uit de Bommelerwaard uitgeslagen water, dat deze voldoet aan 1) het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) of 2) aan de drinkwaternorm als geen MTR voorhanden is of als deze hoger is dan de drinkwaternormen.*
2. *Als voorwaarde voor het bereiken van het bovengenoemde wordt als additionele doelstelling geformuleerd: het bewerkstelligen van een goede communicatie tussen alle belanghebbenden en het creëren van draagvlak en commitment bij de relevante instanties uitmondend in schriftelijke overeenkomsten in de vorm van convenanten.*

In concrete zin betekent dit dat het consortium CLM/DLV/Alterra samen met boeren en tuinders in de Bommelerwaard heeft gewerkt aan vergaande mogelijkheden om de emissie van bestrijdingsmiddelen en mineralen zodanig te beperken dat de kwaliteitsdoelen, zoals geformuleerd in de intentieverklaring (zie boven), worden gehaald. Om bovenstaande doelstellingen te realiseren, wil DZH afspraken maken met de boeren en tuinders. In dit project hebben we gewerkt aan het vormgeven en afsluiten van tweezijdige gebiedsconvenanten² in de Bommelerwaard. In nauw contact met de boeren en tuinders hebben we toegewerkt naar een situatie waarin gebiedsgerichte, individuele afspraken tussen hen en DZH realistisch worden.

1.3 De Bommelerwaard

De Bommelerwaard is een door rivieren ingesloten polder van 15.700 ha. De Bommelerwaard wordt in het noorden begrensd door de Waal en in het zuiden door de Maas. Het gebied strekt zich ruwweg uit van de dode Maas-Waal verbinding oostelijk van Kerkdriel en Rossum en het Heusdens Kanaal overgaand in de Afgedamde Maas in het westen. Sinds de gemeentelijke herindeling van 1999 zijn er twee gemeenten: Maasdriel

² We hanteren de term 'gebiedsconvenant' als algemeen begrip voor het maken van afspraken in de Bommelerwaard. Zie de rapportage van de voorstudie, hoofdstuk 7.1, voor een nadere uitwerking van de begrippen (CLM, 2001).

en Zaltbommel. Het oppervlaktewater in de Bommelerwaard (het polderwater) wordt gevoed door neerslag, kwel en (in droge tijden) ingelaten Maaswater. Uitlaat van water naar de Afgedamde Maas en regulering van het peilbeheer vinden plaats met behulp van vier gemalen: Brakel, De Jongh, Rietschoof en De Baanbreker. Deze lozen alle vier op de Afgedamde Maas. De uitlaat van gemaal Brakel ligt vlakbij het DZH-inlaatpunt van ruwwater voor de drinkwaterbereiding. De andere gemalen liggen iets oostelijker. Met behulp van het inlaatpunt onttrekt DZH jaarlijks zo'n 80 miljoen m³ ruwwater uit de Afgedamde Maas. De bodem van de Bommelerwaard bestaat voor ongeveer 95% uit kleigronden (zware en lichte klei) en ongeveer 5% uit zandgronden. Het grondgebruik is hoofdzakelijk agrarisch. In Tabel 1.1 wordt een overzicht gegeven van het agrarisch landgebruik in de Bommelerwaard. Meer dan 70% van het areaal bestaat uit grasland. Op meer dan de helft van het bouwland wordt maïs verbouwd. De veehouderij heeft daarmee meer dan 80% van het areaal in gebruik. Daarnaast zijn de fruitteelt (5%) en glastuinbouw (3%) belangrijke sectoren.

Tabel 1.1: Agrarisch landgebruik in de Bommelerwaard in 2001 (CBS 2002)

Type landgebruik	Oppervlakte per type (ha)	Oppervlakte % per type
Snijmaïs	1045	
Overig bouwland	858	
Bouwland totaal	1903	21,4 %
Appels	256	
Peren	209	
Overig	1	
Fruitteelt totaal	466	5,2 %
Grasland	6266	70,4 %
Chrysanten	122	
Overig glastuinbouw	140	
Glastuinbouw totaal	262	3 %
Totaal landbouwareaal	8897	100%

Het aantal professionele agrarische ondernemingen in de Bommelerwaard bedraagt naar schatting voor de fruitteelt 25 bedrijven met appels en/of peren, voor de chrysantenteelt 100-150 bedrijven en voor de rundveehouderij 250 - 300 melkveebedrijven. Er zijn ongeveer 25 akkerbouwbedrijven. Daarnaast is er een groot aantal particulieren met een of meer kleinschalige agrarische activiteiten. Ook hebben veel bedrijven diverse (kleine) neventakken.

1.4 Leeswijzer

In dit rapport wordt verslag gedaan van de resultaten van het project 'Gebiedsconvenanten Bommelerwaard'. In hoofdstuk 2 is beschreven welke stoffen een probleem vormen voor de kwaliteit van het inlaatwater. In de drie hoofdstukken die daarop volgen wordt het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de fruitteelt, chrysantenteelt onder glas en de rundveehouderij beschreven, en maatregelen voorgesteld om het gebruik te verminderen (de zgn. *prestaties* in het PLUSpakket). In hoofdstuk 6 wordt invulling gegeven aan de gewenste *tegenprestaties* van DZH, die als stimuleringsbeleid nodig zijn om de reductie van gebruik en emissie van bestrijdingsmiddelen mogelijk te maken.

In hoofdstuk 7 wordt verslag gedaan van berekeningen met ALCHEMA, waarin per probleemstof op een rij wordt gezet in hoeverre de voorgestelde maatregelen kunnen bijdragen aan reductie van emissie. Hoofdstuk 8 geeft een overzicht van middelengebruik in overige sectoren.

In hoofdstuk 9 wordt een advies opgesteld ten aanzien van procesmatige aspecten bij de realisatie van gebiedsconvenanten, in de vorm van een *Plan van Aanpak*. Hoofdstuk 10 gaat nader in op handhaving en monitoring. In hoofdstuk 11 zijn ter illustratie modelconvenanten opgenomen. Het effect van de voorgestelde *drie sporen aanpak* wordt beschreven in hoofdstuk 12.

In hoofdstuk 13 wordt een calculatie gegeven van de kosten die met realisatie van gebiedsconvenanten gepaard gaan. Hoofdstuk 14 bevat de conclusies en aanbevelingen van het project. De bijlagen bevatten relevante achtergrondinformatie.

2 Actuele probleemstoffen

In dit hoofdstuk geven we een overzicht van de stoffen die in 2000 en 2001 zijn aangetroffen bij het DZH-inlaatpunt in de Afgedamde Maas. Van deze stoffen wordt nagegaan of ze ook in het aanvoerkanaal van gemaal Brakel worden aangetroffen. Aan de hand van de recente analyse-resultaten wordt een lijst met actuele probleemstoffen opgesteld.

2.1 Werkwijze

We definiëren de actuele probleemstoffen aan de hand van de volgende stappen.

1. Recente metingen. We analyseren de resultaten van de DZH-monitoring in de jaren 2000 en 2001. Dertien maal per jaar (elke maand) worden watermonsters genomen van het inlaatwater (inlaatpunt DZH in de Afgedamde Maas) en in het aanvoerkanaal van gemaal Brakel.
2. Normoverschrijdingen. Stoffen worden als actuele probleemstof aangemerkt als ze in 2000 en 2001 in het inlaatwater (DZH-inlaatpunt) tenminste eenmaal zijn aangetroffen in een concentratie hoger dan de detectiegrens. Van deze lijst wordt aangegeven:
 - welke stoffen zijn aangetroffen in een concentratie boven de drinkwaternorm van 0,1 µg/l ;
 - welke stoffen zijn aangetroffen in een concentratie tussen detectiegrens en de drinkwaternorm van 0,1 µg/l;
 - welke stoffen de MTR-waarde overschrijden.
3. Aanvullend op de gegevens van het DZH-inlaatpunt in de Afgedamde Maas (stap 2), wordt onderzocht welke stoffen in het aanvoerkanaal van gemaal Brakel worden aangetroffen. Er worden dezelfde definities gehanteerd als in stap 2. De stoffen die in gemaal Brakel extra worden aangetroffen, worden aan de lijst van probleemstoffen toegevoegd.
4. In de volgende hoofdstukken 3, 4 en 5 wordt beschreven welke stoffen in de fruitteelt, chrysantenteelt en rundveehouderij worden toegepast. De kennis van de studiegroepen vormt daarvoor de basis. Van de toegepaste stoffen wordt aangegeven of ze tot de probleemstoffen behoren. De stoffen die wel toegepast worden maar geen probleemstof zijn, worden aangemerkt als aandachtstoffen³.

³ De termen *probleemstoffen* en *aandachtstoffen* worden in deze rapportage op dezelfde wijze gehanteerd als in de CLM-rapportage 2000/2001 (Hoekstra et.al, 2001).

Waterkwaliteitsnormen

Voor de waterkwaliteit zijn twee normen relevant: de drinkwaternorm (Infiltratiebesluit) en de MTR-waarde (Vierde Nota Waterhuishouding). Volgens het Infiltratiebesluit is de drinkwaternorm voor het in de duinen geïnfilterde water per afzonderlijke stof 0,1 µg/l. Daarnaast geldt een cumulatieve drinkwaternorm van 0,5 µg/l. De basis-kwaliteit voor het oppervlaktewater is vastgelegd in de MTR-waarden (Vierde Nota Waterhuishouding, 1998). De MTR-waarden (Maximaal Toelaatbaar Risico) gelden als norm voor oppervlaktewater tot 2006. Stoffen die deze norm overschrijden, vormen een probleem voor de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater.

2.2 Vooronderzoek

In 1999 heeft het DLO-Staring Centrum (nu: Alterra) in samenwerking met het CLM een vooronderzoek uitgevoerd naar de belasting van de Afgedamde Maas. In 1999 verscheen de rapportage van het onderzoek *Belasting van de Afgedamde Maas met bestrijdingsmiddelen en meststoffen* (Merkelbach et.al, 1999). In de Afgedamde Maas en in het inlaatwater werden toen 54 bestrijdingsmiddelen aangetoond. Hiervan overschreden acht stoffen de drinkwaternorm, tien stoffen de MTR-waarde en drie stoffen beide normen. Deze laatste werden gezien als de meest ernstige probleemstoffen: diuron, simazin en mevinvos.

In 2000 is naar aanleiding van bovenstaande resultaten onderzocht welke maatregelen agrarisch ondernemers in de Bommelerwaard kunnen nemen om de uitstoot van bestrijdingsmiddelen te verminderen. Daarvoor zijn de actuele stoffen uit 1998 en 1999 in beeld gebracht. Uit de monitoring van DZH bleek dat in 1998 en 1999 in het inlaatwater 21 bestrijdingsmiddelen werden aangetroffen. Hiervan overschreden zes stoffen de drinkwaternorm, en één stof de MTR-waarde. In het water van gemaal Brakel werden 22 bestrijdingsmiddelen aangetroffen. Hiervan overschreden 11 stoffen de drinkwaternorm en tenminste 4 stoffen de MTR-waarde. In de CLM-rapportage (Hoekstra et.al, 2001) wordt deze analyse beschreven.

2.3 Probleemstoffen in 2000 en 2001

2.3.1 Probleemstoffen in het inlaatwater

In Tabel 2.1 wordt een overzicht gegeven van de werkzame stoffen die zijn aangetoond in het inlaatwater in de jaren 2000 en 2001. De maximale concentraties zijn gegeven: de hoogste gemeten waarden in de meetreeksen. In principe worden alle stoffen elke vier weken gemeten, dat is 13 keer per jaar. In de praktijk kunnen afwijkingen op deze frequentie voorkomen.

In het bovenste deel van de tabel staan de stoffen die de drinkwaternorm van 0,1 µg/l overschrijden. Onder de dubbele streep staan de stoffen die tussen de detectiegrens en 0,1 µg/l zijn aangetroffen. Verder zijn concentraties gelijk aan of groter dan 0,1 µg/l vet gedrukt en donker grijs gearceerd. Concentraties kleiner dan 0,1 µg/l zijn lichtgrijs gearceerd.

Met een *asterisk is aangegeven welke stoffen de MTR-waarde overschrijden.

De MTR-waarde is - indien bekend - in de laatste kolom gegeven.

Ter vergelijking zijn van de stoffen die in 2000/2001 zijn aangetroffen, tevens de maximale concentraties uit de jaren 1998/99 (Hoekstra et.al, 2001) en uit de jaren 1996/98 gegeven (Merkelbach et.al, 1999).

Het komt voor dat stoffen wel gemeten worden in het water, maar niet worden aangetoond. De concentraties van de stoffen liggen dan beneden de detectiegrens. In de tabel is dit aangegeven met N.A.: Niet Aangetroffen. Ook komt het voor dat stoffen het ene jaar wel en het andere jaar niet gemeten worden. Dit wordt in de tabel aangegeven met N.G.: Niet Gemeten. Stoffen die niet zijn aangetoond of niet zijn gemeten, staan in de tabel in een wit (niet gearceerd) vakje. Voor de gegevens uit 1996/98 is niet bekend of een stof die niet is aangetroffen ook niet gemeten is.

Tabel 2.1 Stoffen aangetoond in het inlaatwater in de Afgedamde Maas (Data: DZH, 2002)

	Werkzame stof	Max. conc. 2001 (µg/l)	Max. Conc. 2000 (µg/l)	Max. conc. 98/99 (µg/l)	Max. conc. 96/98 (µg/l)	MTR (µg/l)
Stoffen boven 0,1 µg/l in 2001	2,4,5-T	0,20	0,13	N.A.		9
	3-(3,4-dichloorfenyl)-1-methylureum	0,10	0,08	N.G.		-
	Aminomethylfosfonzuur (AMPA)	1,65	0,82	1,9	5,0	-
	Atrazin	0,13	0,27	0,3	0,35	2,9
	Bentazon	0,12	0,08	0,09		64
	Diuron	0,48 *	0,28	0,35	0,52	0,43
	Glyfosaat	0,18	0,11	0,09	0,67	-
	MCPA	0,30	N.A.	0,05		2
	Mecoprop	0,14	0,17	0,09		4
2000	Butocarboximsulfoxide	N.A.	0,10	N.A.		-
	2,4-D	N.A.	0,17	N.A.		10
Overige stoffen 2001	Chloortoluron	0,0321	N.A.	0,15	0,12	-
	Desethylatrazin	0,06	0,06	0,08		-
	Desisopropylatrazin	0,075	0,04	0,05		-
	Dichlobenil	0,072	N.G.	0,016		-
	Isoproturon	0,05	0,06	0,06	0,27	0,32
	Metolachloor	0,041	0,05	0,1		0,2
	Parathion-ethyl	0,08 *	N.A.	0,04	0,01	0,002
	Simazin	0,04	0,08	0,13	0,36	0,14
	Terbutylazin	0,06	N.A.	N.A.		-
	Tolylfluanide	0,04	N.A.	N.A.		-
2000	Linuron	N.A.	0,05	0,04		0,25
	Methabenzthiazuron	N.A.	0,04	0,05		1,8

In 2001 overschrijden 9 stoffen de drinkwaternorm van 0,1 µg/l. Diuron en parathion-ethyl overschrijden de MTR-waarde.

In 2000 overschrijden 8 stoffen de drinkwaternorm. Geen enkele stof overschrijdt dat jaar de MTR-waarde. Stoffen die zowel in 2000 als in 2001 de drinkwaternorm overschrijden zijn 2,4,5-T, AMPA, atrazin, diuron, glyfosaat en mecoprop. Hiervan werden AMPA en diuron ook in de jaren 1996 tot 1999 aangetroffen boven de 0,1 µg/l.

De aangetroffen stoffen zijn niet alleen bestrijdingsmiddelen, maar ook afbraakproducten van bestrijdingsmiddelen:

- AMPA is een afbraakproduct van glyfosaat
 - 3-(3,4-dichloor-fenyl)-1-methylureum is een afbraakproduct van diuron
 - desethylatrazin is een afbraakproduct van atrazin
- Butocarboximsulfoxide is een afbraakproduct van de werkzame stof butocarboxim.

Conclusie: deze analyse leidt tot een totaal van 23 actuele probleemstoffen in het inlaatwater. Drie van deze stoffen zijn afbraakproducten van andere stoffen op de lijst.

2.3.2 Probleemstoffen bij gemaal Brakel

In tabel 2.2 zijn de maximale concentraties van stoffen weergegeven die in 2000/2001 wel zijn aangetroffen in Gemaal Brakel, maar niet in het inlaatwater.

Tabel 2.2 Aangetroffen stoffen bij Gemaal Brakel (en niet in het inlaatwater)

Werkzame stof	Max. conc. 2001 (µg/l)	Max. Conc. 2000 (µg/l)	Max. conc. 1999 (µg/l)	Max. conc. 1998 (µg/l)	MTR (µg/l)
Carbofuran	0,22	1,13	N.A.	N.G.	0,91
Pirimicarb	0,09	N.A.	N.A.	0,015	0,09
Dichloorvos	0,14	N.G.	0,016	0,012	0,0007
Aldicarb	N.A.	0,10	N.A.	N.G.	
DNOC	N.A.	0,04	0,03	0,06	
Metobromuron	N.A.	0,04	0,29	N.G.	
Parathion-methyl	N.A.	0,13	N.A.	N.A.	

Conclusie: deze analyse leidt tot een toevoeging van 7 probleemstoffen. Deze worden niet in het inlaatwater aangetroffen, maar wel bij gemaal Brakel.

In totaal is sprake van 30 actuele probleemstoffen. In onderstaand kader zijn de probleemstoffen in alfabetisch overzicht nogmaals gegeven.

Overzicht van (30) actuele probleemstoffen 2000/2001

- 2,4,5-T
 - 2,4-D
 - 3-(3,4-dichloorfenyl)-1-methylureum (afbraakproduct van diuron)
 - Aldicarb
 - Aminomethylfosfonzuur (AMPA, afbraakproduct van glyfosaat)
 - Atrazin
 - Bentazon
 - Butocarboximsulfoxide (werkzame stof: butocarboxim)
 - Carbofuran
 - Chloortoluron
 - Desethylatrazin (afbraakproduct van atrazin)
 - Desisopropylatrazin
 - Dichlobenil
 - Dichloorvos
 - Diuron
 - DNOC
 - Glyfosaat
 - Isoproturon
 - Linuron
 - MCPA
 - Mecoprop
 - Methabenzthiazuron
 - Metobromuron
 - Metolachloor
 - Parathion-ethyl
 - Parathion-methyl
 - Pirimicarb
 - Simazin
 - Terbutylazin
 - Tolyfluanide
-

2.4 Herkomst van probleemstoffen

De Afgedamde Maas wordt gevoed door vier waterstromen: de Maas, uitgeslagen polderwater uit de Bommelerwaard, neerslag en een kwelstroom. Dientengevolge bestaat het inlaatwater uit de Afgedamde Maas uit een mengsel van water uit deze vier waterstromen. In de loop van de tijd vertoont de verdeling een grillig verloop. Zo zijn er momenten in de zomer dat de gemalen geen polderwater uit de Bommelerwaard uitslaan. Het inlaatwater bestaat dan voor een gering deel uit polderwater. In het natte seizoen, als de gemalen veel water uitslaan, bevat de Afgedamde Maas relatief veel polderwater. Het inlaatwater bestaat op die momenten uit een relatief groot deel polderwater. Kwantificering van de waterstromen is uiterst moeilijk en vergt een afzonderlijke hydrologische studie.

Met de beschikbare gegevens brengen we in grote lijnen de herkomst van de probleemstoffen in beeld. In bijlage 1 zijn de gemiddelde concentraties 2000/2001 van de 30 probleemstoffen weergegeven op drie meetlocaties: het inlaatwater in de Afgedamde Maas, het aanvoer kanaal van gemaal Brakel en de Maas.

Het overzicht geeft een globaal, indicatief inzicht in de herkomst van de probleemstoffen⁴. Voor de rundveehouderij, chrysantenteelt en fruitteelt is in de Bommelerwaard onderzocht welke stoffen in 2000/2001 worden toegepast. De resultaten hiervan zijn per sector weergegeven in de hoofdstukken 3, 4 en 5. Bijlage 2 geeft een overzicht gegeven van het middelengebruik in de rundveehouderij, chrysantenteelt en fruitteelt.

⁴ Het verdient aanbeveling per probleemstof een gedetailleerde analyse in de tijd te maken van metingen op de drie meetpunten. Gecombineerde concentratiegrafieken geven inzicht in het verloop in de tijd en de herkomst.

3 Basis en pluspakketten in de fruitteelt

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de fruitteelt in de Bommelerwaard. We schetsen een beeld van de sector en geven een overzicht van het huidige middelengebruik in de sector. Dit wordt het 'basispakket' genoemd. Mogelijkheden om de emissie van middelen te verminderen worden beschreven in het 'PLUSpakket'.

3.1 Werkwijze

Op de fruitteeltbedrijven in de Bommelerwaard worden appels en peren geteeld. In onderstaande tabel is het areaal appels en peren weergegeven in de periode 1998 – 2001. In deze periode neemt het totale areaal appels en peren af. Verder is te zien dat de verhouding tussen het areaal appels en peren verschuift. In 1998 bestond 36 % van het areaal uit peren, in 2001 is dit toegenomen tot 45 %. De verwachting is dat beide tendensen zich de komende jaren voortzetten.

Tabel 3.1 Areaal appels en peren in de Bommelerwaard

	1998	1999	2000	2001
Appels	328	307	293	256
Peren	182	183	191	209
Totaal	510	490	484	465

Niet alleen het areaal, maar ook het aantal fruitteeltbedrijven is de afgelopen jaren licht afgenomen. Op dit moment (cijfers 2000) zijn er 68 bedrijven met appels en 91 bedrijven met peren in de Bommelerwaard⁵. Naar verwachting zal het aantal bedrijven de komende jaren afnemen. Het areaal van de resterende bedrijven zal toenemen.

In de Bommelerwaard is in 2000 een studiegroep gestart met fruittelers die onder begeleiding van DLV het gebruik van schurftmiddelen verminderen. Om na te gaan welke afspraken in de fruitteelt mogelijk zijn om emissies van middelen te beperken, is in het vooronderzoek hierbij aangesloten. In 2000 stond de inventarisatie van het verbruik en haalbaarheid van Milieukeur Appel/Peer centraal. In 2001 heeft de studiegroep zich gericht op de haalbaarheid van afspraken met DZH over een beperkt gebruik van schadelijke middelen. Hiervoor is de studiegroep een aantal keer bijeenge-weest.

⁵ Deze aantallen zijn gebaseerd op de CBS-cijfers 2002. Daarbij moet worden aangetekend dat alle bedrijven in de telling worden betrokken, dus ook particulieren met een kleine boomgaard. Een groot deel van de bedrijven is kleiner dan 2 ha. Bovendien geldt dat veel (professionele) bedrijven zowel appels als peren hebben. Die bedrijven worden in de CBS-cijfers dubbel geteld. Volgens de inschatting van de DLV-adviseur zijn er zo'n 25 professionele fruitbedrijven.

Tevens heeft een excursie plaatsgevonden naar het Fruitteelt Proefstation PPO te Randwijk waar de technische opties voor reductie emissie centraal stonden, en een bezoek aan DZH in Scheveningen. Vanuit de studiegroep zelf zijn de opties voor convenanten richting DZH aangegeven. Tevens wordt het verbruik van pesticiden aangereikt voor dit project.

3.2 Actueel middelengebruik in de fruitteelt

In deze paragraaf wordt ingegaan op het middelengebruik in de fruitteelt. Eerst wordt een overzicht gegeven van het middelengebruik in de fruitteelt in 2001. Daarna wordt een toelichting gegeven op het middelengebruik, waarbij tevens wordt ingegaan op mogelijke veranderingen in het middelengebruik op de korte termijn. In tabel 3.2 is het middelengebruik in appels gegeven, in tabel 3.3 het middelengebruik in peren. Beide tabellen zijn gebaseerd op de registratie van middelen die de leden van de studiegroep hebben bijgehouden. Het verbruik binnen de studiegroep vormt een goede afspiegeling van het verbruik in de Bommelerwaard. In de tabel is in de derde kolom het verbruik van de werkzame stof (w.s.) per hectare gegeven, gebaseerd op gegevens uit de studiegroep. In de vierde kolom is het verbruik van werkzame stof in de Bommelerwaard gegeven. Dit is berekend door het gebruik in de studiegroep te vermenigvuldigen met het areaal van appels c.q. peren in de Bommelerwaard. Middelen die zijn aangetroffen in het inlaatwater of bij gemaal Brakel (de *probleemstoffen*) zijn grijs gearceerd.

Tabel 3.2 Het middelengebruik in appels in 2001

Middel	Werkzame Stof	verbruik w.s. (kg/ha)	verbruik w.s. in de Bommelerwaard (kg)
ADMIRE	Imidacloprid	0.049	13
AMID-THIN SPUITPOEDER	1-naftylaceetamide	0.001	0
AMITROL (WEEDAZOL)	amitrol	0.560	143
BAVISTIN F	carbendazim	0.495	127
CAPTAN SPP 83 %	captan	3.884	993
CARBARYL (DUNNING)	carbaryl	0.052	13
DELAN FLOWABLE	dithianon	6.197	1584
DIMILIN SPUITPOEDER	diflubenzuron	0.001	0
DIMILIN VLOEIBAAR	diflubenzuron	0.007	2
DITHANE M-45	mancozeb	0.005	1
EUPAREEN SPUITKORRELS	tolyfluanide	16.626	4250
EXACT	triadimenol	0.010	3
INSEGAR	fenoxycarb	0.076	19
MCPA	MCPA	1.187	303
MECOPROP-P	mecoprop-P	0.270	69
NIMROD VLOEIBAAR	bupirimaat	0.063	16
PIRIMOR SPUITKORRELS	pirimicarb	0.272	70
POLYRAM DF	metiram	0.188	48
ROUND-UP GLYFOSAAT	glyfosaat	1.755	449
SCALA	pyrimethanil	0.097	25
SCORE 10 WP	difenoconazool	0.007	2
SEVIN SL (CARBARYL)	carbaryl	0.003	1
STROBY WG	kresoxim-methyl	0.359	92
SYLLIT FLOW / DODINE	dodine	0.063	16
Totaal verbruik werkzame stof in de appelteelt			8237

Tabel 3.3 Het middelengebruik in peren in 2001

Middel	Werkzame Stof	verbruik w.s. (kg/ha)	verbruik w.s. in de Bommelerwaard (kg)
ACTOR	diquat dibromide	0.003	0.6
ACTOR	Paraquat-dichloride	0.004	0.8
ADMIRE	imidacloprid	0.004	0.8
AFALON	linuron	0.024	5
AMITRAZ (MITAC)	amitraz	0.069	14
AMITROL (WEEDAZOL)	amitrol	0.348	73
BAVISTIN F	carbendazim	0.567	118
BAYCOR	bitertanol	0.001	0.1
CAPTAN SPP 83 %	captan	4.980	1040
DELAN FLOWABLE	dithianon	1.913	399
DIMILIN VLOEIBAAR	diflubenzuron	0.001	0.3
DITHANE M-45	mancozeb	0.500	104
EUPAREEN SPUITKORRELS	tolyfluanide	15.147	3164
INSEGAR	fenoxycarb	0.042	9
MCPA	MCPA	0.328	68
MECOPROP-P	mecoprop-P	0.225	47
MIN.OLIE(LUXAN OLIE H)	minerale olie	0.484	101
NIMROD VLOEIBAAR	bupirimaat	0.002	0.4
PIRIMOR SPUITKORRELS	pirimicarb	0.001	0.3
POLYRAM DF	metiram	0.053	11
ROUND UP DRY	glyfosaat	0.029	6
ROUND-UP GLYFOSAAT	glyfosaat	0.620	129
SCALA	pyrimethanil	0.053	11
SEVIN SL (CARBARYL)	carbaryl	0.009	2
SYLLIT FLOW / DODINE	dodine	0.175	37
TMTD 80 %	thiram	0.156	32
TORQUE-L	fenbutatinoxide	0.002	0.3
Totaal verbruik werkzame stof in de perenteelt			5374

Ontwikkelingen

In de toelichting hieronder wordt een analyse gegeven van ontwikkelingen in het middelengebruik door fruitteelers in de Bommelerwaard.

Algemeen

Door de veranderende wetgeving rond gewasbeschermingsmiddelen is het toegestane middelengebruik in de fruitteelt beperkt. Een aantal middelen mag alleen gebruikt worden op percelen waar maximaal 1% emissie optreedt. Dit houdt in dat bij gebruik van bepaalde middelen een windsingel of een tunnelspuit verplicht is. Als gevolg van het Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij moeten percelen op een bepaalde manier ingericht zijn. Er mogen geen fruitbomen staan op de eerste 1,5 meter vanaf de insteek van de sloot en de buitenste gewasrij mag niet richting de sloot worden bespoten. Dit houdt in dat er een rijpad langs de sloot aanwezig zal zijn van ongeveer 3 meter, omdat het spuiten van de buitenste rij bomen vanaf de buitenkant van het perceel naar binnen moet gebeuren.

Herbiciden

Door het verbod op bodemherbiciden is het verbruik van herbiciden in de fruitteelt verschoven naar het gebruik van glyfosaat (o.a. Roundup) en groeistoffen (o.a. MCPA en MCPP). Daarnaast wordt een kleine toename verwacht van het gebruik van amitrol en diclobenil (o.a. Caseron G). Amitrol wordt ingezet voor een goede uitgangssituatie aan het begin van het jaar. Diclobenil wordt als correctiemiddel gebruikt als de onkruidvegetatie uit de hand loopt.

Fungiciden

Door het toepassen van schurftwaarschuwingssystemen kunnen fruittelers de inzet van fungiciden beperken, waardoor de middelen zo effectief mogelijk worden ingezet. De deelnemers aan de studiegroep hebben deze werkwijze succesvol geïntegreerd in de bedrijfsvoering.

De middelenkeuze is de afgelopen jaren sterk beïnvloed door de veranderende wetgeving. Hierdoor zijn onder meer middelen met beperkingen in toepassing, met name naast watergangen, minder ingezet en vervangen door alternatieven. De inzet van dodine en captan is verminderd en vervangen door andere fungiciden als Delan (dithianon), Stroby (kresoxim-methyl) en Eupareen (tolylfluanide). Eupareen heeft het komende jaar dezelfde beperkingen gekregen langs watergangen.

Een opmerking dient gemaakt te worden over resistentieontwikkeling en nieuwe plagen. Indien een schimmel (bijvoorbeeld appelschurft) verdere resistentie opbouwt, zullen de middelkeuze en hoeveelheid toegepast middel zich blijven verschuiven. Dit is een ontwikkeling die zeker te verwachten is bij middelen als Stroby (kresoxim-methyl). Een nieuwe aantasting die op dit moment in de perenteelt actueel is, is vruchtzwartrot (*Stemphylium vesicarium*). Deze potentiële aantasting zal komend jaar tot gevolg hebben dat het gebruik van fungiciden in de perenteelt aanzienlijk kan stijgen. Dit geldt met name voor thiram (o.a. TMTD) en Stroby (kresoxim-methyl). Gebrek aan kennis over deze schimmel en de aantasting in Nederland zijn hierbij een extra belemmering om deze effectief te bestrijden.

Insecticiden

Het insecticidenverbruik heeft de afgelopen jaren eveneens een verandering ondergaan. Inzet van virus- (Carpovirusine) en feromoonverwarring (RAK3) hebben hierbij de inzet van Dimilin (diflubenzuron) en voorheen azinfos-methyl (heeft nu geen toelating meer) vervangen.

Het opheffen van de toelating van middelen als Undeen (propoxur) en Zolone-flo (phosalone) en carbaryl zal een verschuiving met zich meebrengen naar een groter gebruik van Admire (imidachloprid) en minerale olie. Deze laatste zal door diverse fruittelers preventief ingezet moeten gaan worden, omdat voor enkele insecten, zoals groene appelwants en schildluizen, geen alternatief meer voorhanden is.

Acaraciden

Grote veranderingen zijn bij acaraciden niet op korte termijn te verwachten. Wel kan het natuurlijke evenwicht in een beplanting eerder verstoord worden. Omdat bepaalde gewasbeschermingsmiddelen niet meer mogen worden toegepast, worden weer oude middelen 'uit de kast gehaald'. Deze oude alternatieven zijn echter niet altijd even welkom in een geïntegreerde gewasbescherming; ze hebben soms een grotere aanslag op natuurlijke vijanden. Dat kan weer nieuwe problemen tot gevolg hebben.

3.3 PLUSpakket fruitteelt

Hieronder worden de opties voor het PLUSpakket beschreven. In totaal zijn door de studiegroep in de Bommelerwaard 9 opties aangedragen. Opties met weinig draagvlak of een lage slagingskans worden niet meegenomen.

De opties zijn verdeeld in drie categorieën:

- Categorie 1: reductie van gebruik;
- Categorie 2: alternatieve middelen en
- Categorie 3: technische aanpassingen.

Categorie 1: Reductie van gebruik

Optie 1: Toepassing van AseptaColl

Door toevoeging van AseptaColl (en soortgelijke toevoegingen) wordt de werking van de werkzame stof glyfosaat in Roundup versterkt. Praktijkexperimenten op een van de bedrijven van de studiegroep in 2001 hebben aangetoond dat de gangbare dosering van Roundup (3 tot 5 liter/ha per bespuiting) kan worden gehalveerd. De telers hebben er vertrouwen in. Informatie van de fabrikant Asepta BV: AseptaColl heeft als actieve ingrediënten ammonium- en natriumzouten. Het is een additief voor de tankmix.

Bij de optie AseptaColl dient te worden aangetekend dat het milieu-effect van de toevoegingen deel uitmaakt van de afwegingen. Als toevoegingen zelf een zekere milieuschadelijkheid hebben, dient een zorgvuldige afweging gemaakt te worden tussen milieuvoordelen en -nadelen. Het verdient aanbeveling deze afweging in overleg met specialisten te maken. In het beschreven geval AseptaColl lijkt de toevoeging geen milieuschadelijke werking te hebben. Overigens speelt in de afweging ook een principiële punt een rol. Door het toevoegen van stoffen ontstaan in feite nieuwe formuleringen van bestrijdingsmiddelen die niet door het CTB zijn getoetst. Het verdient aanbeveling om bij twijfel over de totale milieu-effecten (o.a. ook combinatie-toxiciteit) van de nieuwe formuleringen, voorzichtig te zijn met de toepassing ervan. Wanneer eenmaal onomwonden vaststaat dat het milieu-effect positief is, kan de toepassing en stimulering ervan worden overwogen.

Optie 2: Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation

Door het toepassen van het schurftadviesmodel DLV-Welte zijn telers in staat de inzet van fungiciden ten behoeve van schurftbestrijding te optimaliseren. Hierdoor kunnen ze een effectievere schurftbestrijding uitvoeren met uiteindelijk minder inzet van fungiciden. De deelnemers in de studiegroep gebruiken de gegevens van één van de twee beschikbare weerstations voor het schurftadviesmodel DLV-Welte. Enkele telers kunnen gezien hun ligging ten opzichte van dit weerstation prima uit de voeten. Andere bedrijven liggen echter iets te ver af van het dichtstbijzijnde weerstation om over een ideale situatie te spreken. Dit komt omdat neerslag in dit (rivieren)gebied op deze afstand sterke variatie vertoont. Door een (extra) weerstation te plaatsen kan een betere bedekking van het gebied plaatsvinden. Deze telers kunnen dan betere klimaatgegevens inlezen om deze in DLV-Welte te gebruiken. Bij een (financiële) ondersteuning willen de telers overgaan tot aanschaf van een eigen weerstation, waardoor bestrijding van schurft en andere ziekten en plagen nog doeltreffender kan zijn.

Optie 3: Versmalling van zwartstrook

Door versmalling van de zwartstrook met 50 % wordt een vermindering van het herbicidegebruik verwacht van 50 %. Om dit te realiseren is er op de bedrijven naast de huidige grasmaaier een bredere grasmaaier nodig.

Deze optie geldt voor volwassen bomen, en is niet of moeilijk te realiseren bij pasgeplante bomen tot een leeftijd van 3 jaar.

Optie 4: Onderbegroeiing op zwartstrook

Door onderbegroeiing op de zwartstrook is geen herbicidegebruik meer nodig. Hierbij kan op zoek worden gegaan naar andere voordelen, zoals een waardplant voor natuurlijke vijanden. In de studiegroep werden opties genoemd als faecelia en klaver. Het voordeel hierbij is tweeledig. Het levert een besparing van herbicidegebruik op voor de oppervlakte waarop de onderbegroeiing wordt aangebracht. Daarnaast kan de onderbegroeiing zo worden gekozen, dat deze ook bijdraagt aan het stimuleren van natuurlijke vijanden voor specifieke fruitteeltplagen, zoals roofwantsen op bijvoorbeeld prebladvlo bij peer.

Optie 5: Loonwerkersproject schoffelen

Loonwerker inzetten voor schoffelwerkzaamheden. De teler kan zelf in najaar/voorjaar een keer een bespuiting met amitrol uitvoeren, waarna de loonwerker in 2 á 3 schoffel werkgangen met bijv. Ladurner schoffel de percelen bewerkt.

Optie 6: Biologische bestrijding

Roofwantsen komen van nature voor, echter soms net te weinig voor een goed natuurlijk evenwicht. Door ze extra uit te zetten kan dit evenwicht mogelijk hersteld worden, waardoor de inzet van pesticiden kan worden voorkomen. Op dit moment wordt onderzoek gedaan naar de effectiviteit van het uitzetten van roofwantsen in de fruitteelt.

Categorie 2: Alternatieve middelen

Geen aanvullende opties.

Categorie 3: Technische aanpassingen

Optie 7: Windscherm

Door een windscherm op de slootkant te plaatsen, kan de emissie van bestrijdingsmiddelen aanzienlijk worden beperkt. Praktijkonderzoek bij PPO toont aan dat een elzenwindscherm tot een emissiereductie kan leiden van 7 tot 10% naar 1% emissie.

De technische opties zijn:

- elzenhaag
- kunststof gaas (wel/niet wegklapbaar)
- coniferen
- gaas met Hedera helix (klimop)
- riet in de sloot (onbekende emissiereductie)⁶.

Optie 8: Spuitvulplaats

De voorkeur gaat uit naar een mobiele uniforme spuitvulplaats die voldoet aan de nieuwste wensen en eisen. De vulplaats wordt centraal geplaatst op een van de fruitteeltbedrijven en is toegankelijk voor alle deelnemende telers.

⁶ De regelgeving van het waterschap stelt voorwaarden aan het plaatsen van windsingels. In de tekst onderaan paragraaf 3.3 wordt het beleid van het waterschap toegelicht.

Optie 9: Aanschaf tunnelspuit

Bij het werken met een tunnelspuit worden vergelijkbare reducties verkregen als met de optie van een windscherm. Nadeel is wel dat de bedrijfsvoering (plantsystemen en boomhoogte) hierop moet worden aangepast. Bij de deelnemers is er nog enige gereserveerdheid om de tunnelspuit als reële optie voor het eigen bedrijf toe te passen. Dit heeft wellicht te maken met de relatief hoge investering voor de directe aanschaf. Op langere termijn is deze optie echter voor diverse bedrijven (financieel) de meest renderende optie.

Toelichting beleid waterschap Rivierenland t.a.v. emissieschermen

Ten behoeve van het onderhoud aan A-watgangen dient een 4 meter brede strook aan weerszijden van de watergang (beschermingszone) vrijgehouden te worden, dus ook vrij van emissieschermen.

Afhankelijk van de locatie en de belangen van fruitteler kan onder de volgende voorwaarden overwogen worden om een ontheffing te verlenen voor het plaatsen van een emissiescherm:

1. Wanneer aan één zijde van de watergang (met een breedte kleiner dan 6 meter) een onderhoudsstrook van 4 meter ligt en toegankelijk is (bijvoorbeeld openbaar eigendom), waarbij ook de ontvangstplicht gewaarborgd blijft.

Voor watergangen breder dan 6 meter moet blijvend aan weerszijden een 4-meterstrook vrij blijven;

2. Wanneer aan de overzijde een onderhoudsstrook ligt die in eigendom is bij het waterschap, of als met de eigenaar van het tegenoverliggende perceel een overeenkomst is gesloten. In deze overeenkomst dient de overliggende eigenaar (niet de gebruiker):

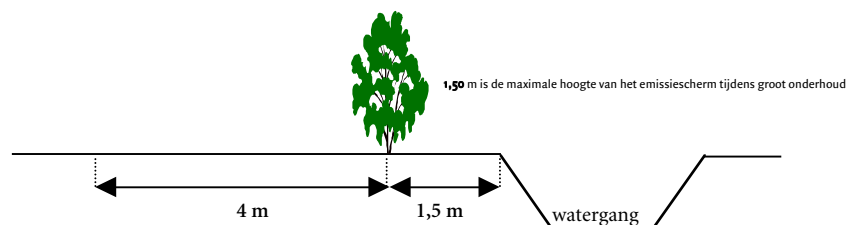
- Met het eenzijdig onderhoud van de watergang vanaf zijn perceel in te stemmen;
- Toegang te verlenen voor het uitvoeren van eventueel grootschalig onderhoud vanaf zijn perceel;
- Te allen tijde toegang te verlenen tot zijn perceel aan materieel en personen die in opdracht van het waterschap werken;
- De algemene ontvangstplicht te aanvaarden van zowel maaisel met eventueel bagger en dergelijke afkomstig van het regulier onderhoud van de watergang;

Op deze strook kan vanaf één zijde het klein onderhoud worden uitgevoerd.

Vanwege het baggeren van de watergang (groot onderhoud) dient er van twee zijden gewerkt te worden. Daarom dient de teler zijn emissiescherm terug te snoeien. Hiervoor bestaan twee mogelijkheden:

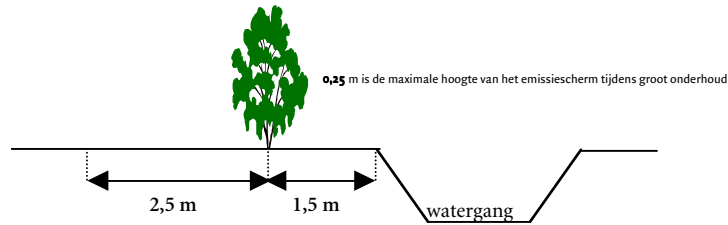
Mogelijkheid 1

Het emissiescherm wordt op 1,50 meter uit de insteek van de watergang geplaatst. Daarachter dient een strook van 4 meter vrij te worden gehouden van obstakels. Op aanwijzing van het waterschap wordt het emissiescherm teruggesnoeid tot 1,50 meter hoogte voor groot onderhoud. Dit betekent een teeltvrije zone van $1,5\text{ m} + 4\text{ m} = 5,5\text{ meter}$. De kraan kan dan over het emissiescherm heen werken.



Mogelijkheid 2

Het emissiescherm wordt op 1,50 meter uit de insteek van de watergang geplaatst. Daarachter dient een strook van 2,50 meter vrij te worden gehouden van obstakels. Op aanwijzing van het waterschap wordt het emissiescherm teruggesnoeid tot 0,25 meter hoogte voor groot onderhoud. Door terug te snoeien naar 0.25 meter kan er een kraan overheen rijden. Dit betekent een teeltvrije zone van $1.5\text{ m} + 2.5\text{ m} = 4\text{ meter}$.



Mogelijkheid 1 is wat de driftreductie betreft de beste optie, omdat dan de hoogte van het vanggewas (150 cm) nog enigszins gewaarborgd blijft. De hoogte van het vanggewas dient in principe de hoogte te hebben van de bovenste in werking zijnde spuitdop.

4 Basis en pluspakketten in de chrysantenteelt onder glas

In dit hoofdstuk gaan we in op de chrysantenteelt onder glas in de Bommelerwaard. We schetsen een beeld van de sector en geven een overzicht van het huidige middelengebruik in de sector. Mogelijkheden om de emissie van middelen te verminderen worden beschreven in het 'PLUSpakket'.

4.1 Werkwijze

De tuinbouw onder glas in de Bommelerwaard beslaat in 2001 in totaal een totale oppervlakte van 262 ha. De chrysantenteelt vormt met 122 ha verreweg de grootste teelt. De overige teelten worden gevormd door andere siergewassen (met name roos en fresia) en groentegewassen. In augustus / september zijn de deelnemers voor de studiegroep in de chrysantensector benaderd. De eerste zeven deelnemers van de groep waren afkomstig uit een bestaande groep, waarmee reeds in 2000 contacten waren opgebouwd. Deze groep is aangevuld met een vijftal bedrijven. Doelstelling bij het samenstellen van de groep was om een zo breed mogelijk draagvlak op de middellange termijn te kunnen creëren. Tijdens de bijeenkomsten is een inventarisatie gemaakt van de mogelijkheden om het bestrijdingsmiddelenverbruik terug te dringen. In de eerste drie bijeenkomsten is vooral naar de vier belangrijkste probleemstoffen gekeken: parathion-ethyl, carbofuran, methomyl en methiocarb. Doel hiervan was het inventariseren van opties voor het pluspakket. Na deze eerste drie bijeenkomsten is het pluspakket opgesteld. De vierde en vijfde bijeenkomst zijn vooral gebruikt voor het definitief maken van het pluspakket chrysant.

4.2 Actueel middelengebruik in de chrysantenteelt

Het basispakket zoals gehanteerd in de chrysantenteelt is opgesteld aan de hand van de registratiegegevens van 10 van de 12 deelnemers. Het middelengebruik in het jaar 2001 staat weergegeven in tabel 4.1⁷.

⁷ In hoofdstuk 7 wordt nader ingegaan op de verschillende emissieroutes vanuit de kas naar het oppervlaktewater.

Tabel 4.1. Actueel middelengebruik in de chrysantenteelt onder glas

Middel	WerkzameStof	Verbruik w.s. per ha (kg/ha)	Verbruik w.s. in Bom-melerwaard (kg/122 ha)
AAterra vloeibaar	etridiazool	12.163	1483,9
Admire	imidacloprid	0.408	49,8
Alar 64 sp	daminozide	0.876	106,9
Aseptacarex	pyridaben	0.010	1,2
Aztec	triazamaat	0.487	59,4
Berelex	gibberella zuur A3	0.033	4,0
Casoron G	dichlobenil	0.002	0,2
Curater-granulaat	carbofuran	0.008	1,0
Curater-vloeibaar	carbofuran	2.005	244,6
Daconil 500 vloeibaar	chloorthalonil	8.481	1034,7
Dazide-85	daminozide	16.895	2061,2
Decis	deltamethrin	0.046	5,6
Dimanin-Algendoder	alkyldimethylbenzylammoniumchloride	0.359	43,8
Dithane Dg	mancozeb	4.879	595,2
Dithane vloeibaar	mancozeb	0.168	20,5
Eupareen-spuitkorrels	tolyfluanide	0.047	5,7
Falgro	gibberella zuur A3	0.003	0,4
Fongarid 25 wp	furalaxyl	0.254	31,0
Funginex	triforine	0.006	0,7
Gesatop 500 FW	simazin	0.011	1,3
Gramoxone	paraquat-dichloride	0.010	1,2
Hostaquick	heptenofos	0.268	32,7
Kenbyo	kresoxim-methyl	0.449	54,8
Masai 25 wg	tebufenpyrad	0.271	33,1
Menno Ter Forte	didecyldimethylammoniumchloride	0.339	41,4
Mesurool FS	methiocarb	1.473	179,7
Methomex 20 ls	methomyl	0.731	89,2
Mcpp (Duplosan)	mecoprop-P	0.021	2,6
Mycotal	verticillium lecanii	0.117	14,3
Nissorun vloeibaar	hexythiazox	0.040	4,9
Nomolt	teflubenzuron	0.031	3,8
Orthene	acefaat	2.016	246,0
Luxan parathion 25% vloeibaar	parathion (ethyl)	3.788	462,1
Pentac Flowable 500 fw	dienochloor	4.176	509,5
Rizolex vloeibaar	tolclofos-methyl	4.848	591,5
Ronilan FL	vinchlozolin	0.181	22,1
Roundup	glyfosaat	0.181	22,1
Temik 10G Gypsum	aldicarb	0.007	0,9
Torque	fenbutatinoxide	0.016	2,0
Tridex dg	mancozeb	0.636	77,6
Trigard 100 sl	cyromazin	0.438	53,4
Turex 50 Wp	Bacillus Thuringiensis	0.130	15,9
Valioso	gibberella zuur A3	0.016	2,0
Vertimec	abamectine	0.163	19,9
Vondozeb Dg	mancozeb	0.047	5,7
Ypsilon	acefaat	0.023	2,8
Falgro	gibberellin A4 + A7	0.000	0,0
Valioso	gibberellin A4 + A7	0.002	0,2

Veel van bovenstaande middelen worden slechts in zeer geringe mate gebruikt. In tabel 4.2 worden de middelen geselecteerd waarvan meer dan 1 kg per hectare wordt toegepast.

Tabel 4.2. De meest gebruikte bestrijdingsmiddelen (meer dan 1 kg/ha) in de chrysantenteelt onder glas

Werkzame stof	Productnaam
etridiazol	Aaterra
daminozide	Alar-64 en Dazide-85
triazamaat	Aztec
carbofuran	Curater
chloorthalonil	Daconil
deltamethrin	Decis
mancozeb	o.a. Dithane en Tridex
methiocarb	Mesurool
methomyl	Methomex
acefaat	Orthene / Ypsilon
parathioin-ethyl	Parathion
dienochloor	Pentac
tolclofos-methyl	Rizolex
cyromazin	Trigard
abamectine	Vertimec

Van de volgende middelen vervalt op korte termijn de toelating c.q. de opgebruiktermijn: methiocarb (te gebruiken tot 31 december 2002), parathion-ethyl (te gebruiken tot 1 april 2002) en dienochloor (te gebruiken tot 30 november 2002).

Representatieve waarde

Bij het samenstellen van de studiegroep is erop gelet een goede doorsnee uit het gebied te maken. Ten opzichte van het landelijk gemiddelde is het verbruik in de Bommelerwaard de afgelopen jaren steeds iets onder het gemiddelde geweest. Wordt het gebruik in de Bommelerwaard vergeleken met het westen van het land, dan is het gebruik van bestrijdingsmiddelen aanzienlijk lager. Dit lagere bestrijdingsmiddelenverbruik wordt verklaard doordat er in de Bommelerwaard vooral moderne bedrijven voorkomen met een moderne ondernemersstrategie, ook op het gebied van gewasbescherming. Tevens is er een lagere infectiedruk in het gebied dan in het westen, vooral qua trips, mineervlieg en rupsen.

Verwachte ontwikkelingen

Er is een stijgende trend in het bestrijdingsmiddelenverbruik in zowel de Bommelerwaard als landelijk. De oorzaken zijn:

1. Doordat het pakket aan bestrijdingsmiddelen steeds verder wordt beperkt, wordt de druk op de bestaande middelen groter. De werking van deze middelen neemt hierdoor af, waardoor met name de problemen met plagen toenemen. Hierdoor is meer middel nodig.
2. Intensivering van de teelt. Doordat er in een steeds sneller tempo wordt geteeld (snellere rassen, toename assimilatiebelichting), neemt met name het gebruik van grondgebonden middelen toe. Dit zijn middelen tegen ziekten en plagen zoals Pythium (etridiazool), Rhizoctonia (tolclofos-methyl) en wortelduizendpoot (parathion-ethyl, tot 1/4/2002 toegelaten).

Uitgaande van de trend van dit moment, is er met name een toename te constateren van de volgende ziekten en plagen: Japanse Roest, Mineervlieg en Spint. Op basis hiervan mag een toename van het gebruik van de volgende middelen worden verwacht: tolyfluanide (Eupareen/Japanse roest en spint), abamectine (Vertimec/spint, trips en mineervlieg), tebufenpyrad (Masai/spint) en hexythiazox (Nissorun/spint). Daarnaast zal er sprake zijn van de toelating van een aantal nieuwe middelen. Het is onzeker wanneer dit het geval is. Van de volgende nieuwe middelen mag worden verwacht, dat ze snel zullen worden toegepast zodra ze zijn toegelaten: Ridomill Gold tegen Pythium (recent toegelaten, werkzame stof metalaxyl m), Ortiva tegen Japanse roest (werkzame stof: azoxystrobine) en Conserve/Tracer tegen trips, mineer en spint. Als gevolg van het vervallen van de toelating zal het gebruik van de volgende bestrijdingsmiddelen op termijn tot nul worden gereduceerd: Fongarid en Hostaquick (reeds vervallen en buiten de opgebruiktermijn), triforine (Funginex), methiocarb (Mesurol), parathion-ethyl (toelating vervallen per 1/4/2002), dienochloor (Pentac) en fenbutati-noxide (Torque).

Ten aanzien van reguliere beleidsontwikkeling kan het volgende worden opgemerkt:

- Diverse bestrijdingsmiddelen vervallen op korte termijn. In paragraaf 4.2 staan de belangrijkste middelen weergegeven.
- Indien het gebruik van meststoffen zal worden beperkt (Besluit Glastuinbouw), zal indirect ook de watergift afnemen en daardoor ook de uitspoeling van bestrijdingsmiddelen via de drains.
- Op termijn mag worden verwacht dat alle glastuinbouwbedrijven verplicht worden gesteld om drainwater te recirculeren. Bij nieuwbouwprojecten is nu al standaard sprake van deze eis. Bij bestaande bedrijven zal de wetgeving (o.a. Besluit Glastuinbouw) verder worden aangescherpt.

4.3 PLUSpakket chrysantenteelt

Categorie 1: Reductie van gebruik

Ten aanzien van het stomen van de grond zijn twee maatregelen uitvoerbaar die tot een reductie van het bestrijdingsmiddelengebruik leiden. Het gaat om meerdere keren per jaar stomen (optie 1) en het aanleggen van afzuigstomen (optie 2).

Optie 1: Meerdere keren per jaar stomen

In de praktijk wordt nu één keer per jaar gestoomd. Stomen houdt in dat de grond wordt verhit met behulp van stoom, afkomstig uit de verwarmingsketel. Deze werkwijze bestrijdt de volgende ziekten en plagen: wortelduizendpoot, aaltjes (geen probleem in de Bommelerwaard) en een groot scala aan bodemschimmels zoals Pythium, Rhizoctonia, Verticillium etc.

Bij de teelten waar niet wordt gestoomd, moet de plant met bestrijdingsmiddelen tegen deze ziekten en plagen worden beschermd. Het betreft de volgende bestrijdingsmiddelen: parathion-ethyl, etridiazool, tolclofos-methyl en aldicarb.

Wordt in plaats van één keer per jaar twee keer per jaar gestoomd, dan mag een emissiereductie van 15 tot 20 procent op bovenstaande stoffen worden verwacht. Normaliter vinden er 4,5 teelt chrysant op jaarbasis plaats. Daarbij wordt de grond na één teelt door middel van stomen ontsmet. Door dit bij twee teelten te doen, is bij één teelt extra geen chemische bestrijding noodzakelijk.

Het draagvlak bij de studiegroep voor meer dan één keer per jaar stomen is gering (10%). Redenen hiervoor zijn:

- Vaker stomen kost extra arbeid. De arbeid rondom het stomen is onplezierig en dat geldt niet alleen voor de mensen die het stomen verrichten. Op het moment dat er wordt gestoomd is er veel lawaai in de kas, waardoor het plezier in het werk tijdens het bossen van de chrysanten ook achteruit gaat.
- De huidige liberalisering van de energiemarkt legt het stomen waarschijnlijk aan banden.
- De gasprijs is recent hoog geweest. Het stomen kost hierdoor meer geld dan voorheen. Voor goed stomen is 3 à 4 m³ gas per m² nodig. Opgemerkt moet worden dat vaker stomen behalve extra kosten ook een extra milieubelasting met zich meebrengt, namelijk een groter gasverbruik.

Binnen de groep wordt overwogen om meer dan één keer per jaar te stomen bij teeltproblemen, die met stomen kunnen worden opgelost. Een voorbeeld hiervan is *Verticillium*. Deze bodemschimmel is niet chemisch te bestrijden, stomen is de enige remedie.

Optie 2: Aanleggen afzuigstomen

Diverse telers, waaronder enkele telers binnen de studiegroep, hebben op dit moment een stoomsysteem waarbij een afzuigventilator op de drainslangen wordt geplaatst. Hierdoor ontstaat er een onderdruk in de drains waardoor de stoom beter de grond in dringt. Het stoomresultaat is hierdoor beter, vooral bij het doden van wortelduizendpoot, aaltjes (geen probleem in de Bommelerwaard) en *Verticillium* (bodemschimmel). Dit heeft uiteindelijk een gunstig effect op het gebruik van de middelen parathion-ethyl (tot 1/4/2002) en aldicarb. Er wordt een emissiereductie van deze bestrijdingsmiddelen verwacht van 10 procent. Het draagvlak voor afzuigstomen is bij de studiegroep nihil omdat enerzijds de aanlegkosten hoog zijn en het anderzijds extra gas kost (1 à 2 m³ per m²). Het draagvlak zal toenemen bij grote problemen met wortelduizendpoot en bij structurele problemen met *Verticillium*, een bodemschimmel die alleen door goed stomen te doden is.

Categorie 2: Alternatieve middelen

Optie 3: Tripsbestrijding met Mycotal (schimmelpreparaat)

Het schimmelpreparaat Mycotal (*Verticillium lecani*) heeft in 2001 een toelating gekregen voor de chrysantenteelt. De methode om dit middel te gebruiken is gelijk aan chemische bestrijdingsmiddelen. Het wordt over het gewas heen gespoten (in combinatie met Addit, een hulpstof op basis van plantaardige olie), waarna het trips, witte vlieg en in mindere mate spint kan doden. Een reductie op het gebruik van de volgende bestrijdingsmiddelen is mogelijk: carbofuran, deltamethrin, methiocarb, methomyl, tebufenpyrad, hexythiazox, acefaat, dienochloor en abamectine.

Wanneer toepassing van Mycotal zijn weg vindt in de praktijk, mag worden verwacht dat dit middel in de periode november tot en met juni goed gebruikt kan worden. Dit zal dan leiden tot een reductie van 25 procent van bovenstaande middelen. De slagingskans en het draagvlak binnen de groep zijn groot (75 procent). Daarbij worden de volgende kanttekeningen gemaakt:

1. Mycotal is geen breedwerkend middel. Als een teler mineervlieg op de tuin heeft zitten, moet hij toch al met abamectine (Vertimec) spuiten. Inzetten van Mycotal heeft dan geen nut meer, omdat abamectine ook trips en spint dood (mineervlieg is in het algemeen geen groot probleem in de Bommelerwaard).
2. Mycotal is een schimmelpreparaat. Het is hierdoor niet te combineren met fungiciden, zoals middelen tegen Japanse roest. Aangezien er in het afgelopen half jaar veel problemen met schimmels zijn geweest, is het animo voor Mycotal op dit moment lager dan verwacht.

3. Positief voor de slagingskans en het draagvlak zijn de financiële gevolgen bij het gebruik van Mycotal. De kosten hiervan zijn niet hoger dan bij het reguliere gebruik van bestrijdingsmiddelen.

Optie 4: Onderzoek naar alternatieve middelen

Voor alle middelen genoemd in het basispakket zijn alternatieve middelen beschikbaar. Goed praktijkonderzoek naar deze middelen is echter nooit uitgevoerd. Veelal hangt er hierdoor een sfeer van “Haarlemmerwonderolie” rondom deze middelen. Daarnaast moet worden opgemerkt dat deze middelen als illegaal moeten worden aangemerkt zolang ze geen toelating hebben in het kader van de Wet Bestrijdingsmiddelen. Veelal is er nog geen toelating voor deze middelen aangevraagd. Onder telers is er echter veel belangstelling voor. Voorbeelden van dit soort middelen zijn: Trichoderma (schimmelpreparaat), Alsa (knoflookpreparaat) en Gembri (chitine). De verwachte emissiereductie van dit soort middelen is gering (10 - 20%). De slagingskans is op dit moment eveneens gering (10%). Het draagvlak binnen de studiegroep om dit soort middelen op dit moment toe te passen is gering (10%), maar er is wel veel interesse voor nader onderzoek.

Optie 5: Nemasys (aaltjespreparaat)

Nemasys is een aaltjespreparaat dat recent op de markt is gebracht. De werking hiervan lijkt op die van Mycotal. Het voordeel van Nemasys ten opzichte van Mycotal is dat het een breedwerkend middel is: het bestrijdt trips, spint, luis en mineervlieg. Het grote nadeel van Nemasys ten opzichte van Mycotal zijn de hoge kosten. Een behandeling kost 4 eurocent per m². De slagingskans en het draagvlak voor dit middel zijn hierdoor gering (10%). De algemene opvatting in de groep ten aanzien van Nemasys is dat er nog te weinig bekend is. Wanneer meer resultaten beschikbaar komen, kan de interesse voor dit middel groeien. Het komend half jaar moet dit blijken. Een reductie op het gebruik van de volgende bestrijdingsmiddelen is door Nemasys mogelijk: imidacloprid, pyridaben, triazamaat, carbofuran, deltamethrin, methiocarb, methomyl, tebufenpyrad, hexythiazox, acefaat, dienochloor, cyromazin en abamectine.

Optie 6: Biologische bestrijding

Het inzetten van biologische vijanden vindt in de groenteteelt onder glas op grote schaal plaats. In de teelt van chrysanten zijn diverse pogingen ondernomen, o.a. bij een van de leden van de studiegroep. Deze pogingen hebben tot op heden weinig succes gehad. Mocht er tot biologische bestrijders worden overgegaan, dan kan dit tot een reductie op de volgende middelen leiden: imidacloprid, pyridaben, triazamaat, carbofuran, deltamethrin, methiocarb, methomyl, tebufenpyrad, hexythiazox, acefaat, dienochloor, cyromazin en abamectine.

De verwachte emissiereductie is gering (10%). De huidige ervaringen met biologische bestrijding in de chrysant zijn niet positief, zodat het draagvlak binnen de sector nog gering is (in de studiegroep 10%). Op korte termijn bieden biologische bestrijders in chrysant nog geen oplossing voor de reductie van chemische bestrijdingsmiddelen. Het beste advies is alert te zijn op de resultaten van praktijkonderzoek en naar aanleiding daarvan de toepassing stimuleren.

Biologische bestrijding van wortelduizendpoot

Wortelduizendpoot is een groot probleem in de chrysantenteelt, in rozenteelt en andere gewassen onder glas. Tot 1 april 2002 werd de bestrijding gedaan met parathion. Met het verdwijnen van parathion uit de toelating, moeten alternatieven worden ontwikkeld. Het praktijkonderzoek PPO voert al enige tijd onderzoek uit naar een natuurlijke vijand van wortelduizendpoot, een zgn. roofduizendpoot. Op laboratoriumschaal blijkt de natuurlijke vijand dermate effectief dat ze de wortelduizendpoot populatie tot een aanvaardbaar niveau konden terugbrengen.

Het heeft een goede preventieve werking. Het ziet er naar uit dat de roofduizendpoot op termijn kan worden ingezet. Of het echter op praktijkschaal lukt, is de vraag. Er wordt aanvullend praktijkonderzoek naar verricht.

Categorie 3: Aanpassingen in teelttechniek

Optie 7: Opvang en recirculatie van drainagewater

Doel van deze maatregel is de uitspoeling van bestrijdingsmiddelen te reduceren. In het kader van het terugdringen van de uitspoeling van stikstof en fosfaat is recirculatie voor steeds meer (nieuwe) bedrijven verplicht. Door recirculatie zal met name de uitspoeling van de grondgebonden middelen afnemen: parathion-ethyl (toegelaten tot 1/4/2002), etridiazool, tolclofos-methyl, en aldicarb. De emissiereductie wordt op 25 procent geschat. Om het draagvlak voor deze maatregel te vergroten, dienen de concentraties van bestrijdingsmiddelen in drainagewater te worden onderzocht. Ook de verspreiding van ziektes (*Verticillium*) en plagen (aaltjes) door recirculatie van drainagewater dient nader te worden onderzocht. Het draagvlak binnen de studiegroep is nu 25 tot 50 procent.

Een specifieke situatie in de Bommelerwaard is het optreden van kwel bij hoge rivierstanden. Door opwaartse druk ontstaat een zodanige kwelstroom dat de recirculatie van drainwater niet meer functioneert. Onder die omstandigheden vindt lozing van de drains op het oppervlaktewater plaats. Overigens zijn de waterhoeveelheden dan zo groot dat een enorme stofverdunding plaatsvindt.

Optie 8: Optimalisatie van fertigatie

Door middel van een computerprogramma dat de verdamping berekent, kan water efficiënter aan het gewas worden gedoseerd. Het doel ervan is het verminderen van de watergift. Daarmee wordt tegelijk de uitspoeling van meststoffen en bestrijdingsmiddelen beperkt. In 2002 gaat in de Bommelerwaard een project *Optimalisatie van fertigatie* van start, waarbij de techniek op een aantal proefbedrijven (chrysant) nader wordt getoetst.

5 Basis en pluspakketten in de rundveehouderij

In dit hoofdstuk behandelen we de sector rundveehouderij in de Bommelerwaard. We schetsen een beeld van de sector en geven een overzicht van het huidige middelengebruik op grasland en in de maïsteelt. Mogelijkheden om de emissie van middelen te beperken worden beschreven in het 'PLUSpakket'.

5.1 Werkwijze

De rundveehouderij in de Bommelerwaard is de sector met het grootste ruimtebeslag. In 2000 was er in de Bommelerwaard 6266 ha grasland⁸. Naast grasland wordt op de rundveebedrijven snijmaïs als voedergras geteeld: in 2000 was dat 1045 ha. Samen zorgt dat voor een ruimtebeslag van ca. 90% van het agrarisch areaal (tabel 1.1). De gewasbescherming op gras en maïs wordt grotendeels uitbesteed aan gespecialiseerde loonbedrijven. In de zomer van 2001 is een studiegroep gevormd met 9 veehouders verspreid over het gebied. De studiegroep is aangevuld met 2 agrarische loonbedrijven die in de regio werkzaam zijn op het gebied van gewasbescherming. De studiegroepleden rundveehouderij en de loonwerkers hebben in 2001-2002 hun medewerking verleend aan twee projecten op het gebied van gewasbescherming: *Zicht op Gezonde Teelt* en *Gebiedsconvenanten Bommelerwaard*. Ten behoeve van de effectiviteit zijn deze twee projecten gecombineerd. In 2001 lag het accent op *Zicht op Gezonde Teelt*. In begin 2002 is vanuit dit project een vertaling gemaakt naar de doelstellingen van het project *Gebiedsconvenant Bommelerwaard*.

Individuele bedrijfsbezoeken

Voor elk bedrijf is een inventarisatie gemaakt van het middelengebruik in 2000 en 2001 op grasland en in de maïsteelt. Samen met de deelnemers is een *gewasbeschermingsplan* gemaakt. Uitgangspunten daarbij waren minder afhankelijkheid van chemische middelen, een betere preventie tegen ziekten en meer mechanische onkruidbestrijding. In het kader van *Zicht op Gezonde Teelt* is voor de bedrijven nagegaan of ze aan de toekomstige eisen van certificering konden voldoen. De conclusie is dat de bedrijven aan de certificering kunnen voldoen, mits enkele noodzakelijke aanpassingen worden aangebracht en er volgens de gewasbeschermingsplannen wordt gewerkt. Dit blijkt voor de deelnemende bedrijven haalbaar. De certificeringsplannen zijn met de individuele deelnemers uitvoerig besproken.

Groepsbijeenkomsten

De studiegroep is op 13 juni 2001 voor het eerst bijeen gekomen om het doel en de werkwijze van beide projecten uit te leggen. In december zijn de resultaten van de gewasbeschermingsplannen, de certificering en het middelenverbruik met de milieubelasting besproken. Er is een eerste aanzet gegeven tot voorstellen aan DZH over het

⁸ Het CBS maakt geen onderscheid tussen grasland voor rundveehouderijbedrijven of andere vormen van graslandgebruik. Dit cijfer is derhalve het totaal van alle grasland in de Bommelerwaard.

leveren van 'prestaties'. Op een bijeenkomst op 21 januari zijn voorstellen richting DZH met de groep besproken. Door DLV/CLM en de betrokken loonwerkers zijn deze voorstellen verder uitgewerkt. Op een bijeenkomst op 20 februari 2002 zijn deze met wat aanpassingen door de deelnemers als concrete voorstellen aangeboden aan DZH.

Demonstraties

Maïs

Met mechanische onkruidbestrijding kan het middelenverbruik in maïs aanzienlijk worden gereduceerd. Om de deelnemers en loonwerkers op de hoogte te brengen van de mogelijkheden van mechanische onkruidbestrijding in de maïsteelt, is op 14 juni 2001 een demonstratie van schoffelapparatuur gehouden. Hier werden de nieuwste ontwikkelingen getoond, met speciale aandacht voor het kort langs de maïsrij werken. Details zijn te lezen in het verslag van de demonstratie (De Beer en Kroonen, 2001).

Grasland

Goede graslandvernieuwing is de beste preventie voor onkruidvorming in pas ingezaaid grasland. Door bewust om te gaan met graslandvernieuwing, kan op het gebruik van chemische middelen worden bespaard. Dat geldt met name voor Roundup (glyfosaat), dat wordt gebruikt om oud grasland dood te spuiten bij graslandvernieuwing. Er wordt een demonstratieproject Graslandvernieuwing uitgevoerd. Deze is gepland tussen half augustus en half september 2002. Deze demo zal op een praktische wijze inzicht geven in het belang van een goede grondbewerking, de juiste zaaitechniek, de rassenkeuze e.d. Het effect van toevoeging van Aseptacoll aan Roundup zal in de demo worden opgenomen. De resultaten daarmee zijn positief en leiden volgens proefwaarnemingen tot een aanmerkelijk lager verbruik van Roundup.

5.2 Actueel middelengebruik in de rundveehouderij

Maïs

In 2001 werd op 8 van de 9 studiebedrijven maïs geteeld: in totaal 82,5 ha, wat neerkomt op gemiddeld 10,3 ha per bedrijf. Een overzicht van de middelen wordt gegeven in tabel 5.3.1.

Tabel 5.1. Middelengebruik (2001) in de snijmaïsteelt

Middel	WerkzameStof	verbruik w.s. (kg/ha)
SNIJMAÏS		
Banvel 4 S	dicamba	0.016
Bropry	pyridaat	0.255
Bropry	bromoxynil	0.085
Callisto	mesotrione	0.010
Gardoprim	terbutylazin	0.210
Lido SC	pyridaat	0.045
Lido SC	terbutylazin	0.070
Mikado	sulcotrion	0.084
Milagro	nicosulfuron	0.014
Samson	nicosulfuron	0.014

Gemiddeld werd in totaal 0,813 kg werkzame stof per ha maïs gebruikt. Op alle bedrijven is Bropyr (bromoxynil 100 en pyridaat 300) toegepast. Gardoprim (terbutylazine 500) is eveneens op alle bedrijven gebruikt. Hetzelfde kan gezegd worden van de cocktail Milagro/Samson (nicocosulfuron 40) en Mikado (sulcotrion 300). Op 1 bedrijf is Callisto (mesotrione 100) toegepast. Lido SC (pyridaat 160 en terbutylazine 250) en Banvel (dicamba 480) is gebruikt op 2 bedrijven.

De gebruiksgemiddelden uit de studiegroep zijn een representatieve weergave voor de rest van de Bommelerwaard. Met de opmerking dat de middelen Litarol (bromoxynil) en Laddok N (terbutylazine/bentazon) plaatselijk ook worden ingezet.

Roundup wordt in het voorjaar sporadisch gebruikt over de ploegsnede bij aanwezigheid van groot onkruid of kweek (kweekgras, een hardnekkig onkruid). Ook na de maïsoogst wordt ter bestrijding van kweek soms Roundup toegepast.

Ook het landelijk gebruik wijkt niet veel van af van het gebruik bij de studiegroep. Wel is er een verschil in gebieden met veel continueelt en maïs in wisselbouw. In het eerste geval neemt het aantal probleemkruiden sterk toe. Dat geldt met name voor de grasachtigen. Continueelt vraagt een andere aanpak met vaak meerdere bespuitingen. In sommige delen van het land wordt als bodemherbicide Merlin (isoxaflutol) in een dosering van 100 gram per ha toegepast (werkzame stof 75 gram/ha). Veelal volgt dan in een later stadium een correctiebespuiting met contactherbiciden in een lagere dosering. In gebieden waar maïs geteeld wordt in rotatie met bieten en conservengewassen, worden Mikado en Callisto niet gebruikt in verband met kans op schade aan deze gewassen.

Op de korte termijn zijn geen grote verschuivingen te verwachten in het middelen-assortiment. Voor zover nu bekend zullen dit en komend jaar geen van bovenstaande middelen voor de maïsteelt worden verboden.

Grasland

Tabel 5.3. Actueel middelengebruik op grasland

Middel	WerkzameStof	verbruik w.s. (kg/ha)
GRASLAND		
2,4-D amine (Brabant)	2,4-D	0.016
MCPA 500	MCPA	0.078
Roundup	glyfosaat	0.059
Starane 200	fluroxypyr	0.020

De totale oppervlakte grasland van de studiegroep bedroeg 416 ha. Dat komt neer op gemiddeld 46,2 ha per bedrijf. Tabel 5.3.2 geeft een overzicht van de middelen die in grasland zijn toegepast in 2000 en 2001.

In 2001 heeft op 4 van de 9 bedrijven geen chemische onkruidbestrijding plaatsgevonden. Bij graslandvernieuwing werd op 4 bedrijven Roundup (glyfosaat) toegepast. Bij de reguliere onkruidbestrijding is gebruik gemaakt van Starane (fluroxypyr) op 3 bedrijven, MCPA (MCPA –500) op 2 bedrijven en 2-4-D (2-4-D amine) op 1 bedrijf. In 2000 werd op 2 bedrijven geen chemische onkruidbestrijding uitgevoerd. Toen werd ook meer gebruik gemaakt van Roundup bij kweekbestrijding. Naast bovengenoemde middelen werden ook MCPP en Basagran (bentazon) ingezet.

Het gewogen gemiddelde verbruik in liters per ha op deze 416 ha staat weergegeven in tabel 5.4. Gemiddeld werd 0,274 (2000) en 0,173 (2001) kg werkzame stof per ha grasland gebruikt.

De oppervlakte chemische onkruidbestrijding wisselt van jaar tot jaar. Van invloed kunnen zijn: berijdingsschade, droogte, uitwinteren van het gras en ander factoren.

In het algemeen geldt dat een goed graslandbeheer de beste preventie is tegen onkruidvorming. Informatie bij de loonwerkers leert dat de onkruidbestrijding in het grasland bij de studiegroepleden niet afwijkt bij de rest van de veehouders in het gebied. Ook het landelijk beeld wijkt niet veel af van de studiegroep. Voor zover bekend zal het middelenpakket de komende twee jaar niet wezenlijk veranderen.

Recent verboden middelen maïs en gras

Atrazin. Vanaf 1 januari 2000 is dit middel verboden. Het werd algemeen toegepast in de maïsteelt. Het middel is vervangen door Gardoprim (Terbutylazine).

Dual 720 EC. Dit middel met de werkzame stof metolachloor is sinds 2000 niet meer toegestaan. Het werd tot dan toe veel gebruikt ter bestrijding van hanepoot en andere grasachtigen. Wel kan nu gebruik gemaakt worden van Dual Gold 960 EC met de werkzame stof S-dimetholachloor. De hoeveelheid werkzame stof per kg product is dermate hoog dat met het middel moeilijk aan de voorwaarde van cross compliance kan worden voldaan. In de praktijk wordt het daarom nauwelijks toegepast.

Lindaan. Lindaan werd in maïs veel toegepast ter bestrijding van ritnaalden. Vanaf 2001 is dit niet meer toegestaan. Lindaan werd in de Bommelerwaard bij graslandvernieuwing algemeen ingezet ter bestrijding van ritnaalden en emelten. Lindaan heeft echter geen officiële toelating gehad in grasland tegen emelten en ritnaalden.

Laddok. Laddok (bentazon + atrazin) is vanaf 1 januari 2000 verboden. Vervanger is Laddok N (bentazon + terbutylazine), maar dat wordt in de praktijk vrij weinig toegepast.

Dursban. Dursban (chloorpiryfos) is sinds 1 december 2000 in grasland niet meer toegestaan ter bestrijding van emelten. Als vervanger kan in het najaar bij te verwachte schade gebruik gemaakt worden van Condor (werkzame stof parathion-methyl). In bepaalde jaren kan een bestrijding tegen emelten noodzakelijk zijn.

5.3 Pluspakket Rundveehouderij

Reguliere beleidsontwikkeling

Ten aanzien van de reguliere beleidsontwikkeling met betrekking tot schoner oppervlaktewater is het *Lozingenbesluit open teelt en veehouderij (LOTV)* van belang. Nu geldt voor grasland een *spuïtvrije zone* van 25 cm. Voor maïsland geldt nu een *teeltvrije zone* van 50 cm. Op dit moment is onduidelijk of de aanscherping van het LOTV in 2003 doorgaat, en in welke vorm.

Categorie 1: Reductie van gebruik

Maïs

Optie 1. Schoffelen in combinatie met rijenbespuiting

Mechanische onkruidbewerkingen kunnen de hoeveelheid toegepaste chemische middelen aanzienlijk reduceren. Als de grond daarvoor geschikt is, biedt wiedegeven voor opkomst van het gewas een goede mogelijkheid om het kiemende onkruid weg te werken. Belangrijk is dat de overgebleven onkruiden van homogene grootte zijn. Een tweede mechanische bewerking is schoffelen. Bij een goede zaaibedbereiding kan met schoffelen veel onkruid worden weggewerkt. Met de moderne apparatuur kan tot dicht de maïsrij gewerkt worden.

Meestal moet, om wortelbeschadiging te voorkomen, een afstand tot de rij van 5 tot 10 cm worden aangehouden. Hoewel door aanaardend te schoffelen klein onkruid in de rij grotendeels gedood kan worden, zal een chemische bestrijding in dit gedeelte vaak nodig zijn. Rijbespuiting biedt dan uitkomst. Met de combinatie schoffelen en rijenbespuiting kan minimaal tweederde hoeveelheid middel bespaard worden. Dit systeem is duurder dan de traditionele manier van onkruidbestrijding: het kost meer arbeidsuren. Met een gewasgeleide schoffel kan snel en nog korter langs de maïsrijen worden geschoffeld. Door de combinatie mechanische onkruidbestrijding (schoffelen) met rijenbespuiting kan tweederde van de oppervlakte onbespoten blijven. Het onkruid tussen de rijen kan met eggen en schoffelen of alleen schoffelen weggewerkt worden. De reductie betreft alle in tabel 3.3.1 genoemde werkzame stoffen. Vlak naast en in de rij wordt het onkruid chemisch bestreden met behulp van een nauwkeurige rijenspuit. De hoeveelheid middel wordt ten opzichte van volveldsbehandeling als volgt berekend:

Fractie = breedte van de te bespuiten strook/rijenafstand.

Breedte maïsrij is 75 cm. Breedte rijenspuit is 25 cm.

Fractie = 25 cm/75 cm = 0,33.

Dat wil zeggen dat slechts 33% van de normale breedte wordt behandeld.

De dosering is gelijk. Reductie middelgebruik: 67%.

Reductie emissie: tenminste 75% omdat minder bovengrondse emissie naar de sloot optreedt.

Bij alle deelnemers van de studiegroep en de twee betrokken loonwerkbedrijven bestaat draagvlak voor het op ruime schaal toepassen van deze techniek. In het groei-seizoen 2002 wordt het systeem schoffelen/rijenbespuiting op 80-100 ha in de Bommelerwaard toegepast. Het doel is reductie van de emissie en het opdoen van praktijkkennis van de technieken.

Optie 2. Geïntegreerde onkruidbestrijding in maïs

Intensieve individuele begeleiding van de gewasbescherming in maïs. Dat betekent dat op bedrijfsniveau aandacht besteed wordt aan de volgende aspecten:

- bewustwording: meer aandacht en betrokkenheid van de maïsteler voor een adequate aanpak van de onkruidbestrijding;
- het belang van tijdige en goede afspraken tussen teler en loonwerker;
- veel aandacht voor grondbewerking: vlak en stevig zaaibed;
- keuze voor een maïsras met een snelle beginontwikkeling;
- gelijkmatig op juiste diepte zaaien;
- op juiste moment eggen en of schoffelen;
- spuiten op klein onkruid met milieuvriendelijke middelen.

Reductie van middelen: alle in tabel 5.1 genoemde werkzame stoffen.

Grasland

Optie 3. Spuitvrije zones

Uitbreiding van spuitvrije zones langs watergangen. Door een bredere spuitvrije zone vindt minder emissie naar het oppervlaktewater plaats. Deze optie kan op twee manieren worden vormgegeven:

1. Uitbreiding van spuitvrije zones.
2. Idem, in combinatie met *agrarischnatuurbeheer*. Door combinatie met een pakket slootkantbeheer uit het Programma Beheer, kan deze optie zowel voor de boer als voor de natuurwaarde een meerwaarde hebben. Daarbij dient in aanmerking genomen te worden dat agrarisch natuurbeheer niet bij alle boeren draagvlak heeft.

Optie 4. Graslandbeheer

Bedrijven met een goed graslandbeheer hebben in de regel weinig last van onkruiden. Chemische onkruidbestrijding behoort dan tot de uitzonderingen.

Gerichte ondersteuning ten aanzien van graslandbeheer kan leiden tot een reductie van de hoeveelheid gebruikte middelen. Het betreft reductie van de in tabel 5.2 genoemde werkzame stoffen. Goed graslandbeheer betreft de volgende aspecten.

1. Graslandvernieuwing: het gebruik van Roundup voor doodspuiten gras tot een minimum beperken. In de praktijk hoeft gras alleen te worden doodgespoten als kweek voorkomt.
2. Indien doodspuiten noodzakelijk is, kan Asepta Coll aan Roundup worden toegevoegd. De dosering kan worden gehalveerd. De werking op grasland dient in de praktijk te worden onderzocht.
3. Weglaten chemische onkruidbestrijding. Meer mechanische bestrijding door maaien en bloten, waar mogelijk wiedeggen of handmatig werken.
4. Graslandvernieuwing vroegtijdig in het jaar (na de tweede snede). Door snellere grondbedekking treedt minder onkruidvorming op. Bovendien geeft vroege inzaai de mogelijkheid onkruid weg te maaien voor de winter.

Deze optie kan worden vormgegeven door:

- Ondersteuning en begeleiding bij graslandvernieuwing;
- Stimuleren toevoegen Asepta Coll;
- Een demonstratie graslandvernieuwing, voorafgegaan door een veldexcursie is een uitstekende methode om de veehouders te informeren over goed graslandgebruik en graslandvernieuwing. Een dergelijke demonstratie is voor 2002 gepland.

Categorie 2: alternatieve middelen

In grasland zijn voor de genoemde middelen geen alternatieve chemische middelen met minder milieubelasting beschikbaar. De genoemde middelen hebben een specifieke werking op de verschillende graslandonkruiden.

In de maïsteelt zijn er iets meer mogelijkheden om huidige middelen door alternatieven te vervangen. Voor Laddok N (bentazon/terbutylazine) zijn goede vervangers. Terbutylazine, voorkomend in Gardoprim, Lido SC en Laddok N, is een specifiek middel met bodemwerking en dus ook nawerking. Voor dit middel zijn weinig alternatieven. Het middel Merlin (isoxaflutol) heeft wel een lange nawerking. Dit middel wordt verspoten tussen zaaien en opkomst.

Schoffelen of andere mechanische bewerkingen na bespuiting verstoren de werking van het middel. Vaak moet nadien nog een tweede bespuiting plaats vinden met een contactherbicide in een lage dosering.

Categorie 3: technische aanpassingen

De opties die betrekking hebben op technische aanpassingen in de maïsteelt en het graslandbeheer, zijn geïntegreerd in de bovenstaande tekst bij categorie 1.

6 Tegenprestaties

In de voorgaande hoofdstukken hebben we in beeld gebracht op welke wijze de drie agrarische sectoren prestaties kunnen leveren om de emissie van middelen te reduceren. In dit hoofdstuk geven we een overzicht van de zgn. tegenprestaties: de mogelijkheden waarmee DZH invulling kan geven aan het stimuleringsbeleid. Achtereenvolgens komen de tegenprestaties voor de fruitteelt, chrysantenteelt en rundveehouderij aan de orde.

6.1 Categorieën tegenprestaties

DZH et.al. kunnen het nemen van milieuvriendelijke maatregelen op de agrarische bedrijven stimuleren. Daarvoor worden drie categorieën tegenprestaties onderscheiden.

1. Advies en voorlichting.

Door het geven van bedrijfsgerichte adviezen en brede voorlichting, kunnen nieuwe milieuvriendelijke technieken in de praktijk worden geïmplementeerd. De agrarisch ondernemers worden gestimuleerd om maatregelen te nemen. Beproefde methoden van advies en voorlichting zijn: publicaties, individuele bedrijfsadvisering, aandacht in de pers en vakbladen, gebruik maken van het voorlichtingscircuit (bedrijfsadviseurs, leveranciers e.d.).

2. Onderzoek.

Praktijkgericht onderzoek kan in belangrijke mate bijdragen aan het ontwikkelen en implementeren van milieuvriendelijke technieken en maatregelen. Het betreft met name praktijkgericht onderzoek op bedrijfsniveau. Daarmee kan een aanvulling worden gegeven op de omvangrijke onderzoeksactiviteiten van het landbouwkundig onderzoek (PPO, PAV, PV, proefboerderijen etc). Het betreft met name de vertaalslag van technieken die op laboratorium- of semipraktijkschaal zijn beproefd naar het niveau van het agrarisch bedrijf. In het algemeen zijn agrariërs bereid om aan dergelijk praktijkonderzoek mee te werken, o.a. door hun percelen als proeflocaties ter beschikking te stellen.

3. Vergoedingen.

Door vergoedingen te geven voor prestaties, kan een directe stimulans gegeven worden aan het nemen van milieuvriendelijke maatregelen. Vergoedingen kunnen worden onderverdeeld in drie varianten:

- Incidentele vergoedingen voor het doen van (eenmalige) investeringen.
- Vergoedingen per jaar of per teeltseizoen, met een afgesproken looptijd.
- Vergoedingen voor het afdekken van risico's.

De tegenprestaties dienen beschouwd te worden als instrumenten van stimuleringsbeleid. Het verdient aanbeveling de meest effectieve mix te zoeken van de genoemde categorieën, teneinde maatwerk te leveren.

In de paragrafen 6.2, 6.3 en 6.4 worden de tegenprestaties beschreven voor achtereenvolgens de fruitteelt, chrysantenteelt en de rundveehouderij. Daarbij wordt de indeling gehanteerd van de prestaties die in de respectievelijke hoofdstukken 3, 4 en 5 worden beschreven. Er is enige variatie in de beschikbare kennis om de tegenprestaties te

concretiseren. Zo kunnen de tegenprestaties van een aantal opties tot in detail worden beschreven en gecalculiseerd, terwijl van andere opties niet meer dan indicatieve informatie beschikbaar is. In het algemeen geldt dat voor prestaties die op korte termijn uitvoerbaar en haalbaar zijn, meer informatie beschikbaar is dan voor prestaties die op langere termijn kunnen worden gerealiseerd. Met het voortschrijden van tijd en inzicht zal de hoeveelheid informatie toenemen⁹. In bijlage 5 wordt een overzicht van de kosten van de tegenprestaties gegeven.

6.2 Tegenprestaties fruitteelt

Optie 1: Toepassing van Aseptacoll

Door toevoeging van Aseptacoll wordt de werking van de glyfosaat in Roundup versterkt. Praktijkexperimenten op een van de bedrijven hebben aangetoond dat de gangbare dosering van Roundup kan worden gehalveerd.

De tegenprestaties kunnen bestaan uit:

1. Een vergoeding van de meerkosten van Aseptacoll. De kosten van Aseptacoll zijn € 4,50 per kg¹⁰. Een kg Aseptacoll bespaart 1,5 liter Roundup per hectare. De meerkosten hiervoor zijn nihil.
2. De financiering van een demoproject, waarin onderzocht kan worden welke doseringen in de praktijk nodig zijn. In de demo kunnen meerdere Roundup-doseringen (met/zonder Aseptacoll) worden getest. Kostenindicatie demoproject: € 7.500,-.

Optie 2: Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation

Door het toepassen van het schurftadviesmodel *DLV-Welte* zijn fruittellers in staat de inzet van fungiciden ten behoeve van schurftbestrijding te optimaliseren. De volgende tegenprestaties zijn door de studiegroep voorgesteld:

1. Ondersteuning bij het gebruik van schurftadviesmodel *DLV-Welte* in studiegroepverband. De begroting van een driejarig project bedraagt € 70.500,-. (Co)financiering door andere partijen is mogelijk.
2. Ondersteuning voor het plaatsen van twee extra weerstations op bedrijven die werken met het schurftadviesmodel *DLV-Welte*. In de Bommelerwaard staan nu twee weerstations. De studiegroep geeft aan dat de weerwaarnemingen nauwkeuriger worden bij het plaatsen van twee extra weerstations.

Optie 3: Versmalling van zwartstrook met 50 %

Tegenprestatie: Financiële vergoeding voor een bredere grasmaaier. Investering per bedrijf: € 7.500,- per stuk.

Optie 4: Onderbegroeiing op zwartstrook

Bij volledige onderbegroeiing op de zwartstrook is geen herbicidegebruik meer nodig. Omdat nog geen ervaring is met volledige onderbegroeiing in de fruitteelt is een demoproject gewenst. Kosten demoproject: € 7.500,-.

⁹ Zowel de informatie over de prestaties als de invulling van de tegenprestaties kunnen worden beschouwd als een 'state-of-the-art' in een meerjarige ontwikkeling. In de loop der tijd zal actualisatie van informatie optreden.

¹⁰ Alle genoemde bedragen zijn in EURO exclusief BTW, prijsniveau 2002.

Optie 5: Loonwerkersproject schoffelen

Loonwerker inzetten voor schoffelwerkzaamheden. De teler kan zelf in najaar / voorjaar een keer bespuiting met amitrol uitvoeren, waarna de loonwerker in 2 á 3 schoffel werkgangen met bijv. Ladurner schoffel de percelen in de Bommelerwaard bewerkt.

Tegenprestaties:

1. Kosten vergoeden van aanschaf schoffel door loonwerker. Kosten onbekend.
2. Vergoeding voor loonwerk voor extra arbeidskosten. Kosten onbekend.

Optie 6: Biologische bestrijding

Op dit moment wordt onderzoek gedaan naar de effectiviteit van het uitzetten van roofwantsen in de fruitteelt. Als hieruit blijkt dat roofwantsen effectief plagen kunnen bestrijden, kan DZH de aankoop van roofwantsen vergoeden zodat deze maatregel aantrekkelijk wordt voor fruittelers. Inzet roofwantsen: € 300,-/ha.

Optie 7: Windscherm

Door een windscherm op de slootkant te plaatsen, kan de emissie van bestrijdingsmiddelen aanzienlijk worden beperkt. DZH kan deze optie stimuleren door:

1. Overleg met het waterschap voor toestemming het windscherm op de slootkant te plaatsen.
2. Financiële vergoeding voor aanplant. Arbeid aanplant: 50 uur/km x € 20,- = € 1000,- per km. Plantmateriaal: *Alnus cordata* 1000 stuks/km (kosten onbekend).
3. Financiële vergoeding voor onderhoud. Op basis van de praktijk heeft de studiegroep Fruitteelt een schatting gemaakt van de kosten voor jaarlijks onderhoud van een elzenhaag: onderhoud: 2 x snoeien per jaar; bij 1 km haag 2 x 4 uur = 8 x € 90,- = € 720,-.

Optie 8: Spuitvulplaats

Tegenprestatie in de vorm van een financiële vergoeding voor de aanschaf van een spuitvulplaats. Kosten: € 10.000,-.

Bijlage 4 geeft een stappenplan voor aanleg en een overzicht van de kosten. De totaal-kosten worden berekend op ca. € 10.000,- per bedrijf.

Optie 9: Aanschaf tunnelspuit

Deze maatregel vraagt een relatief hoge investering voor de aanschaf, maar is op langere termijn de meest renderende optie. Voor het gebruik van de tunnelspuit kan DZH als tegenprestatie een financiële vergoeding geven voor de aanschaf.

Aanschaf tunnelspuit: € 30.000,- per stuk (Ter vergelijking: aanschaf standaard dwarsstroomspuit = € 16.000,-. Meerkosten van een tunnelspuit = € 14.000,-.

Algemeen: Individuele bedrijfsbegeleiding

Individuele bedrijfsbegeleiding kan fruittelers stimuleren om op een goede manier met bestrijdingsmiddelen om te gaan. Dit kan bijvoorbeeld door onder begeleiding een gewasbeschermingsplan op te stellen. Ook wordt via begeleiding ervaring van andere fruittelers met emissiebeperkende maatregelen doorgegeven.

6.3 Tegenprestaties chrysantenteelt

Optie 1: Meerdere keren per jaar stomen

Vaker stomen kost extra arbeid. Daarbij wordt voor stomen 3 à 4 m³ gas per m² gebruikt. De tegenprestatie hierbij zou vooral moeten bestaan uit het geven van een vergoeding voor de extra arbeid en energiekosten. De extra kosten voor twee keer

(in plaats van één keer) per jaar stomen bedragen € 0,75 per m².

Opmerking: vanwege het extra energiegebruik is deze optie strijdig met de energie-doelstelling in de glastuinbouw.

Optie 2: Aanleggen afzuigstomen

Het aanleggen van afzuigstomen vraagt een forse eenmalige investering en kost extra gas, 1 à 2 m³ per m². De investeringskosten bedragen € 2,- per m². Opmerking: vanwege het extra energiegebruik is deze optie strijdig met de energiedoelstelling in de glastuinbouw.

Optie 3: Trips-bestrijding met Mycotal

Het gebruik van Mycotal is kostenneutraal. Overwogen kan worden om een advies- en voorlichtingstraject voor de Bommelerwaard op te starten om het gebruik van Mycotal te stimuleren. Indicatie kosten adviesproject: € 15.000,- (looptijd 2 jaar).

Optie 4: Onderzoek alternatieve middelen

Ter stimulering is er vooral interesse naar onderzoek. Er kan worden gedacht aan het selecteren van een beperkt aantal middelen (bijvoorbeeld 4 middelen tegen bodemschimmels en 4 middelen tegen wortelduizendpoot). Deze middelen kunnen in een praktijkproef worden getest. Kostenindicatie praktijkproef € 7.500,-.

Optie 5: Nemasys

Gebruik van Nemasys kost 4 eurocent per m². Op dit moment loopt een “praktijkonderzoek” bij een chrysantenteler. Advies: wacht de resultaten van deze proef af en kijk over een half jaar of het gebruik van Nemasys gestimuleerd moet worden. daarna kan een praktijkproef worden overwogen, is samenwerking met de leverancier. Kostenindicatie praktijkproef € 7.500,-.

Optie 6: Biologische bestrijders inzetten

Op korte termijn bieden biologische bestrijders in chrysant geen oplossing voor de reductie van chemische bestrijdingsmiddelen. Advies: de resultaten van het onderzoek afwachten en vervolgens langzaam uitbreiden. Er lopen diverse projecten waarbij door diverse partijen (PPO, DLV, Syngenta, Benfried) wordt gekeken naar de mogelijkheden van biologische bestrijders. De resultaten van deze projecten worden naar de chrysantentelers gecommuniceerd.

Kostenindicatie praktijkproef € 7.500,-.

Optie 7: Opvang en recirculatie van drainagewater

In het kader van het terugdringen van de uitspoeling van stikstof en fosfaat is recirculatie op steeds meer bedrijven verplicht. Voor de bedrijven waar nog geen recirculatie is, zijn de investeringskosten globaal als volgt (sterk afhankelijk van de bedrijfssituatie):

Silo	€ 5.000,-
Voorregeling / EC meting	€ 2.500,-
Overig	€ 5.000,-
	<hr/>
Totaal	€ 12.500,-

Indien op dit moment geen centrale opvang drain: € 5.000,- extra.

Optie 8: Optimalisatie van fertigatie

Een project gaat op korte termijn starten in de Bommelerwaard. Afhankelijk van de resultaten kan over een à twee jaar worden beoordeeld hoe de watergift in de chrysantenteelt te optimaliseren valt. De kosten van het project zijn € 38.000,- voor installatie en onderzoek op drie bedrijven.

6.4 Tegenprestaties Rundveehouderij

Maïsteelt

Optie 1. Schoffelen in combinatie met rijenbespuiting

Ten behoeve van een praktijkproef 2002 is deze optie tot in detail begroot.

Traditionele methode volvelds:

Uitgangssituatie: gangbare volveldsbespuiting met 1 liter Mikado en 1 kg Bropryr plus 0,5 liter Terbutylazine (kosten per ha).

Middelen kosten	€ 99,83
Een keer wiedeggen	€ 20,45
Een keer spuitloon	€ 29,50

Traditioneel volvelds: totale kosten per ha EU 149,75.

Schoffelen in combinatie met rijenbespuiting (kosten per ha):

Middelen kosten	€ 34,00
Schoffelen 2x	€ 90,76
Rijenbespuiting	€ 70,34

Totale kosten schoffelen/rijenbespuiting: € 195,10

De meerkosten van deze techniek ten opzichte van traditioneel volvelds worden gecalculeerd op $195,10 - 149,75 = € 45,35$ per ha. Daarnaast dient rekening gehouden te worden met de volgende risico's:

- Correctiebespuiting. In ongunstige jaren met veel onkruidkieming resp. -groei kan op een aantal percelen aanvullende onkruidbestrijding nodig zijn.
- Schoffelschade. Het schoffelen kan schade geven aan de jonge maïsplanten.
- Berijdingsschade. Schoffelen vergt één of twee werkgangen extra in het perceel. Op zandgronden levert dat geen bewaren op, maar op de relatief zware kleigronden van de Bommelerwaard kan het - met name in natte perioden - tot structuurschade leiden.

Het optreden en de meerkosten van deze risico's zullen in de praktijk in beeld moeten worden gebracht. De risicokosten worden bij aanvang geschat op:

Correctiebespuiting gemiddeld	€ 22,69 / ha (op 25%)
Risico schoffelschade en berijdingsschade max.	€ 70,00 / ha.

De beschreven techniek wordt nog niet op kleigronden toegepast. Om de effecten van de relatief nieuwe techniek in de praktijk te onderzoeken, is het noodzakelijk om het eerste jaar aandacht te besteden aan begeleiding en advisering. De effecten van de techniek zullen in de praktijk worden gevolgd en de bovenbeschreven risico's zullen worden gekwantificeerd.

Projectbegroting optie 1

In onderstaande begroting zijn de kosten van de praktijkproef voor 100 ha en de kosten ten aanzien van de risico's gespecificeerd.

Meerkosten techniek 100 x 45,35 = € 4535,-
 Begeleiding, kennisontwikkeling, monitoring 100 x 40,- = € 4000,-
 Groepsbijeenkomsten, bedrijfsbezoeken en start-up: € 6.600,-
Totaal voor 100 ha: € 15.135,-

Risico's

We geven vooraf een minimum- en maximumschatting van de risico's.
 Voor correctiebespuiting: 0% of 25% van de oppervlakte.
 Voor rij schade: drie categorieën: € 20,- (min.) , € 50,- (tussenniveau) en € 70,- (max.)
 Zie hieronder.

	Min.	tussen	max.
correctiebespuiting	0%	-	25% = € 2.125,-
schoffel/rij schade	€ 2000,-	€ 5000,-	€ 7000,-
Totaal risico's	€ 2000,-	€ 5000,-	€ 9125,- excl. BTW

Optie 2. Geïntegreerde onkruidbestrijding in maïs

Intensieve individuele begeleiding van de gewasbescherming in maïs om onkruidvorming te voorkomen. Kostenindicatie: € 400,- per deelnemer.

Grasland

Optie 3. Spuitvrije zones

Uitbreiding van spuitvrije zones langs watergangen. Voor de zone kan een jaarlijkse vergoeding worden gegeven. Deze optie kan ook worden gerealiseerd in combinatie met een pakket slootkantbeheer uit het Programma Beheer. Als tegenprestatie kunnen de kosten voor opbrengstderving worden vergoed:
 Spuitvrije zone: € 0,10 tot € 0,15 per strekkende meter.
 Als tevens niet bemest wordt: € 0,15 tot € 0,225 per strekkende meter.

Optie 4. Graslandbeheer

Gerichte praktijkondersteuning ten aanzien van graslandbeheer kan leiden tot een reductie van de hoeveelheid gebruikte middelen. Deze optie kan worden vormgegeven door:

- Groepsbijeenkomsten: € 750,- per bijeenkomst
- Individuele begeleiding; 2 bezoeken per jaar: € 600,-
- Individuele begeleiding: € 300,- per deelnemer
- DEMO graslandvernieuwing: € 6.500,-
- Weglaten chemische bestrijding grasland: € 20,- / ha (extra werk voor grasland bloten, wiedeggen in voorjaar, met de hand distelverwijderen)
- Nieuw ingezaaid grasland: € 40,- / ha (extra maaien, bloten ivm. muurbestrijding)
- Graslandvernieuwen voor 10 september: € 40,- / ha

Globale kostenindicatie voor 10 deelnemers (500 ha): € 20.000,-.

7 Monitoring: emissies en milieuwinst _____

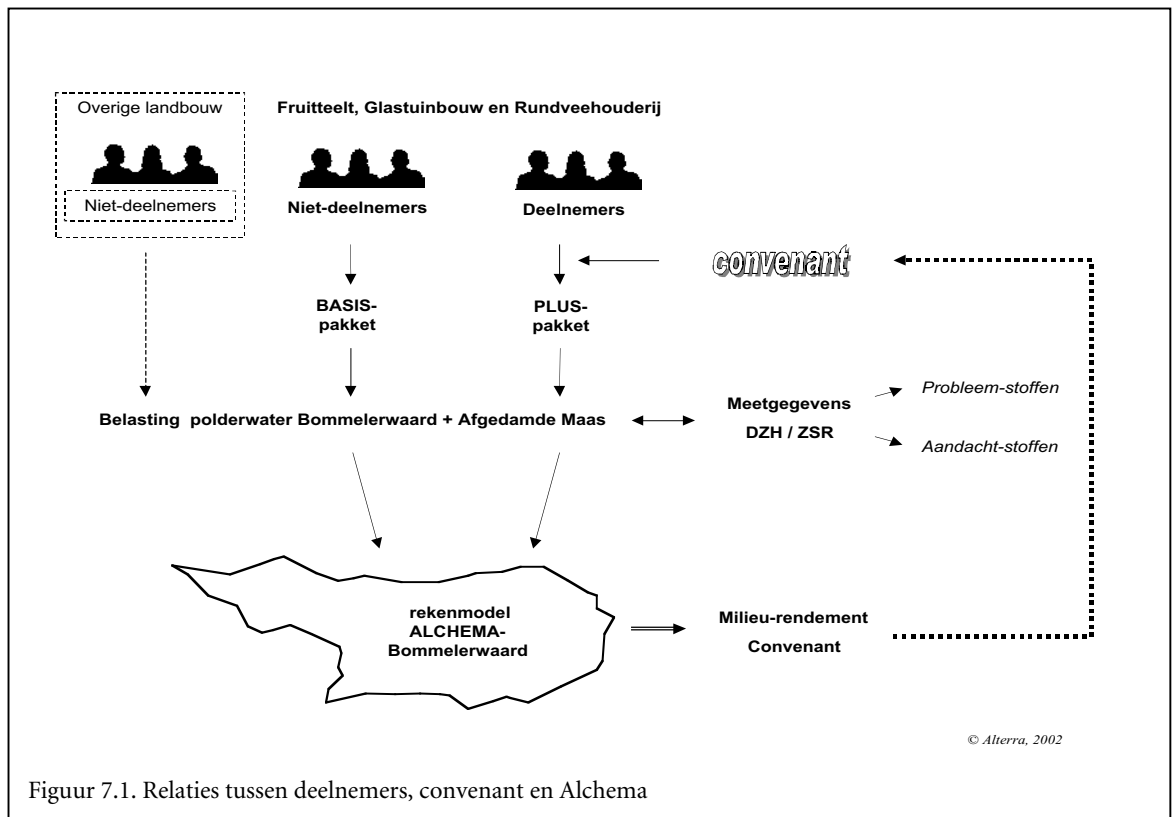
In dit hoofdstuk beschrijven we de effecten van de voorgestelde maatregelen op de emissie van aangetroffen stoffen. De gegevens worden vanaf het bedrijfsniveau (hectareschaal) doorerekend naar de totale emissiereductie op de Afgedamde Maas. Daarvoor wordt het model ALCHEMA gebruikt.

7.1 Inleiding

In de hoofdstukken 3 t/m 5 zijn voor de drie sectoren de emissiebeperkende maatregelen beschreven. Voor een juiste beoordeling van de maatregelen is het belangrijk om te weten wat de invloed is van een maatregel. Met andere woorden: op welke emissieroute en in welke mate grijpt een voorgestelde maatregel in op het milieurendement in termen van emissiereductie. Niet elke voorgestelde maatregel zal resulteren in een gelijk effect op de waterkwaliteit van het polderwater in de Bommelerwaard en de Afgedamde Maas. Naast verschillen in de reikwijdte van de maatregel binnen het mid-delenpakket (sommige maatregelen hebben slechts betrekking op 1 werkzame stof), bestaan er ook verschillen in de grootte van het rendementen per maatregel. Voorts is ook het aantal uitvoerders (deelnemers) per maatregel bepalend voor het gewenste effect en mogelijk ook de ligging in het gebied.

Afgezien van de financiële aspecten, beïnvloeden bovengenoemde factoren de keuze van de maatregelen bij het aangaan van convenanten met de individuele agrariërs. Om deze complexe vraagstukken inzichtelijk te maken is door Alterra het spreadsheetsrekenmodel ALCHEMA-Bommelerwaard ontwikkeld. In dit model is het door de studiegroepen geregistreerde verbruik aan gewasbeschermingsmiddelen ondergebracht naast de verschillende maatregelen uit hoofdstukken 3 t/m 5. Het model vergelijkt de emissie van gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater vanuit de gangbare agrarische praktijk ("BASIS-pakket") met de emissie als gevolg van het toepassen van 1 of meer emissiebeperkende maatregelen uit de voorgaande hoofdstukken ("PLUS-pakket"). In het model zijn ook de invloeden van stof- en gebiedskenmerken ondergebracht, zodat niet alleen het effect op de emissie *aan de bron* (polderwater) maar ook op het uitgeslagen water naar de Afgedamde Maas kan worden bepaald. Op deze wijze kan reeds bij het samenstellen van de convenant rekening worden gehouden met de te verwachten milieu-effecten en kunnen de convenanten zowel in aantal als op inhoud worden beoordeeld en in een vroeg stadium worden bijgestuurd. In figuur 7.1 is dit schematisch weergegeven.

N.B.: ALCHEMA-Bommelerwaard kan het milieurendement van zowel de probleemstoffen als de aandachtstoffen doorrekenen. De beschrijvingen in dit hoofdstuk concentreren zich op de in hoofdstuk 2 geschetste probleemstoffen.



Figuur 7.1. Relaties tussen deelnemers, convenant en Alchemia

7.2 Selectie van door te rekenen stoffen

Uit hoofdstuk 2 blijkt dat verschillende stoffen de laatste jaren worden aangetroffen in zowel de Afgedamde Maas als in het polderwater van de Bommelerwaard. Deze stoffen zijn in dit rapport gedefinieerd als probleemstoffen. Uit de registraties van de studiegroepen van het verbruik per hectare in 2001 is het verbruik in de gehele polder Bommelerwaard berekend voor de drie sectoren. Tabel 7.1 geeft een overzicht van de probleemstoffen die in belangrijke mate in de bovengenoemde drie sectoren worden gebruikt.

Tabel 7.1: Overzicht van probleemstoffen in de Bommelerwaard en hun herkomst.

Categorie	WerkzameStof	herkomst *
Probleemstoffen met een hoog verbruik (> 5 kg) in de studiegroepen	2,4-D	R
	carbofuran	C
	glyfosaat (incl. afbraakpr. AMPA)	F,R,C
	MCPA	R,F
	mecoprop-P	F
	parathion-ethyl	C
	pirimicarb	F
	terbutylazin	R
	tolyfluanide	F,C
	dichlobenil	C
	linuron	F
	simazin	C
	Probleemstoffen, niet gebruikt door de studiegroepen	2,4,5-T
atrazin, incl. afbraakproducten desethylatrazin, desisopropylatrazin		O

Categorie	WerkzameStof	herkomst *
	aldicarb	
	bentazon	O
	butocarboxim	O
	chloortoluron	O
	dichloorvos	O
	diuron, incl. afbraakproduct 3-(3,4-dichloorfenyl)-1-methylureum)	O
	DNOC	O
	heptachloor	O
	isoproturon	O
	methabenzthiazuron	O
	metobromuron	O
	metolachloor	O
	parathion-methyl	O

*) F=fruitteelt; C=chrysantenteelt, R=rundveehouderij, O=overig

Tabel 7.1 bevat 12 probleemstoffen afkomstig vanuit de drie sectoren. Uit de registraties van de studiegroepen blijkt nog een tweede categorie stoffen, de zogenaamde aandachtstoffen. Dit zijn stoffen die wel worden toegepast, maar nooit in het oppervlaktewater zijn aangetroffen of nooit gemeten zijn. Tabel 7.2 geeft een overzicht van deze aandachtstoffen incl. hun mogelijke bron van herkomst.

Tabel 7.2: Overzicht van werkzame stoffen in de Bommelerwaard waarvan in de studiegroepen een verbruik over 2001 is geregistreerd, maar die niet zijn gemeten of aangetroffen in het oppervlaktewater.

Werkzame stof (actief bestanddeel)	herkomst *	Werkzame stof	herkomst
1-naftylaceetamide	F	furalaxyl	C
abamectine	C	gibberella zuur A3	C
acefaat	C	gibberellin A4 + A7	C
alkyldimethylbenzylammoniumchloride	C	heptenofos	C
amitraz	F	hexythiazox	C
amitrol	F	imidacloprid	C, F
Bacillus thuringiensis	C	kresoxim-methyl	C, F
bitertanol	F	mancozeb	C, F
bromoxynil	R	methiocarb	C
bupirimaat	F	methomyl	C
captan	F	mesotrione	R
carbaryl	F	metiram	F
carbendazim	F	minerale olie	F
chloorthalonil	C	nicosulfuron	R
cyromazin	C	paraquat-dichloride	C
daminozide	C	pyridaat	R
deltamethrin	C	pyridaben	C
dicamba	R	pyrimethanil	F
didecyldimethylammoniumchloride	C	sulcotrion	R
dienochloor	C	tebufenpyrad	C
difenoconazol	F	teflubenzuron	C
diflubenzuron	F	thiofanaat-methyl	F
diquat dibromide	F	thiram	F
dithianon	F	tolclofos-methyl	C

Werkzame stof (actief bestanddeel)	herkomst *	Werkzame stof	herkomst
dodine	F	triadimenol	F
etridiazool	C	triazamaat	C
fenbutatinoxide	C, F	triforine	C
fenoxycarb	F	verticillium lecanii	C
fluroxypyr	R	vinchlozolin	C

*) F=fruitteelt; C=chrysantenteelt, R=rundveehouderij

7.3 Maatregelen en emissiereducties

In deze paragraaf worden de zogenaamde BASIS- en PLUSpakketten besproken die door de drie studiegroepen zijn opgesteld. Bij deze bespreking is er extra aandacht voor de verschillende emissieroutes en de mate waarop de verschillende maatregelen daarop aangrijpen.

7.3.1 Basispakket

Door de studiegroepen is aangegeven dat het over 2001 opgegeven verbruik binnen de studiegroepen representatief is voor de gehele sector binnen de Bommelerwaard. Dit verbruik is vertaald naar oppervlaktewateremissies door de volgende emissieroutes te onderscheiden:

Open teelten (appel, peer, grasland en mais):

- Drift naar oppervlaktewater
- Uitspoeling naar oppervlaktewater

Bedekte teelt (chrysanten)

- Lozing van drainagewater op oppervlaktewater
 - Lozing van condenswater op oppervlaktewater
 - Spui van recirculatie water
 - Afloop van beregeningsleidingen
 - Reiniging van glasdek
-

Drift

De bij een bespuiting optredende driftbelasting van oppervlaktewater is sterk afhankelijk van de breedte van de gehanteerde teeltvrije zone en van de toegepaste toedieningstechniek. Sinds 2000 is het Lozingenbesluit Open Teelten en Veehouderij van kracht, met sinds 2001 een aanscherping wat betreft de keuze van de spuitdoppen. Voor de situatie in 2001 in de Bommelerwaard is voor de rundveehouderij de implementatiegraad van de teelt- of spuitvrije zone op 100% gesteld. Voor de fruitteelt wordt de implementatiegraad van de teeltvrije zone door het Waterschap geschat op 90% (pers.med. Van Gellecum, 2002). De implementatiegraad van windsingels in de fruitteelt in de Bommelerwaard bedraagt circa 30%. Wat betreft de spuittechnieken is bekend dat er door de fruittelers in de Bommelerwaard geen tunnelspuit wordt ingezet. Bij de rundveehouderij worden de bespuiting met een veldspuit uitgevoerd, waarbij het mogelijk is dat in ca. 10% van de bespuitingen gebruik wordt gemaakt van luchtondersteuning. Bij alle driftberekeningen in de rundveehouderij wordt 100% inzet van driftarme spuitdoppen verondersteld en de onder het Lozingenbesluit gangbare teeltvrije zone. Voor de berekening van de emissie naar oppervlaktewater is alleen

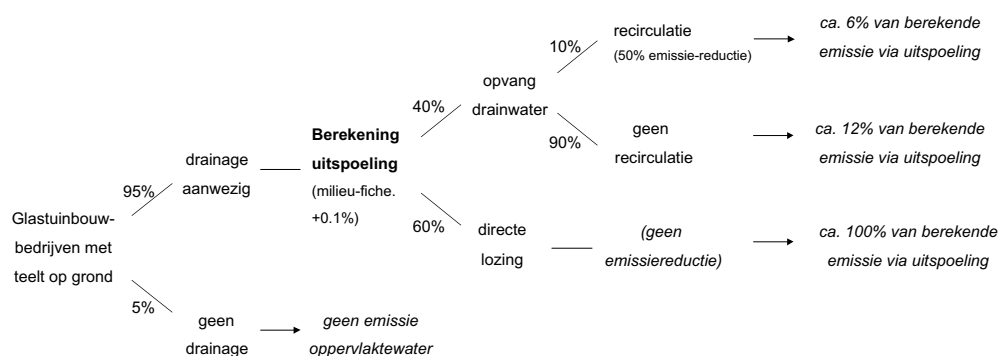
dat deel van de verwaarde spuitvloeistof van belang dat ook daadwerkelijk in oppervlaktewater terecht komt. Om dit deel te berekenen wordt gebruik gemaakt van de water/land-verhouding. Vanwege de inhomogene verdeling van gewassen (en water) over Nederland is de water/land-verhouding per gewas verschillend. Gebaseerd op gewasindeling op LGN3 niveau (de Wit et al., 1999), landbouwstatistieken van het CBS (1998) en verdeling van water over Nederland ontleend aan de Top10-vector (Topografische Dienst) is voor elk gewas een gemiddelde water/land-verhouding berekend. De met een gewas geassocieerde driftfactor is het product van het (op teeltvrije zones en technieken gebaseerde) driftpercentage en de voor dat gewas geldende water/land-verhouding.

Uitspoeling naar oppervlaktewater

Uit de emissiestudie van Kruijne (2002) zijn gemiddelde uitspoelingsfactoren afgeleid specifiek voor gewas-/stofcombinaties, waarbij rekening is gehouden met de onderliggende bodemsamenstelling en hydrologische eigenschappen. Van de in deze studie aanwezige stoffen zijn de emissiefactoren voor uitspoeling in ALCHEMA ondergebracht.

Drainwater

De emissie vanuit de glastuinbouw als gevolg van lozingen van drainwater naar het oppervlaktewater speelt uiteraard alleen een rol bij de grondgebonden teelten, zoals bij de teelt van chrysanten. Volgens opgave is ca 95% van het areaal chrysanten in de Bommelerwaard gedraineerd (pers.med. René Corsten, DLV, 2002) De hoeveelheid werkzame stof die in het drainwater terecht komt als gevolg van uitspoeling is afhankelijk van de eigenschappen van de stof, daarnaast wordt altijd een vast percentage uitspoeling naar grondwater verondersteld (de Nie, 2002). In geval van drainage wordt de uitgespoelde fractie nu echter opgevangen in een opvangbassin, of direct geloosd op het oppervlaktewater (60% Bommelerwaard), of toegevoegd aan het recirculatiewater (40% Bommelerwaard). Een deel van de uitgespoelde middel fractie in het recirculatiewater zal door afbraak en via opname door de planten verdwijnen. Geschat wordt dat 50% op deze manier uit het water verdwijnt (Liefijin et.al. 2000). Aangenomen wordt dat van de uitgespoelde fractie 11,5% via spui emitteert richting oppervlaktewater (Liefijin et.al. 2000). In figuur 7.2 is dit rekenschema nog eens weergegeven.

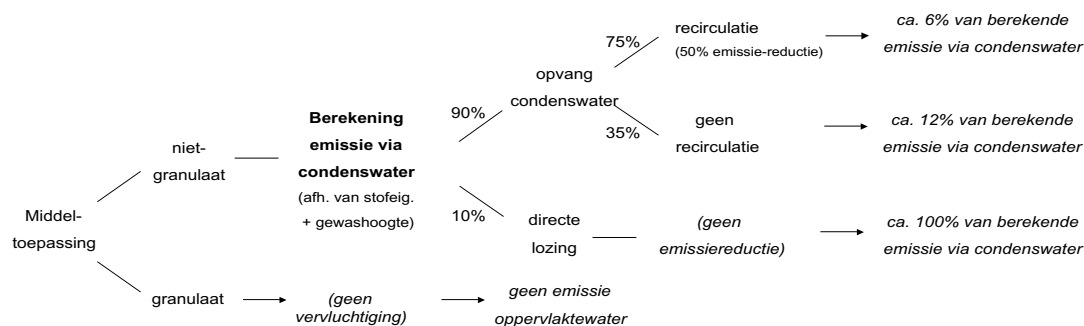


© Alterra, 2002

Figuur 7.2: Schema voor berekening emissie vanuit drainagesysteem naar oppervlaktewater voor de grondgebonden teelt in de glastuinbouw in de Bommelerwaard

Condenswater

Veel middelen komen door contact met de kaswanden terecht in het op de kaswand aanwezige condenswater. De mate waarin middelen door het condenswater worden ingevangen is afhankelijk van de dampdruk van het middel en van de hoogte van het gewas. Een hogere dampdruk en/of een lagere gewashoogte leiden tot een hogere emissie van het middel via condenswater. Directe lozing van condenswater op het oppervlaktewater komt in de Bommelerwaard niet meer voor (pers.med. WR). Dit is volgens het huidige Lozingenbesluit Glastuinbouw ook niet toegestaan. Het opvangen condenswater wordt deels toegevoegd aan het recirculatiewater, en kan via spui van opvang- en recirculatiewater voor een (klein) deel alsnog in het oppervlaktewater terechtkomen. In figuur 7.3 staat het betreffende rekenschema weergegeven.



© Alterra, 2002

Figuur 7.3: Schema voor berekening emissie via condenswater naar oppervlaktewater voor de grondgebonden teelt in de glastuinbouw in de Bommelerwaard

Resten spuitvloeistof en verpakkingen

Aangenomen is dat alle glastuinbouwbedrijven een verharde spoelplaats zonder verlies bezitten (Lieflijn et.al. 2000). De emissie van restanten spuitvloeistof wordt om deze reden verwaarloosbaar geacht (0%).

Reiniging glasdek

Bij reiniging van de kas zal een deel van de op het glasdek neergeslagen hoeveelheid gewasbeschermingsmiddel op het oppervlaktewater worden geloosd. De emissie wordt geschat op 0,002% van de gebruikte hoeveelheid (Lieflijn et.al. 2000).

Beregeningsleidingen

Bij de grondgebonden teelten worden in beperkte mate gewasbeschermingsmiddelen via beregeningsleidingen toegediend. Een groot deel van de gebruikte dosis (7,2%) blijft achter in de leidingen en wordt vervolgens bij het schoonspoelen van de leidingen op het oppervlaktewater geloosd. Naar landelijke schattingen (Lieflijn et.al. 2000) wordt op 0,1% van het totale areaal via deze route gewasbeschermingsmiddelen geloosd. De emissie via deze route over het gehele areaal glastuinbouw bedraagt derhalve 0,0072% van het verbruik.

De hierboven genoemde emissiepercentages kunnen met behulp van het geregistreerde verbruik uit de studiegroepen worden vertaald in emissies die voortkomen uit het BASIS-pakket. Deze emissies treden op wanneer geen aanvullende maatregelen worden getroffen. De hierna beschreven emissiereducties uit het PLUS-pakket zijn steeds weergegeven ten opzicht van de emissies uit het BASIS-pakket.

7.3.2 PLUS-pakketten

In de studiegroepen zijn de mogelijkheden geïnventariseerd om emissies verder te reduceren. De emissiereducerende maatregelen zijn per sector samengevat in een zogenaamd PLUSpakket. De maatregelen zijn feitelijk onder te verdelen in 3 categorieën:

- reductie van gebruik
- alternatieve middelen
- (teelt)technische aanpassingen

In hoofdstuk 3, 4 en 5 zijn alle maatregelen uitvoerig besproken. Hieronder worden deze PLUSpakketten nog eens per sector genoemd (7.3a-c), waarbij tevens de maximaal berekende emissiereducties worden vermeld.

Tabel 7.3a: Maatregelen en bijbehorende berekende emissiereducties PLUS-pakket chrysantenteelt

Optie nr.	Cat. nr.	Maatregel	Emissiereductie (%)		Betreft middelen (werkzame stoffen)
			KAS (incl. uitspoeling) min.	max.	
1	I	Meerdere keren per jaar stomen	25%	50%	etridiazool, tolclofos-methyl, parathion(ethyl)
2	I	Aanleggen afzuigstomen	20%	30%	parathion(ethyl)
3	II	Tripsbestrijding met Mycotol	20%	30%	Tripsbestrijders
4	II	Onderzoek naar alternatieve middelen	15%	25%	etridiazool, tolclofos-methyl, parathion(ethyl)
5	II	Inzetten Nemasys	15%	25%	trips-luis-spint en mineervliegmiddelen
6	II	Biologische bestrijders inzetten	5%	15%	trips-, luis- en spintmiddelen
7	III	Opvang en recirculatie van drainagewater	0%	var.*	alle stoffen
8	III	Optimalisatie van fertigatie	0%	25%	alle stoffen

*) var. : resterende emissie is verschillend per stof

Tabel 7.3b: Maatregelen en bijbehorende berekende emissiereducties PLUS-pakket fruitteelt

Optie nr.	Cat. nr.	Maatregel	Emissiereductie (%)				Betreft middelen (werkzame stoffen)
			Bovengronds(drift)		Ondergronds(uitspoeling)		
			min.	max.	min.	max.	
1	I	Toevoeging van Aseptacoll	45%	50%	45%	50%	Glyfosaat
2	I	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	5%	10%	5%	10%	Fungiciden
3	I	Versmalling zwartstrook	35%	45%	35%	45%	Herbiciden
4	I	Onderbegroeiing op zwartstrook	90%	100%	90%	100%	Herbiciden
5	I	Loonwerkersproject schoffelen	100%	100%	100%	100%	herbiciden,muv amitrol 50-75%
6	I	Biologische middelen	100%	100%	100%	100%	met name insecticiden
7A	III	Windsingel	70% *	90% *			alle
7B	III	Emissiescherm, 2,5 m hoog	55% *	60% *			alle
8	III	Spuitvulplaats	5%	10%			alle
9	III	Aanschaf tunnelspuit	80% *	85% *	40%	60%	niet-herbiciden

*) Reductiepercentages volgens Drifttabel groot fruit, Informatie bulletin van het CTB, nr 34, april 2002.

Tabel 7.3c: Maatregelen en bijbehorende berekende emissiereducties PLUS-pakket rundveehouderij

Optie nr.	Cat. nr.	Maatregel	Emissiereductie (%)				Betreft middelen (werkzame stoffen)
			Bovengronds(drift)		Ondergronds(uitspoeling)		
			min.	max.	min.	max.	
1	I	Schoffelen/rijenbespuiting maïs	75%	90%	60%	70%	alle
2	I	Geïntegreerde onkruidbestrijding maïs	30%	50%	30%	50%	alle
3	I	Spuitvrije zones grasland (2-3m breed)	75%	80%	2%	3%	alle
4	I	Verbeterd beheer grasland	30%	50%	30%	50%	alle

De in de tabellen genoemde emissiereductiepercentages kunnen met behulp van het geregistreerde verbruik uit de studiegroepen worden vertaald naar emissies die voortkomen uit het PLUS-pakket. De aldus verkregen emissiereducties vormen de basis voor de berekende milieurendementen in paragraaf 7.4.

7.3.3 Het rekenmodel ALCHEMA-Bommelerwaard

ALCHEMA-Bommelerwaard is een spreadsheet-rekenmodel waarmee de opties uit de PLUS-pakketten worden getoetst op hun reductie van de emissie van bestrijdingsmiddelen naar oppervlaktewater. Het model rekent met alle emissieroutes die in paragraaf 7.3.1. zijn genoemd. Verder bevat het model gebiedskenmerken van de Bommelerwaard, zoals de gewasarealen in de verschillende bemalingsgebieden en de verdwijningsnelheden van de stoffen uit de verschillende bemalingsgebieden (restfracties uit: Kruijne et al, 2002).

Als uitkomst worden per optie minimale en maximale emissiereducties berekend. In deze studie wordt gerekend met 100% implementatiegraad van de maatregelen in het gebied.

Binnen Alchema worden berekeningen uitgevoerd in een beperkt aantal rekenstappen. Een van de meest bepalende invoerparameters is het reductiepercentage per optie/per stof. Deze worden als marges aangegeven met een minimum en maximum. De waarden zijn rechtstreeks afkomstig van wetenschappelijk onderzoek (geactualiseerd naar de huidige wetenschappelijke inzichten, De Nie, 2002). Deze kennis is aangevuld met expert judgement van teeltdeskundigen, zodat de percentages een realistische schatting weergeven van de mogelijkheden binnen de huidige gewasbescherming. De berekeningen worden per optie en per stof uitgevoerd. Omdat geen combinaties van maatregelen worden berekend, is de opstapeling/vermenigvuldiging van onnauwkeurigheden gering.

7.4 Milieurendement per probleemstof

In deze paragraaf zijn de emissiereducerende maatregelen die in de studiegroepen zijn besproken doorgerekend op hun rendement in termen van milieuwinst. Dat is gedaan voor de probleemstoffen uit tabel 7.1 met een hoog verbruik in de drie sectoren. Voor de aandachtstoffen vanuit de studiegroepen zijn wel berekeningen uitgevoerd met ALCHEMA-Bommelerwaard, maar ze worden hier verder niet beschreven (zie bijlagen 7 en 8).

De eerste tabel van elke stof geeft de directe output van de studiegroepen vertaald naar informatie per probleemstof. De maatregelen per sector zijn middels de tabellen 7.3a-c omgerekend naar emissiereducties per stof en per emissieroute. Daarbij zijn de emissieroutes onderverdeeld naar emissies uit kassen (alleen relevant voor chrysant), emissies als gevolg van drift en emissies als gevolg van uitspoeling.

De tweede tabel van elke stof geeft dezelfde emissiereducties per sector en per maatregel, maar dan getotaliseerd over alle routes en voor de gehele Bommelerwaard. Bij het berekenen van de gepresenteerde getallen is dus o.a. rekening gehouden met het areaal van het betreffende gewas in de Bommelerwaard, zoals opgenomen in het rekenmodel Alchema-Bommelerwaard. Met de bedoelde tabel kan een uitspraak worden gedaan over de maatregelen met de meeste milieuwinst op hectareniveau, doorgerekend voor de gehele Bommelerwaard. In de navolgende paragraaf is de implementatiegraad voor het draagvlak op 100% gesteld om de maximaal bereikbare emissiereducties per maatregel te kunnen bepalen.

7.4.1 2,4-D

De werkzame stof 2,4-D is een herbicide die in de Bommelerwaard voornamelijk (> 95%) wordt ingezet voor de onkruidbestrijding in grasland. In de studiegroep Rundveehouderij zijn 2 maatregelen besproken die zowel voor de route drift als de route uitspoeling tot een vermindering van de emissie kunnen leiden. De bedoelde maatregelen incl. de geschatte emissiereducties staan in tabel 7.4.

Tabel 7.4: Maximaal berekende reductie van de emissie naar oppervlaktewater van 2,4-D voor de routes drift en uitspoeling, weergegeven per hectare

Maatregel	Reductie% Drift	Reductie% Uitspoeling
Spuitvrije zones grasland	75 – 80%	2 – 3%
Verbeterd beheer grasland	30 – 50%	30 – 50%

Voor de inhoudelijke achtergronden van de genoemde maatregelen wordt verwezen naar de gewasbeschermingspakketten in hoofdstuk 5. Indien deze maatregelen worden geïmplementeerd op het totale graslandareaal van de Bommelerwaard is berekend dat reducties van de emissie naar oppervlaktewater mogelijk zijn tot 50% (tabel 7.5).

Tabel 7.5: Maximaal berekende emissiereductie naar oppervlaktewater van 2,4-D, berekend voor het totale graslandareaal in de Bommelerwaard

Maatregel	Emissiereductie PLUSpakket (%)
Spuitvrije zones grasland	3 – 4%
Verbeterd beheer grasland	30 – 50%

7.4.2 Carbofuran

De werkzame stof carbofuran is een insecticide dat in de Bommelerwaard voornamelijk (> 95%) wordt toegepast in de chrysantenteelt. In de studiegroep Chrysant zijn enkele maatregelen besproken die tot een vermindering van de emissie naar oppervlaktewater kunnen leiden. De bedoelde maatregelen incl. de geschatte emissiereducties staan in tabel 7.6.

Tabel 7.6: Maximaal berekende reductie van de emissie naar oppervlaktewater van carbofuran vanuit kassen, weergegeven per hectare

Maatregel	Gewas	Reductie% Kas
Mycotal	chrysanten	20 – 30%
Inzetten Nemasys	chrysanten	15 – 25%
Biologische bestrijders inzetten	chrysanten	5 – 15%
Opvang drainage en recirculatie	chrysanten	0 – 21%
Optimalisatie van fertigatie	chrysanten	0 – 25%

Voor de inhoudelijke achtergronden van de genoemde maatregelen wordt verwezen naar de gewasbeschermingspakketten in hoofdstuk 4. Indien deze maatregelen worden geïmplementeerd op het totale chrysantareaal van de Bommelerwaard, is berekend dat reducties van de emissie naar oppervlaktewater mogelijk zijn tot 20% (tabel 7.7).

Tabel 7.7: Maximaal berekende emissiereductie naar oppervlaktewater van carbofuran, berekend voor het totale areaal chrysant in de Bommelerwaard

Maatregel	Gewas	Emissiereductie PLUSpakket (%)
Biologische bestrijders inzetten	chrysanten	5 – 15%
Opvang drainage en recirculatie	chrysanten	0 – 21%
Optimalisatie van fertigatie	chrysanten	0 – 25%

7.4.3 Glyfosaat/AMPA

De werkzame stof glyfosaat (afbraakproduct AMPA) is een herbicide dat in de Bommelerwaard landbouwkundige toepassingen kent op grasland en in de fruitteelt. Daarnaast is bekend dat glyfosaat ook niet-landbouwkundige toepassingen kent (Merkelbach et al, 1999; Hoekstra et al, 2000).

In de studiegroepen Rundveehouderij en fruitteelt zijn verschillende maatregelen besproken die zowel voor de route drift (glyfosaat) als de route uitspoeling (AMPA) tot een vermindering van de emissie kunnen leiden. De bedoelde maatregelen incl. de geschatte emissiereducties staan in tabel 7.8.

Tabel 7.8: Maximaal berekende reductie van de emissie naar oppervlaktewater van glyfosaat/AMPA voor de routes drift en uitspoeling, weergegeven per hectare

Maatregel	Gewas	Reductie% Drift	Reductie% Uitspoeling
Toevoeging AseptaColl aan Round-up	appelen en peren	5 – 10%	5 - 10%
Loonwerkersproject schoffelen	appelen en peren	65 – 75%	<1%
Onderbegroeiing op zwartstrook	appelen en peren	90 – 100%	<1%
Windsingel	appelen en peren	70 – 90%	<1%
Emissiescherm, 2,5 m hoog	appelen en peren	55 – 60%	<1%
Spuitvulplaats	appelen en peren	5 – 10%	<1%
Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	appelen en peren	35 – 45%	35 – 45%
Spuitvrije zones grasland	grasland	75 – 80%	2 – 3%
Verbeterd beheer grasland	grasland	30 – 50%	30 – 50%

Voor de inhoudelijke achtergronden van de genoemde maatregelen wordt verwezen naar de gewasbeschermingspakketten in hoofdstuk 3 resp. 5. Indien deze maatregelen worden geïmplementeerd op resp. het totale graslandsareaal dan wel het totale fruitareaal van de Bommelerwaard is berekend dat reducties van de emissie naar oppervlaktewater vanuit de landbouw mogelijk zijn tot 30% (tabel 7.9).

Tabel 7.9: Maximaal berekende emissiereductie naar oppervlaktewater van glyfosaat/AMPA, berekend voor resp. het totale graslandareaal en fruitteeltareaal in de Bommelerwaard

Maatregel	Gewas	Emissiereductie PLUSpakket (%)
Toevoeging Aseptacoll aan Round-up	appelen	11 – 12%
Toevoeging Aseptacoll aan Round-up	peren	7 – 8%
Onderbegroeiing op zwartstrook	appelen	22 – 24%
Onderbegroeiing op zwartstrook	peren	14 – 16%
Windsingel	appelen	<1%
Windsingel	peren	<1%
Emissiescherm, 2,5 m hoog	appelen	<1%
Emissiescherm, 2,5 m hoog	peren	<1%
Spuitvulplaats	appelen	<1%
Spuitvulplaats	peren	<1%
Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	appelen	9 – 11%
Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	peren	5 – 7 %
Loonwerkersproject schoffelen	appelen	24%
Loonwerkersproject schoffelen	peren	16%
Spuitvrije zones grasland	grasland	9 – 10%
Verbeterd beheer grasland	grasland	22 – 37%

7.4.4 MCPA

De werkzame stof glyfosaat MCPA is een herbicide dat in de Bommelerwaard toepassingen kent op grasland en in de fruitteelt (samen > 90%). In de studiegroepen Rundveehouderij en fruitteelt zijn verschillende maatregelen besproken die zowel voor de route drift als de route uitspoeling tot een vermindering van de emissie kunnen leiden. De bedoelde maatregelen incl. de geschatte emissiereducties staan in tabel 7.10.

Tabel 7.10: Maximaal berekende reductie van de emissie naar oppervlaktewater van MCPA voor de routes drift en uitspoeling, weergegeven per hectare

Maatregel	Gewas	Reductie% Drift	Reductie% Uitspoeling
Loonwerkersproject schoffelen	appelen en peren	100%	100%
Onderbegroeiing op zwartstrook	appelen en peren	90 – 100%	90 – 100%
Windsingel	appelen en peren	70 – 90%	0%
Emissiescherm, 2,5 m hoog	appelen en peren	55 – 60%	0%
Spuitvulplaats	appelen en peren	5 – 10%	0%
Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	appelen en peren	35 – 45%	35 – 45%
Spuitvrije zones grasland	grasland	75 – 80%	2 – 3%
Verbeterd beheer grasland	grasland	30 – 50%	30 – 50%

Voor de inhoudelijke achtergronden van de genoemde maatregelen wordt verwezen naar de gewasbeschermingspakketten in hoofdstukken 3 resp. 5. Indien deze maatregelen worden geïmplementeerd op resp. het totale graslandsareaal dan wel het totale fruitareaal van de Bommelerwaard is berekend dat reducties van de emissie naar oppervlaktewater vanuit de landbouw mogelijk zijn tot 60% voor appels (tabel 7.11).

Tabel 7.11: Maximaal berekende emissiereductie naar oppervlaktewater van MCPA, berekend voor resp. het totale graslandareaal en fruitteeltareaal in de Bommelerwaard

Maatregel	Gewas	Emissiereductie PLUSpakket (%)
Onderbegroeiing op zwartstrook	appelen	54 – 60%
Onderbegroeiing op zwartstrook	peren	14 – 15%
Windsingel	appelen	<1%
Windsingel	peren	<1%
Emissiescherm, 2,5 m hoog	appelen	<1%
Emissiescherm, 2,5 m hoog	peren	<1%
Spuitvulplaats	appelen	<1%
Spuitvulplaats	peren	<1%
Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	appelen	21 – 27%
Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	peren	5 – 7%
Loonwerkersproject schoffelen	appelen	ca. 60%
Loonwerkersproject schoffelen	peren	ca. 15%
Spuitvrije zones grasland	grasland	ca. 1%
Verbeterd beheer grasland	grasland	7 – 12%

7.4.5 Mecoprop-p

De werkzame stof mecoprop-p is een herbicide dat in de Bommelerwaard voornamelijk (> 60%) wordt ingezet in de fruitteelt. In de studiegroep Fruitteelt zijn enkele maatregelen besproken die tot een vermindering van de emissie naar oppervlaktewater kunnen leiden. De bedoelde maatregelen incl. de geschatte emissiereducties staan in tabel 7.12.

Tabel 7.12: Maximaal berekende reductie van de emissie naar oppervlaktewater van mecoprop-p voor de routes drift en uitspoeling, weergegeven per hectare

Maatregel	Gewas	Reductie% Drift	Reductie % Uitspoeling
Loonwerkersproject schoffelen	appelen en peren	100%	100%
Onderbegroeiing op zwartstrook	appelen en peren	90 – 100%	90 – 100%
Windsingel	appelen en peren	70 – 90%	0%
Emissiescherm, 2,5 m hoog	appelen en peren	55 – 60%	0%
Spuitvulplaats	appelen en peren	5 – 10%	0%
Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	appelen en peren	35 – 45%	35 – 45%

Voor de inhoudelijke achtergronden van de genoemde maatregelen wordt verwezen naar de gewasbeschermingspakketten in hoofdstuk 3. Indien deze maatregelen worden geïmplementeerd op het totale appel- en perenareaal van de Bommelerwaard is berekend dat reducties van de emissie naar oppervlaktewater mogelijk zijn tot 50% (tabel 7.13).

Tabel 7.13: Maximaal berekende emissiereductie naar oppervlaktewater van mecoprop-p, berekend voor het totale areaal appel en peer in de Bommelerwaard

Maatregel	Gewas	Emissiereductie PLUSpakket (%)
Onderbegroeiing op zwartstrook	appelen	51 - 56%
Onderbegroeiing op zwartstrook	peren	39 - 43%
Windsingel	appelen	0%
Windsingel	peren	0%
Emissiescherm	appelen	0%
Emissiescherm	peren	0%
Spuitvulplaats	appelen	0%
Spuitvulplaats	peren	0%
Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	appelen	20 - 25%
Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	peren	15 - 19%
Loonwerkersproject schoffelen	appelen	ca. 56%
Loonwerkersproject schoffelen	peren	ca. 43%

7.4.6 Parathion-ethyl

De werkzame stof parathion-ethyl is een insecticide dat in de Bommelerwaard voornamelijk (> 95%) werd toegepast in de chrysantenteelt. In de studiegroep Chrysant zijn verschillende maatregelen besproken die tot een vermindering van de emissie naar oppervlaktewater kunnen leiden. Gebruik van deze stof is echter m.i.v. april 2002 verboden¹¹.

De bedoelde maatregelen incl. de geschatte emissiereducties staan in tabel 7.14.

Tabel 7.14: Maximaal berekende reductie van de emissie naar oppervlaktewater van parathion-ethyl, weergegeven per hectare

Maatregel	Gewas	Reductie % Kas
a.g.v. vervallen toelating	chrysanten	50 – 100%
Stomen	chrysanten	25 – 50%
Afzuigstomen	chrysanten	20 – 30%
Alternatieve middelen	chrysanten	15 – 25%
Opvang drainage en recirculatie	chrysanten	0 – 25%
Optimalisatie van fertigatie	chrysanten	0 – 25%

Voor de inhoudelijke achtergronden van de maatregelen wordt verwezen naar de gewasbeschermingspakketten in hoofdstuk 4. Indien de genoemde maatregelen worden geïmplementeerd op het totale areaal chrysant van de Bommelerwaard, wordt berekend dat reducties van de emissie naar oppervlaktewater mogelijk zijn tot 90% (tabel 7.15).

¹¹ Ten behoeve van de volledigheid zijn de berekeningen ten aanzien van parathion in deze rapportage opgenomen.

Tabel 7.15: Maximaal berekende emissiereductie naar oppervlaktewater van parathion-ethyl, berekend voor het totale areaal chrysant in de Bommelerwaard

Maatregel	Gewas	Emissiereductie PLUSpakket (%)
a.g.v. vervallen toelating	chrysanten	50 – 100%
Stomen	chrysanten	25 – 50%
Afzuigstomen	chrysanten	20 – 30%
Alternatieve middelen	chrysanten	15 – 25%
Opvang drainage en recirculatie	chrysanten	0 – 88%
Optimalisatie van fertigatie	chrysanten	0 – 25%

7.4.7 Pirimicarb

De werkzame stof pirimicarb is een insecticide dat in de Bommelerwaard voornamelijk (> 50%) wordt ingezet in de fruitteelt. In de studiegroep Fruitteelt zijn enkele maatregelen besproken die tot een vermindering van de emissie naar oppervlaktewater kunnen leiden. De bedoelde maatregelen incl. de geschatte emissiereducties staan in tabel 7.16.

Tabel 7.16: Maximaal berekende reductie van de emissie naar oppervlaktewater van pirimicarb voor de routes drift en uitspoeling, weergegeven per hectare

Maatregel	Gewas	Reductie% Drift	Reductie% Uitspoeling
Biologische middelen	appelen en peren	100%	100%
Windsingel	appelen en peren	65 – 75%	<1%
Emissiescherm, 2,5 m hoog	appelen en peren	75 – 90%	<1%
Spuitvulplaats	appelen en peren	5 – 10%	<1%
Tunnelspuit	appelen en peren	70 – 80%	40 – 60%

Voor de inhoudelijke achtergronden van de genoemde maatregelen wordt verwezen naar de gewasbeschermingspakketten in hoofdstuk 3. Indien deze maatregelen worden geïmplementeerd op het totale appel- en perenareaal van de Bommelerwaard is berekend dat reducties van de emissie naar oppervlaktewater mogelijk zijn tot 60% (tabel 7.17).

Tabel 7.17: Maximaal berekende emissiereductie naar oppervlaktewater van pirimicarb, berekend voor het totale areaal appel en peer in de Bommelerwaard

Maatregel	Gewas	Emissiereductie PLUSpakket (%)
Biologische middelen	appelen	99%
Biologische middelen	peren	1%
Windsingel	appelen	4 – 5%
Windsingel	peren	<1%
Emissiescherm, 2,5 m hoog	appelen	5 – 6%
Emissiescherm, 2,5 m hoog	peren	<1%
Spuitvulplaats	appelen	1%
Spuitvulplaats	peren	< 1%
Tunnelspuit	appelen	42 – 61%
Tunnelspuit	peren	< 1%

7.4.8 Terbutylazin

De werkzame stof terbutylazin is een herbicide dat in de Bommelerwaard voornamelijk (> 99%) wordt ingezet voor de onkruidbestrijding in snijmaïs. In de studiegroep Rundveehouderij zijn 2 maatregelen besproken die zowel voor de route drift als de route uitspoeling tot een vermindering van de emissie kunnen leiden. De bedoelde maatregelen incl. de geschatte emissiereducties staan in tabel 7.18.

Tabel 7.18: Maximaal berekende reductie van de emissie naar oppervlaktewater van terbutylazin voor de routes drift en uitspoeling, weergegeven per hectare

Maatregel	Gewas	Reductie%	Reductie%
		Drift	Uitspoeling
Schoffelen/rijenbespuiting maïs	snijmaïs	75 – 90%	60 – 70%
Geïntegreerde onkruidbestrijding maïs	snijmaïs	30 – 50%	30 – 50%

Voor de inhoudelijke achtergronden van de genoemde maatregelen wordt verwezen naar de gewasbeschermingspakketten in hoofdstuk 5. Indien deze maatregelen worden geïmplementeerd op het totale snijmaïsareaal van de Bommelerwaard is berekend dat reducties van de emissie naar oppervlaktewater mogelijk zijn tot 70% (tabel 7.19).

Tabel 7.19: Maximaal berekende emissiereductie naar oppervlaktewater van terbutylazin, berekend voor het totale snijmaïsareaal in de Bommelerwaard

Maatregel	Gewas	Reductie%	Reductie%
		Drift	Uitspoeling
Schoffelen/rijenbespuiting maïs	snijmaïs	75 – 90%	60 – 70%
Geïntegreerde onkruidbestrijding maïs	snijmaïs	- 50%	%

7.4.9 Tolyfluanide

De werkzame stof tolyfluanide is een fungicide dat in de Bommelerwaard voornamelijk (> 99%) wordt ingezet in de fruitteelt. In de studiegroep Fruitteelt zijn enkele maatregelen besproken die tot een vermindering van de emissie naar oppervlaktewater kunnen leiden. De bedoelde maatregelen incl. de geschatte emissiereducties staan in tabel 7.20.

Tabel 7.20: Maximaal berekende reductie van de emissie naar oppervlaktewater van tolyfluanide voor de routes drift en uitspoeling, weergegeven per hectare

Maatregel	Gewas	Reductie%	Reductie%
		Drift	Uitspoeling
Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	appelen	5 – 10%	5 – 10%
Windsingel	appelen	70 – 90%	0%
Emissiescherm, 2,5 m hoog	appelen	55 – 60%	0%
Spuitvulplaats	appelen	5 – 10%	0%
Tunnelspuit	appelen	80 – 85%	40 – 60%

Voor de inhoudelijke achtergronden van de genoemde maatregelen wordt verwezen naar de gewasbeschermingspakketten in hoofdstuk 3. Indien deze maatregelen worden geïmplementeerd op het totale appel- en perenareaal van de Bommelerwaard is berekend dat reducties van de emissie naar oppervlaktewater mogelijk zijn tot 40% (tabel 7.21).

Tabel 7.21: Maximaal berekende emissiereductie naar oppervlaktewater van tolylfluanide, berekend voor het totale areaal appel en peer in de Bommelerwaard

Maatregel	Gewas	Emissiereductie PLUSpakket (%)
Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	appelen	3 - 5%
Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	peren	2 - 5%
Windsingel	appelen	26 - 30%
Windsingel	peren	24 - 28%
Emissiescherm	appelen	30 - 36%
Emissiescherm	peren	28 - 34%
Spuitvulplaats	appelen	2 - 4%
Spuitvulplaats	peren	2 - 4%
Tunnelspuit	appelen	33 - 39%
Tunnelspuit	peren	30 - 36%

7.5 Milieurendement van probleemstoffen met laag verbruik in studiegroepen

In paragraaf 7.2 is een selectie gemaakt van de door te rekenen stoffen. Van de probleemstoffen met een hoog verbruik in de studiegroepen zijn de milieurendementen in voorgaande paragraaf weergegeven. Maatregelen voor probleemstoffen waarvan het gebruik binnen de studiegroepen relatief gering is, hebben minder effect op vermindering van de stoffen in het inlaatwater.

7.6 Invloed bemalingsgebied

In tabel 7.22 is weergegeven hoe de verschillende sectoren over de bemalingsgebieden zijn verdeeld. Duidelijk is te zien hoe de fruitteelt geconcentreerd is in het bemalingsgebied van gemaal De Baanbreker, terwijl de chrysanteelt zich meer in het bemalingsgebied De Jongh bevindt. De informatie uit deze tabel is mogelijk bruikbaar voor aanpassingen in het meetpakket bij de chemische monitoring van de waterkwaliteit. De situatie is wat complexer wanneer op grond van deze tabel een richtlijn voor de bedrijvenkeuze voor het aangaan van convenanten zou moeten worden opgesteld. Voor de brongerichte monitoring maakt het immers niet uit of de emissie nu in het ene bemalingsgebied wordt beperkt dan wel in het andere, de hiervoor genoemde maatregelen uit de PLUS-pakketten hebben per bedrijf een gelijke emissiebeperkende werking.

Tabel 7.22 Relatieve verdeling van de arealen uit de studiegroep-gewassen over de verschillende bemalingsgebieden in de Bommelerwaard

	Van Dam van Brakel	Hc. De Jongh	De Rietschoof	De Baanbreker
Appels	5.3%	7.2%	3.1%	84.4%
Peren	4.1%	4.3%	1.9%	89.7%
Chrysanten	11.4%	73.8%	2.5%	12.3%
Mais	11.6%	26.1%	2.2%	60.1%
Grasland	14.4%	29.0%	5.2%	51.4%

Op de effectgerichte monitoring is de ligging van het bedrijf wél van invloed. Houdt men rekening met het feit dat elke probleemstof een stofspecifieke afbraaksnelheid heeft, dan gaan de verschillen in de verblijftijden per bemalingsgebied mede een rol spelen bij de uiteindelijke concentraties in het oppervlaktewater. Daarbij speelt zowel de afstand binnen het bemalingsgebied een rol als de afstand van het uitslagpunt tot aan het innamepunt. Gedetailleerdere informatie over de watersystemen in de Bommelerwaard wordt vermeld in Kruijne (2002). In tabel 7.23 zijn de restfracties voor de verschillende (probleem)stoffen per bemalingsgebied weergegeven, voor zover deze bekend zijn uit de recente studie van Kruijne (2002). De restfractie is het restant van de werkzame stof (uitgedrukt in percentage van de bron) dat bij afwatering op de Afgedamde Maas resteert. De restfractie is afhankelijk van twee factoren: de afbraaksnelheid van de stof en de verblijftijd c.q. afstand tot de Afgedamde Maas.

Tabel 7.23 Restfracties van de probleemstoffen uit de studiegroep-gewassen per bemalingsgebied

	Brakel	Jongh	Rietsch.	Baanbr.
2,4-D	93%	94%	93%	92%
aldicarb	-- *	--	--	--
carbofuran	24%	26%	38%	37%
dichlobenil	14%	17%	11%	12%
glyfosaat	53%	54%	54%	55%
linuron	--	--	--	--
MCPA	59%	60%	55%	53%
mecoprop-P	71%	71%	68%	64%
parathion (ethyl)	5%	4%	9%	12%
pirimicarb	96%	96%	95%	95%
simazin	--	--	--	--
terbutylazin	98%	97%	97%	98%
tolyfluanide	68%	69%	72%	69%

-- * : restfractie niet bekend

Uit tabel 7.23 blijkt dat er weinig onderlinge verschillen in restfracties per bemalingsgebied zijn. De verschillen tussen de stoffen zijn daarentegen veel groter. Door combinatie van de gegevens van tabellen 7.22 en 7.23 kan mede inzicht worden verkregen in welke gebieden de eerder genoemde maatregelen het meeste rendement opleveren in termen van de belasting van de Afgedamde Maas. Deze actie kan met het model ALCHEMA uitgevoerd.

7.7 Milieuwinst per sector

Voor het beoordelen van de milieurendementen van de verschillende maatregelen blijken enkele generaliserende criteria mogelijk. Bij de berekeningen van de emissievrachten voor de open teelten bleek dat de term uitspoeling vaak vele malen groter was dan de gekwantificeerde hoeveelheid drift. Maatregelen die, naast een reductie van de bovengrondse routes (drift), ook een reductie van het gebruik tot gevolg hebben, hebben de grootste milieuwinst, gevolgd door maatregelen die alleen de ondergrondse routes reduceren. Hierdoor blijft de invloed van alleen driftbeperkende maatregelen relatief beperkt. Voor de effectgerichte monitoring moet men echter goed beseffen dat emissie als gevolg van drift veelal tot hoge (piek)concentraties leidt en uitspoeling daarentegen veelal een lagere (chronische) achtergrond concentratie in het oppervlaktewater tot gevolg kan hebben.

In paragraaf 7.4 is het milieurendement van verschillende emissiereducerende maatregelen berekend op het niveau van de individuele (probleem)stof. In de praktijk zullen deze maatregelen uiteraard niet op stof-, maar op bedrijfsniveau geïmplementeerd worden. In deze afsluitende paragraaf worden om die reden de berekende milieurendementen vertaald naar maatregelen per sector.

7.7.1 Fruitteelt

Uit de berekeningen blijkt dat vooral het gebruik van de tunnelspuit in de fruitteelt leidt tot een emissiereductie van enkele tientallen procenten. Dit geldt overigens niet voor de herbiciden, omdat hiervoor andere spuittechnieken worden aangewend. Emissieschermen en windsingels hebben ook een aanzienlijk driftreducerend effect, maar afhankelijk van de uitspoelingsgevoeligheid van een stof kan het totale emissiereducerende effect minder zijn. Immers deze categorie stoffen komt ook via uitspoeling in het oppervlaktewater en deze route wordt door emissieschermen en windsingels niet verminderd.

Emissieschermen, windsingels en tunnelspuit hebben overigens niet alleen een emissiereducerend effect op de probleemstoffen, maar ook op een groot deel van de aandachtstoffen. In tabel 7.24 zijn de verschillende maatregelen en bijbehorende milieurendementen nog eens op een rij gezet.

Tabel 7.24 Verzameltabel van de emissiebeperkende maatregelen voor de fruitteelt

optie nr.	maatregel	Aantal stoffen per maatregel			Reductie(%) per maatregel		
		categorie			categorie		
		totaal	P	A	totaal	P	A
F1	Toevoeging Aseptacoll	1	1	nvt	10 – 12 %	10 – 12 %	nvt
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	15	1	14	5 – 9 %	5 – 10 %	5 – 10 %
F3	Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	8	4	4	26 – 34 %	26 – 34 %	23 – 31 %
F4	onderbegroeiing op zwartstrook	8	4	4	68 – 75 %	68 – 75 %	60 – 100 %
F5	loonwerkersproject schoffelen	8	4	4	ca. 79 %	ca. 75 %	50 – 75 %
F6	biologische middelen	9	1	8	100 %	100 %	100 %
F7A	windsingel	31	6	25	9 – 12 %	7 – 10 %	9 – 12 %
F7B	emissiescherm, 2,5 m hoog	31	6	25	5 – 6 %	4 – 5 %	8 – 9 %
F8	spuitvulplaats	31	6	25	0 – 1 %	< 1 %	ca. 1 %
F9	tunnelspuit	23	2	21	52 – 65 %	71 – 79 %	44 – 59 %

Voor de opwaarts gespoten middelen, zoals de insecticiden en fungiciden, blijkt vooral de tunnelspuit effectief. De emissie van de herbiciden kan het beste worden teruggedrongen met verbruiksreducerende maatregelen als schoffelen of een onderbegroeiing op de zwartstrook.

7.7.2 Chrysant

In tabel 7.25 zijn de emissiebeperkende maatregelen voor de chrysanten teelt samengevat. Uit de berekeningen blijkt dat vooral het verbeterd opvangen en recirculeren van drainagewater bij een grondgebonden teelt als chrysant kan leiden tot een aanzienlijke reductie van de emissies naar oppervlaktewater. Deze maatregel heeft niet alleen een emissiereducerend effect op de genoemde probleemstoffen, maar ook op een groot deel van de aandachtsstoffen. Afhankelijk van de uitspoelingsgevoeligheid van een stof worden reducties geschat tot 30% voor de probleemstoffen respectievelijk tot 85% voor de aandachtstoffen. Ook het gebruik van alternatieve middelen of Mycotal leidt tot een aanzienlijke reductie, zij het dat deze maatregelen voor een beduidend lager aantal stoffen van toepassing zijn. Fertigatie heeft een breed stoffenbereik, maar een geringere reducerende werking dan hiervoor genoemde maatregelen.

Tabel 7.25 Verzameltabel van de emissiebeperkende maatregelen voor de chrysantenteelt

optie nr. maatregel		Aantal stoffen per maatregel			Reductie(%) per maatregel		
		categorie			categorie		
		totaal	P	A	totaal	P	A
C1	stomen	3	1	2	15 – 20 %	15 – 20 %	15 – 20 %
C2	afzuigstomen	1	1		5 – 15 %	5 – 15 %	nvt
C3	Mycotal	7	1	6	20 – 30 %	20 – 30 %	20 – 30 %
C4	alternatieve middelen	3	1	2	15 – 25 %	15 – 25 %	15 – 25 %
C5	inzetten Nemasys	19	2	17	12 – 20 %	< 0,25 %	15 – 24 %
C6	biologische bestrijders inzetten	18	2	16	4 – 12 %	< 0,10 %	5 – 15 %
C7	opvang drainage en recirculatie	38	7	31	0 – 75 %	0 – 30 %	0 – 85 %
C8	optimalisatie van fertigatie	38	7	31	0 – 22 %	0 – 9 %	0 – 25 %

7.7.3 Rundveehouderij

Vanwege de eerder aangehaalde invloed van verbruiksreducties op de ondergrondse emissieroutes lijken met verbeterd graslandbeheer en geïntegreerde onkruidbestrijding in maïs emissiereducties van meer dan 50% haalbaar. Het berekend effect van deze maatregelen is beduidend groter dan bijvoorbeeld de introductie van (bredere) spuitvrije zones. Verbeterd graslandbeheer en geïntegreerde onkruidbestrijding zijn meer systeeminnovaties dan emissiereducerende maatregelen. Een extrapolatie van deze reductiepercentages naar elke willekeurig andere aandachtstof is volgens tabel 7.26 niet zondermeer mogelijk. Een gunstig alternatief in de teelt van maïs is schoffelen in combinatie met rijenbespuiting.

Tabel 7.26 Verzameltabel van de emissiebeperkende maatregelen voor de chrysantenteelt

optie nr. maatregel		Aantal stoffen per maatregel			Reductie(%) per maatregel		
		categorie			categorie		
		totaal	P	A	totaal	P	A
R1	Schoffelen/rijenbespuiting mais	5	1	4	60 – 70 %	60 - 70 %	60 – 70 %
R2	Geïntegreerde onkruidbestrijding maïs	5	1	4	30 – 50 %	30 - 50 %	30 – 50 %
R3	sputvrije zones grasland	3	2	1	1 – 2 %	1 – 2 %	75 – 80% *
R4	Verbeterd beheer grasland	3	2	1	8 – 14 %	8 – 14 %	30 – 50 %

* betreft alleen driftreductie, ivm onbekende uitspoelingsfactoren

8 Verkenning overige sectoren _____

Vanuit het oogpunt van milieurendement richt het project Gebiedsconvenanten Bommelerwaard zich in eerste instantie op de drie sectoren fruitteelt, chrysantenteelt en rundveehouderij. In dit hoofdstuk wordt de wenselijkheid om ook andere sectoren bij het project te betrekken, verkend. Het gaat om sectoren en teelten met een kleinere omvang in de Bommelerwaard.

8.1 Werkwijze

Aan de hand van de CBS-gegevens hebben we onderzocht welke overige teelten qua areaal volgen op de drie hierboven genoemde. Er zijn 12 teelten met een oppervlakte van meer dan 5 ha in de Bommelerwaard (CBS 2000). In tabel 8.1 zijn deze teelten weergegeven.

Vervolgens is nagegaan welke gewasbeschermingsmiddelen in deze teelten gebruikt worden. Landelijke CBS-cijfers blijken hiervoor minder geschikt. Daarom is aan sectorale gewasbeschermingsdeskundigen van DLV Adviesgroep gevraagd aan te geven welke (ongeveer) tien chemische middelen in deze teelten het meest gebruikt worden. Hierbij is hen tevens de vraag gesteld ook aan de herbiciden te denken. Tot slot is aangegeven of deze middelen tot de probleemstoffen behoren die in hoofdstuk 2 zijn gedefinieerd.

Tabel 8.1 Teelten met arealen > 5 ha in de Bommelerwaard en de meest toegepaste werkzame stoffen

Teelt	Areaal (ha)	Gebruikte stoffen	Waarvan in inlaatwater
Wintertarwe	183	isoproturon, dimethoat, MCPA, mecoprop-P, pirimicarb, bifenox, fluroxypyr, chloormequat, fenpropimorf, cyproconazool, kresoxim-methyl, tebuconazool, trinexapac-ethyl, azoxystrobine	isoproturon, MCPA, mecoprop
Aardappel consumptie	127	mancozeb, chloorthalonil, maneb, fluazinam, propimicarb, metiram, cymoxanil, prosuldocarb, metribuzin, dimethoat, pirimicarb, lambda-cyhalothrin, deltamethrin	-
Suikerbieten	59	fenmedifam, metamitron, ethofumesaat, chloridazon, clopyralid, triallaat, dimethoat, pirimicarb, fluzifop-p-butyl, cycloxydim, desmedifam	-
Aarbeien	58	tolyfluanide, simazin, glyfosaat, paraquat/diquat, deltamethrin, pirimicarb, heptenofos, penconazool, fenbutatinoxide, hexythiazox	tolyfluanide, simazin, glyfosaat
Spruitkool	28	chloorthalonil, dimethoat, aldicarb, thiometon, acefaat, deltamethrin, methiocarb, carbendazim, pirimicarb	-
Freesia	24	diethofencarb/carbendazim, iprodion, vinchlozolin, procymidon, pirimicarb, imidacloprid, aldicarb, acefaat, methiocarb, methomex	-
Roos	16	abamectine, dienochloor, acefaat, imidacloprid, fosethyl-aluminium, carbendazim, propamocarb-hydrochloride, dodemorf, bupirimaat	-
Paprika	13	imidacloprid, teflubenzuron, Bacillus thuringiensis, abamectine, pirimicarb, etridiazool, propamocarb-hydrochloride, hexythiazox, pyriproxyfen, ethefon	-
Zaaiuien	9	maneb, zineb, mancozeb, chloorthalonil, propachloor, chloorprofam, chloridazon, pendimethalin, deltamethrin, prochloraz, bentazon, ioxylin	-
Perkplanten div.	6	imidacloprid, chloormequat, daminozide, paclobutrazol, methiocarb, methomex, thiram, abamectine, iprodion, pirimicarb	-
Zomergerst	6	zie wintertarwe	zie wintertarwe
Winterpeen	5	linuron, metoxuron, chloorfenvinfos, dimethoat, glyfosaat, vinchlozolin, iprodion	Linuron

Conclusies

Uit de verkenning blijkt dat de stoffen die in de in tabel 8.1 genoemde teelten worden toegepast, nauwelijks een probleem vormen voor de waterkwaliteit in de Afgedamde Maas. Het betreft de stoffen die volgens de sectordeskundigen van DLV Adviesgroep tot de top tien gerekend mogen worden. Slechts in wintertarwe (en zomergerst), aardbeien en winterpeen worden in bepaalde mate middelen gebruikt die in het inlaatwater van DZH voorkomen.

In wintertarwe en zomergerst betreft het drie herbiciden: isoproturon, MCPA en mecoprop. Hier zijn wellicht besparingen in gebruik en beperkingen in emissie mogelijk, maar gezien de kleine oppervlakten zal het effect op de Afgedamde Maas gering zijn.

In aardbei betreft het de herbiciden simazin (niet meer toegelaten) en glyfosaat. Hierbij wordt opgemerkt dat de aardbeienteelt meer en meer plaatsvindt op stellingen, waardoor steeds minder herbiciden worden toegepast. Tolyfluanide (o.a. Eupareen) wordt tegen vruchttrot gebruikt. Het is twijfelachtig of dit gebruik eenvoudig te verminderen is. Er kan evt. nog wel iets aan emissiereductie worden gedaan.

N.B. de stof tolyfluanide heeft als einddatum 01-10-2005. Het merk Eupareen had als expiratedatum 01-03-2002, maar hiervoor wordt door de toelatingshouder Bayer ongetwijfeld verlenging geregeld voor aardbei. Dus tolyfluanide zal gebruikt blijven worden.

In winterpeen wordt linuron gebruikt, een stof die in 2000 wel, maar in 2001 niet is aangetoond in het inlaatwater. Mede gezien het kleine areaal lijkt het niet nodig hierop extra inspanningen te plegen.

De algemene conclusie van de verkenning is dat - gezien de geringe oppervlakten van de bovengenoemde teelten- emissiebeperkende maatregelen weinig effect zullen hebben op het totale uitslagwater uit de polder Bommelerwaard. Plaatselijk zullen maatregelen wel effect hebben, zeker in gebieden waar zich concentraties van bovengenoemde teelten bevinden.

Overwegingen

Van de stoffen in het inlaatwater van DZH is intussen een aantal niet meer toegelaten: atrazin, simazin, chloortoluron, desethylatrazin. De problemen met deze stoffen worden in principe opgelost door het toelatingsbeleid.

Het is opvallend dat het bijna uitsluitend *herbiciden* zijn die de problemen veroorzaken. Daarbij moet in overweging worden genomen dat herbicidegebruik ook een niet-teelt gerelateerd gebruik kent. Agrariërs en particulieren gebruiken herbiciden op hun erfverhardingen, rondom kassen en op braakliggend land. Ook door gemeenten, op industrieterreinen e.d. vindt aanzienlijk gebruik van herbiciden plaats.

Tot slot mag niet worden uitgesloten dat illegaal gebruik plaatsvindt, waardoor verontreinigingen optreden die niet verwacht mogen worden.

9 Plan van aanpak

In de voorgaande hoofdstukken is het sluiten van gebiedsconvenanten in inhoudelijke zin beschreven. Van de zijde van de agrarische sectoren zijn de prestaties in beeld gebracht: de maatregelen waarmee emissies naar het oppervlaktewater kunnen worden beperkt. Daartegenover zijn tegenprestaties gezet: acties waarmee DZH de prestaties kan stimuleren. Beide krijgen een plaats in de gebiedsconvenanten. In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de aanpak waarmee gebiedsconvenanten in de praktijk kunnen worden gerealiseerd.

9.1 Gebiedsconvenanten

Convenanten zijn - in algemene zin - beleidsinstrumenten waarmee afspraken tussen twee of meer partijen kunnen worden geformaliseerd. Tenminste een van de partijen is hoeder van een collectief belang, zoals de leefbaarheid in een gebied, de kwaliteit van het milieu of de ruimtelijke ontwikkeling van collectieve functies. Het collectief belang wordt vertegenwoordigd door een overheid (ministerie, provincie, waterschap, gemeente) of een (overheids)bedrijf. In dit project vertegenwoordigt het drinkwaterbedrijf DZH, gezamenlijk met de waterkwaliteitsbeheerders Rijkswaterstaat en waterschap Rivierenland, het collectief belang van schoon en veilig drinkwater dat wordt gewonnen uit de Afgedamde Maas.

Convenanten worden als instrument in toenemende mate toegepast als beleidskader voor inspanningen van enerzijds een overheid en anderzijds een gedeelte van de agrarische sector. In *gebiedsconvenanten* beschrijven beide partijen op welke wijze ze willen bijdragen aan helder omschreven gezamenlijke doelstellingen. De doelen zijn gekoppeld aan een begrensd gebied. Alle partijen handelen vanuit hun eigen rol en bevoegdheden.

In het algemeen worden ten aanzien van gebiedsconvenanten met de agrarische sector de volgende kenmerken onderscheiden:

1. Agrariërs dragen bij aan het behalen van de collectieve (milieu)doelstellingen van overheden.
2. Niet de doelen staan ter discussie, maar de wijze waarop ze worden gerealiseerd.
3. Er is een zakelijke, bindende afspraak die schriftelijk is vastgelegd.
4. De doelen zijn vertaald naar meetbare resultaten.

Agrariërs leggen verantwoording af over de resultaten.

5. De overheid rekent af op basis van resultaten.

(Bron: Oerlemans & Reus 1999)

De basis van de gebiedsconvenanten in de Bommelerwaard wordt gevormd door een door beide partijen ondertekende, schriftelijke overeenkomst waarin wederzijdse afspraken ondubbelzinnig zijn vastgelegd. De afspraken zijn bindend voor de periode die in het convenant is overeengekomen.

De gebiedsconvenanten voldoen aan de volgende kenmerken:

1. partijen: enerzijds Duinwaterbedrijf Zuid-Holland en anderzijds agrarisch ondernemers;
2. gebiedsbegrenzing: Bommelerwaard, als polder afwaterend op de Afgedamde Maas;
3. gezamenlijke doelstelling: de bescherming van de waterkwaliteit;
4. inhoud van het convenant: prestaties en tegenprestaties.

De gebiedsconvenanten zijn aanvullend op bestaande regelgeving. Generieke regelgeving (zoals MINAS, Bestrijdingsmiddelenwet, Wet Milieubeheer en WVO) blijft onverminderd van kracht. De gebiedsconvenanten hebben een vrijwillig karakter en zijn stimulerend van aard.

De waterkwaliteitsnormen voor de Afgedamde Maas staan vast. De drinkwaternorm van het Infiltratiebesluit Bodembescherming en de waterkwaliteitsnormen van de Vierde Nota Waterhuishouding (de MTR-waarden) vormen de basis voor de convenanten. De gebiedsconvenanten dienen zodanig flexibel te worden opgezet dat, indien in de loop van de tijd de waterkwaliteitsnormen worden bijgesteld, nieuwe afspraken kunnen worden gemaakt. Dat geldt ook voor de brongerichte kant: als door het CTB-toelatingsbeleid middelen worden toegelaten of verboden, moet een gebiedsconvenant op de gewijzigde situatie kunnen worden aangepast.

9.2 Soorten convenanten

Om de doelen ten aanzien van de waterkwaliteit in de Afgedamde Maas te behalen, worden convenanten gesloten met de agrariërs in het gebied. In de voorstudie (Hoekstra, 2001) zijn drie soorten convenanten beschreven: individuele convenanten, groepsconvenanten en driehoeksconvenanten. Hieronder geven we een kenschets van de drie varianten.

1. Individuele convenanten

DZH \Leftrightarrow individuele boeren en tuinders

Dit is de meest eenvoudige contractvorm: DZH sluit convenanten in een één-op-één-relatie met individuele boeren en tuinders.

2. Groepsconvenanten

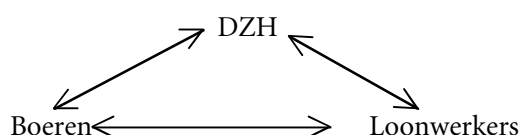
DZH \Leftrightarrow sectorpartij \Leftrightarrow individuele boeren en tuinders

De boeren en tuinders richten een 'sectorpartij' op die als tussenpersoon tussen de DZH en de agrariërs optreedt. Dat kan een vereniging zijn of een geformaliseerde voortzetting van de studiegroep. Deze situatie is vergelijkbaar met milieucoöperaties zoals die op diverse plaatsen in het land actief zijn. DZH maakt bindende afspraken met de sectorpartij. Deze maakt op zijn beurt bindende afspraken met de agrariërs en legt die vast in individuele convenanten. De sectorpartij krijgt de verantwoording voor het afsluiten van de convenanten. Zij levert individueel maatwerk en is tevens verantwoordelijk voor de naleving van de afspraken die in de convenanten worden gemaakt.

Groepsconvenanten bieden - ten opzichte van individuele contracten - de volgende voordelen:

1. Boeren en tuinders committeren zich als sector aan de oplossing van het probleem. Het versterkt het groepsgevoel en maakt inzichtelijk dat de boeren en tuinders er niet alleen voor staan. Vanuit de gezamenlijkheid wordt de stap gemaakt naar individuele afspraken.
2. De groepsgewijze aanpak maakt het mogelijk dat boeren en tuinders zelf verantwoordelijkheid dragen voor de naleving van de gemaakte afspraken. In deze vorm kunnen afspraken gemaakt worden over monitoring van gemaakte afspraken binnen de groep.
3. Door het groepsconvenant te koppelen aan een *leertraject*, kunnen boeren en tuinders van elkaar praktijkkennis opdoen. Dit kan worden vormgegeven door middel van studiegroepen, excursies en andere vormen van kennisuitwisseling.

3. Driehoeksconvenanten



In een driehoeksmodel sluit DZH twee convenanten. Enerzijds sluit ze een overeenkomst met een of meer loonwerkers over milieubewuste uitvoering van de door hen aangenomen werkzaamheden. De loonwerkers committeren zich aan een milieubewuste uitvoering van hun activiteiten (of een omschreven gedeelte ervan). Het tweede convenant is met de boeren en tuinders en omschrijft de afspraak dat de agrariërs gebruik maken van de diensten van de loonwerkers die een convenant met DZH hebben afgesloten.

Op grond van de in deze studie verzamelde informatie, adviseren wij voor de drie sectoren de volgende convenantvormen: zie tabel 9.1. Voor alle sectoren geldt dat de regionale agrarische bestuurders een sleutelrol vervullen ten aanzien van het bestuurlijk convenant. Met hen dient nader overleg plaats te vinden over de aard en de inhoud van de convenanten.

Tabel 9.1: Advies convenantvorm per sector

	Individuele convenanten	Groeps- convenanten	Driehoeks- convenanten
Fruitteelt	+	+	
Chrysantenteelt/GTB	+	+	
Rundveehouderij			+

Fruitteelt: De fruittelers zijn in de Bommelerwaard relatief goed georganiseerd. Ze maken gebruik van een studiegroep ten behoeve van gezamenlijk leren. Met de fruittelers zijn zowel de mogelijkheid van individuele convenanten als groepsconvenanten bespreekbaar.

Voortzetting van de bestaande studiegroep is gewenst. Vanuit de studiegroep kan het bereik worden vergroot. Ook praktijkgericht onderzoek kan worden ondergebracht in de studiegroep.

Glastuinbouw chrysantenteelt: Het gezamenlijk opbouwen van teeltkundige praktijkkennis ('leren van elkaar') speelt in deze sector een prominente rol. De glastuinbouw is goed georganiseerd. Deze bedrijfstak leent zich het best voor sectorgewijze afspraken, gericht op de ontwikkeling van praktijkgerichte kennis. Het verdient aanbeveling de bestaande studiegroep chrysantenteelt in enige vorm voort te zetten, en van daaruit verbreding te zoeken. De benadering van de glastuinbouw dient recht te doen aan de bereidheid en wens in de sector om te investeren in kennis. Groepsconvenanten sluiten het best aan bij leertrajecten en gezamenlijke kennisontwikkeling. Op termijn kunnen hieruit individuele convenanten met glastuinders voortkomen, waarin afspraken worden gemaakt over concrete maatregelen op de bedrijven.

Rundveehouderij: Omdat het grootste deel van de werkzaamheden in de maïsteelt en op grasland aan loonwerkers wordt uitbesteed, is het voor deze sector noodzakelijk om zowel de boeren als de loonwerkers bij het sluiten van convenanten te betrekken. Driehoeksconvenanten zijn de meest aangewezen vorm. Daarin wordt de verantwoordelijkheid van alle drie de partijen geregeld. Een voorbeeld is deelname aan de praktijkproef mechanische onkruidbestrijding, waarin de boeren zich inschrijven voor een aantal hectares, terwijl de loonwerkers afspreken zich aan bepaalde (milieuvriendelijke) methoden te houden.

9.3 Voorwaarden

Voor het afsluiten van gebiedsconvenanten geldt een aantal algemeen geldende voorwaarden.

1. Informatie.

Er dient sprake te zijn van open informatie-uitwisseling. Alle convenantpartijen dragen bij aan het creëren van gezamenlijke kennis. Het betreft zowel inhoudelijke als procedurele informatie.

2. Zakelijkheid.

Gebiedsconvenanten vergen een zakelijke opstelling. Het behoort tot de cultuur van beide partijen (DZH en agrariërs) om hun onderneming op een zakelijke wijze te benaderen. Convenanten moeten voldoen aan de motto's "Voor wat hoort wat" en "Afspraak is afspraak".

3. Flexibiliteit.

Convenanten dienen zodanig flexibel te worden opgezet dat enerzijds voldoende duidelijkheid en zekerheid wordt vastgelegd, en anderzijds voldoende flexibiliteit blijft bestaan om in te kunnen spelen op veranderingen. De noodzaak tot flexibiliteit wordt in belangrijke mate bepaald door twee factoren: de ontwikkeling van de waterkwaliteit en het CTB-toelatingsbeleid voor gewasbeschermingsmiddelen.

4. Meerwaarde.

De convenantpartijen dienen de meerwaarde van convenanten te onderschrijven. Met andere woorden: convenanten zijn voor beide partijen aantrekkelijk voor het behalen van hun doelstellingen. Voor de agrarische ondernemers dienen voldoende prikkels voor deelname aanwezig te zijn.

5. Commitment.

De partijen dienen zich te committeren aan de gezamenlijke aanpak. De partijen tonen de bereidheid om de uitkomsten van de convenanten te accepteren. In het lopende proces is deze stap door ondertekening van de intentieverklaring (2002) gezet.

9.4 Inhoud van de convenanten

In de studiegroepen fruitteelt, chrysantenteelt en rundveehouderij zijn de prestaties geïnventariseerd waarmee de emissie van bestrijdingsmiddelen kan worden vermindert. Deze zijn beschreven in de hoofdstukken 3, 4 en 5. Voor de fruitteelt zijn 9 opties beschreven, voor de chrysantenteelt 8 en voor de rundveehouderij 4. Een aantal opties beperkt zich tot één maatregel (bijv. tunnelspuit), terwijl andere opties een groep van maatregelen representeren (bijv. graslandbeheer). Om te bepalen welke maatregelen effectief zijn om de emissie van bestrijdingsmiddelen te verminderen, is met behulp van het model ALCHEMA onderzocht welke milieukundige effecten de opties tot gevolg hebben (hoofdstuk 7). Onderstaande verzameltabel geeft een overzicht van de emissiereductie (in min-max ranges) per onderzochte optie, en tevens op hoeveel werkzame stoffen de emissie betrekking heeft.

Tabel 9.2. Verzameltabel van de prestaties (opties) met bijbehorende emissiereducties

Fruitteelt		aantal stoffen	emissiereductie
Optie		totaal	totaal
F1	Toevoeging AseptaColl	1	10 – 12 %
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	15	5 – 9 %
F3	Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	8	26 – 34 %
F4	onderbegroeiing op zwartstrook	8	68 – 75 %
F5	loonwerkersproject schoffelen	8	ca. 79 %
F6	biologische middelen	9	100 %
F7A	windsingel	31	9 – 12 %
F7B	emissiescherm, 2,5 m hoog	31	5 – 6 %
F8	sputvulplaats	31	0 – 1 %
F9	tunnelspuit	23	52 – 65 %

Chrysantenteelt		aantal stoffen	emissiereductie
Optie	maatregel	totaal	totaal
C1	stomen	3	15 – 20 %
C2	afzuigstomen	1	5 – 15 %
C3	Mycotal	7	20 – 30 %
C4	alternatieve middelen	3	15 – 25 %
C5	inzetten Nemasys	19	12 – 20 %
C6	biologische bestrijders inzetten	18	4 – 12 %
C7	opvang drainage en recirculatie	38	0 – 75 %
C8	optimalisatie van fertigatie	38	0 – 22 %

Rundveehouderij		aantal stoffen	emissiereductie
optie	maatregel	totaal	totaal
G1	sputvrije zones grasland	3	1 – 2 %
G2	Verbeterd beheer grasland	3	8 – 14 %
M1	Schoffelen/rijenbespuiting maïs	5	60 – 70 %
M2	Geïntegreerde onkruidbestrijding maïs	5	30 – 50 %

Drie sporen

Voor een kosteneffectieve en haalbare aanpak stellen wij voor een drie sporenbeleid te voeren. Dat wil zeggen dat de voorgestelde prestaties worden ondergebracht in drie strategieën of sporen.

Spoor 1: Realisatie van convenanten

Op korte termijn kunnen die prestaties in gebiedsconvenanten worden ondergebracht die voldoen aan de volgende kenmerken:

- ze hebben een hoog milieurendement, dat wil zeggen dat ze de emissie van één of meer probleemstoffen aanzienlijk beperken (berekend in hoofdstuk 7),
- ze zijn technisch-inhoudelijk haalbaar, dat wil zeggen dat de technieken zover gevorderd zijn dat ze binnen een jaar in de agrarische bedrijfsvoering kunnen worden ingepast (hoofdstuk 3, 4, 5),
- er is - op korte termijn - voldoende draagvlak voor uitvoering,
- er is perspectief op uitbreiding naar een grotere groep agrariërs in de Bommelerwaard,
- de kosten van de tegenprestaties zijn beheersbaar.

In deze fase van het project kunnen de volgende opties in spoor 1 worden ondergebracht:

Fruitteelt

Optie nr. 9. Aanschaf van een tunnelspuit

Chrysantenteelt

Optie nr. 3. Tripsbestrijding met Mycotal

Rundveehouderij

Optie nr. 1. Schoffelen in combinatie met mechanische onkruidbestrijding in maïs.

Het verdient aanbeveling om de komende jaren de beschikbare middelen met voorrang in te zetten op het implementeren van deze opties in de gebiedsconvenanten. De uitvoering kan gestart worden met de deelnemers van de studiegroepen. Gaandeweg het proces kan het draagvlak worden vergroot door de groep deelnemers in de Bommelerwaard uit te breiden.

Voor bovenstaande opties geldt:

Fruitteelt: Een tunnelspuit door de fruitteelt is een bewezen techniek. Tunnelspuiten zijn op de markt in verschillende typen verkrijgbaar. De aanschaf van een tunnelspuit is met name interessant als een fruitteeler voor de keuze staat een investering in een nieuwe spuit te doen. Een bijdrage van DZH zou hem daarbij kunnen helpen om voor een milieuvriendelijke tunnelspuit te kiezen, in plaats van voor een gangbare dwarsstroomspuit.

Een tunnelspuit is voor individueel gebruik. Volgens de leden van de studiegroep zijn de mogelijkheden voor gezamenlijk gebruik door meerdere telers (of een loonwerker) gering, omdat bespuitingen in de fruitteelt regelmatig voorkomen en veelal (door meerdere telers) op dezelfde tijdstippen plaatsvinden.

Chrysantenteelt: Enkele telers hebben bewezen dat de toepassing van Mycotal in de sierteelt een alternatief kan zijn voor het gebruik van chemische middelen. Toepassing van Mycotal kan in de sector worden geïmplementeerd met behulp van een leerproject waarin de effecten van de techniek worden gevolgd. Er dient aandacht te zijn voor onderlinge verschillen tussen kas- en teeltsystemen.

Rundveehouderij: Voor de optie schoffelen/mechanische onkruidbestrijding geldt dat de techniek op zandgronden inmiddels uitgebreid is beproefd. Voor toepassing op kleigronden dient nog teeltkundige begeleiding plaats te vinden.

In 2002 is (met financiële ondersteuning van DZH) een praktijkexperiment gestart met 100 ha van deelnemende boeren en loonwerkers.

Spoor 2: Kennisontwikkeling

In tweede instantie kunnen - in samenwerking met de sectoren - kennistrjecten worden ontwikkeld voor opties waarvan de technisch-inhoudelijke aspecten nog onvoldoende zijn ontwikkeld om toepassing in de praktijk mogelijk te maken. Kennisontwikkeling ten aanzien van milieuvriendelijke technieken is duurzaam en effectief. Praktijkgericht onderzoek kan antwoorden geven op teelttechnische vragen over de haalbaarheid van nieuwe methoden. Het verdient aanbeveling om samen met de boeren en tuinders onderzoekstrajecten in te zetten. Het betreft de volgende opties:

Fruitteelt

Optie nr. 1. Toepassing van AseptaColl

Opties nr. 3, 4 en 5. Zwartstrook: versmalling/onderbegroeiing/schoffelen.

Optie nr. 6. Biologische middelen.

Chrysantenteelt

Optie nr. 4. Alternatieve middelen.

Optie nr. 5. Nemasys.

Optie nr. 6. Biologische bestrijding.

Optie nr. 8. Optimalisatie van fertigatie.

Rundveehouderij

Optie nr. 4. Verbeterd beheer grasland.

Optie nr. 2. Geïntegreerde onkruidbestrijding maïs.

Afspraken ten aanzien van de kennisontwikkeling dienen bij voorkeur met behulp van groepsconvenanten te worden vastgelegd. Daarin kan met een groep boeren of tuinders worden afgesproken dat ze actief deelnemen aan gezamenlijke kennisontwikkeling, bijvoorbeeld door deelname aan praktijkproeven of demo's op hun bedrijven. Door ook dit spoor in convenanten vast te leggen, wordt onderstreept dat kennisontwikkeling een gezamenlijk belang is voor de agrarische sector en DZH. Hierbij dient te worden opgemerkt dat voor financiering van praktijkgerichte kennisontwikkeling vaak een beroep kan worden gedaan op fondsen en cofinanciers uit zowel de overheid als sectororganisaties.

Spoor 3: Voorlichting, advisering en draagvlakverbreding

Tegelijk met het realiseren van convenanten voor haalbare opties (spoor 1) en het ontwikkelen van kennis aangaande technisch-inhoudelijke aspecten (spoor 2), kan de implementatie van milieuvriendelijke technieken worden vergroot. Door het geven van voorlichting en gerichte advisering, kunnen de technieken in praktijk worden gebracht bij grotere groepen bedrijven. Het verdient aanbeveling om advies en voorlichting zoveel mogelijk te koppelen aan lopende projecten en adviestrajecten. Spoor 3 vergt geen extra financiële ondersteuning door DZH. In de studiegroepen kunnen de ontwikkelingen worden gevolgd.

Afgevallen opties

Op basis van de emissieberekeningen in hoofdstuk 7, vallen de volgende opties (voorlopig) af:

Fruitteelt

Optie nr. 2. Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation (reductie 5-9%).

Optie nr. 7. Windsingel/emissiescherm (reductie 9-12%).

Optie nr. 8. Spuitvulplaats (reductie 0-1%).

Chrysantenteelt

Optie nr. 2. Afzuigstomen (reductie 5-15%).

Rundveehouderij

Optie nr. 3. Spuitvrije zones grasland (reductie 1-2%).

Op dit moment geven deze opties een (zeer) laag milieurendement. Het is denkbaar dat - door voortschrijding van de techniek - deze opties in de toekomst hogere emissie-reducties als resultaat geven. Het kan te zijner tijd interessant worden de technieken in de convenanten te verwerken.

9.5 Proces en communicatie

De agrariërs in de Bommelerwaard die aan de gebiedsconvenanten deelnemen, dragen bij aan het behalen van de waterkwaliteitsdoelstellingen van de Afgedamde Maas. In principe kan een grote groep agrariërs daarvoor worden aangesproken uit de rundveehouderij, de fruitteelt en de chrysantenteelt. Agrariërs zullen het maken van afspraken benaderen vanuit hun bedrijfsmatige perspectief. Het bedrijfsbelang zal daarin voorop staan. Het bedrijfsbelang is individueel bepaald en verschilt van bedrijf tot bedrijf.

Enkele algemene aspecten zijn:

1. het leveren van een goed en veilig/schoon agrarisch product,
2. de kosteneffectiviteit van de productie,
3. continuïteit, dat wil zeggen voortzetting van het bedrijf op de langere termijn en
4. sociale aspecten.

Ook voor DZH geldt dat zij het sluiten van overeenkomsten zullen benaderen vanuit bedrijfskundig oogpunt. De hierboven beschreven aspecten van bedrijfsvoering gelden ook voor DZH. Wat dat betreft heeft dit project te maken met twee partijen die weliswaar zeer uiteenlopende belangen hebben, maar beide vergelijkbare zakelijke oogmerken hebben. De convenantvorm zal moeten aansluiten bij het zakelijk karakter dat door beide partijen wordt verlangd.

In de jaren 2000 t/m 2002 is in de Bommelerwaard gewerkt aan een aanpak die de kennis genereert voor het afsluiten van gebiedsconvenanten. Er is gekozen voor een *draagvlakbenadering*, waarbij agrariërs zelf een belangrijk deel van de kennis hebben ingebracht. In het kader van het project zijn studiegroepen in het leven geroepen voor de fruitteelt, rundveehouderij en chrysantenteelt. In de loop van de tijd is de bekendheid van het project vergroot. Activiteiten zoals demoprojecten en informatie-avonden hebben daaraan bijgedragen. Reeds in een vroeg stadium is een communicatietraject gestart waarmee grotere groepen agrariërs (en andere betrokkenen) in de Bommelerwaard worden geïnformeerd. De belangrijkste producten zijn nieuwsbrieven en de internetsite www.zuiver-water.nl, waarop actuele informatie over het project wordt gegeven.

In het verkrijgen van draagvlak spelen de agrarische bestuurders een grote rol. Een aantal regionale bestuurders van de fruit-, maïs- en chrysantenteelt is reeds bij het convenantproject betrokken, onder andere door zitting te nemen in de studiegroepen. Deze bestuurders hebben een nadrukkelijke rol bij het vormgeven van de convenanten. De bestuurders zijn inmiddels nauw bij het proces betrokken door deelname in de projectorganisatie (stuurgroep).

Intentieverklaring

Als stap naar de samenwerking is op 17 april 2002 de intentieverklaring "*Zuiver water in de Bommelerwaard*" ondertekend. De intentieverklaring is een bestuurlijke stap op weg naar een regionale samenwerking om de waterkwaliteit in de Bommelerwaard gezamenlijk te verbeteren. De volgende partijen hebben de intentieverklaring ondertekend: Duinwaterbedrijf Zuid-Holland, Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland, Waterschap Rivierenland, Provincie Gelderland, Gemeente Maasdriel, Gemeente Zaltbommel, GLTO afdeling Zaltbommel, Platform Maasdriel en Waterbedrijf Gelderland.

9.6 Organisatie

Coördinatie

DZH dient als centrale partij de realisatie van gebiedsconvenanten te coördineren. Het verdient aanbeveling een *coördinator* te benoemen die als 'spin in het web' de convenantaanpak kan organiseren. Hij/zij functioneert als centraal aanspreekpunt naar de boeren en tuinders en is de primaire contactpersoon bij het afsluiten van de contracten. Ten behoeve van het directe contact met de agrarische sector legt de coördinator bedrijfsbezoeken af, neemt deel aan de discussies in de studiegroepen en bezoekt demoprojecten en excursies.

Het verdient aanbeveling om tevens een Contactpersoon Geschillen aan te stellen. Hij/zij kan voor zowel de agrariërs als de coördinator aanspreekpunt zijn voor verschillen van mening. De Contactpersoon Geschillen dient bij voorkeur een medewerker te zijn van een van de drie organisaties DZH, RWS of WR. Hij/zij dient vertrouwen te hebben bij de agrarische sector.

Studiegroepen

Wij adviseren om de drie bestaande studiegroepen in de fruitteelt, chrysantenteelt en rundveehouderij voort te zetten. Deze kunnen worden benut voor de volgende doelstellingen:

1. Direct contact.

De studiegroepen zijn de schakel tussen enerzijds de boeren en tuinders en anderzijds DZH. De studiegroepen stellen beide partijen in staat om met elkaar in contact te blijven en ervaringen uit te wisselen.

2. Kennisontwikkeling.

Het gezamenlijk volgen van ontwikkelingen op het gebied van emissiebeperkende technieken en het stimuleren van de toepassing ervan in convenanten.

3. Monitoring.

In de studiegroepen wordt invulling gegeven aan het monitoren van de voortgang in het project. DZH, het waterschap en Rijkswaterstaat zijn verantwoordelijk voor de effectmonitoring: het volgen van de waterkwaliteit in de tijd (zie ook hoofdstuk 10). Van de deelnemende boeren mag verwacht worden dat ze een bijdrage leveren aan bronmonitoring, namelijk het volgen van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de drie teelten in de tijd. Van het volgen van de individuele gebruikscijfers in de tijd gaat een leereffect en een stimulans uit. Door onderling hun gegevens te vergelijken, krijgen boeren en tuinders inzicht in de mogelijkheden om de emissies op hun bedrijf te verminderen. Van gezamenlijke bronmonitoring gaat een stimulans uit.

4. Evalueren.

Bron- en effectmonitoring leveren - in onderlinge samenhang - een beeld van de effectiviteit van het project. In de studiegroepen worden de resultaten besproken. Ook andere aspecten van de convenanten staan op de agenda van de studiegroep.

Wij adviseren de studiegroepen te laten begeleiden door een deskundig gewasadviseur. Een frequentie van driemaal per jaar, waarvan tenminste één bedrijfsexcursie, is voor bovenstaande doelstellingen voldoende.

Respons

We adviseren een aanpak waarbij in eerste instantie de *voorlopers* worden benaderd. De leden van de studiegroepen die in 2000 aan dit onderzoek hebben meegewerkt, kunnen in zekere zin als voorlopers voor dit project worden beschouwd. Een aanzienlijk deel van hen is bereid om in dit project verder mee te werken.

Om de grote groep boeren en tuinders te bereiken, dient aanzienlijk te worden geïnvesteerd in het verspreiden van de resultaten die door de voorlopers worden bereikt.

Het organiseren van bedrijfsexcursies, open dagen e.d. kan leiden tot een groter draagvlak bij de grote groep boeren en tuinders. Het gaat echter niet vanzelf. Er moet worden geïnvesteerd in goede contacten met de boeren en tuinders.

Voor elke sector kan een responspercentage als doel worden gesteld. De totale respons behoeft geen 100% procent te zijn. In de praktijk zal het namelijk moeilijk zijn om elke individuele boer en tuinder zover te krijgen dat hij zich bij de covenant-aanpak wil aansluiten. Uit oogpunt van het behalen van de collectieve doelstellingen, kan een lager responspercentage volstaan.

De respons hangt sterk af van de wijze waarop het project wordt voortgezet.

Voortgang, communicatie en aantrekkelijkheid van de tegenprestaties zijn daarbij de sleutelfactoren.

10 Handhaving en monitoring

10.1 Handhaving

Handhaving van de gemaakte afspraken is - voor beide partijen - een belangrijk item. Het is van belang dat in de convenanten enerzijds inzichtelijk wordt gemaakt op welke wijze de prestaties van boeren en tuinders in de tijd worden gevolgd, en anderzijds dienen de tegenprestaties te worden gemeten. In de convenanten dient te worden vastgelegd op welke wijze de prestaties van beide partijen in de tijd worden gevolgd.

Randvoorwaarden

Ten aanzien van de handhaving zijn de volgende randvoorwaarden van belang.

1. De basis van de handhaving is wederzijds vertrouwen. De convenantaanpak gaat uit van de goede intenties van beide partijen. Beide partijen verplichten zich tot het aanleveren van de benodigde informatie.
2. Handhaving van de vastgelegde afspraken vindt plaats aan de hand van de concrete prestaties. Ten behoeve van de handhaving dienen de afspraken zo concreet mogelijk in de convenanten te worden omschreven. Per convenant dient maatwerk te worden vastgelegd.
3. Van boeren en tuinders die aan de convenanten deelnemen, mag worden verwacht dat ze de gebruiksgegevens van gewasbeschermingsmiddelen jaarlijks ter beschikking stellen. Deze zijn van belang voor de monitoring van de *brongerichte gegevens*¹².
4. Van DZH, RWS en WR mag worden verwacht dat zij jaarlijks inzage geven in de ontwikkelingen van de waterkwaliteit in de Afgedamde Maas, de Bommelerwaard en het inlaatwater. Het betreft de monitoring van *effectgerichte parameters*.
5. Beide partijen zijn verantwoordelijk voor het aanleveren van gegevens over de *procesgerichte parameters*.

Uitvoering

Handhaving vindt in eerste instantie plaats door de coördinator namens DZH. Deze staat in direct contact met de agrariërs, geniet vertrouwen en is volledig in de materie ingevoerd. Hij/zij controleert de naleving van wederzijdse afspraken. Een voorbeeld van (eenvoudige) handhaving is indiening van de rekening voor (door derden) gemaakte kosten. In tweede instantie kan handhaving door een onafhankelijke partij worden uitgevoerd. Dat betreft met name veldmetingen, controle van uitgevoerde werkzaamheden etc. De handhaving dient bij voorkeur door een van de drie partijen DZH/RWS/WR te worden uitgevoerd. Het verdient aanbeveling om aansluiting te zoeken bij de handhaving die vanuit het waterschap wordt verricht in het kader van de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (incl. AMvB's). De handhaver van het waterschap dient op de hoogte te zijn welke convenanten door de betreffende agrariërs zijn afgesloten.

¹² Voor het onderscheid tussen bron-, effect- en procesparameters: zie paragraaf 10.2.

10.2 Monitoring

Monitoring betreft het in de tijd volgen van zowel de effecten als het proces. We stellen voor om - gezien de omvang van het project - een integrale monitoring uit te voeren. Drie soorten parameters dienen in de tijd te worden bepaald:

1. Brongerichte parameters,
2. Effectgerichte parameters,
3. Procesgerichte parameters (zie ook Hoekstra et.al. 2001).

Brongerichte parameters

Brongerichte parameters brengen het gebruik van bestrijdingsmiddelen door de boeren en tuinders in beeld. Voor veel agrariërs is het al praktisch om in een registratiesysteem bij te houden welke middelen hij voor zijn teelt toepast. Een voorbeeld daarvan is het Milieu Programma Sierteelt MPS, waaraan de telers in de chrysantenteelt meedoen. De registratie is geautomatiseerd en geeft de tuinders gedurende het seizoen inzicht in het gebruik van de middelen. Registratie van gegevens is in de fruitteelt en rundveehouderij minder gebruikelijk, en niet verplicht.

Wij bevelen aan om monitoring van brongerichte parameters integraal onderdeel te maken van de convenanten. Boeren en tuinders zijn verantwoordelijk voor hun eigen registratie.

Brongerichte indicatoren zijn (op bedrijfsniveau):

- Het gebruik van bestrijdingsmiddelen per teelt in kg werkzame stof per hectare per jaar.
- De berekening van de milieubelastingspunten (per hectare per jaar) volgens de CLM-meetlat Bestrijdingsmiddelen. Dit geeft inzicht in de milieubelasting die het gebruik van middelen tot effect heeft op het waterleven, bodemleven en op de uitspoeling naar het grondwater. Het levert de boeren en tuinders informatie over de milieu-effecten van de door hen toegepaste middelen en stelt hen in staat om middelen met elkaar te vergelijken.

Effectgerichte parameters

Effectgerichte parameters beschrijven de waterkwaliteit in de Bommelerwaard en de Afgedamde Maas. DZH voert (samen met RWS) de monitoring uit in de Afgedamde Maas (inlaatwater). Het waterschap voert incidenteel monitoring uit van het oppervlaktewater in de Bommelerwaard. De monitoringsprogramma's dienen op elkaar te worden afgestemd.

Het verdient aanbeveling om de probleemstoffen (hoofdstuk 2) zowel bij het inlaatpunt als bij de gemalen te monitoren. Ook verdient het aanbeveling om het polderwater bij meerdere gemalen dan alleen bij Brakel te monitoren. In de voorstudie (Hoekstra et.al, 2001) zijn nadere suggesties gedaan over de effectmonitoring.

Procesgerichte parameters

Procesgerichte parameters beschrijven de voortgang van het proces. De eerste verantwoordelijkheid voor het monitoren van procesgegevens ligt bij DZH/RWS/WR. Het verzamelen van de gegevens kan gezamenlijk met de agrariërs worden vormgegeven. De studiegroepen zijn daarvoor het geschikte uitwisselingsplatform.

De volgende procesindicatoren dienen te worden bepaald:

1. Bestuurlijk commitment: welke actoren zijn bij het proces betrokken en op welke wijze? Deze parameter kan in beeld worden gebracht door regelmatige meningspeiling van betrokken bestuurders. Aanbevolen werkwijze: gerichte interviews en door middel van de vertegenwoordiging van de landbouw (GLTO) in de stuurgroep.
2. Respons: hoeveel procent van de boeren en tuinders wordt door de projectaanpak bereikt? Responsdoelen kunnen in de tijd voortschrijden.

3. Het aantal afgesloten convenanten, uitgedrukt per sector in aantal deelnemende agrariërs, responsoppervlakte (in hectares) en eventueel (indien relevant) uitsplitsing naar plaats/regio.
4. Een overzicht van het behalen van de inhoudelijke doelstellingen. Regelmatige tussenevaluaties verschaffen inzicht in de mate waarin de convenantpartijen hun doelstellingen behalen. Het verdient aanbeveling tussenrapportages in brede kring te bespreken. De communicatiemiddelen (nieuwsbrief, website) kunnen daarbij worden benut.

11 Modelconvenant

In dit hoofdstuk is een modeltekst uitgewerkt die als basis kan dienen voor gebiedsconvenanten. Het modelconvenant bestaat uit een algemene beschrijving van het project, een technisch-inhoudelijke beschrijving van de prestaties, een beschrijving van de tegenprestaties en een overeenkomst. De overeenkomst is opgebouwd uit acht artikelen en een ondertekendingsdeel. De toonzetting is formeel en toegankelijk.

1. Aanleiding en achtergrond

Het duinwaterbedrijf Zuid-Holland (DZH) neemt water in uit de Afgedamde Maas voor de productie van drinkwater. Op grond van het Infiltratiebesluit Bodembescherming (IB) moet DZH voldoen aan kwaliteitseisen voor het geïnfiltreerde water. Het water dat door het hogedruk-pompstation Brakel wordt ingelaten, voldoet echter niet aan alle kwaliteitsnormen. De vergunningverlener (provincie Zuid-Holland) dwingt DZH ertoe om maatregelen te nemen om aan deze normstelling te kunnen voldoen. DZH heeft het initiatief genomen om de waterkwaliteit in de Afgedamde Maas substantieel te verbeteren. Samen met Waterschap Rivierenland en Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland werkt DZH aan een integrale aanpak. Een van de sporen is het afsluiten van gebiedsconvenanten met agrariërs in de Bommelerwaard, teneinde de emissie van bestrijdingsmiddelen te beperken. Tevens hebben DZH, RWS en WR een parallel spoor in gang gezet met als doel de emissies van niet-agrarische bronnen te reduceren. Het betreft met name het gebruik van bestrijdingsmiddelen op verhardingen en in openbaar groen, en het gebruik van middelen door particulieren.

2. Inhoudelijke beschrijving

Dit gebiedsconvenant beschrijft de overeenkomst tussen partijen over maatregelen die tot doel hebben de waterkwaliteit te verbeteren. De maatregelen worden genomen op het niveau van het agrarisch bedrijf en worden hieronder aangeduid met 'prestaties'. Daartegenover staan 'tegenprestaties'.

2.1 Technische beschrijving

Definitie van de maatregel

.....

Emissiereductie

De hierboven beschreven maatregel draagt op het niveau van het bedrijf bij aan een gebruiksreductie van% en een emissiereductie van naar verwachting% Volgens berekeningen draagt de maatregel voor% bij aan een emissiereductie in de Afgedamde Maas.

Werkzame stoffen

De hierboven beschreven maatregel reduceert de emissie van de volgende gewasbeschermingsmiddelen en werkzame stoffen:

Middel	Toelatingsnummer	Werkzame stof(fen)
.....
.....
.....
.....

2.2 Prestaties

In dit convenant is vastgelegd dat de ondertekenende agrariërs zich verplichten tot het nemen van maatregelen op hun bedrijven. Het betreft de volgende prestaties:

.....
.....
.....

2.3 Tegenprestaties

In dit convenant is vastgelegd dat DZH zich verplicht tot het leveren van de volgende tegenprestaties:

.....
.....
.....

3. Overeenkomst

Ondergetekenden:

1. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland, bij deze vertegenwoordigd door
.....
, mede namens Waterschap Rivierenland en Rijkswaterstaat directie Zuid-Holland,
hierna te benoemen als partij 1;
2. Agrariër,
eigenaar of gebruiker van de percelen(kadastrale omschrijving),
hierna te benoemen als partij 2;

komen overeen als volgt:

Artikel 1 Intenties

Beide partijen conformeren zich aan de doelstellingen van het project, te weten het leveren van een gezamenlijke inspanning ten behoeve van het verbeteren van de waterkwaliteit van de Afgedamde Maas en de Bommelerwaard.

Artikel 2 Deelname - overeenkomst

1. Een agrariër die in het kader van het project een convenant wil ondertekenen, dient zich schriftelijk aan te melden bij DZH.
2. Alvorens het bedrijf kan deelnemen, dient een inspecteur het desbetreffende bedrijf te beoordelen op geschiktheid voor deelname, en hiervan verslag uit te brengen aan DZH.
3. DZH beslist of het desbetreffende bedrijf kan deelnemen, met inachtneming de bedrijfsbeoordeling als bedoeld bij punt 2.
4. De beslissing over deelname dient het desbetreffende bedrijf binnen twee weken na de bedrijfsbeoordeling schriftelijk meegedeeld te worden, onder vermelding van de gegevens uit de bedrijfsbeoordeling als bedoeld bij punt 2.

Artikel 3 Meldingsplicht bedrijfswijzigingen

De deelnemer is verplicht iedere wijziging op zijn bedrijf of in zijn bedrijfsvoering, die van invloed is op de deelname-overeenkomst als bedoeld in artikel 2, te melden aan DZH.

Artikel 4 Prestaties partij 2

Partij 2 neemt op zijn/haar bedrijf de volgende maatregelen:

.....

Artikel 5 Tegenprestaties partij 1

Partij 1 stelt de volgende tegenprestaties beschikbaar:

.....

Artikel 6 Naleving

1. Partij 2 is verplicht bevoegde coördinator (namens partij 1) op zijn bedrijf toe te laten t.b.v. het uitvoeren van inspectiewerkzaamheden.
2. Om in aanmerking te komen voor een vergoeding voor aanschaf van materiaal dient partij 2 een originele factuur in te dienen bij partij 1.
3. Partij 1 is verplicht financiële vergoedingen binnen drie maanden na declaratie over te maken aan partij 2.

Artikel 7 Inspectiebepalingen

1. De coördinator namens partij 1 dient voor inspectie een afspraak te maken met partij 2.
2. De coördinator namens partij 1 is verplicht zich te houden aan de in het bedrijf geldende regels m.b.t. hygiëne.
3. Na een inspectiebezoek dient de coördinator namens partij 1 een rapport op te maken, welke wordt ondertekend door zowel de coördinator als partij 2.

Artikel 8 Looptijd convenant

De overeenkomst gaat in op (datum) en loopt af uiterlijk (datum).

Artikel 9 Beëindiging deelname

1. Indien partij 2 zijn deelname wenst te beëindigen, dient hij / zij dit schriftelijk aan partij 1 kenbaar te maken.
2. Indien partij 2 zich houdt aan de regelingen in het convenant, is partij 1 niet bevoegd het convenant eenzijdig op te zeggen.
3. Indien partij 2 voor een periode van tenminste een jaar geen bedrijfsmatige activiteiten pleegt, is partij 1 bevoegd de deelname van het desbetreffende bedrijf eenzijdig op te zeggen.

4. Ondertekening

Aldus ondertekend op (datum),

Partij 1

Partij 2

(namens Duinwaterbedrijf Zuid-Holland)

(agrariër)

Plaats:

Datum:

12 Effect van de drie sporen aanpak op probleemstoffen

In het Plan van Aanpak (hoofdstuk 9) is een drie sporen aanpak voorgesteld. In dit hoofdstuk wordt beschreven op welke wijze de sporenaanpak een kwantitatieve bijdrage levert aan het verlagen van de concentraties van de probleemstoffen in de Afgedamde Maas.

12.1 Effect van de drie sporen aanpak

In het overzicht van stoffen die zijn aangetroffen in het inlaatwater en bij gemaal Brakel zijn 30 probleemstoffen gedefinieerd, waarvan 27 werkzame stoffen en 3 afbraakproducten. In bijlage 2 is een overzicht gegeven van het gebruik van de probleemstoffen in de sectoren rundveehouderij, chrysantenteelt en fruitteelt. Ook is aangegeven welke stoffen inmiddels niet meer zijn toegelaten.

Stoffen die niet meer zijn toegelaten

In het inlaatwater en bij gemaal Brakel zijn stoffen aangetroffen die niet meer zijn toegelaten in Nederland. Dit zijn de volgende zes stoffen:

- 2,4,5-T
- Atrazin
- Diuron
- Metolachloor
- Methabenzthiazuron
- Parathion-ethyl

De stof 2,4,5-T is al lang verboden in de EU, maar desondanks aangetroffen in het inlaatwater. Het is onbekend waar deze stof vandaan komt. De stoffen atrazin, diuron, metolachloor en methabenzthiazuron zijn niet meer toegelaten in Nederland, maar wel in België. Concentraties van deze stoffen in het inlaatwater zijn dus afhankelijk van de toevoer van deze stoffen met het Maaswater. De stof parathion-ethyl, die in de chrysantenteelt werd toegepast voor de bestrijding van wortelduizendpoot, is met ingang van 1 april 2002 verboden.

Voor alle verboden stoffen geldt dat ze naar verwachting in de loop van de tijd uit het water zullen verdwijnen. Het is niet mogelijk om via maatregelen in de Bommelerwaard de emissie ervan te verminderen.

Vermindering van emissie d.m.v. ‘Spoor 1: Realisatie van convenanten’

In hoofdstuk 7 is met ALCHEMA berekend tot welke emissiereducties de voorgestelde maatregelen leiden. Door de convenanten volgens spoor 1 te realiseren, wordt een emissiereductie gerealiseerd van de vier probleemstoffen pirimicarb, tolyfluanide, carbofuran en terbutylazine. In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de stoffen, de maatregelen waarmee de emissie gereduceerd wordt en de omvang van de emissiereductie (in min-max ranges).

Stof	Maatregel	Emissiereductie
Pirimicarb	Optie F9 Tunnelspuit	44-62%
Tolyfluanide	Optie F9 Tunnelspuit	74-81%
Carbofuran	Optie C3 Mycotal	20-30%
Terbutylazin	Optie R1 Schoffelen en rijenbespuiting	60-70%

Van de 27 werkzame stoffen die zijn aangetroffen in het inlaatwater en bij gemaal Brakel worden 11 stoffen gebruikt in de drie sectoren. Met de realisatie van convenanten wordt de emissie van 4 van deze 11 stoffen verminderd. Welke afname van deze vier stoffen in het inlaatwater uiteindelijk gerealiseerd wordt, hangt af van het draagvlak in de Bommelerwaard. Voor de optie ‘schoffelen en rijenbespuiting’ in de rundveehouderij geldt dat de effectiviteit van de maatregel relatief gemakkelijk kan worden gemonitord, omdat terbutylazin een zeer persistente stof is. Vermindering van emissie leidt direct tot vermindering van concentratie in het oppervlaktewater. Bovendien is terbutylazin alleen toegelaten in maïs. Pirimicarb, tolyfluanide en carbofuran worden in meerdere teelten toegepast. Zo wordt tolyfluanide ook gebruikt in de aardbeienteelt.

Behalve de reductie van de hierboven genoemde vier probleemstoffen, wordt met de maatregelen ook de emissie van tientallen andere stoffen (aandachtstoffen) gereduceerd. Gebruik van de tunnelspuit reduceert de emissie van in totaal 23 stoffen, schoffelen en rijenbespuiting in maïs vermindert de uitstoot van 5 stoffen en gebruik van Mycotal geeft een emissiereductie van 7 stoffen (zie bijlage 8).

Vermindering van emissie d.m.v. ‘Spoor 2: Kennisontwikkeling’

De emissie van pirimicarb, tolyfluanide, carbofuran en terbutylazine wordt verminderd via spoor 1. De overige stoffen die zijn aangetroffen in het inlaatwater en die worden gebruikt in de drie sectoren zijn;

Glyfosaat MCPA Mecoprop 2,4-D	Deze stoffen zijn in grote hoeveelheden aangetroffen in het inlaatwater
Dichlobenil Simazin Linuron	Deze stoffen zijn in kleine hoeveelheden aangetroffen

Met het voorgestelde pakket aan kennisontwikkeling (spoor 2) wordt bijgedragen aan de reductie van emissie van bovengenoemde probleemstoffen.

Reductie van stoffen die veel voorkomen in het inlaatwater

De probleemstoffen glyfosaat, MCPA en Mecoprop worden in grote hoeveelheden aangetroffen in het inlaatwater. De stof 2,4-D is een wat minder groot probleem. In onderstaande tabel is voor deze vier stoffen de emissiereductie gegeven die via spoor 2 gerealiseerd wordt.

Stof	Maatregel	Emissiereductie
Glyfosaat	Optie F1 Toepassing van AseptaColl	11-12%
MCPA	Opties F2, F3 en F4. Zwartstrook: versmal- ling/onderbegroeiing/schoffelen	27-76%
	Optie R4. Verbeterd beheer grasland.	7-12%
Mecoprop	Opties nr. 2, 3 en 4. Zwartstrook: versmal- ling/onderbegroeiing/schoffelen	35-99%
	Optie nr. 8 Optimalisatie van fertigatie	0%
2,4-D	Optie nr. 4. Verbeterd beheer grasland.	30-50%

Glyfosaat neemt een bijzondere plaats in. Behalve in de teelt van agrarische gewassen, wordt deze stof ook veel op bestrating gebruikt om onkruid te doden. Niet alleen op erven van agrarische bedrijven, maar ook door particulieren en gemeenten. De resten van glyfosaat die binnen de bebouwde kommen van de gemeenten wordt toegepast, spoelen via de RWZI's hoofdzakelijk af naar de Waal en komen niet in de Afgedamde Maas terecht. Van het glyfosaat dat gebruikt wordt door particulieren, komt wel een deel in het inlaatwater terecht. Deze emissie is niet berekend in dit onderzoek. Zowel het gebruik als de emissieroutes zijn erg moeilijk te kwantificeren. Ook de emissie van erven en bestrating op agrarische bedrijven is niet meegenomen. Daardoor is niet bekend wat het effect van het toepassen van AseptaColl is op de uiteindelijke concentratie van glyfosaat en AMPA in het inlaatwater. Het is aan te bevelen ook een stimuleringsbeleid op te zetten met een totaalaanpak om het gebruik van glyfosaat door particulieren, gemeenten en op erven van agrarische bedrijven te verminderen. Ook MCPA en Mecoprop zijn stoffen die een brede toepassing kennen. MCPA en mecoprop worden bijvoorbeeld ook gebruikt in wintertarwe, dat in de Bommelerwaard op 183 ha wordt geteeld (hoofdstuk 8). In aardbeien (58 ha in de Bommelerwaard) wordt eveneens MCPA gebruikt, en is het gebruik van de stof 2,4 D toegestaan.

Reductie van stoffen die minder voorkomen in het inlaatwater

De stoffen dichlobenil, simazin en linuron worden ook gebruikt in de drie sectoren, maar worden in minder grote hoeveelheden aangetroffen in het inlaatwater.

De emissie van deze stoffen wordt eveneens verminderd via spoor 2.

Stof	Maatregel	Emissiereductie
Dichlobenil	Optie nr. 8 Optimalisatie van fertigatie.	0-25%
Simazin	Optie nr. 8 Optimalisatie van fertigatie.	0-25%
Linuron	Opties nr. 2, 3 en 4. Zwartstrook: versmal- ling/onderbegroeiing/schoffelen.	35-100%

Behalve maatregelen die direct effect hebben op de probleemstoffen, bevat spoor 2 opties die bijdragen aan emissiereductie van de niet-aangetroffen aandachtstoffen. Het betreft de volgende maatregelen:

Optie F6. Biologische middelen.

Optie C4. Alternatieve middelen.

Optie C5. Nemasys.

Optie C6. Biologische bestrijding.

Optie R2. Geïntegreerde onkruidbestrijding maïs.

Stoffen die zijn aangetroffen maar niet worden toegepast

Er zijn tien stoffen die zijn aangetroffen in het inlaatwater en bij gemaal Brakel, die wel zijn toegelaten maar niet worden toegepast in de sectoren rundveehouderij, chrysantenteelt en fruitteelt. Hieronder wordt ingegaan op de (vermoedelijke) herkomst van deze stoffen.

Stoffen komen uit de Maas

Het inlaatwater bestaat voor een aanzienlijk deel uit water uit de Bommelerwaard. Een ander deel komt rechtstreeks uit de Maas. De volgende stoffen zijn vrijwel uitsluitend afkomstig uit de Maas:

- Chloortoluron
- Isoproturon

Incidenteel voorkomen in het water

Een aantal stoffen zijn slechts indicenteel aangetroffen in de jaren 2000 en 2001. Dit zijn de volgende stoffen;

- Aldicarb
- Butocarboxim(sulfoxide)
- Parathion-methyl
- DNOC
- Metobromuron

Incidenteel gebruik

- Bentazon is toegestaan in de rundveehouderij, en wordt incidenteel gebruikt in de Bommelerwaard. In 2001 werd binnen de studiegroep geen bentazon gebruikt, in 2000 echter wel in geringe mate. Daarnaast is het gebruik van bentazon toegestaan in de aardbeienteelt (58 ha in Bommelerwaard).
- Dichloorvos wordt niet gebruikt in de chrysantenteelt, rundveehouderij of fruitteelt. De stof is wel toegestaan in de aardbeienteelt (58 ha in de Bommelerwaard).

13 Kostencalculatie

In dit hoofdstuk wordt een berekening gepresenteerd van de kosten die met realisatie van gebiedsconvenanten in de Bommelerwaard zijn gemoeid. De kosten worden in beeld gebracht voor de opties die zijn ondergebracht in de sporen 1 en 2: realisatie en kennisontwikkeling. Er wordt uitgegaan van een geleidelijke groei van de respons in de loop van het traject (10% per jaar).

13.1 Kostencalculatie van tegenprestaties

Studiegroepen

De studiegroepen in de drie sectoren worden gecontinueerd op het basisniveau dat in hoofdstuk 9.6 is beschreven. De studiegroepen worden benut voor contact met de sector, kennisontwikkeling en evaluatie/monitoring. De studiegroepen spelen ook een rol bij de werving van deelnemers ten behoeve van de sporen 1 en 2.

De kosten worden geraamd op EU 3000,- per jaar per studiegroep, inclusief deskundige begeleiding en tenminste één bedrijfsexcursie.

Kosten drie studiegroepen: EU 9000,- per jaar¹³.

Spoor 1 Realisatie van convenanten

Spoor 1 bevat de opties die op korte termijn (met ingang van 2003) door middel van gebiedsconvenanten kunnen worden gerealiseerd.

Fruitteelt

Optie nr. 9. Aanschaf van een tunnelspuit.

Uitgangspunt bij de kostencalculatie is dat 25 % van de investering wordt vergoed. Kosten per bedrijf: $0.25 \times \text{€ } 30.000,- = \text{€ } 7.500,-$.

Chrysantenteelt

Optie nr. 3. Tripsbestrijding met Mycotol.

Kosten: praktijkgerichte stimulering gebruik Mycotol op bedrijven. Kosten totaal € 15.000,- per jaar, looptijd drie jaar.

Rundveehouderij

Optie nr. 1. Schoffelen in combinatie met mechanische onkruidbestrijding in maïs. Deze maatregel is reeds in 2002 op 100 ha als een praktijkexperiment in gang gezet (projectbegroting: zie hoofdstuk 6.4.) De vergoeding wordt berekend op € 45,35 per ha per jaar en een risicovergoeding van € 93,69 per ha per jaar¹⁴.

Spoor 2 Kennisontwikkeling

Fruitteelt

Optie nr. 1. Toepassing van Aseptacoll.

Kosten: demoproject dosering AsptaColl in 2004: € 7.500,-.

Opties nr. 3, 4 en 5. Zwartstrook: versmalling/onderbegroeiing/schoffelen.

Kosten: demoproject begroeiing en schoffelen van zwartstrook in 2003: € 7.500,-.

Optie nr. 6. Biologische middelen.

Kosten: demoproject inzet van roofwantsen in 2005: € 7.500,-.

¹³ Alle kosten worden berekend in EURO volgens prijsniveau 2002, exclusief BTW.

¹⁴ In het praktijkexperiment dat in 2002 wordt uitgevoerd, worden de risicobedragen onderzocht.

Chrysantenteelt

Optie nr. 4. Alternatieve middelen.

Kosten: praktijkproef alternatieve middelen in 2003: € 7.500,-.

Optie nr. 5 Nemasys.

Kosten: demoproject Nemasys in 2004: € 7.500,-.

Optie nr. 6 Biologische bestrijding.

Kosten: voorlichting over de resultaten van lopend onderzoek biologische bestrijding in 2005: € 6.000,-.

Optie nr. 8 Optimalisatie van fertigatie. Dit project wordt uit andere middelen gefinancierd. Er wordt geen aanvullende financiering door DZH verwacht.

Rundveehouderij

Optie nr. 4. Verbeterd beheer grasland.

Kosten: voorlichting verbeterd graslandbeheer met elk jaar een groepsbijeenkomst (€ 750,-) en twee bedrijfsbezoeken per jaar (€ 600,- per deelnemer).

13.2 Respons

De kosten van de convenanten zijn afhankelijk van het aantal deelnemers, met name van het aantal hectares. Voor de calculatie is ervan uitgegaan dat in 2003 over 20% van het areaal een convenant kan worden gesloten en/of 20% van de bedrijven meedraaien in de kennisontwikkelingstrajecten. Voor de daaropvolgende jaren wordt uitgegaan van een toename van 10% van de respons per jaar. Dit betekent een verdrievoudiging van het areaal in vijf jaar. In tabel 13.1 wordt een overzicht gegeven van de verwachte ontwikkeling van het responsareaal.

Tabel 13.1 Ontwikkeling van het responsareaal van 2003 t/m 2007 (in ha)

Type landgebruik	Oppervlakte per type in 2000 (ha)	2003	2004	2005	2006	2007
		20 %	30 %	40 %	50 %	60 %
Fruit	465	93	140	186	233	279
Chrysanten	122	24	36	48	61	73
Grasland	6266	1253	1880	2506	3133	3759
Snijmaïs	1045	209	314	418	523	627

13.3 Kostenontwikkeling in de tijd

In de loop van het traject zullen de kosten van de convenanten zich naar verwachting als volgt ontwikkelen:

Studiegroepen

De calculatie gaat ervan uit dat continuering van de drie studiegroepen gedurende de komende vijf projectjaren wenselijk is. Eén groep per sector vormt voldoende basis voor de aanpak.

Spoor 1: Realisatie van convenanten

Fruitteelt: Het convenant ten aanzien van de aanschaf van de tunnelspuit in de fruitteelt (optie 9) betreft een eenmalige tegemoetkoming van een investering.

De kostencalculatie gaat uit van een tegemoetkoming in 2003 voor 20 % van de bedrijven, en in de daaropvolgende jaren op 10 % van de bedrijven.

Chrysantenteelt: Tripsbestrijding met behulp van Mycotal is een techniek die reeds op praktijkbedrijven wordt toegepast. Met behulp van een stimuleringsaanpak wordt de toepassing ervoor vergroot. De kostencalculatie gaat ervan uit dat met een driejarige projectaanpak (2003 t/m 2005, met een totale investering van € 45.000,-) een maximaal rendement in de Bommelerwaard behaald kan worden. Alle bedrijven waarop Mycotal in principe kan worden toegepast, moeten dan zijn bereikt. Overigens zal de techniek niet op alle bedrijven effectief zijn, het is op dit moment nog onbekend hoe groot het percentage uiteindelijk zal zijn.

Rundveehouderij: Het convenant ten aanzien van schoffelen en rijenbespuiting in de rundveehouderij (optie 1) betreft een jaarlijkse hectarevergoeding. In de tijd neemt het responsareaal toe met 10 % per jaar. In het praktijkexperiment in 2002 wordt ervaring opgedaan met de technische werking, de praktijkkosten en de risico's. Bij volledig succes van de techniek is op termijn naar verwachting 100 % respons mogelijk.

Spoor 2: Kennisontwikkeling

Fruitteelt: door kennisontwikkeling wordt inzicht verkregen in de toepassingsmogelijkheden van de opties 1, 3, 4, 5 en 6. In de kostencalculatie zijn daarvoor eenmalige demoprojecten begroot. Afhankelijk van de resultaten, kan worden geëvalueerd op welke wijze en met welk tempo implementatie in de sector wenselijk is. Als de technieken succesvol zijn, voldoende draagvlak en milieurendement hebben, kunnen ze in spoor 1 worden opgenomen.

De kosten van realisatie worden voorlopig geraamd op:

Optie nr. 1. Toepassing van AseptaColl: omdat de kosten van AseptaColl worden gecompenseerd door lagere kosten voor middelen, worden geen meerkosten verwacht.

Optie nr. 3, 4 en 5. Zwartstrook: er zijn verschillende mogelijkheden om de zwartstrook met minder chemische middelen te beheren. Een demoproject zal inzicht geven in de effectiviteit van de mogelijkheden. Omdat ze niet of nauwelijks in de praktijk worden toegepast, is het op dit moment niet mogelijk om de kosten per hectare of per bedrijf te calculeren. De volgende indicaties zijn bekend:

- kosten begeleiding omschakeling naar nieuwe technieken: schatting € 600,- totaal per deelnemend bedrijf;
- optie 3, versmalling zwartstrook: aanschaf bredere maaier € 7.500,-. Bij een vergoeding van 25%, zijn de kosten ca. € 1.875,- per bedrijf;
- optie 4, onderbegroeiing zwartstrook: kosten onbekend, maar naar verwachting gering;
- optie 5, schoffelen: arbeidskosten onbekend, maar naar verwachting hoge meerkosten per bedrijf.

Optie nr. 6. Biologische middelen. De omschakeling van bestaande naar nieuwe technieken en middelen vergt kennis en individuele teeltbegeleiding. Kosten begeleiding omschakeling naar nieuwe technieken: schatting € 600,- totaal per deelnemend bedrijf (twee bedrijfsbezoeken).

Chrysantenteelt:

In spoor 2 worden kennistrjecten ontwikkeld voor de opties 4, 5, 6 en 8. In de kostencalculatie zijn eenmalige praktijkprojecten begroot voor de opties 4 en 5 en een voorlichtingstraject voor optie 6 (biologische bestrijding). Optie 8 (optimalisatie van fertigatie) wordt uit andere middelen gefinancierd.

Na evaluatie van de praktijkprojecten kan worden beoordeeld of realisatie wenselijk is. De kosten van realisatie van deze opties zijn op dit moment moeilijk in beeld te brengen. In het algemeen geldt dat nieuwe technieken bestaande technieken en middelen

zullen vervangen. De meerkosten kunnen variëren. Voor omschakeling is individuele teeltbegeleiding noodzakelijk. Kosten begeleiding omschakeling naar nieuwe technieken: schatting € 600,- totaal per deelnemend bedrijf (twee bedrijfsbezoeken).

Rundveehouderij: Kennisontwikkeling ten aanzien van verbeterd graslandbeheer in de rundveehouderij (optie 4) bestaat uit een groepsbijeenkomst en twee bedrijfsbezoeken per jaar. De kosten van de groepsbijeenkomst blijven constant in de tijd. Individuele begeleiding d.m.v. bedrijfsbezoeken kosten de eerste twee jaar meer dan in de daaropvolgende jaren, omdat dan alle betrokken bedrijven bezocht worden. Het is niet noodzakelijk vijf jaar lang alle betrokken bedrijven twee maal per jaar te bezoeken. Daarom zullen m.i.v. 2005 alleen de nieuwkomers individueel begeleid worden.

Het is de verwachting dat boeren de kennis die ze in dit traject opdoen, blijvend op hun bedrijf kunnen toepassen. Op termijn zal stimulering noodzakelijk blijven, bijvoorbeeld in de vorm van een opfriscursus of een demonstratieproject.

Kostenindicatie: € 3.500,- per jaar. Aanvullend daarop zullen individuele bedrijfsbezoeken een stimulerende werking hebben. Kostenindicatie (een bezoek per twee jaar): € 150,- per bedrijf per jaar.

Tabel 13.2 Kostencalculatie tegenprestaties van 2003 t/m 2007

Jaar	2003	2004	2005	2006	2007	Totaal 5 jaar
% areaal	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	
Studiegroep						
Fruitteelt	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	
Chrysantenteelt	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	
Rundveehouderij	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	
Totaal kosten studiegroepen	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	45.000
Spoor 1 Realisatie van convenanten						
Fruitteelt Aanschaf tunnelspuit	37.500	18.750	18.750	18.750	18.750	
Chrysantenteelt Stimuleren Mycotal (3 jaar)	15.000	15.000	15.000			
Rundveehouderij Schoffelen met rijenbespuiting	29.059	43.658	58.119	72.718	87.178	
Totaal kosten spoor 1	81.559	77.408	91.869	91.468	105.928	448.232
Spoor 2 Kennisontwikkeling						
Fruitteelt DEMO zwartstrook	7.500					
DEMOS Aseptacoll		7.500				
DEMOS Roofwantsen			7.500			
Chrysantenteelt Praktijkproef alternatieve middelen	7.500					
DEMOS Nemasys		7.500				
Voorlichting biologische bestrijding			6.000			
Rundveehouderij Beter graslandbeheer	6.750	7.350	3.750	3.750	3.750	
Totaal kosten spoor 2	21.750	22.350	17.250	3.750	3.750	68.850
Totaal kosten studiegroep + spoor 1 + spoor 2						562.082

13.4 Kostenindicatie implementatie spoor 2

Het is de verwachting dat technieken die in spoor 2 verder worden ontwikkeld, op een zeker moment in de convenanten kunnen worden opgenomen. Op basis van de calculatie in § 13.3 wordt hieronder een schatting gegeven van de implementatie van opties uit spoor 2 in de convenanten.

Fruitteelt:

Naar schatting nemen per jaar 5 nieuwe bedrijven deel aan implementatie van de opties (kosten 5 bedrijven x 2 bedrijfsbezoeken = € 3.000,-). De meerkosten van nieuwe technieken worden geschat op € 250,- per bedrijf (kosten 5 bedrijven: € 1.250,-).

Tevens wordt per jaar één demoproject/voorlichtingstrajct uitgevoerd (kosten € 7.500,-).

Totaalschatting implementatie spoor 2 fruitteelt per jaar: € 11.750,-.

Chrysantenteelt:

Naar schatting nemen per jaar 10 nieuwe glastuinbouwbedrijven deel aan implementatie van de opties (kosten 10 bedrijven x 2 bedrijfsbezoeken = € 6.000,-). De meerkosten van nieuwe technieken zijn moeilijk te schatten (indicatie: € 1.000,- tot € 10.000,- per bedrijf (kosten 10 bedrijven: € 10.000,- tot €100.000,-). Tevens wordt per jaar één demoproject/voorlichtingstrajct uitgevoerd (kosten € 7.500,-).

Totaalschatting implementatie spoor 2 chrysantenteelt per jaar: € 23.500,- tot € 113.500,-.

Rundveehouderij:

Naar schatting nemen per jaar 10 nieuwe bedrijven deel aan implementatie van de opties (kosten 10 bedrijven x 2 bedrijfsbezoeken = € 6.000,-). De meerkosten van nieuwe technieken zijn nihil. Tevens wordt per jaar één demoproject/opfriscursus uitgevoerd (kosten € 3.500,-). Vervolgbedrijfsbezoeken (eens per twee jaar) worden geschat op € 1.500,- (10 bedrijven).

Totaalschatting implementatie spoor 2 rundveehouderij per jaar: € 11.000,-.

13.5 Kostenbeheersing

In de jaren 2000, 2001 en het begin van 2002 is door DZH sterk geïnvesteerd in onderzoek, communicatie en draagvlakopbouw. Het project heeft daarmee een zekere bekendheid in de regio verworven. Het is - ook uit oogpunt van kosteneffectiviteit - raadzaam om continuïteit te geven aan de processen en contacten die in gang zijn gezet. Met name het contact met de agrarische bestuurders en de individuele ondernemers, dat in de loop van de tijd is gegroeid, behoeft voortzetting.

De kosteneffectiviteit van het project is gebaat bij de volgende aanbevelingen.

1. Gebruikmaken van huidige structuren en draagvlak. De studiegroepen en de agrarische bestuurders vervullen een sleutelrol. Door te blijven investeren in de opgebouwde kennis-basisstructuur (studiegroepen en demoprojecten), kan op kosteneffectieve wijze kennis worden opgebouwd, uitgewisseld en verspreid.
2. Het afsluiten van groepscontracten is een kosteneffectieve methode om meerdere contracten tegelijk te realiseren. Bovendien versterkt een groepsgewijze aanpak het gevoel van gezamenlijkheid. Bovendien zal de deelname van individuele agrariërs erdoor worden vergemakkelijkt. Door middel van *raamovereenkomsten* kunnen algemene aspecten van gebiedsconvenanten worden vastgelegd. In individuele

contracten die aansluiten bij de raamovereenkomsten, kan aanvullend maatwerk op bedrijfsniveau worden geregeld.

3. Door convenanten te ondertekenen in groepsbijeekkomsten, kan het aantal bedrijfsbezoeken sterk worden beperkt. Met name groepsconvenanten lenen zich daarvoor, eventueel aangevuld met individuele overeenkomsten per bedrijf.
4. Een belangrijk deel van de handhaving kan plaatsvinden door de coördinator.
5. Door het project binnen de organisaties DZH, RWS en WR 'in de lijnorganisaties' te plaatsen, kan de personele inspanning die ten behoeve van de start van het project is geïnvesteerd, aanzienlijk worden teruggebracht.
6. Een effectieve monitoring. Het verzamelen van bronparameters en procesparameters is met geringe kosten (binnen de voorgestelde structuren) te realiseren. Het meten en verwerken van effectparameters (waterkwaliteitsmetingen) is uiterst kostbaar en dient met efficiëntie te worden aangepakt¹⁵.

¹⁵ Binnen het totale project is een monitoringsgroep verantwoordelijk voor effectieve waterkwaliteitsmonitoring.

14 Conclusies

14.1 Conclusies

1. Probleemstoffen

Een analyse van actuele meetgegevens in de Afgedamde Maas en bij gemaal Brakel leidt tot een totaal van 30 probleemstoffen. Hiervan worden er twaalf toegepast in de fruitteelt, chrysantenteelt en rundveehouderij. Daarnaast wordt een groot aantal andere stoffen toegepast. Deze zijn niet in het DZH-meetprogramma opgenomen, of zijn niet in het oppervlaktewater aangetroffen.

2. Prestaties

De drie agrarische sectoren kunnen op een realistische wijze prestaties leveren die de emissies van gewasbeschermingsmiddelen beperken. Het betreft negen opties voor de fruitteelt, acht voor de chrysantenteelt en vier voor de rundveehouderij (twee voor maïsteelt en twee voor grasland).

3. Milieurendement

Met behulp van het model ALCHEMA is onderzocht welke milieukundige effecten de opties tot gevolg hebben. Onderstaande verzameltabellen geven een overzicht van de emissiereductie (in min-max ranges) per onderzochte optie, en tevens op hoeveel werkzame stoffen het betrekking heeft.

Fruitteelt		aantal stoffen	emissiereductie
Optie		totaal	totaal
F1	Toevoeging Aseptacoll	1	10 – 12 %
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	15	5 – 9 %
F3	Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	8	26 – 34 %
F4	onderbegroeiing op zwartstrook	8	68 – 75 %
F5	loonwerkersproject schoffelen	8	ca. 79 %
F6	biologische middelen	9	100 %
F7A	windsingel	31	9 – 12 %
F7B	emissiescherm, 2,5 m hoog	31	5 – 6 %
F8	sputvulplaats	31	0 – 1 %
F9	tunnelspuit	23	52 – 65 %

Chrysantenteelt		aantal stoffen	emissiereductie
Optie	maatregel	totaal	totaal
C1	stomen	3	15 – 20 %
C2	afzuigstomen	1	5 – 15 %
C3	Mycotal	7	20 – 30 %
C4	alternatieve middelen	3	15 – 25 %
C5	inzetten Nemasys	19	12 – 20 %
C6	biologische bestrijders inzetten	18	4 – 12 %
C7	opvang drainage en recirculatie	38	0 – 75 %
C8	optimalisatie van fertigatie	38	0 – 22 %

Rundveehouderij		aantal stoffen	emissiereductie
Optie	maatregel	totaal	totaal
G1	sputvrije zones grasland	3	1 – 2 %
G2	Verbeterd beheer grasland	3	8 – 14 %
M1	Schoffelen/rijenbespuiting maïs	5	60 – 70 %
M2	Geïntegreerde onkruidbestrijding maïs	5	30 – 50 %

4. Drie sporen aanpak

Ten behoeve van een fasering wordt een drie sporen aanpak voorgesteld:

Spoor 1: Realisatie van convenanten

Spoor 2: Kennisontwikkeling

Spoor 3: Voorlichting, advisering en draagvlakverbreding

Op korte termijn kunnen - binnen spoor 1 - gerealiseerd worden: voor de fruitteelt de aanschaf van een tunnelspuit, voor de chrysantenteelt tripsbestrijding met Mycotal en voor de rundveehouderij schoffelen in combinatie met rijenbespuiting in maïs.

5. Tegenprestaties

DZH et.al. kunnen het nemen van milieuvriendelijke maatregelen op de agrarische bedrijven stimuleren met behulp van de volgende categorieën tegenprestaties:

1. Advies en voorlichting.

2. Onderzoek.

3. Vergoedingen, onder te verdelen in incidentele vergoedingen, vergoedingen per jaar of per teeltseizoen en de afdekking van risico's.

Het meest effectieve stimuleringsbeleid komt tot stand met een evenwichtige mix van de genoemde tegenprestaties.

6. Kostenbeheersing

Op basis van de driesporenaanpak is een kostencalculatie gemaakt van de tegenprestaties. Uitgangspunt is een groeiend responsareaal, beginnend met 20% in 2003 en oplopend met 10% per jaar. Voor de periode 2003 t/m 2007 wordt een totaal aan tegenprestaties berekend van € 562.000,-. Dat is inclusief studiegroepen, convenanten (spoor 1) en kennisontwikkeling (spoor 2), met een responsareaal in 2007 van in totaal 60%. De implementatie van de opties uit spoor 2 wordt berekend op in totaal € 46.000,- tot € 136.000,- per jaar.

7. Communicatie en procesbenadering

De draagvlakbenadering waarmee het project van 2000 t/m 2002 is vormgegeven, heeft vruchten afgeworpen. Er is gezamenlijke kennis ontwikkeld waarmee het realiseren van gebiedsconvenanten op korte termijn mogelijk geworden is. De communicatie heeft gezorgd voor bekendheid en een zekere commitment voor deelname.

14.2 Aanbevelingen

De aanbevelingen die uit deze studie voortkomen, zijn geïntegreerd in de hoofdstukken 9 t/m 13.

Overzicht van de aanbevelingen:

- In hoofdstuk 9, het Plan van Aanpak, zijn alle aanbevelingen ten aanzien van het proces, draagvlakbenadering en communicatie als een geheel opgenomen.
- Aanbevelingen ten aanzien van de handhaving en monitoring krijgen specifieke aandacht in hoofdstuk 10.

- Ten aanzien van de kostenbeheersing zijn aanbevelingen verwoord in hoofdstuk 13.5.
- In de rapportage van de CLM-voorstudie (Hoekstra et.al, 2001) is uitvoerig ingegaan op de monitoring van stoffen in de Afgedamde Maas en de Bommelerwaard.

Bronnen

Aalbers, PAWM & M. Kers (2001) Verslag demo Asofil Bommelerwaard 2001. Rapportage DLV.

Aalbers, P.A.W.M, H.H. Balkhoven & M. Kers (2002) Verslag demoproject Roofwantsen peer Bommelerwaard 2001. Rapportage DLV.

Beer, P. de & R. Kroonen (2001). Verslag demonstratie mechanische onkruidbestrijding in maïs op donderdag 14 juni 2001 te Rossum. Gebiedconvenant Bommelerwaard Rundveehouderij.

Capreton en Waterschap Rivierenland, 2002. Natuurstroken voor schoon (drink)water. Onderzoek naar de kansen voor samenwerking tussen agrariërs en waterbeheerders bij aanleg en beheer van natuurvriendelijke oevers in de Bommelerwaard.

CBS (1999). De landbouwtelling 1998. CBS cijfers van de land- en tuinbouw. CBS, Voorburg.

CBS (2000) Cijfers grondgebruik gemeenten Zaltbommel en Maasdriel.

DZH (2002) - Datatablel metingen waterkwaliteit.

J.R. Hoekstra, S. Seegers en F. van der Schans (2001). Zuiver water uit de Bommelerwaard. Perspectieven voor een convenant tussen het Duinwaterbedrijf Zuid-Holland en agrariërs in de Bommelerwaard. CLM-rapport 482-2001.

Hoekstra, J.R. et. al. (2001) - Gebiedsconvenant Bommelerwaard. Boeren en tuinders leveren zuiver water aan de Afgedamde Maas. Projectvoorstel van het Centrum voor Landbouw en Milieu, DLV Adviesgroep en Alterra.

Kruijne, R., 2002. Belasting van de Afgedamde Maas door bestrijdingsmiddelen – Een schatting van de relatieve bijdragen vanuit de uiterwaarden van de Afgedamde Maas en de polders van de Bommelerwaard. Rapport-in-voorbereiding, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen.

Lieffijn, H., J. Deneer, M. Leistra, 2000. Schatting van de emissie van bestrijdingsmiddelen uit de glastuinbouw – Een nulmeting (1997) ten behoeve van het Milieuconvenant Glastuinbouw en Milieu. Rapport 249, Expertisecentrum LNV, onderdeel Landbouw/Ede.

Merkelbach, R.C.M. et.al. (1999). Belasting van de Afgedamde Maas met bestrijdingsmiddelen en meststoffen. Rapport 676 DLO-Staring Centrum.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1998) - Vierde Nota Waterhuishouding. Regeringsbeslissing. Nie, D.S. de, (ed.). 2002. Emissie-evaluatie MJP-G 2000 - Achtergronden en berekeningen van emissies van gewasbeschermingsmiddelen. Rapport 716601004, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven.

Oerlemans, N & J. Reus (1999) - Afspraak is afspraak. Leidraad voor het sluiten van groene contracten. Centrum voor Landbouw en Milieu, Utrecht. Publicatienummer 410.

Wit, A.J.W. de, Th. G.C. van der Heijden, H.A.M. Thunnissen, (1999). Vervaardiging en nauwkeurigheid van het LGN-3 grondgebruiksbestand. Rapport 663. Staring Centrum (nu: Alterra), Wageningen.

Niet gepubliceerde literatuur:

Wingelaar, G.J., J.F.M. Huijsmans, A.J.W. Rotteveel, 2001. Implementatiegraad emissiereducerende maatregelen in de open teelten - Stand van zaken voor het jaar 2000. Verslagen en Mededelingen nr. 212 - 2001, Plantenziektenkundige Dienst / Instituut voor Milieu- en Agritechniek, Wageningen.

Bijlage 1 Gemiddelde concentraties van de probleemstoffen in gemaal Brakel en in de Maas

In deze bijlage zijn twee tabellen opgenomen. In de eerste tabel wordt voor alle stoffen die in 2000 en 2001 zijn aangetoond in het inlaatwater, de gemiddelde concentratie gegeven zoals die is gemeten bij inlaatpunt (LPBR-INF), in gemaal Brakel (GBR-AVK) en in de Maas (MAAS-KEI en MAAS-HBV). Wanneer een stof in de Maas op twee punten is gemeten, is het gemiddelde genomen van beide concentraties. In de tweede tabel zijn de gemiddelde concentraties gegeven van stoffen die wel zijn aangetroffen in Gemaal Brakel, maar niet in het inlaatwater. In de tabellen is eveneens aangegeven of een stof niet is aangetroffen (N.A.) of niet is gemeten (N.G.).

Werkzame stoffen, aangetroffen in het inlaatwater	Gemiddelde concentratie 2001 (µg/l)			Gemiddelde concentratie 2000 (µg/l)		
	Inlaat-	Gemaal	Maas	Inlaat-	Gemaal	Maas
	punt	Brakel		punt	Brakel	
2,4,5-T	0,04	N.A.	N.G.	0,03	N.A.	N.A.
3-(3,4-dichloorfenyl)-1-methylureum	0,03	0,016	0,024	0,02	0,02	0,02
Aminomethylfosfonzuur (AMPA)	0,54	0,26	0,32	0,55	N.G.	0,66
Atrazin	0,06	0,04	0,08	0,05	0,03	0,05
Bentazon	0,03	0,08	N.G.	0,03	0,06	0,03
Diuron	0,13	0,06	0,14	0,14	0,10	0,19
Glyfosaat	0,07	0,06	0,08	0,07	N.G.	0,08
MCPA	0,05	0,08	N.G.	N.A.	0,05	0,03
Mecoprop	0,03	0,45	N.G.	0,04	0,09	N.A.
Butocarboximsulfoxide	N.A.	N.A.	N.A.	0,05	N.A.	N.A.
2,4-D	N.A.	N.A.	N.G.	0,03	N.A.	N.A.
Chloortoluron	0,016	0,016	0,02	N.A.	N.A.	0,01
Desethylatrazin	0,018	0,018	0,016	0,04	N.G.	0,02
Desisopropylatrazin	0,065	N.A.	N.A.	0,02	N.G.	N.A.
Dichlobenil	0,026	0,022	0,018	N.G.	N.G.	N.G.
Isoproturon	0,021	0,016	0,05	0,02	0,02	0,04
Metolachloor	0,017	N.A.	0,03	0,02	N.G.	N.G.
Parathion-ethyl	0,027	N.A.	N.A.	N.A.	0,02	N.A.
Simazin	0,016	0,016	0,024	0,02	0,02	0,02
Terbutylazin	0,026	0,026	0,028	N.A.	N.A.	N.A.
Tolyfluanide	0,017	N.G.	N.G.	N.A.	N.G.	N.G.
Linuron	N.A.	N.A.	0,018	0,02	0,02	0,02
Methabenzthiazuron	N.A.	N.A.	0,016	0,02	0,02	0,02

Werkzame stoffen, aangetroffen bij Gemaal Brakel (en niet in het inlaatwater)	Gemiddelde concentratie 2001 (µg/l)			Gemiddelde concentratie 2000 (µg/l)		
	Inlaat- punt	Gemaal Brakel	Maas	Inlaat- punt	Gemaal Brakel	Maas
Carbofuran	N.A.	0,04		N.A.	0,11	
Pirimicarb	N.A.	0,023		N.A.	N.A.	
Dichloorvos	N.A.	0,02		N.G.	N.G.	
Aldicarb	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,03	N.G.
DNOC	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,02	N.G.
Metobromuron	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,02	0,02
Parathion-methyl	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	0,02	N.A.

Bijlage 2 Herkomst van probleemstoffen uit de rundveehouderij, chrysantenteelt en fruitteelt _____

In hoofdstuk 2 is een overzicht gegeven van de stoffen die in 2000 en 2001 zijn aangetroffen in het inlaatwater en in gemaal Brakel. In hoofdstuk 3 is uitgewerkt welke stoffen gebruikt worden in de rundveehouderij, chrysantenteelt en fruitteelt. In onderstaande tabel is per probleemstof aangegeven of deze wordt gebruikt in de drie sectoren. Bij gebruik is dit aangegeven met een X. Ook is aangegeven wanneer een stof niet is toegelaten (Toelating volgens CTB en <http://europa.eu.int/comm/food>)

	Werkzame stof	Max. conc. 2001 (µg/l)	Max. Conc. 2000 (µg/l)	Gebruik in de chrysantenteelt	Gebruik in de rundveehouderij	Gebruik in de fruitteelt
Stoffen boven 0,1 µg/l in 2001	2,4,5-T	0,20	0,13	<i>Niet toegelaten in de EU</i>		
	Glyfosaat	0,18	0,11	X	X	X
	Afbraakproduct aminomethylfosfonzuur (AMPA)	1,65	0,82			
	Atrazin	0,13	0,27	<i>Niet toegelaten in Nederland, wel in België</i>		
	Afbraakproduct desisopropylatrazin	0,075	0,04			
	Afbraakproduct desethylatrazin	0,06	0,06			
	Bentazon	0,12	0,08	<i>Niet toegelaten in chrysantenteelt</i>		<i>Niet toegelaten in fruitteelt</i>
	Diuron	0,48 *	0,28	<i>Niet toegelaten in Nederland, wel in België</i>		
	Afbraakproduct 3-(3,4-dichloorfenyl)-1-methylureum	0,10	0,08			
	MCPA	0,30	N.A.		X	X
	Mecoprop-P	0,14	0,17			X
	2000	Butocarboximsulfoxide	N.A.	0,10		
2,4-D		N.A.	0,17		X	
Overige stoffen 2001	Chloortoluron	0,0321	N.A.			
	Dichlobenil	0,072	N.G.	X		
	Isoproturon	0,05	0,06			
	Metolachloor	0,041	0,05	<i>Niet toegelaten in Nederland, wel in België</i>		
	Parathion-ethyl *	0,08 *	N.A.	X		
	Simazin	0,04	0,08	X		
	Terbutylazin	0,06	N.A.		X	
	Tolyfluanide	0,04	N.A.	X		X
2000	Linuron	N.A.	0,05			X
	Methabenzthiazuron	N.A.	0,04	<i>Niet toegelaten in Nederland, wel in België</i>		

Gemaal Brakel 2001	Carbofuran	0,22	1,13	X		
	Pirimicarb	0,09	N.A.			X
	Dichloorvos	0,14	N.G.			
Gemaal Brakel 2000	Aldicarb	N.A.	0,10	-	-	-
	DNOC	N.A.	0,04	-	-	-
	Metobromuron	N.A.	0,04	-	-	-
	Parathion-methyl	N.A.	0,13	-	-	-

* Parathion-ethyl is m.i.v. april 2002 niet meer toegelaten

Bijlage 3 Indicatieve begroting schurftproject Fruitteelt _____

Hieronder volgt een overzicht van de begroting van het huidige schurftproject. Dit project gaat in 2002 haar derde en laatste jaar in. Voor een eventueel vervolg zou punt 6 kunnen vervallen en punt 2 (aantal bezoeken) op behoefte kunnen worden aangepast (wellicht zijn 1 á 2 bezoeken per jaar afdoende). In de begroting is uitgegaan van 14 deelnemende fruittelers en een looptijd van 3 jaar.

De begroting geeft een indicatie voor de kosten van een dergelijk adviesproject.

Prijzen in de tabel zijn in guldens en excl. BTW.

Het totaalbedrag voor drie jaar is in guldens en in euro's gegeven (onder de tabel).

Begroting project studiegroep Bommelerwaard 14 deelnemers		
	Per jaar	Totaal 3 jaar
1. projectleiding	4.000	12.000
2. begeleiding groepsbijeenkomsten (6 x 1400,- per jaar)	8.400	25.200
3. fax-service + tel. Consulten (14 x 750,- /jaar)	10.500	31.500
4. begeleiding bedrijven (14 x 7 x 300,-)		29.400
5. DLV Bever (verwerking schriften)	1.400	4.200
6. afstellen spuit (BAS) + bijeenkomst (14 x 950,- + 1400,-)	14.700 (eerste jaar)	14.700
7. tussen/eindrapportage door DLV	2.800	8.400
8. oogstanalyses (14 x 300,- per jaar)	4.200	12.600
9. software DLV-Welte (14 x 300,- per jaar)	4.200	12.600
10. inleessoftware weerstation (totaal: 12 x 850,-) Bij mety- posthouders niet aan de orde	3.400	10.200
11. Mety's 2 x bestaand (jaarlijks onderhoud)	1.500	4.500
12. zaalhuur + koffie (19 x 250,-)		5.000
Totaal		170.300

Totaal = f 170.300,- voor driejarig project = € 77.279,-

Bijlage 4 Vul- en spoelplaats voor landbouwsputen

Voordelen van goed reinigen (spoelen)

Het inwendig spoelen van landbouwsputen is allereerst noodzakelijk voor het goed functioneren van de spuit. Bovendien wordt eventuele spuutschade door restanten bestrijdingsmiddel in de tank voorkomen. Daarnaast kan het uitwendig reinigen de verspreiding van ziekten, plagen en onkruiden beperken.

Praktijkoplossingen voor vullen en spoelen

Een vul- en spoelplaats is de beste oplossing om problemen met vullen en spoelen te voorkomen. Een wat minder vergaande oplossing is het vullen en reinigen in het veld. Ook hieraan zijn strike eisen verbonden. Een tussenoplossing is reinigen bij een loonwerker of mechanisatiebedrijf.

Reinigen bij een loonwerker

Als u uw landbouwsput wilt reinigen bij een mechanisatiebedrijf of loonwerker moet deze wel beschikken over een aparte spoelplaats voor de landbouwsput. Het spoelwater dient dan te worden afgevoerd naar de verwerker of intern te worden bewerkt in een zogeheten Carbo Flow-installatie (kosten installatie in 2001 ca. EUR 13.615,-).

Onderdelen van een vul- en spoelplaats

Voor het regelmatig reinigen van een landbouwsput en het beperken van milieubelasting door lek- of morswater is het aanleggen van een vul- en spoelplaats de beste oplossing. Belangrijk bij de aanleg van een vul- en spoelplaats is of u kiest voor een overdekte plaats. Als een vul- en spoelplaats onder een overkapping kan worden aangelegd, heeft dat grote voordelen. Vaak is de stalling van de spuitmachine te combineren met deze vulplaats.

Vloeistofdichte vloer

Voor het aanleggen van een vloeistofdichte vloer is het verstandig (en in de in voorbereiding zijnde besluiten verplicht) eerst een nulsituatie-onderzoek uit te voeren. De Nederlandse Richtlijn Bodembescherming bedrijfsmatige activiteiten (NRB) geeft een handreiking voor de beoordeling of een activiteit bodembedreigend is.

Tabel 1 Leidraad eisen aan de vloer van een spoelplaats

Onderwerp	Kwalificatie	Opmerkingen
Beton	Sterkteklasse B 35 Milieuklasse 5c	Verdichten met afrijbalk en trilmotor. Daarna vlinderen.
Afschot	Tenminste 15 mm/m	Moderne technieken
Vloerdikte	Op staal (vast zandbed): 120 - 190 mm beton	Afhankelijk van wapening. Bij paalfundering de sterkte laten berekenen!

Bron: ENCI 'De leidraad voor de toepassing van betonmortel in de land- en tuinbouw'

Opvangput

Bij voorkeur moet u het proceswater niet opslaan in de put onder de vul- en spoelplaats. Beter is het de opvangput onder de grond alleen als tijdelijke opvang te gebruiken en de opgevangen vloeistof direct in een bovengrondse opvangtank te pompen. Overeenkomstig de CUWVO richtlijn voor de

boomkwekerij mag het proceswater bij fruittelers en boomkwekers worden hergebruikt bij de onkruidbestrijding (norm 700 l/ha). Het slib wordt ingeleverd als chemisch afval.

Slibvanger

Afhankelijk van het gebruik van een spoelplaats en de grondsoort wordt in de slibvanger slib en olie opgevangen. Het afvoeren van slib en olie mag alleen gebeuren door een erkend bedrijf. De kosten van het afvoeren van het slib bestaan uit de monsterkosten (EUR 170,- excl. BTW per keer ophalen), de transportkosten afhankelijk van de plaats van de locatie en de verwijderingskosten (Slib kost EUR 69,- tot EUR 250,- per ton; Olie kost EUR 23,- tot EUR 46,- per ton. Wanneer er restanten van gewasbeschermingsmiddelen in de olie zitten, bedraagt de prijs EUR 125,- per ton).

Dompelpomp met vlotter

Een dompelpomp met vlotter houdt de opvangbak steeds leeg zodat deze haar functie als lekbak ook kan waarmaken. De opgevangen vloeistof wordt naar de opslagtank gepompt. Een eenvoudige pomp geeft vaak problemen. Een goede pomp kost ca EUR 227,- tot EUR 454,- (in 2001). In een grote slib/olie-afscheider zit geen pomp maar een hevelmechanisme.

Opslagtank van 1000 liter

In deze tank wordt het proceswater opgespaard. Het kan daarna worden uitgereden over het veld of worden gebruikt voor het uitvoeren van de onkruidbestrijding.

Kosten van de aanleg

Tabel 2 Voorbeeldbegroting vul- en spoelplaats fruitteelt, speciaal te bouwen. Oppervlakte ca. 30 m2. Geen slibvanger en olie-afscheider nodig.

Materiaal	Kosten (in euro anno 2001)
Betonvloer, 20 cm, B35 (met toeslag vloeistofdicht)	2.725
Staalconstructie	1.135
Wandbeplating	1.815
Dakbeplating	1.135
Prefabbetonnen of polyester opvangput	454
Metaalrooster	46
Dompelpomp	363
Opslagtank	454
Bodemonderzoek	681
Diversen en onvoorzien (aansluiten bestaande verharding, leidingwerk)	1.362
Totaal excl. BTW	10.170

Fiscale regelingen

Om milieuvriendelijke investeringen te stimuleren heeft de overheid enkele fiscale faciliteiten in het leven geroepen. Het gaat hierbij om de volgende regelingen:

- * de Milieu InvesteringsAftrek (MIA)
- * de Regeling Willekeurige Afschrijving Milieu-investeringen (Vamil).

Meer informatie over Vamil en MIA kunt u vinden op de speciale Vamil-site van het ministerie van VROM en de internetsite van de Belastingdienst (hier is een meldingsformulier te downloaden).

Bovenstaande tekst is afkomstig uit de brochure *Een schone zaak, vul- en spoelplaats voor landbouwspuiten*, die de Kerngroep MJP-G in het kader van de voorlichtingscampagne 'Naar gewasbescherming met toekomst' heeft uitgebracht. In deze brochure is verdere informatie en een uitgewerkt stappenplan voor de aanleg van een vul- en spoelplaats te vinden. De brochure is te vinden op www.gewasbescherming.nl

Bijlage 5 Overzicht kosten tegenprestaties

(alle bedragen in EURO excl. BTW)

Optienr.	<i>Prestaties</i>	<i>Tegenprestaties</i>	Onderzoek	Vergoedingen	
		Advies en voorlichting		Vergoeding voor investeringen	Jaarlijkse vergoedingen
Rundveehouderij					
1.	Mais: praktijkproef schoffelen in combinatie met rijenbespuiting (100 ha)	€ 10.600,- voor 100 ha		EU 4535,- voor 100 ha	EU 2.000,- 9.269,- voor 100 ha
2.	Mais: Geïntegreerde onkruidbestrijding	€ 400,- per deelnemer (8 ha)			
3.	Grasland: spuitvrije zones			€ 0,10 tot € 0,15 per meter <i>(evt. via Programma Beheer)</i> € 0,15 tot € 0,225 per meter <i>(evt. via Programma Beheer)</i>	
4.	Goed graslandbeheer	€ 10.000,- per 10 dlhrs (500 ha)			
Chrysantenteelt					
1	Meerdere keren per jaar stomen			€ 0,75 /m2	
2	Aanleggen afzuigstomen			€ 2,- /m2 voor aanleg	
3	Trips-bestrijding met Mycotal (schimmelpreparaat)	Stimuleren gebruik Mycotal Adviesproject kostenindicatie € 15.000,-			Geen (kostenneutraal)
4	Onderzoek naar alternatieve middelen zoals Trichoderma, Plantalie, Alsa, Cultazym en Gembri	Bij pos. resultaten praktijkproef: advisering aan de sector	Praktijkproef van aantal middelen Kostenindicatie: € 7.500,-		

5	Inzetten Nemasys (aaltjespreparaat) onderzoek loopt; eerst afwachten	Bij pos. resultaten praktijkproef: advisering aan de sector	Praktijkproef Kostenindicatie: € 7.500,-	€ 0,04 per m2 per behandeling	
6	Biologische bestrijders inzetten	Bij pos. resultaten praktijkproef: advisering aan de sector	Praktijkproef Kostenindicatie: € 7.500,-		
7	Opvang en recirculatie van drainwater			€ 12.500 per bedrijf aanleg recirculatie € 5.000 per bedrijf voor opvang in bassin Totaal: € 17.500,- per bedrijf	
8	Optimalisatie van fertigatie		Praktijkproef is gestart (2002) Kosten: € 38.000,- (3 bedrijven)		
Fruitteelt					
1	Toepassing van Aseptacoll		DEMOpject toepassing Aseptacoll verschillende doseringen met Roundup Kostenindicatie: € 7.500,-		
2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	Advisering en ondersteuning gebruik advies-model € 70.500,- voor driejarig project		Extra weerstation op 2 bedrijven Kosten: 2 x € 7.000,- = € 14.000,-	
3	Versmalling van de zwartstrook met 50 %			Aanschaf bredere grasmaaier: € 7.500,- per bedrijf	
4	Onderbegroeiing op zwartstrook		DEMO-PROJECT Indicatie: € 7.500,-		
5	Loonwerkersproject schoffelen			aanschaf schoffelmachine Kosten: onbekend	extra arbeid Kosten: onbekend
6	Biologische bestrijding met roofwantsen				Inzet roofwantsen € 300,-/ha
7	Windscherm	<i>Overleg met het Waterschap om haag bij sloot te mogen plaatsen</i>		aanplant	onderhoud

8	Spuit vul- en spoelplaats		aanschaf € 10.000,-		
9	Tunnelspuit		aanschaf € 30.000,- per bedrijf		

Bijlage 6 Restfracties van werkzame stoffen per bemalingsgebied _____

(naar: Kruijne,2002)

	Cat.	Van Dam van Brakel			H.C. de Jongh			De Rietschoof			Baanbreker		
		F*	C*	R*	F	C	R	F	C	R	F	C	R
2,4-D	P	93%			94%			93%			92%		
abamectine	A		100%			100%			100%			100%	
acefaat	A		89%			90%			92%			92%	
amitraz	A	86%			86%			85%			82%		
amitrol	A	100%			100%			100%			100%		
bitertanol	A	100%			100%			100%			100%		
bromoxynil	A			93%			91%			92%			93%
bupirimaat	A	90%			90%			88%			87%		
captan	A	0%			2%			0%			1%		
carbaryl	A	100%			100%			100%			100%		
carbendazim	A	92%			92%			91%			90%		
carbofuran	P		24%			26%			38%			37%	
chloormequat	A												
chloorthalonil	A		96%			96%			97%			97%	
chloortoluron	P												
chloridazon	A												
cyromazin	A		94%			94%			96%			96%	
daminozide	A		40%			42%			53%			52%	
dicamba	A			95%			93%			94%			95%
dichlobenil	P	14%			17%			11%			12%		
dienochloor	A		94%			94%			96%			96%	
difenoconazool	A	86%			87%			84%			84%		
diflubenzuron	A	100%			100%			100%			100%		
diquat dibromide	A												
dithianon	A	0%			1%			0%			1%		
dodine	A	3%			6%			2%			4%		
ethofumesaat	A												
etridiazool	A		1%			1%			3%			7%	
fenoxycarb	A	100%			100%			100%			100%		
fenpropimorf	A												
fentin-acetaat	A												
fluazinam	A												
fluroxypyr	A												
glyfosaat	P	54%	46%	59%	56%	48%	58%	48%	58%	58%	47%	57%	61%
hexythiazox	A		100%			100%			100%			100%	
imidacloprid	A	86%	83%		87%	84%		84%	88%		83%	87%	
isoproturon	P												
kresoxim-methyl	A	14%			18%			11%			12%		
mancozeb	A	9%			13%			7%			7%		

	Cat.	Van Dam van Brakel			H.C. de Jongh			De Rietschoof			Baanbreker		
		F*	C*	R*	F	C	R	F	C	R	F	C	R
maneb	A												
MCPA	P	59%			60%			55%			53%		
mecoprop-P	P	71%			71%			68%			64%		
metamitron	A												
methiocarb	A		9%			9%			16%			18%	
methomyl	A		100%			100%			100%			100%	
metiram	A	45%			47%			42%			39%		
parathion (ethyl)	P		5%			4%			9%			12%	
pirimicarb	P	96%			96%			95%			95%		
propamocarb-hydrochloride	A												
prosulfocarb	A												
pyridaat	A			0%			1%			0%			5%
sulcotrion	A			93%			91%			92%			93%
teflubenzuron	A		92%			93%			95%			94%	
terbutylazin	P			98%			97%			97%			98%
thiram	A	96%			96%			95%			94%		
tolclofos-methyl	A		0%			0%			0%			1%	
tolyfluanide	P	72%	64%		72%	66%		70%	73%		66%	73%	
triadimenol	A	95%			95%			95%			94%		
triazamaat	A		100%			100%			100%			100%	
nicosulfuron	A												

*) F=fruitteelt; C=chrysantenteelt, R=rundveehouderij

Bijlage 7 Overzicht rendementen PLUSpakket per werkzame stof

Per werkzame stof staan de betreffende maatregelen gerangschikt van hoog naar laag maximum rendement

cat.	Werkzame Stof	maatregel	optie nr	BASIS pakket emissie (kg)	PLUSpakket		Reductie (%)	
					reductie min.(kg)	reductie max.(kg)	min.	max.
P	2,4-D	Verbeterd beheer grasland	G2	0.372	0.112	0.186	30%	50%
P	2,4-D	spruitvrije zones grasland	G1	0.372	0.012	0.015	3%	4%
P	aldicarb	optimalisatie van fertigatie	C8	0.000	0.000	0.000	0%	25%
P	aldicarb	opvang drainage en recirculatie	C7	0.000	0.000	0.000	0%	5%
P	carbofuran	Mycotal	C3	0.004	0.001	0.001	20%	30%
P	carbofuran	inzetten Nemasys	C5	0.004	0.001	0.001	15%	25%
P	carbofuran	optimalisatie van fertigatie	C8	0.004	0.000	0.001	0%	25%
P	carbofuran	opvang drainage en recirculatie	C7	0.004	0.000	0.001	0%	21%
P	carbofuran	biologische bestrijders inzetten	C6	0.004	0.000	0.001	5%	15%
P	dichlobenil	opvang drainage en recirculatie	C7	0.002	0.000	0.002	0%	93%
P	dichlobenil	optimalisatie van fertigatie	C8	0.002	0.000	0.001	0%	25%
P	glyfosaat	Verbeterd beheer grasland	G2	0.837	0.188	0.313	22%	37%
P	glyfosaat	onderbegroeiing op zwartstrook	F4	0.837	0.177	0.196	21%	23%
P	glyfosaat	loonwerkersproject schoffelen	F5	0.837	0.196	0.196	23%	23%
P	glyfosaat	Toevoeging Aseptacoll aan Round-up	F1	0.837	0.088	0.098	11%	12%
P	glyfosaat	Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	F3	0.837	0.069	0.088	8%	11%
P	glyfosaat	spruitvrije zones grasland	G1	0.837	0.057	0.066	7%	8%
P	glyfosaat	windsingel	F7A	0.837	0.005	0.007	1%	1%
P	glyfosaat	emissiescherm	F7B	0.837	0.005	0.005	1%	1%
P	glyfosaat	spruitvulplaats	F8	0.837	0.000	0.001	0%	0%
P	linuron	onderbegroeiing op zwartstrook	F4	0.000	0.000	0.000	90%	100%
P	linuron	loonwerkersproject schoffelen	F5	0.000	0.000	0.000	100%	100%
P	linuron	windsingel	F7A	0.000	0.000	0.000	62%	86%
P	linuron	emissiescherm	F7B	0.000	0.000	0.000	55%	60%
P	linuron	Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	F3	0.000	0.000	0.000	35%	45%
P	linuron	spruitvulplaats	F8	0.000	0.000	0.000	5%	10%

cat.	Werkzame Stof	maatregel	optie nr	BASIS pakket emissie (kg)	PLUSpakket		Reductie (%)	
					reductie min.(kg)	reductie max.(kg)	min.	max.
P	MCPA	onderbegroeiing op zwartstrook	F4	9.360	6.380	7.089	68%	76%
P	MCPA	loonwerkersproject schoffelen	F5	9.360	7.089	7.089	76%	76%
P	MCPA	Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	F3	9.360	2.481	3.190	27%	34%
P	MCPA	Verbeterd beheer grasland	G2	9.360	0.681	1.136	7%	12%
P	MCPA	spuitvrije zones grasland	G1	9.360	0.066	0.090	1%	1%
P	MCPA	windsingel	F7A	9.360	0.004	0.006	0%	0%
P	MCPA	emissiescherm	F7B	9.360	0.004	0.004	0%	0%
P	MCPA	spuitvulplaats	F8	9.360	0.000	0.001	0%	0%
P	mecoprop-P	onderbegroeiing op zwartstrook	F4	1.539	1.374	1.526	89%	99%
P	mecoprop-P	loonwerkersproject schoffelen	F5	1.539	1.526	1.526	99%	99%
P	mecoprop-P	Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	F3	1.539	0.534	0.687	35%	45%
P	mecoprop-P	opvang drainage en recirculatie	C7	1.539	0.000	0.009	0%	1%
P	mecoprop-P	optimalisatie van fertigatie	C8	1.539	0.000	0.003	0%	0%
P	mecoprop-P	windsingel	F7A	1.539	0.001	0.002	0%	0%
P	mecoprop-P	emissiescherm	F7B	1.539	0.001	0.001	0%	0%
P	mecoprop-P	spuitvulplaats	F8	1.539	0.000	0.000	0%	0%
P	parathion (ethyl)	opvang drainage en recirculatie	C7	1.746	0.000	1.530	0%	88%
P	parathion (ethyl)	alternatieve middelen	C4	1.746	0.262	0.436	15%	25%
P	parathion (ethyl)	optimalisatie van fertigatie	C8	1.746	0.000	0.436	0%	25%
P	parathion (ethyl)	stomen	C1	1.746	0.262	0.349	15%	20%
P	parathion (ethyl)	afzuigstomen	C2	1.746	0.087	0.262	5%	15%
P	pirimicarb	biologische middelen	F6	0.192	0.192	0.192	100%	100%
P	pirimicarb	tunnelspuit	F9	0.192	0.084	0.119	44%	62%
P	pirimicarb	windsingel	F7A	0.192	0.011	0.016	6%	8%
P	pirimicarb	emissiescherm	F7B	0.192	0.010	0.011	5%	6%
P	pirimicarb	spuitvulplaats	F8	0.192	0.001	0.002	0%	1%
P	simazin	optimalisatie van fertigatie	C8	0.002	0.000	0.000	0%	25%
P	simazin	opvang drainage en recirculatie	C7	0.002	0.000	0.000	0%	19%
P	terbutylazin	Schoffelen/rijenbespuiting mais	M1	6.809	4.090	4.773	60%	70%
P	terbutylazin	Geïntegreerde onkruidbestrijding mais	M2	6.809	2.043	3.404	30%	50%
P	tolylfluamide	tunnelspuit	F9	1.811	1.341	1.469	74%	81%
P	tolylfluamide	windsingel	F7A	1.811	0.960	1.332	53%	74%
P	tolylfluamide	emissiescherm	F7B	1.811	0.852	0.929	47%	51%
P	tolylfluamide	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	F2	1.811	0.090	0.180	5%	10%

cat.	Werkzame Stof	maatregel	optie nr	BASIS pakket emissie (kg)	PLUSpakket		Reductie (%)	
					reductie min.(kg)	reductie max.(kg)	min.	max.
P	tolyfluanide	sputvulplaats	F8	1.811	0.077	0.155	4%	9%
P	tolyfluanide	opvang drainage en recirculatie	C7	1.811	0.000	0.005	0%	0%
P	tolyfluanide	inzetten Nemasys	C5	1.811	0.001	0.002	0%	0%
P	tolyfluanide	optimalisatie van fertigatie	C8	1.811	0.000	0.002	0%	0%
P	tolyfluanide	biologische bestrijders inzetten	C6	1.811	0.000	0.001	0%	0%
A	1-naftylaceetamide	windsingel	F7A	0.000	0.000	0.000	62%	86%
A	1-naftylaceetamide	tunnelspuit	F9	0.000	0.000	0.000	80%	85%
A	1-naftylaceetamide	emissiescherm	F7B	0.000	0.000	0.000	55%	60%
A	1-naftylaceetamide	sputvulplaats	F8	0.000	0.000	0.000	5%	10%
A	abamectine	Mycotal	C3	0.013	0.003	0.004	20%	30%
A	abamectine	opvang drainage en recirculatie	C7	0.013	0.000	0.004	0%	29%
A	abamectine	inzetten Nemasys	C5	0.013	0.002	0.003	15%	25%
A	abamectine	optimalisatie van fertigatie	C8	0.013	0.000	0.003	0%	25%
A	abamectine	biologische bestrijders inzetten	C6	0.013	0.001	0.002	5%	15%
A	acefaat	opvang drainage en recirculatie	C7	0.319	0.000	0.205	0%	64%
A	acefaat	Mycotal	C3	0.319	0.064	0.096	20%	30%
A	acefaat	inzetten Nemasys	C5	0.319	0.048	0.080	15%	25%
A	acefaat	optimalisatie van fertigatie	C8	0.319	0.000	0.080	0%	25%
A	acefaat	biologische bestrijders inzetten	C6	0.319	0.016	0.048	5%	15%
A	alkyldimethylbenzylammoniumchloride	opvang drainage en recirculatie	C7	0.028	0.000	0.008	0%	29%
A	alkyldimethylbenzylammoniumchloride	optimalisatie van fertigatie	C8	0.028	0.000	0.007	0%	25%
A	amitraz	biologische middelen	F6	0.007	0.007	0.007	100%	100%
A	amitraz	tunnelspuit	F9	0.007	0.005	0.006	70%	79%
A	amitraz	windsingel	F7A	0.007	0.003	0.005	46%	64%
A	amitraz	emissiescherm	F7B	0.007	0.003	0.003	41%	45%
A	amitraz	sputvulplaats	F8	0.007	0.000	0.001	4%	7%
A	amitrol	onderbegroeiing op zwartstrook	F4	0.019	0.018	0.019	90%	100%
A	amitrol	loonwerkersproject schoffelen	F5	0.019	0.010	0.015	50%	75%
A	amitrol	Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	F3	0.019	0.007	0.009	35%	45%

cat.	Werkzame Stof	maatregel	optie nr	BASIS pakket emissie (kg)	PLUSpakket		Reductie (%)	
					reductie min.(kg)	reductie max.(kg)	min.	max.
A	amitrol	windsingel	F7A	0.019	0.002	0.003	10%	14%
A	amitrol	emissiescherm	F7B	0.019	0.002	0.002	9%	10%
A	amitrol	spuitvulplaats	F8	0.019	0.000	0.000	1%	2%
A	Bacillus thuringiensis	opvang drainage en recirculatie	C7	0.010	0.000	0.003	0%	29%
A	Bacillus thuringiensis	optimalisatie van fertigatie	C8	0.010	0.000	0.003	0%	25%
A	bitertanol	tunnelspuit	F9	0.000	0.000	0.000	76%	83%
A	bitertanol	windsingel	F7A	0.000	0.000	0.000	57%	78%
A	bitertanol	emissiescherm	F7B	0.000	0.000	0.000	50%	55%
A	bitertanol	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	F2	0.000	0.000	0.000	5%	10%
A	bitertanol	spuitvulplaats	F8	0.000	0.000	0.000	5%	9%
A	bromoxynil	Schoffelen/rijenbespuiting mais	M1	0.666	0.400	0.467	60%	70%
A	bromoxynil	Geïntegreerde onkruidbestrijding mais	M2	0.666	0.200	0.333	30%	50%
A	bupirimaat	tunnelspuit	F9	0.055	0.024	0.034	43%	62%
A	bupirimaat	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	F2	0.055	0.003	0.006	5%	10%
A	bupirimaat	windsingel	F7A	0.055	0.003	0.004	5%	7%
A	bupirimaat	emissiescherm	F7B	0.055	0.002	0.003	4%	5%
A	bupirimaat	spuitvulplaats	F8	0.055	0.000	0.000	0%	1%
A	captan	tunnelspuit	F9	0.484	0.367	0.399	76%	82%
A	captan	windsingel	F7A	0.484	0.268	0.371	55%	77%
A	captan	emissiescherm	F7B	0.484	0.238	0.259	49%	54%
A	captan	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	F2	0.484	0.024	0.048	5%	10%
A	captan	spuitvulplaats	F8	0.484	0.022	0.043	4%	9%
A	carbaryl	biologische middelen	F6	0.042	0.042	0.042	100%	100%
A	carbaryl	tunnelspuit	F9	0.042	0.019	0.027	45%	63%
A	carbaryl	windsingel	F7A	0.042	0.004	0.005	8%	11%
A	carbaryl	emissiescherm	F7B	0.042	0.003	0.003	7%	8%
A	carbaryl	spuitvulplaats	F8	0.042	0.000	0.001	1%	1%
A	carbendazim	tunnelspuit	F9	0.659	0.279	0.405	42%	61%
A	carbendazim	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	F2	0.659	0.033	0.066	5%	10%
A	carbendazim	windsingel	F7A	0.659	0.025	0.034	4%	5%
A	carbendazim	emissiescherm	F7B	0.659	0.022	0.024	3%	4%
A	carbendazim	spuitvulplaats	F8	0.659	0.002	0.004	0%	1%
A	chloorthalonil	opvang drainage en recirculatie	C7	1.358	0.000	0.864	0%	64%
A	chloorthalonil	inzetten Nemasys	C5	1.358	0.204	0.339	15%	25%
A	chloorthalonil	optimalisatie van fertigatie	C8	1.358	0.000	0.339	0%	25%
A	chloorthalonil	biologische bestrijders inzetten	C6	1.358	0.068	0.204	5%	15%
A	cyromazin	inzetten Nemasys	C5	0.550	0.083	0.138	15%	25%
A	cyromazin	optimalisatie van fertigatie	C8	0.550	0.000	0.138	0%	25%
A	cyromazin	opvang drainage en recirculatie	C7	0.550	0.000	0.035	0%	6%

cat.	Werkzame Stof	maatregel	optie nr	BASIS pakket emissie (kg)	PLUSpakket		Reductie (%)	
					reductie min.(kg)	reductie max.(kg)	min.	max.
A	daminozide	opvang drainage en recirculatie	C7	0.069	0.000	0.020	0%	29%
A	daminozide	optimalisatie van fertigatie	C8	0.069	0.000	0.017	0%	25%
A	deltamethrin	opvang drainage en recirculatie	C7	0.007	0.000	0.005	0%	65%
A	deltamethrin	Mycotal	C3	0.007	0.001	0.002	20%	30%
A	deltamethrin	inzetten Nemasys	C5	0.007	0.001	0.002	15%	25%
A	deltamethrin	optimalisatie van fertigatie	C8	0.007	0.000	0.002	0%	25%
A	deltamethrin	biologische bestrijders inzetten	C6	0.007	0.000	0.001	5%	15%
A	dicamba	Schoffelen/rijenbespuiting mais	M1	0.526	0.316	0.368	60%	70%
A	dicamba	Geïntegreerde onkruidbestrijding mais	M2	0.526	0.158	0.263	30%	50%
A	didecyldimethylammoniumchloride	opvang drainage en recirculatie	C7	0.000	0.000	0.000	0%	29%
A	didecyldimethylammoniumchloride	optimalisatie van fertigatie	C8	0.000	0.000	0.000	0%	25%
A	dienochloor	opvang drainage en recirculatie	C7	1.925	0.000	1.687	0%	88%
A	dienochloor	inzetten Nemasys	C5	1.925	0.289	0.481	15%	25%
A	dienochloor	optimalisatie van fertigatie	C8	1.925	0.000	0.481	0%	25%
A	dienochloor	biologische bestrijders inzetten	C6	1.925	0.096	0.289	5%	15%
A	difenoconazole	tunnelspuit	F9	0.002	0.001	0.001	50%	66%
A	difenoconazole	windsingel	F7A	0.002	0.000	0.000	15%	21%
A	difenoconazole	emissiescherm	F7B	0.002	0.000	0.000	13%	15%
A	difenoconazole	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	F2	0.002	0.000	0.000	5%	10%
A	difenoconazole	spuitvulplaats	F8	0.002	0.000	0.000	1%	2%
A	diflubenzuron	biologische middelen	F6	0.004	0.004	0.004	100%	100%
A	diflubenzuron	tunnelspuit	F9	0.004	0.002	0.003	48%	65%
A	diflubenzuron	windsingel	F7A	0.004	0.001	0.001	13%	18%
A	diflubenzuron	emissiescherm	F7B	0.004	0.000	0.000	11%	12%
A	diflubenzuron	spuitvulplaats	F8	0.004	0.000	0.000	1%	2%
A	diquat dibromide	onderbegroeiing op zwartstrook	F4	0.000	0.000	0.000	90%	100%
A	diquat dibromide	loonwerkersproject schoffelen	F5	0.000	0.000	0.000	100%	100%
A	diquat dibromide	windsingel	F7A	0.000	0.000	0.000	62%	86%
A	diquat dibromide	emissiescherm	F7B	0.000	0.000	0.000	55%	60%

cat.	Werkzame Stof	maatregel	optie nr	BASIS pakket emissie (kg)	PLUSpakket		Reductie (%)	
					reductie min.(kg)	reductie max.(kg)	min.	max.
A	diquat dibromide	Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	F3	0.000	0.000	0.000	35%	45%
A	diquat dibromide	sputvulplaats	F8	0.000	0.000	0.000	5%	10%
A	dithianon	tunnelspuit	F9	2.636	1.212	1.680	46%	64%
A	dithianon	windsingel	F7A	2.636	0.244	0.339	9%	13%
A	dithianon	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	F2	2.636	0.132	0.264	5%	10%
A	dithianon	emissiescherm	F7B	2.636	0.217	0.236	8%	9%
A	dithianon	sputvulplaats	F8	2.636	0.020	0.039	1%	1%
A	dodine	tunnelspuit	F9	0.022	0.014	0.016	61%	73%
A	dodine	windsingel	F7A	0.022	0.007	0.010	32%	45%
A	dodine	emissiescherm	F7B	0.022	0.006	0.007	29%	31%
A	dodine	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	F2	0.022	0.001	0.002	5%	10%
A	dodine	sputvulplaats	F8	0.022	0.001	0.001	3%	5%
A	etridiazool	opvang drainage en recirculatie	C7	11.437	0.000	10.717	0%	94%
A	etridiazool	alternatieve middelen	C4	11.437	1.716	2.859	15%	25%
A	etridiazool	optimalisatie van fertigatie	C8	11.437	0.000	2.859	0%	25%
A	etridiazool	stomen	C1	11.437	1.716	2.287	15%	20%
A	fenbutatinoxide	opvang drainage en recirculatie	C7	0.001	0.000	0.000	0%	26%
A	fenbutatinoxide	inzetten Nemasys	C5	0.001	0.000	0.000	14%	23%
A	fenbutatinoxide	optimalisatie van fertigatie	C8	0.001	0.000	0.000	0%	23%
A	fenbutatinoxide	biologische bestrijders inzetten	C6	0.001	0.000	0.000	5%	14%
A	fenbutatinoxide	biologische middelen	F6	0.001	0.000	0.000	9%	9%
A	fenbutatinoxide	windsingel	F7A	0.001	0.000	0.000	5%	7%
A	fenbutatinoxide	tunnelspuit	F9	0.001	0.000	0.000	7%	7%
A	fenbutatinoxide	emissiescherm	F7B	0.001	0.000	0.000	5%	5%
A	fenbutatinoxide	sputvulplaats	F8	0.001	0.000	0.000	0%	1%
A	fenoxycarb	biologische middelen	F6	0.031	0.031	0.031	100%	100%
A	fenoxycarb	tunnelspuit	F9	0.031	0.016	0.021	51%	67%
A	fenoxycarb	windsingel	F7A	0.031	0.005	0.007	17%	24%
A	fenoxycarb	emissiescherm	F7B	0.031	0.005	0.005	15%	17%
A	fenoxycarb	sputvulplaats	F8	0.031	0.000	0.001	1%	3%
A	fluroxypyr	sputvrije zones grasland	G1	0.008	0.006	0.007	75%	80%
A	fluroxypyr	Verbeterd beheer grasland	G2	0.008	0.002	0.004	30%	50%
A	furalaxyl	optimalisatie van fertigatie	C8	0.145	0.000	0.036	0%	25%
A	furalaxyl	opvang drainage en recirculatie	C7	0.145	0.000	0.031	0%	21%

cat.	Werkzame Stof	maatregel	optie nr	BASIS pakket emissie (kg)	PLUSpakket		Reductie (%)	
					reductie min.(kg)	reductie max.(kg)	min.	max.
A	gibberella zuur A3	opvang drainage en recirculatie	C7	0.003	0.000	0.001	0%	29%
A	gibberella zuur A3	optimalisatie van fertigatie	C8	0.003	0.000	0.001	0%	25%
A	gibberellin A4 + A7	opvang drainage en recirculatie	C7	0.000	0.000	0.000	0%	29%
A	gibberellin A4 + A7	optimalisatie van fertigatie	C8	0.000	0.000	0.000	0%	25%
A	heptenofos	opvang drainage en recirculatie	C7	0.251	0.000	0.236	0%	94%
A	heptenofos	inzetten Nemasys	C5	0.251	0.038	0.063	15%	25%
A	heptenofos	optimalisatie van fertigatie	C8	0.251	0.000	0.063	0%	25%
A	heptenofos	biologische bestrijders inzetten	C6	0.251	0.013	0.038	5%	15%
A	hexythiazox	opvang drainage en recirculatie	C7	0.003	0.000	0.001	0%	29%
A	hexythiazox	inzetten Nemasys	C5	0.003	0.000	0.001	15%	25%
A	hexythiazox	optimalisatie van fertigatie	C8	0.003	0.000	0.001	0%	25%
A	hexythiazox	biologische bestrijders inzetten	C6	0.003	0.000	0.000	5%	15%
A	imidacloprid	biologische middelen	F6	0.174	0.094	0.094	54%	54%
A	imidacloprid	tunnelspuit	F9	0.174	0.039	0.057	22%	33%
A	imidacloprid	inzetten Nemasys	C5	0.174	0.012	0.020	7%	11%
A	imidacloprid	optimalisatie van fertigatie	C8	0.174	0.000	0.020	0%	11%
A	imidacloprid	biologische bestrijders inzetten	C6	0.174	0.004	0.012	2%	7%
A	imidacloprid	opvang drainage en recirculatie	C7	0.174	0.000	0.012	0%	7%
A	imidacloprid	windsingel	F7A	0.174	0.002	0.003	1%	2%
A	imidacloprid	emissiescherm	F7B	0.174	0.002	0.002	1%	1%
A	imidacloprid	spuitvulplaats	F8	0.174	0.000	0.000	0%	0%
A	kresoxim-methyl	windsingel	F7A	0.059	0.015	0.020	25%	34%
A	kresoxim-methyl	tunnelspuit	F9	0.059	0.019	0.020	32%	34%
A	kresoxim-methyl	emissiescherm	F7B	0.059	0.013	0.014	22%	24%
A	kresoxim-methyl	opvang drainage en recirculatie	C7	0.059	0.000	0.010	0%	17%
A	kresoxim-methyl	optimalisatie van fertigatie	C8	0.059	0.000	0.009	0%	15%
A	kresoxim-methyl	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	F2	0.059	0.001	0.002	2%	4%
A	kresoxim-methyl	spuitvulplaats	F8	0.059	0.001	0.002	2%	4%
A	mancozeb	opvang drainage en recirculatie	C7	0.428	0.000	0.112	0%	26%
A	mancozeb	inzetten Nemasys	C5	0.428	0.059	0.098	14%	23%
A	mancozeb	optimalisatie van fertigatie	C8	0.428	0.000	0.098	0%	23%

cat.	Werkzame Stof	maatregel	optie nr	BASIS pakket emissie (kg)	PLUSpakket		Reductie (%)	
					reductie min.(kg)	reductie max.(kg)	min.	max.
A	mancozeb	biologische bestrijders inzetten	C6	0.428	0.020	0.059	5%	14%
A	mancozeb	tunnelspuit	F9	0.428	0.025	0.028	6%	7%
A	mancozeb	windsingel	F7A	0.428	0.015	0.021	4%	5%
A	mancozeb	emissiescherm	F7B	0.428	0.014	0.015	3%	3%
A	mancozeb	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	F2	0.428	0.002	0.004	0%	1%
A	mancozeb	spuitvulplaats	F8	0.428	0.001	0.002	0%	1%
A	mesotrione	Schoffelen/rijenbespuiting mais	M1	0.033	0.000	0.000	1%	1%
A	mesotrione	Geïntegreerde onkruidbestrijding mais	M2	0.033	0.000	0.000	0%	1%
A	methiocarb	opvang drainage en recirculatie	C7	0.232	0.000	0.149	0%	64%
A	methiocarb	Mycotal	C3	0.232	0.046	0.070	20%	30%
A	methiocarb	inzetten Nemasys	C5	0.232	0.035	0.058	15%	25%
A	methiocarb	optimalisatie van fertigatie	C8	0.232	0.000	0.058	0%	25%
A	methiocarb	biologische bestrijders inzetten	C6	0.232	0.012	0.035	5%	15%
A	methomyl	opvang drainage en recirculatie	C7	0.337	0.000	0.295	0%	88%
A	methomyl	Mycotal	C3	0.337	0.067	0.101	20%	30%
A	methomyl	inzetten Nemasys	C5	0.337	0.051	0.084	15%	25%
A	methomyl	optimalisatie van fertigatie	C8	0.337	0.000	0.084	0%	25%
A	methomyl	biologische bestrijders inzetten	C6	0.337	0.017	0.051	5%	15%
A	metiram	windsingel	F7A	0.012	0.007	0.010	62%	86%
A	metiram	tunnelspuit	F9	0.012	0.010	0.010	80%	85%
A	metiram	emissiescherm	F7B	0.012	0.007	0.007	55%	60%
A	metiram	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	F2	0.012	0.001	0.001	5%	10%
A	metiram	spuitvulplaats	F8	0.012	0.001	0.001	5%	10%
A	minerale olie	biologische middelen	F6	0.035	0.035	0.035	100%	100%
A	minerale olie	windsingel	F7A	0.035	0.022	0.030	62%	86%
A	minerale olie	tunnelspuit	F9	0.035	0.028	0.030	80%	85%
A	minerale olie	emissiescherm	F7B	0.035	0.019	0.021	55%	60%
A	minerale olie	spuitvulplaats	F8	0.035	0.002	0.004	5%	10%
A	nicosulfuron	Schoffelen/rijenbespuiting mais	M1	0.033	0.001	0.001	3%	3%
A	nicosulfuron	Geïntegreerde onkruidbestrijding mais	M2	0.033	0.000	0.001	1%	2%
A	paraquat-dichloride	opvang drainage en recirculatie	C7	0.001	0.000	0.000	0%	28%
A	paraquat-dichloride	optimalisatie van fertigatie	C8	0.001	0.000	0.000	0%	24%
A	paraquat-dichloride	onderbegroeiing op zwartstrook	F4	0.001	0.000	0.000	2%	2%
A	paraquat-dichloride	loonwerkersproject schoffelen	F5	0.001	0.000	0.000	2%	2%

cat.	Werkzame Stof	maatregel	optie nr	BASIS pakket emissie (kg)	PLUSpakket		Reductie (%)	
					reductie min.(kg)	reductie max.(kg)	min.	max.
A	paraquat-dichloride	windsingel	F7A	0.001	0.000	0.000	1%	2%
A	paraquat-dichloride	emissiescherm	F7B	0.001	0.000	0.000	1%	1%
A	paraquat-dichloride	Versmalling zwartstrook met 50% bij oudere aanplant	F3	0.001	0.000	0.000	1%	1%
A	paraquat-dichloride	sputvulplaats	F8	0.001	0.000	0.000	0%	0%
A	pyridaat	Schoffelen/rijenbespuiting mais	M1	0.860	0.523	0.612	61%	71%
A	pyridaat	Geïntegreerde onkruidbestrijding mais	M2	0.860	0.258	0.430	30%	50%
A	pyridaben	opvang drainage en recirculatie	C7	0.004	0.000	0.004	0%	88%
A	pyridaben	inzetten Nemasys	C5	0.004	0.001	0.001	15%	25%
A	pyridaben	optimalisatie van fertigatie	C8	0.004	0.000	0.001	0%	25%
A	pyridaben	biologische bestrijders inzetten	C6	0.004	0.000	0.001	5%	15%
A	pyrimethanil	windsingel	F7A	0.007	0.005	0.006	62%	86%
A	pyrimethanil	tunnelspuit	F9	0.007	0.006	0.006	80%	85%
A	pyrimethanil	emissiescherm	F7B	0.007	0.004	0.004	55%	60%
A	pyrimethanil	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	F2	0.007	0.000	0.001	5%	10%
A	pyrimethanil	sputvulplaats	F8	0.007	0.000	0.001	5%	10%
A	sulcotrion	Schoffelen/rijenbespuiting mais	M1	2.203	1.323	1.544	60%	70%
A	sulcotrion	Geïntegreerde onkruidbestrijding mais	M2	2.203	0.661	1.102	30%	50%
A	tebufenpyrad	opvang drainage en recirculatie	C7	0.043	0.000	0.028	0%	65%
A	tebufenpyrad	inzetten Nemasys	C5	0.043	0.006	0.011	15%	25%
A	tebufenpyrad	optimalisatie van fertigatie	C8	0.043	0.000	0.011	0%	25%
A	tebufenpyrad	biologische bestrijders inzetten	C6	0.043	0.002	0.006	5%	15%
A	teflubenzuron	opvang drainage en recirculatie	C7	0.002	0.000	0.001	0%	29%
A	teflubenzuron	optimalisatie van fertigatie	C8	0.002	0.000	0.001	0%	25%
A	thiram	tunnelspuit	F9	0.204	0.085	0.124	41%	61%
A	thiram	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	F2	0.204	0.010	0.020	5%	10%
A	thiram	windsingel	F7A	0.204	0.005	0.007	2%	3%
A	thiram	emissiescherm	F7B	0.204	0.004	0.005	2%	2%
A	thiram	sputvulplaats	F8	0.204	0.000	0.001	0%	0%
A	tolclofos-methyl	opvang drainage en recirculatie	C7	4.548	0.000	4.271	0%	94%
A	tolclofos-methyl	alternatieve middelen	C4	4.548	0.682	1.137	15%	25%
A	tolclofos-methyl	optimalisatie van fertigatie	C8	4.548	0.000	1.137	0%	25%

cat.	Werkzame Stof	maatregel	optie nr	BASIS pakket emissie (kg)	PLUSpakket		Reductie (%)	
					reductie min.(kg)	reductie max.(kg)	min.	max.
A	tolclofos-methyl	stomen	C1	4.548	0.682	0.910	15%	20%
A	triadimenol	tunnelspuit	F9	0.018	0.007	0.011	42%	61%
A	triadimenol	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	F2	0.018	0.001	0.002	5%	10%
A	triadimenol	windsingel	F7A	0.018	0.000	0.001	2%	3%
A	triadimenol	emissiescherm	F7B	0.018	0.000	0.000	2%	2%
A	triadimenol	spuitvulplaats	F8	0.018	0.000	0.000	0%	0%
A	triazamaat	opvang drainage en recirculatie	C7	0.038	0.000	0.011	0%	29%
A	triazamaat	inzetten Nemasys	C5	0.038	0.006	0.010	15%	25%
A	triazamaat	optimalisatie van fertigatie biologische bestrijders inzetten	C8	0.038	0.000	0.010	0%	25%
A	triazamaat	optimalisatie van fertigatie biologische bestrijders inzetten	C6	0.038	0.002	0.006	5%	15%
A	triforine	opvang drainage en recirculatie	C7	0.001	0.000	0.001	0%	65%
A	triforine	optimalisatie van fertigatie	C8	0.001	0.000	0.000	0%	25%
A	verticillium lecanii	opvang drainage en recirculatie	C7	0.009	0.000	0.007	0%	71%
A	verticillium lecanii	Mycotal	C3	0.009	0.002	0.003	20%	30%
A	verticillium lecanii	inzetten Nemasys	C5	0.009	0.001	0.002	15%	25%
A	verticillium lecanii	optimalisatie van fertigatie	C8	0.009	0.000	0.002	0%	25%
A	verticillium lecanii	biologische bestrijders inzetten	C6	0.009	0.000	0.001	5%	15%
A	vinchlozolin	opvang drainage en recirculatie	C7	0.029	0.000	0.018	0%	65%
A	vinchlozolin	optimalisatie van fertigatie	C8	0.029	0.000	0.007	0%	25%

Bijlage 8 Overzicht rendementen PLUSpakket per maatregel

Per maatregel staan de betreffende werkzame stoffen gerangschikt van probleemstof naar aandachtstof

optie nr	maatregel	cat.	WerkzameStof	BASIS pakket emissie (kg)	PLUS pakket		Reductie (%)	
					reductie min.(kg)	reductie max.(kg)	min.	max.
C1	stomen	P	parathion (ethyl)	1.746	0.262	0.349	15%	20%
C1	stomen	A	etridiazool	11.437	1.716	2.287	15%	20%
C1	stomen	A	tolclofos-methyl	4.548	0.682	0.910	15%	20%
C2	afzuigstomen	P	parathion (ethyl)	1.746	0.087	0.262	5%	15%
C3	Mycotal	P	carbofuran	0.004	0.001	0.001	20%	30%
C3	Mycotal	A	abamectine	0.013	0.003	0.004	20%	30%
C3	Mycotal	A	acefaat	0.319	0.064	0.096	20%	30%
C3	Mycotal	A	deltamethrin	0.007	0.001	0.002	20%	30%
C3	Mycotal	A	methiocarb	0.232	0.046	0.070	20%	30%
C3	Mycotal	A	methomyl	0.337	0.067	0.101	20%	30%
C3	Mycotal	A	verticillium lecanii	0.009	0.002	0.003	20%	30%
C4	alternatieve middelen	P	parathion (ethyl)	1.746	0.262	0.436	15%	25%
C4	alternatieve middelen	A	etridiazool	11.437	1.716	2.859	15%	25%
C4	alternatieve middelen	A	tolclofos-methyl	4.548	0.682	1.137	15%	25%
C5	inzetten Nemasys	P	carbofuran	0.004	0.001	0.001	15%	25%
C5	inzetten Nemasys	P	tolyfluanide	1.811	0.001	0.002	0%	0%
C5	inzetten Nemasys	A	abamectine	0.013	0.002	0.003	15%	25%
C5	inzetten Nemasys	A	acefaat	0.319	0.048	0.080	15%	25%
C5	inzetten Nemasys	A	chloorthalonil	1.358	0.204	0.339	15%	25%
C5	inzetten Nemasys	A	cyromazin	0.550	0.083	0.138	15%	25%
C5	inzetten Nemasys	A	deltamethrin	0.007	0.001	0.002	15%	25%
C5	inzetten Nemasys	A	dienochloor	1.925	0.289	0.481	15%	25%
C5	inzetten Nemasys	A	fenbutatinoxide	0.001	0.000	0.000	14%	23%
C5	inzetten Nemasys	A	heptenofos	0.251	0.038	0.063	15%	25%
C5	inzetten Nemasys	A	hexythiazox	0.003	0.000	0.001	15%	25%
C5	inzetten Nemasys	A	imidacloprid	0.174	0.012	0.020	7%	11%
C5	inzetten Nemasys	A	mancozeb	0.428	0.059	0.098	14%	23%
C5	inzetten Nemasys	A	methiocarb	0.232	0.035	0.058	15%	25%
C5	inzetten Nemasys	A	methomyl	0.337	0.051	0.084	15%	25%
C5	inzetten Nemasys	A	pyridaben	0.004	0.001	0.001	15%	25%
C5	inzetten Nemasys	A	tebufenpyrad	0.043	0.006	0.011	15%	25%
C5	inzetten Nemasys	A	triazamaat	0.038	0.006	0.010	15%	25%
C5	inzetten Nemasys	A	verticillium lecanii	0.009	0.001	0.002	15%	25%
C6	biologische bestrijders inzetten	P	carbofuran	0.004	0.000	0.001	5%	15%

C6	biologische bestrijders inzetten	P	tolyfluanide	1.811	0.000	0.001	0%	0%
C6	biologische bestrijders inzetten	A	abamectine	0.013	0.001	0.002	5%	15%
C6	biologische bestrijders inzetten	A	acefaat	0.319	0.016	0.048	5%	15%
C6	biologische bestrijders inzetten	A	chloorthalonil	1.358	0.068	0.204	5%	15%
C6	biologische bestrijders inzetten	A	deltamethrin	0.007	0.000	0.001	5%	15%
C6	biologische bestrijders inzetten	A	dienochloor	1.925	0.096	0.289	5%	15%
C6	biologische bestrijders inzetten	A	fenbutatinoxide	0.001	0.000	0.000	5%	14%
C6	biologische bestrijders inzetten	A	heptenofos	0.251	0.013	0.038	5%	15%
C6	biologische bestrijders inzetten	A	hexythiazox	0.003	0.000	0.000	5%	15%
C6	biologische bestrijders inzetten	A	imidacloprid	0.174	0.004	0.012	2%	7%
C6	biologische bestrijders inzetten	A	mancozeb	0.428	0.020	0.059	5%	14%
C6	biologische bestrijders inzetten	A	methiocarb	0.232	0.012	0.035	5%	15%
C6	biologische bestrijders inzetten	A	methomyl	0.337	0.017	0.051	5%	15%
C6	biologische bestrijders inzetten	A	pyridaben	0.004	0.000	0.001	5%	15%
C6	biologische bestrijders inzetten	A	tebufenpyrad	0.043	0.002	0.006	5%	15%
C6	biologische bestrijders inzetten	A	triazamaat	0.038	0.002	0.006	5%	15%
C6	biologische bestrijders inzetten	A	verticillium lecanii	0.009	0.000	0.001	5%	15%
C7	opvang drainage en recirculatie	P	aldicarb	0.000	0.000	0.000	0%	5%
C7	opvang drainage en recirculatie	P	carbofuran	0.004	0.000	0.001	0%	21%
C7	opvang drainage en recirculatie	P	dichlobenil	0.002	0.000	0.002	0%	93%
C7	opvang drainage en recirculatie	P	mecoprop-P	1.539	0.000	0.009	0%	1%
C7	opvang drainage en recirculatie	P	parathion (ethyl)	1.746	0.000	1.530	0%	88%
C7	opvang drainage en recirculatie	P	simazin	0.002	0.000	0.000	0%	19%
C7	opvang drainage en recirculatie	P	tolyfluanide	1.811	0.000	0.005	0%	0%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	abamectine	0.013	0.000	0.004	0%	29%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	acefaat	0.319	0.000	0.205	0%	64%

C7	opvang drainage en recirculatie	A	alkyldimethylbenzyl-ammoniumchloride	0.028	0.000	0.008	0%	29%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	Bacillus thuringiensis	0.010	0.000	0.003	0%	29%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	chloorthalonil	1.358	0.000	0.864	0%	64%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	cyromazin	0.550	0.000	0.035	0%	6%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	daminozide	0.069	0.000	0.020	0%	29%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	deltamethrin	0.007	0.000	0.005	0%	65%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	didecyldimethylammoniumchloride	0.000	0.000	0.000	0%	29%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	dienochloor	1.925	0.000	1.687	0%	88%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	etridiazool	11.437	0.000	10.717	0%	94%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	fenbutatinoxide	0.001	0.000	0.000	0%	26%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	furalaxyl	0.145	0.000	0.031	0%	21%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	gibberella zuur A3	0.003	0.000	0.001	0%	29%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	gibberellin A4 + A7	0.000	0.000	0.000	0%	29%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	heptenofos	0.251	0.000	0.236	0%	94%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	hexythiazox	0.003	0.000	0.001	0%	29%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	imidacloprid	0.174	0.000	0.012	0%	7%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	kresoxim-methyl	0.059	0.000	0.010	0%	17%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	mancozeb	0.428	0.000	0.112	0%	26%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	methiocarb	0.232	0.000	0.149	0%	64%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	methomyl	0.337	0.000	0.295	0%	88%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	paraquat-dichloride	0.001	0.000	0.000	0%	28%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	pyridaben	0.004	0.000	0.004	0%	88%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	tebufenpyrad	0.043	0.000	0.028	0%	65%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	teflubenzuron	0.002	0.000	0.001	0%	29%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	tolclofos-methyl	4.548	0.000	4.271	0%	94%
C7	opvang drainage en	A	triazamaat	0.038	0.000	0.011	0%	29%

	recirculatie							
C7	opvang drainage en recirculatie	A	triforine	0.001	0.000	0.001	0%	65%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	verticillium lecanii	0.009	0.000	0.007	0%	71%
C7	opvang drainage en recirculatie	A	vinchlozolin	0.029	0.000	0.018	0%	65%
C8	optimalisatie van fertigatie	P	aldicarb	0.000	0.000	0.000	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	P	carbofuran	0.004	0.000	0.001	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	P	dichlobenil	0.002	0.000	0.001	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	P	mecoprop-P	1.539	0.000	0.003	0%	0%
C8	optimalisatie van fertigatie	P	parathion (ethyl)	1.746	0.000	0.436	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	P	simazin	0.002	0.000	0.000	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	P	tolyfluanide	1.811	0.000	0.002	0%	0%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	abamectine	0.013	0.000	0.003	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	acefaat	0.319	0.000	0.080	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	alkyldimethylbenzyl-ammoniumchloride	0.028	0.000	0.007	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	Bacillus thuringiensis	0.010	0.000	0.003	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	chloorthalonil	1.358	0.000	0.339	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	cyromazin	0.550	0.000	0.138	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	daminozide	0.069	0.000	0.017	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	deltamethrin	0.007	0.000	0.002	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	didecyldimethylammoniumchloride	0.000	0.000	0.000	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	dienochloor	1.925	0.000	0.481	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	etridiazool	11.437	0.000	2.859	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	fenbutatinoxide	0.001	0.000	0.000	0%	23%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	furalaxyl	0.145	0.000	0.036	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	gibberella zuur A3	0.003	0.000	0.001	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	gibberellin A4 + A7	0.000	0.000	0.000	0%	25%

C8	optimalisatie van fertigatie	A	heptenofos	0.251	0.000	0.063	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	hexythiazox	0.003	0.000	0.001	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	imidacloprid	0.174	0.000	0.020	0%	11%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	kresoxim-methyl	0.059	0.000	0.009	0%	15%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	mancozeb	0.428	0.000	0.098	0%	23%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	methiocarb	0.232	0.000	0.058	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	methomyl	0.337	0.000	0.084	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	paraquat-dichloride	0.001	0.000	0.000	0%	24%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	pyridaben	0.004	0.000	0.001	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	tebufenpyrad	0.043	0.000	0.011	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	teflubenzuron	0.002	0.000	0.001	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	tolclofos-methyl	4.548	0.000	1.137	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	triazamaat	0.038	0.000	0.010	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	triforine	0.001	0.000	0.000	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	verticillium lecanii	0.009	0.000	0.002	0%	25%
C8	optimalisatie van fertigatie	A	vinchlozolin	0.029	0.000	0.007	0%	25%
F1	Toevoeging Aseptacoll aan Round-up	P	glyfosaat	0.837	0.088	0.098	11%	12%
F1	Toevoeging Aseptacoll aan Round-up	A	verticillium lecanii	0.009	0.000	#N/B	0%	#N/B
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	P	tolyfluanide	1.811	0.090	0.180	5%	10%
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	A	bitertanol	0.000	0.000	0.000	5%	10%
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	A	bupirimaat	0.055	0.003	0.006	5%	10%
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	A	captan	0.484	0.024	0.048	5%	10%
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	A	carbendazim	0.659	0.033	0.066	5%	10%
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	A	difenoconazool	0.002	0.000	0.000	5%	10%

F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	A	dithianon	2.636	0.132	0.264	5%	10%
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	A	dodine	0.022	0.001	0.002	5%	10%
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	A	kresoxim-methyl	0.059	0.001	0.002	2%	4%
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	A	mancozeb	0.428	0.002	0.004	0%	1%
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	A	metiram	0.012	0.001	0.001	5%	10%
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	A	pyrimethanil	0.007	0.000	0.001	5%	10%
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	A	thiram	0.204	0.010	0.020	5%	10%
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	A	triadimenol	0.018	0.001	0.002	5%	10%
F2	Schurftbestrijding: adviesmodellen en weerstation	A	verticillium lecanii	0.009	0.000	#N/B	0%	#N/B
F3	Versmalling zwart- strook met 50% bij oudere aanplant	P	glyfosaat	0.837	0.069	0.088	8%	11%
F3	Versmalling zwart- strook met 50% bij oudere aanplant	P	linuron	0.000	0.000	0.000	35%	45%
F3	Versmalling zwart- strook met 50% bij oudere aanplant	P	MCPA	9.360	2.481	3.190	27%	34%
F3	Versmalling zwart- strook met 50% bij oudere aanplant	P	mecoprop-P	1.539	0.534	0.687	35%	45%
F3	Versmalling zwart- strook met 50% bij oudere aanplant	A	amitrol	0.019	0.007	0.009	35%	45%
F3	Versmalling zwart- strook met 50% bij oudere aanplant	A	diquat dibromide	0.000	0.000	0.000	35%	45%
F3	Versmalling zwart- strook met 50% bij oudere aanplant	A	paraquat- dichloride	0.001	0.000	0.000	1%	1%
F3	Versmalling zwart- strook met 50% bij oudere aanplant	A	verticillium lecanii	0.009	0.000	#N/B	0%	#N/B
F4	onderbegroeiing op zwartstrook	P	glyfosaat	0.837	0.177	0.196	21%	23%
F4	onderbegroeiing op	P	linuron	0.000	0.000	0.000	90%	100%

F4	zwartstrook onderbegroeiing op zwartstrook	P	MCPA	9.360	6.380	7.089	68%	76%
F4	onderbegroeiing op zwartstrook	P	mecoprop-P	1.539	1.374	1.526	89%	99%
F4	onderbegroeiing op zwartstrook	A	amitrol	0.019	0.018	0.019	90%	100%
F4	onderbegroeiing op zwartstrook	A	diquat dibromide	0.000	0.000	0.000	90%	100%
F4	onderbegroeiing op zwartstrook	A	paraquat- dichloride	0.001	0.000	0.000	2%	2%
F4	onderbegroeiing op zwartstrook	A	verticillium lecanii	0.009	0.000	#N/B	0%	#N/B
F5	loonwerkersproject schoffelen	P	glyfosaat	0.837	0.196	0.196	23%	23%
F5	loonwerkersproject schoffelen	P	linuron	0.000	0.000	0.000	100%	100%
F5	loonwerkersproject schoffelen	P	MCPA	9.360	7.089	7.089	76%	76%
F5	loonwerkersproject schoffelen	P	mecoprop-P	1.539	1.526	1.526	99%	99%
F5	loonwerkersproject schoffelen	A	amitrol	0.019	0.010	0.015	50%	75%
F5	loonwerkersproject schoffelen	A	diquat dibromide	0.000	0.000	0.000	100%	100%
F5	loonwerkersproject schoffelen	A	paraquat- dichloride	0.001	0.000	0.000	2%	2%
F5	loonwerkersproject schoffelen	A	verticillium lecanii	0.009	0.000	#N/B	0%	#N/B
F6	biologische middelen	P	pirimicarb	0.192	0.192	0.192	100%	100%
F6	biologische middelen	A	amitraz	0.007	0.007	0.007	100%	100%
F6	biologische middelen	A	carbaryl	0.042	0.042	0.042	100%	100%
F6	biologische middelen	A	diflubenzuron	0.004	0.004	0.004	100%	100%
F6	biologische middelen	A	fenbutatinoxide	0.001	0.000	0.000	9%	9%
F6	biologische middelen	A	fenoxycarb	0.031	0.031	0.031	100%	100%
F6	biologische middelen	A	imidacloprid	0.174	0.094	0.094	54%	54%
F6	biologische middelen	A	minerale olie	0.035	0.035	0.035	100%	100%
F6	biologische middelen	A	verticillium lecanii	0.009	0.000	#N/B	0%	#N/B
F7A	windsingel	P	glyfosaat	0.837	0.005	0.007	1%	1%
F7A	windsingel	P	linuron	0.000	0.000	0.000	62%	86%
F7A	windsingel	P	MCPA	9.360	0.004	0.006	0%	0%
F7A	windsingel	P	mecoprop-P	1.539	0.001	0.002	0%	0%
F7A	windsingel	P	pirimicarb	0.192	0.011	0.016	6%	8%
F7A	windsingel	P	tolyfluanide	1.811	0.960	1.332	53%	74%
F7A	windsingel	A	1-naftylacetamide	0.000	0.000	0.000	62%	86%
F7A	windsingel	A	amitraz	0.007	0.003	0.005	46%	64%
F7A	windsingel	A	amitrol	0.019	0.002	0.003	10%	14%
F7A	windsingel	A	bitertanol	0.000	0.000	0.000	57%	78%
F7A	windsingel	A	bupirimaat	0.055	0.003	0.004	5%	7%
F7A	windsingel	A	captan	0.484	0.268	0.371	55%	77%
F7A	windsingel	A	carbaryl	0.042	0.004	0.005	8%	11%
F7A	windsingel	A	carbendazim	0.659	0.025	0.034	4%	5%
F7A	windsingel	A	difenoconazool	0.002	0.000	0.000	15%	21%
F7A	windsingel	A	diflubenzuron	0.004	0.001	0.001	13%	18%

F7A	windsingel	A	diquat dibromide	0.000	0.000	0.000	62%	86%
F7A	windsingel	A	dithianon	2.636	0.244	0.339	9%	13%
F7A	windsingel	A	dodine	0.022	0.007	0.010	32%	45%
F7A	windsingel	A	fenbutatinoxide	0.001	0.000	0.000	5%	7%
F7A	windsingel	A	fenoxycarb	0.031	0.005	0.007	17%	24%
F7A	windsingel	A	imidacloprid	0.174	0.002	0.003	1%	2%
F7A	windsingel	A	kresoxim-methyl	0.059	0.015	0.020	25%	34%
F7A	windsingel	A	mancozeb	0.428	0.015	0.021	4%	5%
F7A	windsingel	A	metiram	0.012	0.007	0.010	62%	86%
F7A	windsingel	A	minerale olie	0.035	0.022	0.030	62%	86%
F7A	windsingel	A	paraquat-dichloride	0.001	0.000	0.000	1%	2%
F7A	windsingel	A	pyrimethanil	0.007	0.005	0.006	62%	86%
F7A	windsingel	A	thiram	0.204	0.005	0.007	2%	3%
F7A	windsingel	A	triadimenol	0.018	0.000	0.001	2%	3%
F7A	windsingel	A	verticillium lecanii	0.009	0.000	#N/B	0%	#N/B
F7B	emissiescherm	P	glyfosaat	0.837	0.005	0.005	1%	1%
F7B	emissiescherm	P	linuron	0.000	0.000	0.000	55%	60%
F7B	emissiescherm	P	MCPA	9.360	0.004	0.004	0%	0%
F7B	emissiescherm	P	mecoprop-P	1.539	0.001	0.001	0%	0%
F7B	emissiescherm	P	pirimicarb	0.192	0.010	0.011	5%	6%
F7B	emissiescherm	P	tolyfluanide	1.811	0.852	0.929	47%	51%
F7B	emissiescherm	A	1-naftylaceetamide	0.000	0.000	0.000	55%	60%
F7B	emissiescherm	A	amitraz	0.007	0.003	0.003	41%	45%
F7B	emissiescherm	A	amitrol	0.019	0.002	0.002	9%	10%
F7B	emissiescherm	A	bitertanol	0.000	0.000	0.000	50%	55%
F7B	emissiescherm	A	bupirimaat	0.055	0.002	0.003	4%	5%
F7B	emissiescherm	A	captan	0.484	0.238	0.259	49%	54%
F7B	emissiescherm	A	carbaryl	0.042	0.003	0.003	7%	8%
F7B	emissiescherm	A	carbendazim	0.659	0.022	0.024	3%	4%
F7B	emissiescherm	A	difenoconazool	0.002	0.000	0.000	13%	15%
F7B	emissiescherm	A	diflubenzuron	0.004	0.000	0.000	11%	12%
F7B	emissiescherm	A	diquat dibromide	0.000	0.000	0.000	55%	60%
F7B	emissiescherm	A	dithianon	2.636	0.217	0.236	8%	9%
F7B	emissiescherm	A	dodine	0.022	0.006	0.007	29%	31%
F7B	emissiescherm	A	fenbutatinoxide	0.001	0.000	0.000	5%	5%
F7B	emissiescherm	A	fenoxycarb	0.031	0.005	0.005	15%	17%
F7B	emissiescherm	A	imidacloprid	0.174	0.002	0.002	1%	1%
F7B	emissiescherm	A	kresoxim-methyl	0.059	0.013	0.014	22%	24%
F7B	emissiescherm	A	mancozeb	0.428	0.014	0.015	3%	3%
F7B	emissiescherm	A	metiram	0.012	0.007	0.007	55%	60%
F7B	emissiescherm	A	minerale olie	0.035	0.019	0.021	55%	60%
F7B	emissiescherm	A	paraquat-dichloride	0.001	0.000	0.000	1%	1%
F7B	emissiescherm	A	pyrimethanil	0.007	0.004	0.004	55%	60%
F7B	emissiescherm	A	thiram	0.204	0.004	0.005	2%	2%
F7B	emissiescherm	A	triadimenol	0.018	0.000	0.000	2%	2%
F7B	emissiescherm	A	verticillium lecanii	0.009	0.000	#N/B	0%	#N/B
F8	spuitvulplaats	P	glyfosaat	0.837	0.000	0.001	0%	0%
F8	spuitvulplaats	P	linuron	0.000	0.000	0.000	5%	10%
F8	spuitvulplaats	P	MCPA	9.360	0.000	0.001	0%	0%
F8	spuitvulplaats	P	mecoprop-P	1.539	0.000	0.000	0%	0%
F8	spuitvulplaats	P	pirimicarb	0.192	0.001	0.002	0%	1%
F8	spuitvulplaats	P	tolyfluanide	1.811	0.077	0.155	4%	9%

F8	spuitvulplaats	A	1-naftylaceetamide	0.000	0.000	0.000	5%	10%
F8	spuitvulplaats	A	amitraz	0.007	0.000	0.001	4%	7%
F8	spuitvulplaats	A	amitrol	0.019	0.000	0.000	1%	2%
F8	spuitvulplaats	A	bitertanol	0.000	0.000	0.000	5%	9%
F8	spuitvulplaats	A	bupirimaat	0.055	0.000	0.000	0%	1%
F8	spuitvulplaats	A	captan	0.484	0.022	0.043	4%	9%
F8	spuitvulplaats	A	carbaryl	0.042	0.000	0.001	1%	1%
F8	spuitvulplaats	A	carbendazim	0.659	0.002	0.004	0%	1%
F8	spuitvulplaats	A	difenoconazool	0.002	0.000	0.000	1%	2%
F8	spuitvulplaats	A	diflubenzuron	0.004	0.000	0.000	1%	2%
F8	spuitvulplaats	A	diquat dibromide	0.000	0.000	0.000	5%	10%
F8	spuitvulplaats	A	dithianon	2.636	0.020	0.039	1%	1%
F8	spuitvulplaats	A	dodine	0.022	0.001	0.001	3%	5%
F8	spuitvulplaats	A	fenbutatinoxide	0.001	0.000	0.000	0%	1%
F8	spuitvulplaats	A	fenoxycarb	0.031	0.000	0.001	1%	3%
F8	spuitvulplaats	A	imidacloprid	0.174	0.000	0.000	0%	0%
F8	spuitvulplaats	A	kresoxim-methyl	0.059	0.001	0.002	2%	4%
F8	spuitvulplaats	A	mancozeb	0.428	0.001	0.002	0%	1%
F8	spuitvulplaats	A	metiram	0.012	0.001	0.001	5%	10%
F8	spuitvulplaats	A	minerale olie	0.035	0.002	0.004	5%	10%
F8	spuitvulplaats	A	paraquat-dichloride	0.001	0.000	0.000	0%	0%
F8	spuitvulplaats	A	pyrimethanil	0.007	0.000	0.001	5%	10%
F8	spuitvulplaats	A	thiram	0.204	0.000	0.001	0%	0%
F8	spuitvulplaats	A	triadimenol	0.018	0.000	0.000	0%	0%
F8	spuitvulplaats	A	verticillium lecanii	0.009	0.000	#N/B	0%	#N/B
F9	tunnelspuit	P	pirimicarb	0.192	0.084	0.119	44%	62%
F9	tunnelspuit	P	tolyfluanide	1.811	1.341	1.469	74%	81%
F9	tunnelspuit	A	1-naftylaceetamide	0.000	0.000	0.000	80%	85%
F9	tunnelspuit	A	amitraz	0.007	0.005	0.006	70%	79%
F9	tunnelspuit	A	bitertanol	0.000	0.000	0.000	76%	83%
F9	tunnelspuit	A	bupirimaat	0.055	0.024	0.034	43%	62%
F9	tunnelspuit	A	captan	0.484	0.367	0.399	76%	82%
F9	tunnelspuit	A	carbaryl	0.042	0.019	0.027	45%	63%
F9	tunnelspuit	A	carbendazim	0.659	0.279	0.405	42%	61%
F9	tunnelspuit	A	difenoconazool	0.002	0.001	0.001	50%	66%
F9	tunnelspuit	A	diflubenzuron	0.004	0.002	0.003	48%	65%
F9	tunnelspuit	A	dithianon	2.636	1.212	1.680	46%	64%
F9	tunnelspuit	A	dodine	0.022	0.014	0.016	61%	73%
F9	tunnelspuit	A	fenbutatinoxide	0.001	0.000	0.000	7%	7%
F9	tunnelspuit	A	fenoxycarb	0.031	0.016	0.021	51%	67%
F9	tunnelspuit	A	imidacloprid	0.174	0.039	0.057	22%	33%
F9	tunnelspuit	A	kresoxim-methyl	0.059	0.019	0.020	32%	34%
F9	tunnelspuit	A	mancozeb	0.428	0.025	0.028	6%	7%
F9	tunnelspuit	A	metiram	0.012	0.010	0.010	80%	85%
F9	tunnelspuit	A	minerale olie	0.035	0.028	0.030	80%	85%
F9	tunnelspuit	A	pyrimethanil	0.007	0.006	0.006	80%	85%
F9	tunnelspuit	A	thiram	0.204	0.085	0.124	41%	61%
F9	tunnelspuit	A	triadimenol	0.018	0.007	0.011	42%	61%
G1	spuitvrije zones grasland	P	2,4-D	0.372	0.012	0.015	3%	4%
G1	spuitvrije zones grasland	P	glyfosaat	0.837	0.057	0.066	7%	8%
G1	spuitvrije zones grasland	P	MCPA	9.360	0.066	0.090	1%	1%

	land								
G1	sputtvrije zones grasland	A	fluroxypyr	0.008	0.006	0.007	75%	80%	
G2	Verbeterd beheer grasland	P	2,4-D	0.372	0.112	0.186	30%	50%	
G2	Verbeterd beheer grasland	P	glyfosaat	0.837	0.188	0.313	22%	37%	
G2	Verbeterd beheer grasland	P	MCPA	9.360	0.681	1.136	7%	12%	
G2	Verbeterd beheer grasland	A	fluroxypyr	0.008	0.002	0.004	30%	50%	
M1	Schoffe-len/rijenbespuiting mais	P	terbutylazin	6.809	4.090	4.773	60%	70%	
M1	Schoffe-len/rijenbespuiting mais	A	bromoxynil	0.666	0.400	0.467	60%	70%	
M1	Schoffe-len/rijenbespuiting mais	A	dicamba	0.526	0.316	0.368	60%	70%	
M1	Schoffe-len/rijenbespuiting mais	A	mesotrione	0.033	0.000	0.000	1%	1%	
M1	Schoffe-len/rijenbespuiting mais	A	nicosulfuron	0.033	0.001	0.001	3%	3%	
M1	Schoffe-len/rijenbespuiting mais	A	pyridaat	0.860	0.523	0.612	61%	71%	
M1	Schoffe-len/rijenbespuiting mais	A	sulcotrion	2.203	1.323	1.544	60%	70%	
M2	Geïntegreerde onkruidbestrijding mais	P	terbutylazin	6.809	2.043	3.404	30%	50%	
M2	Geïntegreerde onkruidbestrijding mais	A	bromoxynil	0.666	0.200	0.333	30%	50%	
M2	Geïntegreerde onkruidbestrijding mais	A	dicamba	0.526	0.158	0.263	30%	50%	
M2	Geïntegreerde onkruidbestrijding mais	A	mesotrione	0.033	0.000	0.000	0%	1%	
M2	Geïntegreerde onkruidbestrijding mais	A	nicosulfuron	0.033	0.000	0.001	1%	2%	
M2	Geïntegreerde onkruidbestrijding mais	A	pyridaat	0.860	0.258	0.430	30%	50%	
M2	Geïntegreerde onkruidbestrijding mais	A	sulcotrion	2.203	0.661	1.102	30%	50%	

Deze publicatie (*CLM 541 - 2002*) kunt u telefonisch of schriftelijk bestellen bij het CLM. Tel. (030) 244 13 01, fax (030) 244 13 18 of e-mail clm@clm.nl Postbus 10015, 3505 AA Utrecht. De kosten zijn €28,-
Op verzoek zenden wij een volledig overzicht van onze publicaties.
Het rapport is kosteloos te downloaden via www.clm.nl

Lay-out: Francien de Groot

Druk- / kopieerwerk: MultiCopy, Utrecht Centrum

Eerste druk: ex. 200