



BIBLIOTHEEK  
RPO senior Bloembollen  
Postbus 85  
2160 AB Lisse  
0252 462121

## RAPPORT 54

ONDERZOEK NAAR HET BEPERKEN  
VAN DRIFT VAN  
BESTRIJDINGSMIDDELEN BIJ  
HANDBEDIENDE SPUITEN IN DE  
BOOMKWEKERIJ (REGIO BOSKOOP)

B.H.M. Looman en A.P.C. van den Boom (BPO)  
A.M.M. van Kammen en J.M.G.M. Michielsen  
(IMAG-DLO)

april 1998  
Boomteeltpraktijkonderzoek

P-12-B-54  
ISBN 955510

Nadruk of vertaling, ook van gedeelten, is alleen geoorloofd na schriftelijke toestemming van de directie van het proefstation en de auteur. Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en de Stichting Boomteeltpraktijkonderzoek stellen zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen, ontstaan door het gebruik van de gegevens die in deze uitgave zijn gepubliceerd.

## **INHOUD**

|                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INHOUD</b>                                                 | <b>4</b>  |
| <b>WOORD VOORAF</b>                                           | <b>7</b>  |
| <b>SAMENVATTING</b>                                           | <b>8</b>  |
| <b>1 INLEIDING</b>                                            | <b>10</b> |
| 1.1 PROBLEEMSTELLING                                          | 10        |
| 1.2 ACHTERGROND                                               | 10        |
| 1.3 DOEL VAN HET PROJECT                                      | 11        |
| 1.4 POSITIONERING VAN HET PROJECT                             | 11        |
| <b>2 ONTWIKKELEN DICT BEWEEGBAAR SCHERM</b>                   | <b>12</b> |
| 2.1 INLEIDING                                                 | 12        |
| 2.2 INVENTARISATIE                                            | 12        |
| 2.3 KOSTEN DICT BEWEEGBAAR SCHERM                             | 13        |
| <b>3 OPTIMALISEREN OVERKAPT RIJDEND SPUITBOOMPJE</b>          | <b>13</b> |
| 3.1 INLEIDING                                                 | 14        |
| 3.2 ONTWIKKELING                                              | 14        |
| 3.3 KOSTEN RIJDENDE OVERKAPTE SPUITBOOM                       | 15        |
| 3.4 PROBLEMATIEK ARBEIDSOMSTANDIGHEDEN                        | 15        |
| <b>4 DRIFTONDERZOEK NAAR REDUCTIE TWEE TECHNIEKEN</b>         | <b>16</b> |
| 4.1 MEETMETHODIEK                                             | 16        |
| 4.2 RESULTATEN                                                | 19        |
| 4.2.1 Depositie op de grond in het perceel                    | 19        |
| 4.2.2 Drift naar de sloot                                     | 19        |
| 4.2.3 Drift naar de lucht naast het perceel                   | 20        |
| 4.2.4 Driftreductie ten opzichte van een standaard bespuiting | 21        |
| 4.3 DISCUSSIE EN CONCLUSIE                                    | 22        |
| <b>5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN</b>                          | <b>23</b> |
| 5.1 DICT BEWEEGBAAR 'SPUITGORDIJN'                            | 23        |
| 5.2 RIJDENDE OVERKAPTE SPUITBOOM                              | 23        |
| 5.3 AANBEVELINGEN                                             | 23        |
| <b>6 LITERATUUR</b>                                           | <b>25</b> |

---

## WOORD VOORAF

Voor u ligt een rapportage waarin onderzoek naar het beperken van drift van bestrijdingsmiddelen naar het oppervlaktewater bij handbediende spuitapparatuur in de boomkwekerij (regio Boskoop) wordt beschreven. Hiervoor werden in 1996 twee nieuwe technieken ontwikkeld in samenwerking met Windhorst van Veen B.V. en Van Leeuwen Mechanisatie B.V. Het driftonderzoek werd uitgevoerd in juni en september 1997 door het Boomteelt Praktijkonderzoek (BPO) in Boskoop en het IMAG-DLO. De invulling van dit project werd besproken met de werkgroep 'Spuitvrije zone' van kring Boskoop van de Nederlandse Bond van Boomkwekers. Een woord van dank voor de mensen en de bedrijven die hebben meegedacht over de technische oplossingen voor de gebruikte methodieken, voor de intensieve samenwerking met het IMAG-DLO en de mensen van de afdeling ondersteuning van het BPO voor de assistentie tijdens de meetdagen.

Dit rapport is mede tot stand gekomen door de financiering van de Provincie Zuid Holland, onze dank hiervoor.

Jan van de Vooren  
Directeur BPO  
Boskoop, april 1998

## SAMENVATTING

Het Boomteelt Praktijkonderzoek (BPO) heeft in samenwerking met het Staring Centrum-DLO (SC-DLO) onderzoek naar drift uitgevoerd voor de boomkwekerijsector. Nadruk lag voor de Boskoopse regio op de ontwikkeling van lichte handzame spuitapparatuur, zoals een gedragen spuitboom. Onderzoek in de periode 1993 t/m 1995 heeft al geresulteerd in een aantal mogelijkheden om de drift naar het oppervlaktewater te reduceren. Gebruik van een spuitgeweer wordt nu beperkt door WVO vergunning i.v.m. teveel drift. Hiervoor in de plaats wordt een handgedragen spuitboom geadviseerd. Dit geeft een reductie van ongeveer 54% van de drift. Ook de veelgebruikte kunststof windschermen blijken de drift voor ongeveer 70% te reduceren. Echter de norm van 90% reductie wordt met deze maatregelen niet gehaald. Om toch deze norm te bereiken spreekt men van een spuitvrije zone, dit is voor de regio Boskoop geen haalbare zaak. De percelen zijn hiervoor te smal. Vandaar dat met behulp van subsidie van de Provincie Zuid-Holland gezocht is naar andere alternatieven.

Een van de aangedragen alternatieven was het gebruik van een dicht, beweegbaar scherm (spuitgordijn) langs de sloot, dat gebruikt kan worden tijdens een bespuiting. Er bleek geen bestaand systeem voorhanden, daarom is er een nieuw systeem ontwikkeld en gebouwd door het BPO, waarbij een dicht doek van Lutrasil (non woven doek, 100 g/m<sup>2</sup>) in een frame open en dicht geschoven kan worden. Dit frame kan langs de sloot gerold worden over een buizenstelsel op 2 m hoogte. Na overleg met de firma Windhorst van Veen B.V. is er een bedrijf gevonden die bereid is dit produkt in hun pakket op te nemen. De kosten zullen dan minimaal f. 22,50 per strekkende meter voor de rails bedragen, de kosten voor het frame en het gordijn zijn moeilijk te bepalen omdat dit per bedrijf zal verschillen. Uit het onderzoek naar de driftreducerende effecten van dit spuitgordijn bleek dat het erg goed werkt. Ten opzichte van een bespuiting zonder spuitgordijn werd de drift naar het oppervlaktewater gemiddeld voor 96% gereduceerd. De drift naar de lucht werd 74% gereduceerd. Deze resultaten zijn ongekend goed.

Een tweede alternatief was een overkapping voor de spuitboom. Uiteindelijk is voor een in de regio Boskoop veel gebruikte rijdende spuitboom van Van Leeuwen Mechanisatie B.V. een spuitkap ontwikkeld. Dit is een kap die ook als los pakket is aan te schaffen en op bestaande spuitbomen gemonteerd kan worden. Het is een praktisch en relatief goedkoop systeem. De spuitkap kost f. 600,- voor een spuitboom met 2 x 3 doppen. De rijdende spuitboom met aan weerszijden 3 doppen en verder volledig aangepast aan de huidige eisen kost f. 2250,- ex. BTW. Uit het onderzoek naar de driftreducerende effecten van de overkapping bleek dat ook dit systeem een behoorlijke reductie geeft, zij het niet zo goed als het spuitgordijn. Ten opzichte van een bespuiting zonder spuitkap werd de drift naar het oppervlaktewater gemiddeld voor 61% gereduceerd. De drift naar de lucht werd 26% gereduceerd. Aan dit systeem zit een nadeel en dat is dat het door het CTB wordt aangemerkt als 'spuitfiets', zodat vooralsnog 13 fungiciden niet met deze rijdende, overkapte spuitboom gespoten mogen worden.

| Hulpmiddel   | Vermindering van drift naar |       |
|--------------|-----------------------------|-------|
|              | oppervlaktewater            | lucht |
| spuitgordijn | 96%                         | 74%   |
| overkapping  | 61%                         | 26%   |

Uit het driftonderzoek kwam verder naar voren dat bij gebruik van een gewone spuitboom de depositie naar het oppervlaktewater gemiddeld 1,3% van de gespoten hoeveelheid was. In onderstaande tabel staat een overzicht van de metingen die tot nu toe gedaan zijn om de drift in de regio Boskoop met handbediende spuitapparatuur in kaart te brengen.

**Tabel**

**Driftpercentage naar slootoppervlakte (1,5-2,5 m vanaf perceelsrand) in procenten van de verspoten hoeveelheid spuithoeveelheid per oppervlakte-eenheid en de reductie t.o.v. de standaard met het spuitgeweer**

| <b>Spuitechniek</b>                     | <b>Depositie% sloot</b> | <b>Reductie t.o.v. spuitgeweer</b> |
|-----------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| <b>Spuitgeweer *</b>                    | 3,7                     | -                                  |
| <b>Spuitboom *</b>                      | 1,7                     | 54                                 |
| <b>Spuitgeweer + kunststof scherm *</b> | 1,23                    | 67                                 |
| <b>Spuitboom + kunststof scherm *</b>   | 0,7                     | 81                                 |
| <b>Spuitboom #</b>                      | 1,3                     | 65                                 |
| <b>Overkapte spuitboom #</b>            | 0,50                    | 87                                 |
| <b>Spuitboom met 'spuitgordijn' #</b>   | 0,05                    | 99                                 |

\* Bron: Rapport 550 van SC-DLO, blz. 35

# Bron: Nota 98-31 van IMAG-DLO, blz. 9

Als de doelstelling van het MJPG van 90% reductie van de drift gehaald moet worden en het uitgangspunt is daarbij het driftpercentage van een spuitgeweer, dan kan volstaan worden met het gebruik van een spuitkap over de spuitboom. Dit is een relatief kleine investering waarbij de doelstelling bijna gehaald wordt met 87% reductie. Een spuitgordijn in combinatie met een spuitboom geeft een fantastische reductie t.o.v. het spuitgeweer van 99%, maar dit vraagt een forse investering en extra handelingen tijdens een bespuiting.

# 1 INLEIDING

## 1.1 PROBLEEMSTELLING

In het Meerjarenplan Gewasbescherming (MJPG) wordt gestreefd naar een reductie van de emissie van bestrijdingsmiddelen door de drift van spuitdruppels naar het oppervlaktewater van 90% voor het jaar 2000. Om dit te bereiken heeft het College voor de toelating van bestrijdingsmiddelen (CTB) o.a. drift emissie tabellen opgesteld, waarbij restricties zijn gesteld voor het toepassen van specifieke bestrijdingsmiddelen in de nabijheid van het oppervlaktewater. Dit betekent voor de regio Boskoop met het vele oppervlaktewater dat bepaalde bestrijdingsmiddelen niet meer kunnen worden gebruikt met de huidige spuit-apparatuur of alleen met een spuitvrije zone. Ook de diverse waterschappen streven naar een vermindering van de hoeveelheid bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater. Met behulp van het onderzoek dat besproken wordt in dit rapport wordt getracht oplossingen te vinden voor het driftprobleem. Reducerende maatregelen zijn verder ontwikkeld en onderzocht.

## 1.2 ACHTERGROND

Voor de boomkwekerij is een groot deel van dit onderzoek uitgevoerd door het Boomteeltpraktijkonderzoek (BPO) in samenwerking met het Staring Centrum-DLO. Nadruk lag voor de Boskoopse regio op de ontwikkeling van lichte handzame spuitapparatuur, zoals een gedragen spuitboom. Onderzoek in de periode 1993 t/m 1995 heeft al geresulteerd in een aantal mogelijkheden om de drift naar het oppervlaktewater te reduceren. Gebruik van een spuitgeweer wordt nu beperkt door de WVO vergunning i.v.m. teveel drift. Hiervoor in de plaats wordt een handgedragen spuitboom of een spuitstok geadviseerd. Dit geeft een reductie van ongeveer 54% van de drift. Ook de veel gebruikte kunststof windschermen blijken de drift voor ongeveer 70% te reduceren. Echter de norm van 90% reductie wordt met deze maatregelen niet gehaald. Om toch deze norm te bereiken spreekt men van een spuitvrije zone, dit is voor de regio Boskoop geen haalbare zaak. De percelen zijn hiervoor te smal. Een volledig dicht scherm of een overkapte spuit zou een goed alternatief kunnen zijn om toch het gehele perceel voor de teelt te kunnen gebruiken. Vandaar dat in 1995 is gestart met onderzoek naar deze twee opties. Het bleek dat het gebruik van een volledig dicht scherm resulteert in bijna 100% reductie van de drift. Bij het scherm wordt gedacht aan een constructie waarbij een dicht beweegbaar scherm (gordijn) gebruikt wordt bij de plekken die bespoten worden. Dit heeft als voordeel dat er geen landschapsvervuiling optreedt door vaste schermen langs de sloot. Het overkapte, rijdende spuitboompje reduceerde de drift voor bijna 50% t.o.v. een gedragen spuitboom. Het betreft hier echter een prototype dat nog verbetering behoeft. Mocht dit systeem geoptimaliseerd kunnen worden dan is het een goed toepasbare methode voor boomkwekers om de drift te reduceren. Dit onderzoek is in 1995 met een vaste opstelling gedaan, in dit project willen we deze beide methoden in een praktijksituatie verder ontwikkelen en onderzoeken.

### **1.3 DOEL VAN HET PROJECT**

1. Inventarisatie van beschikbare constructies om een dicht beweegbaar scherm te maken. Eventueel door ons in samenwerking met de firma Windhorst en van Veen, een nieuwe constructie ontwikkelen. Dit onderdeel wordt besproken in hoofdstuk 2.
2. Optimaliseren van het overkapte rijdende spuitboompje, zie hoofdstuk 3.
3. In een praktijksituatie onderzoeken wat de reductie van de drift naar het oppervlaktewater is bij gebruik van een dicht beweegbaar scherm en een overkapte spuitboom t.o.v. de standaard techniek. In hoofdstuk 4 wordt het onderzoek uitgebreid beschreven.

### **1.4 POSITIONERING VAN HET PROJECT**

In samenwerking met het Staring Centrum-DLO is er in de periode 1993 t/m 1995 een groot aantal proeven uitgevoerd. Vervolgens is er naar aanleiding van de resultaten een uitgebreide demonstratie geweest voor boomkwekers (280 personen). Een van de suggesties die kwekers naar voren brachten was het dichte beweegbare scherm. Uit een eerste onderzoek in 1995 bleek dit zeker perspectief te geven. Evenals een andere getoetst alternatief, het rijdende overkapte spuitboompje. Dit zijn de laatste twee mogelijkheden die wij nog haalbaar vinden voor kwekers om de vervuiling van sloten met bestrijdingsmiddelen op praktische wijze te verminderen.

## 2 ONTWIKKELEN DICHT BEWEEGBAAR SCHERM

### 2.1 INLEIDING

Tijdens de allereerste onderzoeken naar het reduceren van de drift werd als methode ook gekeken naar het vaak voorkomende kunststof windscherm. Dit scherm is op veel boomkwekerijbedrijven in de regio Boskoop al aanwezig als windkering. Het is een zwart of groen scherm dat meestal voor 50% dicht is. Op deze manier schermt het de wind af, maar waait het niet om, omdat de wind er wel door kan en alleen gebroken wordt. Bovendien komt er nog voldoende licht doorheen, zodat er geen groeiremming optreedt. Wel blijkt in de praktijk dat door dit doek meer aantasting van ziekten en plagen kan voorkomen, doordat het gewas minder snel opdroogt. Uit een aantal proeven in samenwerking met het Staring Centrum-DLO bleek zo'n scherm de drift voor ongeveer 70% te reduceren. (Smidt e.a. 1998) Dit is dus nog niet voldoende om aan de normen van het MJPG te voldoen, waarbij gestreefd wordt naar 90% reductie. Een ander probleem is het feit dat niet alle kwekers in de regio Boskoop zo'n scherm mogen plaatsen in het kader van het bestemmingsplan. Ook is het een bepaalde vorm van landschapsvervuiling. Een andere methode van afscherming lang de sloot is het plaatsen van een haag. In de fruitteelt is er gekeken naar de invloed van een elzenhaag op de drift naar het oppervlaktewater. In dit geval werd de drift voor meer dan 90% gereduceerd (Porskamp e.a. 1994). Echter niet overal zijn er mogelijkheden om een haag te plaatsen, bovendien moet zo'n haag ook weer onderhouden worden en kan het een bron van ziekten en plagen vormen. Tijdens een van de gehouden demonstratiedagen kwam een kweker met het voorstel van een 'spuitgordijn'. Hij dacht hierbij aan een dicht doek dat tussen de sloot en het te bespuiten gewas getrokken wordt. Dit idee sprak aan en er werd een oriënterende proef uitgevoerd waarbij een dicht doek van Lutrasil werd gespannen voor een spuitboom in een vaste opstelling. De drift bleek door dit doek voor meer dan 90% gereduceerd te worden (Looman, e.a. 1995). Nu was er nog het probleem om dit geschikt te maken voor de praktijk en om ook in een praktijksituatie te kijken of de drift zo goed gereduceerd wordt.

### 2.2 INVENTARISATIE

Allereerst is er samen met de firma Windhorst van Veen B.V. gekeken naar de bestaande systemen voor schermdoeken. Het probleem was dat er wel systemen voor in kassen bestonden, maar dat deze niet gemakkelijk buiten konden worden gebruikt omdat een ophangconstructie daar vaak ontbreekt. Daarom is er gekozen om zelf een systeem te ontwikkelen, met het gevaar dat als het systeem goed de drift blijkt te reduceren er nog gezocht moet worden naar een fabrikant die dit kan maken.

Er is vervolgens een systeem bedacht waarbij gebruik wordt gemaakt van ronde 51 mm buizen (oude verwarmingspijpen) die op een bepaalde hoogte langs de sloot op palen worden bevestigd. Over deze buizen kunnen monorailhaken worden gehangen, waarmee van alles langs het perceel kan worden bewogen. Het voordeel van dit systeem is dat het voor vele doeleinden kan worden gebruikt o.a. voor overgewaswagens, pootwagens, spuitboom en 'spuitgordijn'. Het idee was verder om aan dit rolsysteem een frame te hangen met daarin een gordijn dat naar behoeven open of dicht geschoven kan worden. Op het moment dat er een bepaald stuk van de kwekerij gespoten moet worden kan dit frame daar naar toe gerold worden en het gordijn dicht gedaan. Na het spuiten kan alles

weer opgeruimd worden. Een voordeel is dat er dan een dicht doek gebruikt kan worden, zonder gevaar van wegwaaien en invloed op het gewas door het wegvangen van licht. Na uitgebreid overleg is er toch weer gekozen voor een doek van Lutrasil, omdat het een soepel materiaal is, gemakkelijk verwerkbaar en het een redelijk lange levensduur heeft. Een schematische voorstelling van dit systeem staat vermeld in Bijlage 1.

Tijdens een overleg met een aantal mensen van de werkgroep 'Spuitsvrije Zone' van de kring Boskoop van de NBvB werd dit ontworpen systeem besproken en er kwamen een aantal punten van aandacht naar voren. Men zag het als een praktisch en haalbaar systeem met enkele nadelen nl. de opvang van bestrijdingsmiddelen na gebruik als het regent, blootstelling aan bestrijdingsmiddelen bij opruimen spuitgordijn, handmatig verschuiven van het systeem en windgevoeligheid. Ook tijdens open dagen is dit systeem onder de aandacht van kwekers gebracht. De reacties waren redelijk positief, men vond het erg prettig dat het systeem multifunctioneel was, bijvoorbeeld om een spuitboom met het gordijn te laten meelopen. Daarnaast zag men ook wel op tegen de extra investeringen en de extra handelingen die men moet doen bij een bespuiting.

Uiteindelijk heeft het een en ander geresulteerd in een dicht scherm dat in een frame wordt voortbewogen over rails langs de sloot. De constructie is op het BPO vervaardigd en verder onderzocht.

## 2.3 KOSTEN DICT BEWEEGBAAR SCHERM

Het scherm dat in het driftonderzoek is gebruikt is op het Boomteeltpraktijkonderzoek gemaakt. Dat betekent dat het nogal wat extra arbeid heeft gekost, de materialen die hiervoor zijn aangeschaft komen o.a. bij Formido vandaan. Het is dus erg moeilijk om aan te geven wat dit voor een kweker kost. De rails langs de sloot kwam op f. 22,50 per strekkende meter, echter dit was een lichte uitvoering. Voor de praktijk zou dit zwaarder uitgevoerd moeten worden.

Aangezien niet elke kweker in staat is zo'n systeem zelf te maken hebben we een aantal bedrijven benaderd met de vraag of zij dit systeem in hun pakket kunnen opnemen. Als gevolg hiervan heeft de firma Windhorst van Veen B.V. aangegeven dat zij dit in principe kunnen leveren. Het frame waarin het gordijn hangt zou van aluminium gemaakt worden. De kosten voor een frame zijn onbekend. Een en ander zou ook afhangen van de wensen van de kweker en de situatie op het bedrijf. De rolhaken waaraan het frame hangt kosten f. per stuk, er zullen ongeveer 4 haken nodig zijn. De kosten van het gordijn zouden globaal f. 120,- bedragen voor een stuk van  $12 \times 2$  meter =  $24 \text{ m}^2$ .

Uiteindelijk zal het nog een behoorlijk kostbaar plaatje worden, met name omdat het lang alle oevers van een kwekerij geplaatst moet worden.

### 3 OPTIMALISEREN OVERKAPT RIJDEND SPUITBOOMPJE

#### 3.1 INLEIDING

Tijdens de onderzoeken naar het reduceren van de drift (Smidt e.a. 1998) bleek ook dat het gebruik van een gedragen spuitboom ook de drift reduceerde t.o.v. het gebruik van de standaard techniek, het spuitgeweer. De reductie was ongeveer 54%. Daar ook dit niet voldoende was om aan de norm van 90% reductie van het MJPG te voldoen werd verder gezocht naar methoden om de drift te reduceren. Een van de mogelijkheden die o.a. ook door het IMAG-DLO werd uitgetoetst was een tunnelspuit en een afgeschermd spuitboom in de bloembollenteelt (Porskamp e.a. 1997). Naar aanleiding hiervan is er door de firma Veeze in Ede een prototype gemaakt van een spuitkap voor een spuitboom van 4 doppen. Deze kap was rondom en van plexiglas gemaakt. Uit een oriënterend onderzoek (Looman e.a. 1995) bleek dat de kap een reductie gaf van gemiddeld 50% t.o.v. een gewone spuitboom. Op zich dus een methode met perspectief. Het grote nadeel was dat de kap erg log en zwaar was en niet praktisch omdat het plexiglas kwetsbaar is en snel beschadigd. Voor ons was dit de aanleiding om te zoeken naar een spuitboom met overkapping die goed werkt en vooral erg praktisch is. We zijn daarbij uitgegaan van een spuitboom met wielondersteuning omdat een kap per definitie zwaar is en het geen goede zaak is voor de arbeidsomstandigheden om deze draagbaar te maken. Bij dragen varieert de spuitboom hoogte ook teveel, zodat het spuitbeeld teveel verstoord wordt.

#### 3.2 ONTWIKKELING

Tijdens open dagen e.d. is er geïnventariseerd wat in de regio Boskoop een spuitboom was die veel gebruikt werd en daarnaast is er gekeken welke fabrikanten van kleine spuitbomen er waren. Al snel bleek dat Van Leeuwen Mechanisatie B.V. uit Benthuisen een rijdende spuitboom fabriceerde dat erg praktisch was en veel gebruikt werd. Bovendien was dit een bedrijf wat open stond voor nieuwe ontwikkelingen. Gezamenlijk is er gekeken wat de mogelijkheden waren om een kap te bouwen voor hun standaard rijdende spuitboom. Ons uitgangspunt hierbij was dat het iets moest zijn dat vrij gemakkelijk op de bestaande spuiten gezet kan worden, het moest betaalbaar zijn en vooral erg praktisch. Het voorstel waar zij uiteindelijk mee kwamen is voorgelegd aan het IMAG-DLO en ook zij waren enthousiast. Uiteindelijk is er voor het uitvoeren van de proef een rijdende spuitboom aangeschaft met aan weerszijden drie doppen, dus geschikt voor het bespuiten van twee bedden. Hierbij een pakket voor het overkappen van de beide spuitbomen. De spuit is in hoogte traploos instelbaar, beide spuitbomen zijn afzonderlijk af te sluiten en na gebruik is de boom geheel inklapbaar. Verder voldoen de spuit geheel aan de andere eisen zoals een manometer, een momentafsluiter en antidrup afsluiters. Als dit systeem goed voldoet voor wat betreft het reduceren van de drift, dan denken wij met dit systeem de kweker een praktisch oplossing te kunnen bieden zie Bijlage 2 voor schematische tekening.

### 3.3 KOSTEN RIJDENDE OVERKAPTE SPUITBOOM

Bij de rijdende overkapte spuitboom die in de proef is gebruikt is uitgegaan van een type dat al veel in de praktijk wordt gebruikt. De kosten hiervoor zijn als volgt:

|                                                                                                |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Mobiele spuitboom r.v.s. met 6x 3-ling dophouders<br>barjonetkappen en spleetdoppen (keramiek) | f. 2250,-- |
| Overkapping voor 2x spuitboom 3 doppen                                                         | f. 600,--  |
| BTW hoog                                                                                       | f. 498,75  |
|                                                                                                | -----      |
| Totale kosten mobiele overkapte spuitboom                                                      | f. 3348,75 |

### 3.4 PROBLEMATIEK ARBEIDSOMSTANDIGHEDEN

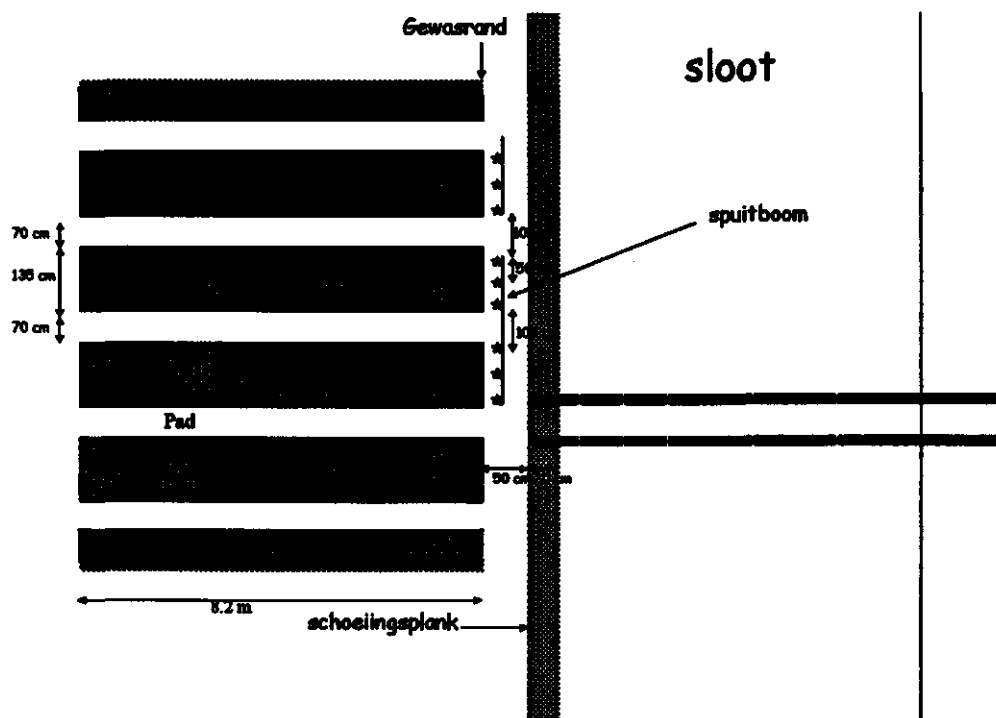
Na contact met de Arbeidsinspectie bleek dat een spuitboom met wielondersteuning een spuitfiets wordt genoemd. Dit houdt in dat bij 13 fungiciden die voor de boomkwekerij zijn toegelaten er in het wettelijk gebruiksvoorschrift staat dat deze middelen niet mogen worden gebruikt. Letterlijk staat er 'Het is niet toegestaan dit middel toe te passen door middel van een met de hand getrokken of geduwde spuitboom (spuitfiets)'. Een overzicht van de middelen waarvoor dit geldt staat in Bijlage 3. Deze situatie vormt voor de boomkwekerijsector een groot probleem. Dit zal verder worden besproken met de betrokken instanties.

## 4 DRIFTONDERZOEK NAAR REDUCTIE TWEE TECHNIEKEN

### 4.1 MEETMETHODIEK

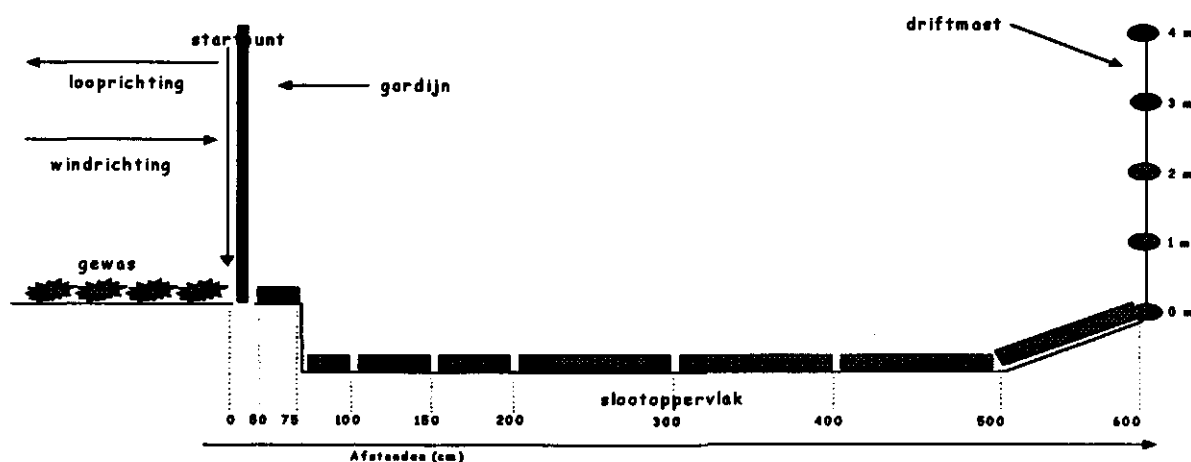
Op 24 juni, 1 en 5 september 1997 werden op het Boomteelt Praktijk Onderzoek te Boskoop driftmetingen uitgevoerd met een handgeduwde spuitboom met en zonder afscherming en met een scherm ('spuitgordijn') op de rand van het perceel (50 cm vanaf de rand van het gewas). De experimenten zijn uitgevoerd in een gewas *Spirea bumalda* 'Anthony Waterer' (de planten zijn geplant op 9 en 10-4-'97 en vervangen op 26 en 27-5-'97), het gewas was erg klein op 24 juni en ca 30 cm in september. De planten zijn geplant op bedden van 1.35 x 8.2 m met daartussen paden van 70 cm. De afstand van de rand van het gewas tot de rand van de schoeiingsplank is 50 cm, de plank zelf is 20 cm breed (zie figuur 1). De driftmetingen zijn uitgevoerd met een handgeduwde spuitboom met wielondersteuning van de firma Van Leeuwen Mechanisatie B.V. (zie bijlage 2). De spuit heeft aan weerszijden van het steunwiel een spuitboom met 3 doppen, dopafstand 50 cm. De dopafstand bij het wiel was 105 cm, de afstand van de laatste dop tot het scherm was 10 cm. Er werden 2 bedden per werkgang bespoten van sloot naar pad. Er werd met TeeJet XR 8004 spleetdoppen en een druk van 3 bar (afgifte 1.58 l/min) gespoten, elk bed werd driemaal bespoten met een dosering van 642 l/ha. De spuitboom werd gevoed door een Douven motorvatspuit en werd 40 cm boven het gewas gehouden. Voor het spuitboompje was een overkapping ontwikkeld met doorzichtig folie. De kap bevindt zich aan de boven-, zij- en achterkant van de boom. De voorkant is open. Vanaf de doppen hangt de kap 30 cm naar beneden. Op een rails langs de sloot staat een frame van 12 m lang en 1.75 m hoog. Dit frame is d.m.v. rolhaken beweegbaar over de rails (zie bijlage 1). In dit frame hangt een gordijnconstructie met Lutrasil, een licht grijze, UV gestabiliseerde nonwoven doek (100 gr/m<sup>2</sup>, 100 % winddicht).

De technieken standaard gedragen spuitboom, standaard gedragen spuitboom met spuitgordijn op rand van de sloot en afgeschermd spuitboom (zonder spuitgordijn) zijn met elkaar vergeleken. De bespuitingen begonnen aan de slootkant op de rand van het gewas, daar werd de spuit aangezet waarna de spuiters meteen achteruit gingen lopen. In ca. 10 sec. werd achteruitlopend gespoten. Aan het eind van het bed werd de spuit direct uitgezet. In elk meetobject werd in 5 paden gelopen, elk pad 3 keer. De tijd die nodig was om bed te bespuiten werd vastgelegd met behulp van een stopwatch. De driftmetingen vonden plaats aan de benedenwindse zijde van het perceel op het wateroppervlak van een langs het perceel lopende sloot en op het overliggende talud.



Figuur 1

Bovenaanzicht en afmetingen perceel en sloot (driftcollectoren op 0.50-0.75 m; 0.75-1.00 m; 1.00-1.50 m; 1.50-2.00 m; 2.00-3.00 m; 3.00-4.00 m; 4.00-5.00 m en 5.00-6.00 m afstand vanaf de rand van het gewas)



Figuur 2

Schematische weergave van het zij aanzicht van het slootoppervlak met daarop de driftcollectoren

Voor de bepaling van de drift op de grond en het wateroppervlak naast het perceel werden 2 rijen collectoren (latten met filterdoek van 50\*8 cm en 100\*8 cm) naast het perceel op twee drijvers op het wateroppervlak in de sloot neergelegd op 0.50-0,75, 0,75-1, 1-1.5, 1.5-2, 2-3, 3-4 en 5-6 m vanaf de rand van het gewas (zie figuren 1 en 2). De eerste doek van 0,25 m ligt op de schoeiingsplank. De doeken op de posities 3-4 en 4-5 overlappen elkaar 10 cm. De laatste doek van 1.00 m ligt op het overstaande talud. In figuur 2 is het zij aanzicht van de sloot te zien met daarop de plaats van de driftcollectoren.

De depositie op de grond in het perceel onder het gewas en tussen de bedden werd naast de rijen in het verlengde van de driftcollectoren bepaald. Midden in de bedden 5 en 6 lagen latten met filterdoek (100\*8 cm). Tussen de bedden 4 en 5 en 6 en 7 werden ook latten in de paden geplaatst. Voor de controle van de afgifte werd in de bedden 1,2,9 en 10 de depositie boven het gewas gemeten. Dit gebeurde door net boven het gewas dunne platen te plaatsen waarop ook weer latten met filterdoek gelegd werden.

Voor de bepaling van de drift naar de lucht (druppeldrift die passeert voorbij de laatste collector op de grond) werd op 6 m afstand van de gewasrand een driftmast opgesteld met aan 2 lijnen driftcollectoren op 0, 1, 2, 3 en 4 m hoogte. De driftcollectoren zijn bolvormige sponsjes met een diameter van 7.5 cm (opp. = 50 cm<sup>2</sup>).

De bespuitingen worden uitgevoerd met water waaraan Briljant Sulfo Flavine (BSF 3 g/l) en een uitvloeier (Agral 1 g/l) is toegevoegd. Tijdens de proeven werd meerdere keren ca. 250 ml spuitvloeistof afgetapt voor de bepaling van de tankconcentratie. Na een bespuiting werden de collectoren verzameld en gecodeerd om deze vervolgens door fluorimetrie te analyseren op hoeveelheid BSF (Michielsen en Porskamp, 1993). Per herhaling werden onbespoten filterdoeken en driftcollectoren verzameld als blanco.

Het percentage drift naar de grond en naar de lucht werd berekend door de depositie per oppervlakte-eenheid uit te drukken in procenten van de door de doppen in het bed verspoten hoeveelheid vloeistof per oppervlakte-eenheid. De depositie op de grond werd op dezelfde manier berekend.

Tijdens een bespuiting werd de windsnelheid, de windrichting, de temperatuur en de luchtvochtigheid gemeten. De windsnelheid werd op 0,5 en 2 m hoogte gemeten en de temperatuur en de luchtvochtigheid op 0,5 m hoogte. De windrichting werd gemeten t.o.v. de richting haaks op de perceelsrand.

Voor vergelijking van de verschillende technieken worden de driftpercentages over verschillende stroken naast het perceel met elkaar vergeleken. Deze stroken zijn 0,50 tot 0,75 m (schoeiingsplank), 5 tot 6 m (overstaand talud), 0,75 tot 5 m (totale wateroppervlak) en 2 tot 3 m (wateroppervlak). De objecten waarbij de windrichting meer dan 40° verschilt van haaks op de perceelsrand zijn niet meegenomen bij statistische analyses en bij berekening van gemiddelde driftpercentages. Voor de statistische analyse van de resultaten werd een variantie-analyse (REML) uitgevoerd met behulp van Genstat (Genstat for Windows, Release 3.2). In de analyse is de techniek als behandeling ingevoerd, de meetdag, de herhaling en de meetrij zijn ingevoerd als toevalsfactoren. Voor de analyse zijn de driftpercentages logaritmisch getransformeerd (als de grootte van de systematische fout evenredig is met het niveau dan valt na logtransformatie van de waarnemingen de systematische fout weg bij de vergelijking van twee populaties (Oude Voshaar, 1994). Verschillen tussen objecten zijn getoetst bij een betrouwbaarheidsinterval van 95%.

## 4.2 RESULTATEN

De resultaten van de depositiemetingen naar de grond in het perceel en in de paden bij de bespuitingen staan vermeld in bijlage D; die van de drift naar de sloot in bijlage E en die van de druppeldrift naar de lucht naast het perceel in bijlage F. De waarden in de navolgende tabellen en in de bijlagen zijn uitgedrukt als percentage van de door de doppen in het perceel verspoten vloeistof per oppervlakte-eenheid. In de tabellen zijn de gemiddelden van de herhalingen weergegeven. De depositie boven het gewas is alleen gemeten in de standaardsituatie en was gemiddeld 95 %. De depositie van de spuitvloeistof op de collectoren boven het gewas is op de eerste meetdag significant lager dan de depositie op de andere meetdagen. De objecten waarbij de windrichting meer dan 40 ° verschilt van haaks op de perceelsrand zijn niet meegenomen bij statistische analyses en bij berekening van gemiddelde driftpercentages.

### 4.2.1 Depositie op de grond in het perceel

De depositie naar de grond tussen de bedden was altijd lager (31 %) dan die naar de grond in de bedden (83 %) doordat de dopafstand op de spuitboom tussen de bedden groter was dan in de bedden en doordat het gewas mogelijk een deel van de spuitvloeistof opvangt.

Tabel 1

Gemiddelde depositiepercentages op de grond onder het gewas en tussen de bedden.

| Plaats | standaard | spuitgordijn | afgeschermd spuitboom |
|--------|-----------|--------------|-----------------------|
| pad    | 31        | 29           | 33                    |
| bed    | 80        | 86           | 83                    |

### 4.2.2 Drift naar de sloot

De per techniek gemiddelde driftwaarden naar de sloot zijn vermeld in tabel 2. Weergegeven zijn de driftpercentages op de schoeiingsplank, op overstaand talud, op het wateroppervlak en op de strook van 2,0 tot 3,0 m vanaf de gewasrand.

Tabel 2

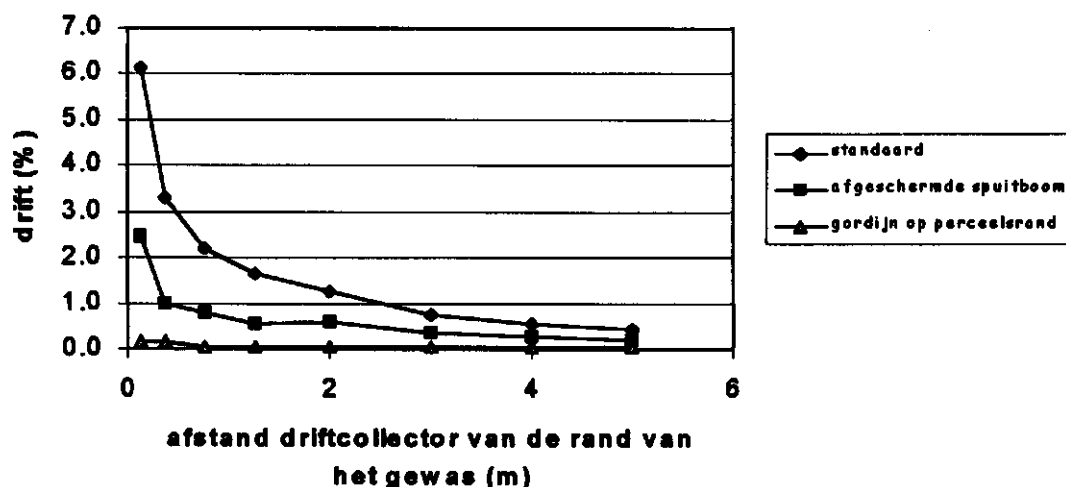
Gemiddelde driftpercentage op de schoeiingsplank, naar het overstaand talud van de sloot, naar het wateroppervlak (0,75-5,00 m) en naar de strook van 2,0 tot 3,0 m vanaf de perceelsrand uitgedrukt in procenten van de verspoten hoeveelheid vloeistof per oppervlakte-eenheid (getallen met verschillende letters binnen een kolom duiden op significante verschillen ( $\alpha < 0.05$ )).

| Techniek              | schoeiingsplank | overstaand talud | water oppervlak | 2.0-3.0 m |
|-----------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------|
| standaard             | 6,10 a          | 0,44a            | 1,30a           | 1,20a     |
| gordijn               | 0,16 b          | 0,03b            | 0,05b           | 0,05b     |
| afgeschermd spuitboom | 2,50 c          | 0,21c            | 0,50c           | 0,58c     |

Voor alle vier de meetplaatsen verschillen de drie gebruikte technieken significant van elkaar. De bespuitingen met een spuitgordijn op de rand van het perceel en de bespuitingen met afgeschermd spuitboom gaven duidelijk minder drift naar de verschillende oppervlakken dan de standaard bespuiting (zie figuur 3).

**Figuur 3**

Drift op de grond en het wateroppervlak naast het perceel op verschillende afstanden vanaf de rand van het perceel uitgedrukt in procenten van de verspoten hoeveelheid vloeistof per oppervlakte-eenheid



#### 4.2.3 Drift naar de lucht naast het perceel

De resultaten van de metingen van de drift naar de lucht zijn weergegeven in bijlage F. Per techniek zijn per herhaling de meetwaarden weergegeven op de verschillende hoogtes van de meetmast. Hieruit zijn in tabel 3 de gemiddelden berekend per techniek en gemiddeld over de hoogte van 0 tot 4 m. De gemeten drift op de meetmast is voor de drie technieken significant verschillend.

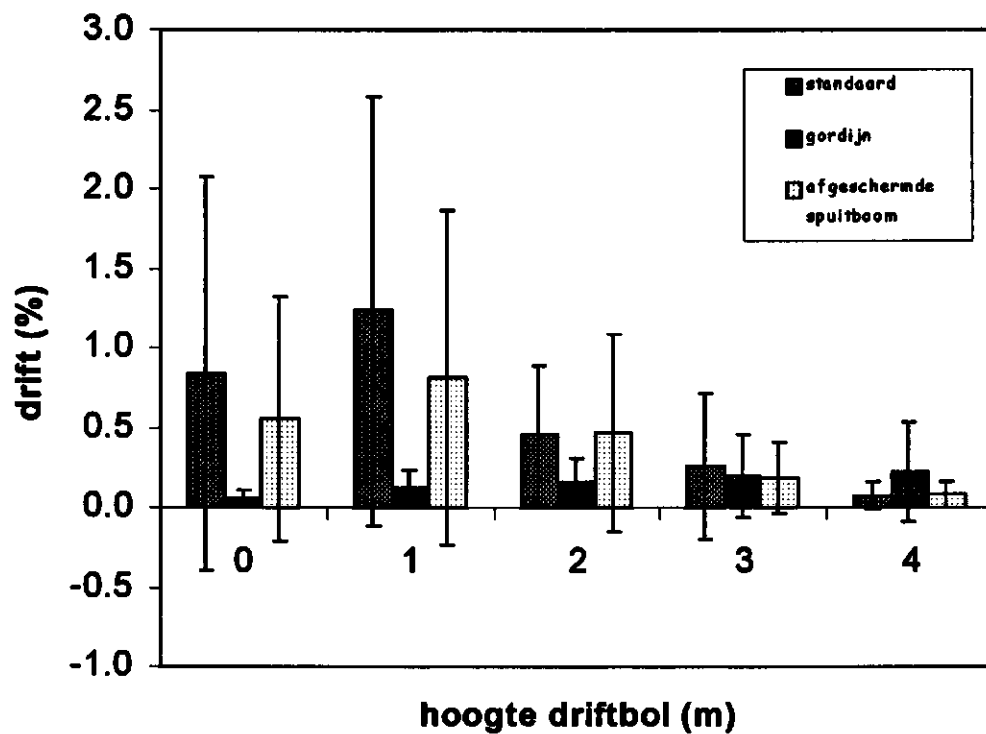
**Tabel 3**

Driftpercentages naar de lucht, op 6 m vanaf de perceelsrand gemiddeld over een hoogte van 0-4 m, uitgedrukt in procenten van de verspoten hoeveelheid per oppervlakte-eenheid

| Techniek              | hoogte 0 tot 4 m |
|-----------------------|------------------|
| standaard             | 0,57a            |
| gordijn               | 0,14b            |
| afgeschermd spuitboom | 0,42c            |

Figuur 4

Driftpercentages naar de lucht, gemeten op 6 m vanaf de rand van het perceel, uitgedrukt in procenten van de verspoten hoeveelheid vloeistof per oppervlakte-eenheid.



Het hoogst voor de standaard bespuiting en het laagst voor de bespuiting met een gordijn op de rand van het perceel. De drift gemeten op 4 m hoogte is bij het gebruik van het spuitgordijn significant hoger dan bij de afgeschermd spuitboom en de standaard bespuiting (zie figuur 4). De drift naar de lucht gemeten op de hoogtes 0 en 1 m is significant lager bij het gebruik van het spuitgordijn t.o.v. de standaard methode en t.o.v. de afgeschermd spuitboom.

#### 4.2.4 Driftreductie ten opzichte van een standaard bespuiting

De driftreductie van de afgeschermd spuitboom en van de niet afgeschermd spuitboom met spuitgordijn op de rand van het perceel worden vergeleken met de standaard gedragen spuitboom en worden uitgedrukt in procenten ten opzichte van de standaard gedragen spuitboom. In tabel 4 staan de reducties aangegeven voor de drift naar het totale wateroppervlak, voor drift naar de strook op het wateroppervlak van 2 tot 3 m vanaf de perceelsrand, voor de drift naar het overstaand talud en voor de drift naar de lucht op 6 m vanaf de gewasrand.

**Tabel 4**

**Driftreductie (%) van de verschillende technieken met als standaard de handgedragen spuitboom met 3 doppen (XR8004).**

| <b>Techniek</b>              | <b>schoeiings-plank</b> | <b>overstaand talud</b> | <b>water oppervlak</b> | <b>2.0–3.0 m</b> | <b>lucht (0–4 m)</b> |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------|----------------------|
| <b>spuitgordijn</b>          | 97                      | 92                      | 96                     | 96               | 74                   |
| <b>afgeschermd spuitboom</b> | 59                      | 53                      | 61                     | 53               | 26                   |

Het spuitgordijn gaf een hoge reductie van de drift naar het wateroppervlak en de grond buiten het perceel (92 tot 97%). De reductie van de drift naar de lucht is daarbij 74%. Bij het gebruik van de afgeschermd spuitboom is de reductie van de drift 53 tot 61%. De reductie van de drift naar de lucht is bij de afgeschermd spuitboom 26%.

### **4.3 DISCUSSIE EN CONCLUSIE**

Bij een bespuitingen in de boomteelt met een handgeduwde spuitboom met wiel-ondersteuning was de depositie op oppervlaktewater gemiddeld 1.3%.

Bij bespuitingen neemt door het toepassen van een scherm op de rand van het perceel de drift naar het wateroppervlak en de grond naast het perceel aan de benedenwindse zijde aanzienlijk af t.o.v. de standaard handgeduwde spuitboom. Op de strook 2,0 tot 3,0 m vanaf de gewasrand nam de drift af met gemiddeld 96%. Door afscherming van de spuitboom werd een driftreductie bereikt van 53% over de strook van 2,0 tot 3,0 m vanaf de gewasrand.

Zowel door het afschermen van de spuitboom als door het toepassen van een scherm op de rand van het perceel werd de drift naar het slootoppervlak gereduceerd. De bespuitingen met de afgeschermd spuitboom gaven een gemiddelde vermindering van de drift naar de lucht van 26%. Bij het toepassen van een scherm (spuitgordijn) op de rand van de sloot was de reductie 74%. Door het toepassen van een scherm op de rand van het perceel kan de drift van bestrijdingsmiddelen naar de lucht sterk worden gereduceerd.

## 5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 5.1 DICHT BEWEEGBAAR 'SPUITGORDIJN'

Er bleek geen bestaand systeem voorhanden waarbij een dicht scherm langs de sloot tijdens een bespuiting gebracht kan worden. Daarom is er een nieuw systeem ontwikkeld en gebouwd door het Boomteeltpraktijkonderzoek waarbij een dicht doek van Lutrasil (non woven doek, 100 g/m<sup>2</sup>) in een frame open en dicht geschoven kan worden. Dit frame kan langs de sloot gerold worden over een buizenstelsel op 2 m hoogte. De kosten zijn minimaal f. 22,50 per strekkende meter voor de rails en f. 120,- voor het gordijn. De kosten voor het frame zijn onbekend. Na overleg met de firma Windhorst van Veen B.V. is dit bedrijf bereid gevonden dit produkt in hun pakket op te nemen. Uit het onderzoek naar de driftreducerende effecten van dit systeem bleek dat het erg goed werkt. Ten opzichte van een bespuiting zonder spuitgordijn werd de drift naar het oppervlakte-water gemiddeld voor 96% gereduceerd. De drift naar de lucht werd 74% gereduceerd. Deze resultaten zijn ongekend goed.

Een spuitgordijn reduceert de drift naar oppervlaktewater 96% en naar lucht 74%

### 5.2 RIJDENDE OVERKAPTE SPUITBOOM

Voor een veel gebruikte rijdende spuitboom in de regio Boskoop van Van Leeuwen Mechanisatie B.V. is na overleg een spuitkap ontwikkeld. Dit is een kap die ook als los pakket is aan te schaffen en op bestaande spuitbomen gemonteerd kan worden. Het is een praktisch en relatief goedkoop systeem. De spuitkap kost f. 600,- voor een boom met 2 x 3 doppen. De rijdende spuitboom met aan weerszijden 3 doppen en verder volledig aangepast aan de huidige eisen kost f. 2250,-. Uit het onderzoek naar de driftreducerende effecten van de overkapping bleek dat ook dit systeem een behoorlijke reductie geeft, zij het niet zo goed als het spuitgordijn. Ten opzichte van een bespuiting zonder spuitkap werd de drift naar het oppervlaktewater gemiddeld voor 61% gereduceerd. De drift naar de lucht werd 26% gereduceerd. Aan dit systeem zit een nadeel en dat is dat het door het CTB wordt aangemerkt als 'spuitfiets', zodat 13 fungiciden niet met deze rijdende, overkapte spuitboom gespoten mogen worden.

Overkapping reduceert de drift naar oppervlaktewater 61% en naar lucht 26%

### 5.3 AANBEVELINGEN

Uit het driftonderzoek kwam verder naar voren dat bij gebruik van een gewone spuitboom de depositie naar het oppervlaktewater gemiddeld 1,3% van de gespoten hoeveelheid was. In tabel 5 staat een overzicht van de metingen die tot nu toe gedaan zijn om de drift in de regio Boskoop met handbediende spuitapparatuur in kaart te brengen.

**Tabel 5**

**Driftpercentage naar slootoppervlakte (1,5-2,5 m vanaf perceelsrand) in procenten van de verspoten hoeveelheid spuithoeveelheid per oppervlakte-eenheid en de reductie t.o.v. de standaard met het spuitgeweer.**

| <b>Spuittechniek</b>                    | <b>Depositie% sloot</b> | <b>Reductie t.o.v. spuitgeweer</b> |
|-----------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| <b>Spuitgeweer *</b>                    | 3,7                     | -                                  |
| <b>Spuitboom *</b>                      | 1,7                     | 54                                 |
| <b>Spuitgeweer + kunststof scherm *</b> | 1,23                    | 67                                 |
| <b>Spuitboom + kunststof scherm *</b>   | 0,7                     | 81                                 |
| <b>Spuitboom #</b>                      | 1,3                     | 65                                 |
| <b>Overkapte spuitboom #</b>            | 0,50                    | 87                                 |
| <b>Spuitboom met 'spuitgordijn' #</b>   | 0,05                    | 99                                 |

\* Bron: Rapport 550 van SC-DLO, blz. 35

# Bron: Nota 98-31 van IMAG-DLO, blz. 9

Als gesteld wordt dat de doelstelling van het MJPG van 90% reductie van de drift gehaald moet worden en het uitgangspunt is daarbij het driftpercentage van een spuitgeweer, dan kan volstaan worden met het gebruik van een spuitkap over de spuitboom. Dit is een relatief kleine investering waarbij de doelstelling bijna gehaald wordt, de reductie was 87%. Een spuitgordijn geeft in combinatie met een spuitboom een fantastische reductie t.o.v. het spuitgeweer van 99%, maar dit vraagt een forse investering en extra handelingen tijdens een bespuiting.

## 6 LITERATUUR

**Achtergronddocument Meerjarenplan Gewasbescherming (MJPG)**

Rapportage Werkgroep Beperking Emissie. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Den Haag, november 1990

**Boom, A.P.C. en Ch. Buddendorf**

Ontwikkelen van een spuit voor minderdraagkrachtige grond en het globaal toetsen van spuittechnieken van drifgevoeligheid.

BPO, Boskoop, maart 1996 (Intern Verslag 4300-12)

**CUWVO - werkgroep VI**

Afvalwaterproblematiek boomteelt en vaste plantenteelt

Commissie Intergraal Waterbeheer, Den Haag, oktober 1996

**Huijsmans, J.F.M., H.A.J. Porskamp, en J.C. van de Zande**

Drift(beperking) bij toediening van gewasbeschermingsmiddelen.

Evaluatie van de drift van spuitvloeistof bij bespuitingen in de fruitteelt, volveldsteelten en de boomteelt (stand van zaken december 1996)

IMAG-DLO, Wageningen, rapport 97-04

**Hoogheemraadschap van Rijnland**

Maatregelen en voorzieningen voor de boomkwekerij en vaste plantenteelt.

Hoogheemraadschap van Rijnland, afd. vergunningen, juli 1994

**Van Kammen, A.M.M., J.M.P.G Michielsen en B.H.M. Looman**

Drifreductie in de lage boomteelt bij een bespuiting met een handgeduwde spuitboom, een afgeschermd spuit en een dichte afscherming op de perceelsrand.

IMAG-DLO, Wageningen nota 98-31

**Langedijk, R.P.J.**

Emissie van meststoffen en bestrijdingsmiddelen vanuit boomteeltbedrijven naar het oppervlaktewater in de regio Boskoop.

Hoogheemraadschap van Rijnland, afdeling Waterhuishouding, Leiden, augustus 1994

**Looman, B.H.M.**

Onderzoek naar de relatie spuittechniek en biologische effectiviteit bij de bestrijding van roest.

BPO, Boskoop, november 1994 (Intern Verslag 4300-11).

**Looman, B.H.M.**

Onderzoek naar de relatie spuittechniek en biologische effectiviteit bij de bestrijding van roest.

BPO, Boskoop, september 1995 (Intern Verslag 4300-16).

**Looman, B.H.M., A.P.C. van den Boom en R.A. Smidt**

Beperken van drift naar oppervlakte water bij handgedragen spuiten.

BPO, Boskoop, juli 1995 (Intern Verslag 4300-19).

**Looman, B.H.M., A.P.C. van den Boom en F. van Herreweghe**

Onderzoek naar de relatie spuittechniek en biologische effectiviteit bij de bestrijding van roest.

BPO, Boskoop, november 1996 (Intern Verslag 4300-23).

**Looman, B.H.M. en A.P.C. van den Boom**

Inventariseren van de problemen op het gebied van de handgedragen spuittechniek in de boomteelt. BPO, Boskoop, maart 1997 (Intern Verslag 4300-28).

**Michielsen, J.M.G.P., H.A.J. Porskamp, J.F.M. Huijsmans en A. Keen**  
Depositie en emissie bij gebruik van luchtondersteuning in een bespuiting van rozenonderstam.  
IMAG-DLO, Wageningen, nota P 93-55

**Michielsen, J.M.G.P. en H.A.J. Porskamp**  
Meetmethodiek voor depositie en emissie bij de toediening van gewasbeschermingsmiddelen.  
IMAG-DLO, Wageningen, nota P 93-75

**Porskamp, H.A.J., J.M.P.G. Michielsen en J.F.M. Huijsmans**  
De invloed van een windhaag op emissie bij fruitteeltsputten.  
IMAG-DLO, Wageningen, rapport 94-29.

**Porskamp, H.A.J., J.M.P.G. Michielsen en J.C. van de Zande**  
Driftbeperkende spuittechnieken voor de bloembollen.  
Drift bij een luchtondersteunende veldspuit, een suit met afgeschermd spuitboom en tunnelspuit voor bedden.  
IMAG-DLO, Wageningen, rapport 97-08

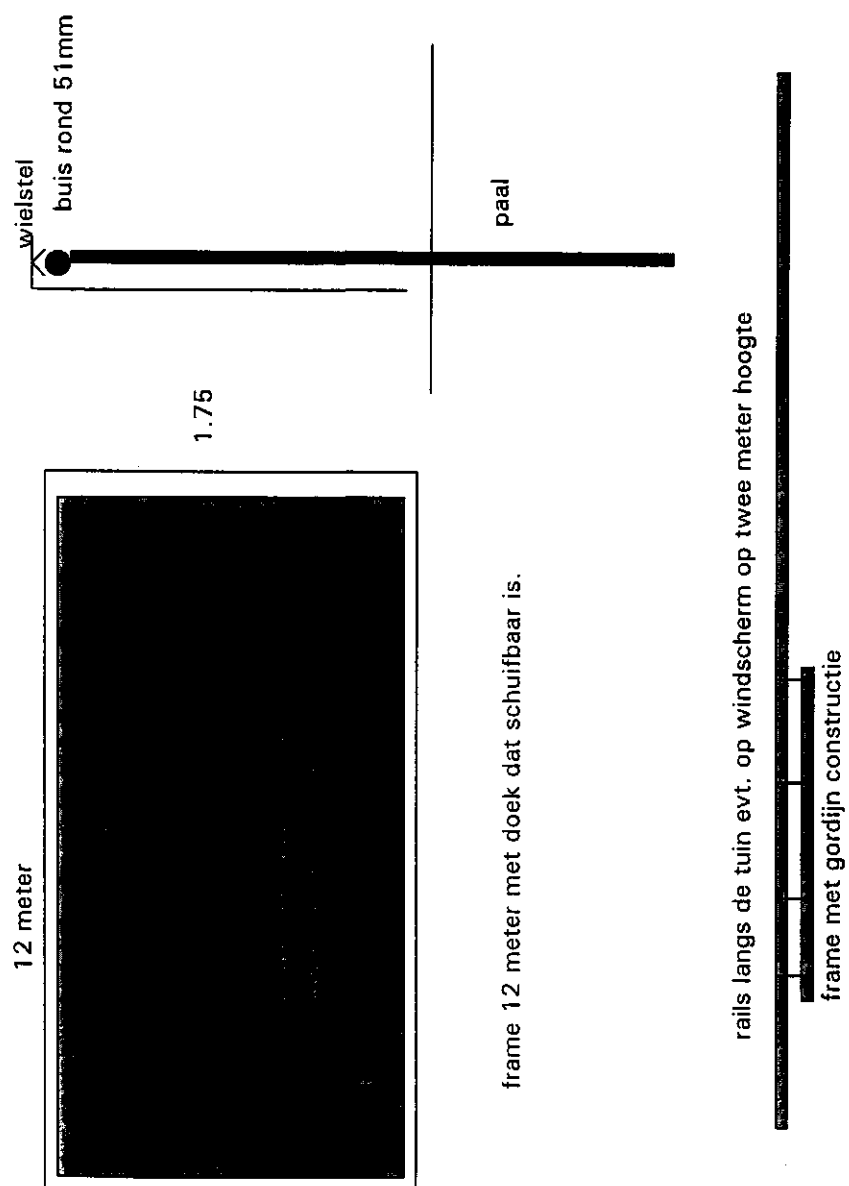
**Smidt, R.A. en J.H. Smelt**  
Stabiliteit van de tracer-kleurstoffen Briljant Black en Briljant Sulfo Flavine op depositiecollectoren in zonlicht.  
Staring Centrum-DLO, Wageningen, 1994 (interne mededeling 311).

**Smidt, R.A., J.H. Smelt, B.H.M. Looman, A.P.C. van den Boom en R.P.J. Langedijk**  
Drift naar sloten bij spuittechnieken in de sierteelten in de regio Boskoop.  
Staring Centrum-DLO, Wageningen, 1998 (rapport 550).

**De Vreede, J.A.F. en M. van Amelsfort**  
Exposure to pesticides in a tree nursery using the spray boom and spray lance.  
TNO, Zeist, TNO-report V97.111

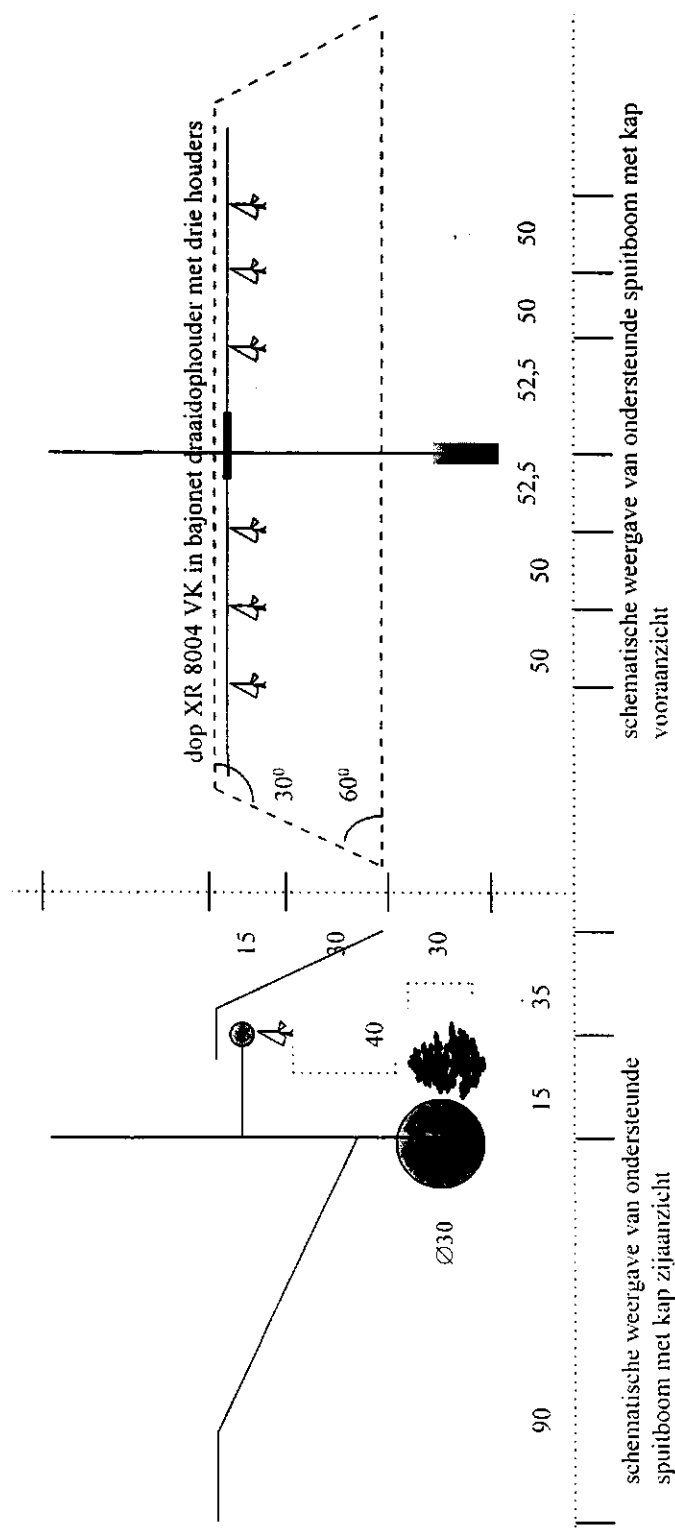
**Van de Zande, J.C., H.J. Holterman en J.F.M. Huijsmans, J.F.M.**  
Driftbeperking bij de toediening van gewasbeschermingsmiddelen. Evaluatie van de technische mogelijkheden met een driftmodel.  
IMAG-DLO, Wageningen, rapport 95-15

# BIJLAGE 1 SCHEMATISCHE TEKENING 'SPUITGORDIJN'



## BIJLAGE 2

### SCHEMATISCHE TEKENING RIJDENDE, OVERKAPTE SPUITBOOM



maten in cm tekening niet op schaal

### BIJLAGE 3

#### OVERZICHT VAN MIDDELEN DIE NIET ZIJN TOEGELATEN BIJ GEBRUIK VAN SPUITFIETS

De spuitfiets is een fenomeen uit de bollensector in de wettelijke gebruiksaanwijzing (WG) van een aantal bestrijdingsmiddelen staat 'Het is niet toegestaan dit middel toe te passen door middel van een met de hand getrokken of geduwde spuitboom (spuitfiets)'. Dat dit zo in het WG is opgenomen heeft waarschijnlijk met de blootstelling van de gebruiker te maken. Dit geldt voor 24 werkzame stoffen of combinaties. Van elke stof zijn natuurlijk meerdere producenten en productnamen. De met \* gemerkte stoffen zijn toegelaten in de boomkwekerij, dit zijn er 13. Het zijn met name fungiciden. Met andere woorden de schimmelbestrijding kan vanuit het oogpunt van de spuittechniek een groot probleem worden. Zoals het nu is mogen deze middelen dus niet met een spuitboompje met wielondersteuning gespoten worden, maar wel met een gedragen spuitboom of spuitstok.

1. captan \*
2. carbendazim \*
3. carbendazim/mancozeb
4. carbendazim/maneb
5. chloorthalonil \*
6. chloorthalonil/maneb
7. chloorthalonil/prochloraz
8. fentin-acefaat/maneb
9. fluazinam/mancozeb
10. flutolanil
11. folpet
12. folpet/maneb
13. folpet/prochloraz
14. iprodion \*
15. mancozeb \*
16. maneb \*
17. maneb/zineb \*
18. procymidon \*
19. thiofanaat-methyl \*
20. thiometon
21. thiram \*
22. vinchlozolin \*
23. zineb \*
24. zwavel \*