

---

Drift en teeltvrije zone bij een bespuiting van aardappelen  
(sputvolume 300 l/ha ) met venturi-spleetdoppen uit de  
driftreductieklasse 90

J.C. van de Zande  
J.M.G.P. Michielsen  
H. Stallinga

Augustus 2003

Nota P 2003-60





---

# Drift en teeltvrije zone bij een bespuiting van aardappelen (sputvolume 300 l/ha ) met venturi-spleetdoppen uit de driftreductieklasse 90

J.C. van de Zande  
J.M.G.P. Michielsen  
H. Stallinga

Augustus 2003

Nota P 2003-60

©2003  
Instituut voor Milieu- en Agritechniek (IMAG)  
Mansholtlaan 10-12, PO box 43, 6700 AA Wageningen  
Telephone 0317 – 476300  
Telefax 0317 – 425670  
[www.imag.wageningen-ur.nl](http://www.imag.wageningen-ur.nl)

Interne mededeling IMAG. Niets uit deze nota mag elders worden vermeld, of vermenigvuldigd op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van IMAG of opdrachtgever. Bronvermelding zonder de feitelijke inhoud is evenwel toegestaan, op voorwaarde van de volledige vermelding van: auteursnaam, instituut en notanummer en de toevoeging: 'niet gepubliceerd'.

All rights reserved. No part of this document may be reproduced, stored in retrieval system of any nature, in any form by any means, electronic, mechanical, photocopying or otherwise, without the prior written permission of IMAG



## Voorwoord

Het voor u liggende rapport geeft een samenvatting van recent uitgevoerd onderzoek naar driftbeperkende maatregelen in de akkerbouw. Het doel van deze rapportage is het documenteren van beschikbare driftmeetgegevens van een spuitsysteem met venturi-spleetdoppen uit de driftreductieklasse 90 en het aantonen of dit systeem ingedeeld kan worden in de driftdepositieklasse II volgens het Lozingenbesluit.

Deze studie is uitgevoerd in opdracht van de telersgroep Giethoorn en medegefinancierd door Stichting Stimuland Overijssel. Deze studie werd begeleid door de heer O. Cordes.

## Inhoud

SAMENVATTING .....	4
1 INLEIDING.....	5
2 MATERIAAL EN METHODE .....	6
2.1 Inleiding .....	6
2.2 Afstelling en beschrijving van de machines.....	7
2.3 Metingen drift.....	7
2.4 Weersomstandigheden.....	8
2.5 Statistische verwerking .....	8
3 RESULTATEN.....	9
4 DISCUSSIE.....	11
5 CONCLUSIES.....	13
LITERATUUR .....	14
BIJLAGEN .....	15

## SAMENVATTING

Het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij bepaalt dat bij bespuitingen van een gewas met veldspuitapparatuur de buitenste strook bespoten moet worden met driftarme spuitdoppen in combinatie met een kantdop. In eerder onderzoek is aangetoond dat het gebruik van venturi-spleetdoppen (ID12004 of XLTD 04-110; spuitvolume 300 l/ha, 04 dopgrootte) uit de driftreductieklasse 90 op 2-3m van de laatste dop 87-88% driftreductie geven. Dit is vergelijkbaar of beter dan de driftreductie van systemen uit de driftdepositieklasse II zoals gedefinieerd voor het Lozingenbesluit. Venturi spleetdoppen uit de driftreductieklasse 90 hebben echter geen status als verbeterd driftarm (driftdepositieklasse II). Beschikbare onderzoeksgegevens zijn gerangschikt voor de onderbouwing van een aanvraag voor een vergelijkbare status (gelijke teeltvrije zone) van het pakket venturi-spleetdoppen uit de driftreductieklasse 90 met die van verbeterd driftarme spuittechnieken (driftdepositieklasse II).

In deze rapportage worden gegevens van eerder uitgevoerd onderzoek naar het effect van type spuitdop op de drift beschreven. Deze gegevens betreffen veldmetingen naar de optredende drift uitgevoerd bij de bespuiting van een gewas aardappelen. Direct naast het perceel aardappelen lagen de driftcollectoren op vlak land, in twee rijen van 0,5 tot 16 m vanaf de laatste dop. Als spuitvloeistof werd water gebruikt waar de tracer Brilliant Sulfo Flavine en de uitvloeier Agral aan toe was gevoegd. De in het veld op de driftcollectoren opgevangen driftdepositie werd in het laboratorium geanalyseerd. De gemeten driftdepositie per collector wordt gepresenteerd als het percentage drift op verschillende afstanden van het perceel. Het percentage drift is berekend door de drift per oppervlakte-eenheid uit te drukken in procenten van de door de doppen in het perceel verspoten hoeveelheid vloeistof per oppervlakte-eenheid.

Tijdens de proeven bedroeg de windsnelheid gemiddeld 3,6 m/s (gemeten op 2 m hoogte), was de temperatuur gemiddeld 19°C en de relatieve luchtvochtigheid was gemiddeld 74 %. In totaal zijn 14 herhalingen uitgevoerd, maar in deze rapportage zijn 3 of 4 herhalingen niet opgenomen vanwege een te hoge windsnelheid of grote afwijking in de windrichting ten opzichte van de gestelde haakse richting. Bij de overblijvende 10 en 11 herhalingen was de gemiddelde windrichting 12° ten opzichte van haaks op de rijrichting.

Op slootoppervlak gaf bij een bespuiting van aardappelen de toepassing van venturi-spleetdoppen (driftreductieklasse 90) gemiddeld een reductie van minimaal 80% ten opzichte van de standaard dop (1,5-6 m vanaf de laatste dop). Op wateroppervlak (3-4 m) was deze driftreductie minimaal 87%. Op de strook 1-5 m was de driftreductie voor beide venturi-spleetdoppen op slootoppervlak minimaal 55% en op wateroppervlak (2-3 m) 89%.

Depositie op korte afstand van de spuit kan beperkt worden door het voorkomen van directe bespuiting. Het gebruik van een kantdop beperkt het over de rand van het gewas spuiten. Door een kantdop op te nemen in het pakket venturi-spleetdop (driftreductieklasse 90) wordt de driftreductie op slootoppervlak (1-5 m) berekend op 76%. Meetgegevens van deze combinatie ontbreken echter.

Door opname van een kantdop overeenkomstig de venturi-spleetdop (driftreductieklasse 90) op de spuitboom, wordt voor het pakket venturi-spleetdop plus kantdop (driftreductieklasse 90) de driftreductie voor de zone slootoppervlak (1-5 m) naar verwachting vergelijkbaar aan die van de verbeterde driftarme spuittechniek (Driftdepositieklasse II).

# 1 INLEIDING

In het overheidsbeleid (MJP, Zicht op Gezonde Teelt, Bestrijdingsmiddelenwet, Lozingenbesluit) zijn doelstellingen aangegeven voor de reductie van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en de beperking van de belasting van oppervlaktewater, bodem en lucht. Voor de besluitvorming over driftreductie en voor de onderbouwing van driftreducerende maatregelen op individuele agrarische bedrijven zijn gegevens over optredende drift nodig.

In de relatie tot de toelating (Bestrijdingsmiddelenwet) kunnen met emissiebeperkende technieken (en teeltwijzen) meer gewasbeschermingsmiddelen voor de sector beschikbaar blijven, d.w.z. een breder middelenpakket. Maar ook zullen bij gebruik van emissiearme technieken minder toepassingsrestricties, zoals teeltvrije zones, aan de toelating worden verbonden.

Het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij bepaalt dat bij bespuitingen van een gewas met veldspuitapparatuur de buitenste strook bespoten moet worden met driftarme spuitdoppen en een kantdop. Wanneer met nieuwe spuittechnieken en verbeterde bedrijfsvoering een vergelijkbare afname wordt bereikt kan dit als alternatief worden opgenomen. Een onderbouwing van deze gelijke of betere driftreductie moet met onderzoek worden aangetoond.

In onderzoek is aangetoond dat bij bespuitingen van aardappelen met venturi spleetdoppen (spuitvolume 300 l/ha, 04 dopgrootte) uit de driftreductieklasse 90 (Porskamp et al., 1999), de driftreductie op 2-3m van de laatste dop 87-88% is (Michielsen et al., 1999; Michielsen et al., 2001). Dit is vergelijkbaar of beter dan de driftreductie van systemen uit de driftdepositieklasse II zoals gedefinieerd voor het Lozingenbesluit (CIW, 2003). Venturi spleetdoppen uit de driftreductieklasse 90 hebben echter geen status als verbeterd driftarm (driftdepositieklasse II). In deze rapportage worden de beschikbare meetgegevens gerangschikt, zodat zij gebruikt kunnen worden bij het aanvragen van een pakket met gelijke teeltvrije zone (tabel 1) als bij verbeterd driftarme spuittechnieken (driftdepositieklasse II).

Tabel 1. Breedte van teeltvrije zones (cm) voor de verschillende driftdepositieklassen en intensief geteelde gewassen in de akkerbouw en de bloembollenteelt (Naar CIW, 2003)

Sector	Gewas	Minimaal aan te houden teeltvrije zone			
		DDK-I	DDK-II	DDK-III	DDK-IV
Akkerbouw	Aardappelen, (zilver)uien	150	100	50	0
Bloembollenteelt	Bloembollen en -knollen	150	100	50	0

De hiervoor benodigde gegevens zijn uit eerder gerapporteerd veldonderzoek verkregen (Michielsen et al., 1999; Michielsen et al., 2001). In deze onderzoeken zijn de effecten van verschillende doptypen, luchtondersteuning en een kantdop op de drift onderzocht. De werkwijze van het uitgevoerde onderzoek staat beschreven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van deze onderzoeken beschreven. In de discussie (hoofdstuk 4) worden enkele kanttekeningen geplaatst waarna in hoofdstuk 5 de conclusies kort beschreven worden.

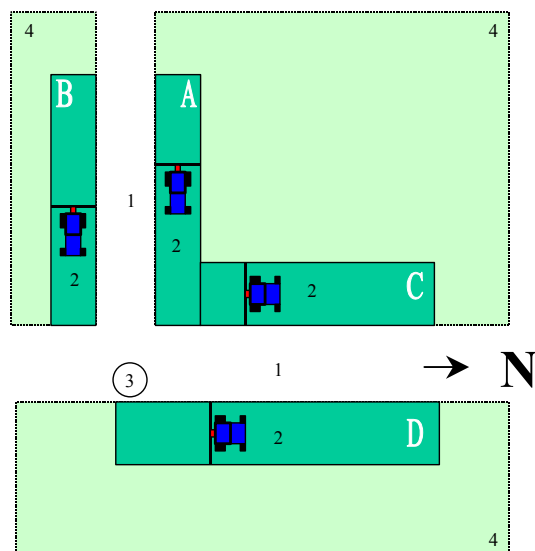


## 2 MATERIAAL EN METHODE

### 2.1 Inleiding

De in deze rapportage gepresenteerde gegevens komen uit een veldproef, waarin meerdere driftarme doppen, al dan niet in combinatie met luchtondersteuning, vergeleken werden naar drift (Michielsen et al., 1999; Michielsen et al., 2001). Hierbij werden de verschillende spuitdoppen verdeeld over twee spuitmachines, een getrokken en een aanbouw Hardi Twin. Op beide machines zat de standaard spleetdop (XR11004) gemonteerd. Op de getrokken machine zaten twee typen venturi-spleetdoppen (ID12004 en XLTD 04-110). Het effect van beide venturi-spleetdoppen op de driftdepositie wordt in de voorliggende rapportage vergeleken met de standaard spleetdop (op de getrokken machine).

De metingen werden in juli en augustus 1998 in het veld uitgevoerd bij een bespuiting van aardappelen. De gewashoogte was ongeveer 50 cm. De aardappelen waren zowel in noord-zuid als oost-west richting gepoot. Doordat in het perceel een stuk was opengelaten (niet gepoot); kon bij elke heersende windrichting, haaks op de rijrichting, de driftdepositie op deze strook worden gemeten. In figuur 1 is schematisch het proefveld weergegeven. De stroken A – D (lengte ca. 150 m) zijn gebruikt voor de bespuitingen (werkbreedte 18 m) bij de verschillende windrichtingen.



Figuur 1: Schematische weergave proefveld driftmetingen aardappelen 1998, **1** = open strook, plaats driftcollectoren, **2** = te bespuiten strook aardappelen, **3** = plaats meteomast, **4** = rest van het aardappelperceel. (naar: Michielsen et al., 1999)

Voor elke meting werd de open strook 'schoon' gemaakt, dat wil zeggen opkomend onkruid werd verwijderd om een zo vlak mogelijke meetstrook te verkrijgen. Het aardappelloof aan de rand van het perceel hing over de meetstrook heen, dit verschilde per meetstrook (zie tabel 2).

Tabel 2. Beschrijving van het gewas op de verschillende meetstroken (perceelstrook A-D).

perceel nr	meten bij windrichting	afstand midden laatste rug tot rand van het gewas	afstand laatste dop tot midden laatste rug
A	noord	70 cm	15 cm
B	zuid	80 cm	12 cm
C	west	110 cm	20 cm
D	oost	55 cm	niet vastgesteld

## 2.2 Afstelling en beschrijving van de machines

Op elke machine was een set 'standaard' doppen gemonteerd (XR 110.04) naast de doppen die in dit experiment werden gemeten op driftreductie (Tabel 3). De doppen zaten gemonteerd in snelwisselkappen in een drieling dophouder. In tabel 4 zijn de gemiddeld gemeten afgiften van de (36) doppen op de spuitboom van 18 m weergegeven, met de daarbij behorende variatiecoëfficiënt.

Tabel 3. Overzicht van in dit onderzoek gebruikte 04 doppen (spuitdruk 3 bar; spuitvolume 300 l/ha). Druppelgrootte klasse volgens BCPC (Southcombe et al., 1997)

merk	doptype	grootte	naam in dit rapport	BCPC druppelgrootte klasse
Teejet	spleetdop	XR 110.04	S of Standaard	Midden
Agrotop	Venturi spleetdop	XLTD 04-110	XLTD	Zeer Grof
Lechler	Venturi spleetdop	ID 12004	ID	Zeer Grof

Op de spuiten werd de doprichting op de spuitboom zo ingesteld dat de doppen recht naar beneden spotten. De spuitboomhoogte was 50 cm boven het gewas en 100 cm boven maaiveld. De laatste dop zat gemiddeld ongeveer 15 cm buiten het hart van de laatste rug (zie tabel 2).

Tabel 4. Gemiddeld gemeten afgifte (l/min) en de variatiecoëfficiënt van de dopafgifte van de verschillende doptypen op de spuitboom (18m) bij een spuitdruk van 3,0 bar en berekend spuitvolume (l/ha).

dop	l/min	%vc	l/ha
XR 110.04	1,57	2	320
XLTD 04-110	1,65	4	336
ID 120.04	1,59	2	322

Tijdens de bespuitingen werd de rijsnelheid van de spuit gemeten; deze was gemiddeld over alle bespuitingen 5,9 km/h (1,64 m/s  $\pm$  2 %) Uit deze snelheid en de gemeten dopafgifte, is het spuitvolume per ha uitgerekend (tabel 4).

## 2.3 Metingen drift

Bij de driftmetingen werd het perceel over een strook van 18 m breed over een lengte van 50 m bespoten. De metingen vonden plaats aan de benedenwindse zijde van het perceel op de open strook (zie figuur 1). De metingen werden paarsgewijs uitgevoerd, waarbij direct opvolgend zonder en met luchtondersteuning werd gespoten. Hierbij werden twee meetopstellingen gepasseerd die 50 m van elkaar lagen.

De bespuitingen werden uitgevoerd met water waaraan de kleurstof Brilliant Sulfo Flavine (BSF, 2½ g/l) en een niet-ionische uitvloeier (Agral<sup>®</sup>, 1 ml/l) was toegevoegd.

De drift is gemeten door middel van collectoren op verschillende posities naast het bespoten gedeelte. Hiertoe werden twee rijen collectoren (latten met filterdoek van 50\*8 cm en 100\*8 cm) haaks op de rijrichting naast het perceel neergelegd op 0,5-1, 1-1,5, 1,5-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 7½-8½, 10-11 en 15-16 m vanaf de laatste dop. Tijdens de bespuiting zonder luchtondersteuning lagen in het perceel boven het gewas collectoren ter controle van de afgifte tijdens de bespuiting. Na een bespuiting zijn de collectoren verzameld en gecodeerd voor verdere analyse op de hoeveelheid BSF. In het laboratorium werden de collectoren met water gespoeld (0,95 l), zodanig dat de kleurstof in oplossing kwam. Van deze oplossing werd de concentratie aan kleurstof gemeten met behulp van een fluorimeter (Perkin Elmer LS 30). De concentratie werd daarna omgerekend naar volume spuitvloeistof per oppervlakte-eenheid.

Het percentage drift is berekend door de drift per oppervlakte-eenheid (µl/cm<sup>2</sup>) uit te drukken in procenten van de door de doppen in het perceel verspoten hoeveelheid vloeistof per oppervlakte-eenheid.

## **2.4 Weersomstandigheden**

Tijdens de uitvoering van de bespuitingen zijn de temperatuur, luchtvochtigheid, windrichting en windsnelheid vastgelegd. De meetwaarden zijn weergegeven in bijlage A. Tijdens de proeven bedroeg de windsnelheid gemiddeld 3,6 m/s, de temperatuur 19 °C en de relatieve luchtvochtigheid 70 %. De windrichting was tijdens de proeven gemiddeld 12 graden ten opzichte van haaks op de rijrichting van de veldspuit. Deze gemiddelden zijn berekend over de herhalingen die in deze rapportage verder worden behandeld (over periode van 2 min voor en na de passage van de meetopstelling). Op basis van de windrichting, ten opzichte van de rijrichting, is uit het totale aantal herhalingen een selectie gemaakt. In een aantal gevallen was de hoek te groot (> 30°). Bij drie herhalingen was ook de windsnelheid hoger dan 5 m/s. De herhalingen 3, 5, 10, 11 en 12 van de ID12004 dop en 3, 6, 12 van de XLTD04-110 dop zijn daarom verder niet opgenomen in de analyse en de presentatie van de resultaten. Het totale aantal gebruikte herhalingen voor de standaard dop en de beide venturi-spleetdoppen bedroeg daardoor respectievelijk 7, 9 en 11.

## **2.5 Statistische verwerking**

De verschillende invloedsfactoren op drift en de interacties zijn in de statistische analyse opgenomen. De verschillen tussen de objecten (dooptype) zijn getoetst bij een onbetrouwbaarheidsdrempel van 5%. Aangezien dit niet met een variantie-analyse kon worden geanalyseerd, vond de analyse met behulp van de Genstat (Genstat, 1993) procedure IRREML (Keen et al., 1998) plaats.

### 3 RESULTATEN

Het effect van de venturi-spleetdoppen op de driftdepositie wordt in onderstaande tabel 6 vergeleken met de standaard spleetdop.

Tabel 6. De gemiddelde drift voor de standaard spleetdop (XR11004 @3bar; 300 l/ha) en voor de venturidoppen (ID12004 en XLTD 04-110 @3bar; 300 l/ha) als percentage van de afgifte.

spuit	dop	afstand tot laatste dop [m]									
		0,5-1	1-1,5	1,5-2	2-3	3-4	4-5	5-6	7½-8½	10	15
2	XR	7.9	9.9	5.1	2.9	1.8	1.1	1.0	0.6	0.45	0.23
2	ID	8.7	6.3	1.1	0.32	0.22	0.17	0.16	0.07	0.07	0.05
2	XLTD	8.8	8.3	2.4	0.33	0.15	0.12	0.06	0.04	0.04	0.04

Het effect van beide venturi-spleetdoppen op de drift wordt gerelateerd aan de standaarddop op de spuit waar ook de driftarme dop op zat gemonteerd (spuit 2).

Voor de stroken sloot en wateroppervlak kan uitgerekend worden wat het verschil in driftdepositie is voor de spuitsystemen “venturi-spleetdop” en “standaard dop”. Uitgaande van een standaard teeltvrije zone van 1,5 m bij intensief gespoten gewassen als aardappelen ligt de sloot op ongeveer 1,5-5,5 m en het wateroppervlak op 3-4 m vanaf de laatste dop. Ter evaluatie van de driftdepositie en driftreductie op de sloot en wateroppervlak wordt de gemeten drift op de meetstroken 1,5-6 m en 3-4 m hiervoor nader bekeken. Voor een teeltvrije zone van 1,0m, overeenkomstig de bepaling volgens verbeterd driftarm in het Lozingenbesluit, ligt de sloot op ongeveer 1-5 m en het wateroppervlak op 2,5-3,5 m vanaf de laatste dop.

De driftdeposities op de stroken 1-5 m, 1,5-6 m (sloot) en 2-3 m, 3-4 m (wateroppervlak) worden in tabel 7 weergegeven. Hierin wordt ook aangegeven of de verschillen tussen de beide venturi spleetdoppen en de standaard spleetdop statistisch betrouwbaar zijn ( $\alpha < 0,05$ ).

Tabel 7. Gemiddelde driftdepositie (percentage van de afgifte) en driftreductie (% tov XR), op 2-3 m, 3-4 m, 1-5 m en 1½-6 m vanaf de laatste dop voor de verschillende spuitdoppen

afstand	Drift depositie			Drift reductie	
	XR spuit II	XLTD	ID	XLTD	ID
2-3 m	2.9 <sup>a</sup>	0.33 <sup>b</sup>	0.32 <sup>b</sup>	89	89
3-4 m	1,8 <sup>a</sup>	0.15 <sup>c</sup>	0.22 <sup>b</sup>	92	87
1-5 m	3.3 <sup>a</sup>	1.5 <sup>b</sup>	1.1 <sup>b</sup>	55	67
1,5-6 m	2.1 <sup>a</sup>	0.41 <sup>b</sup>	0.31 <sup>b</sup>	80	85

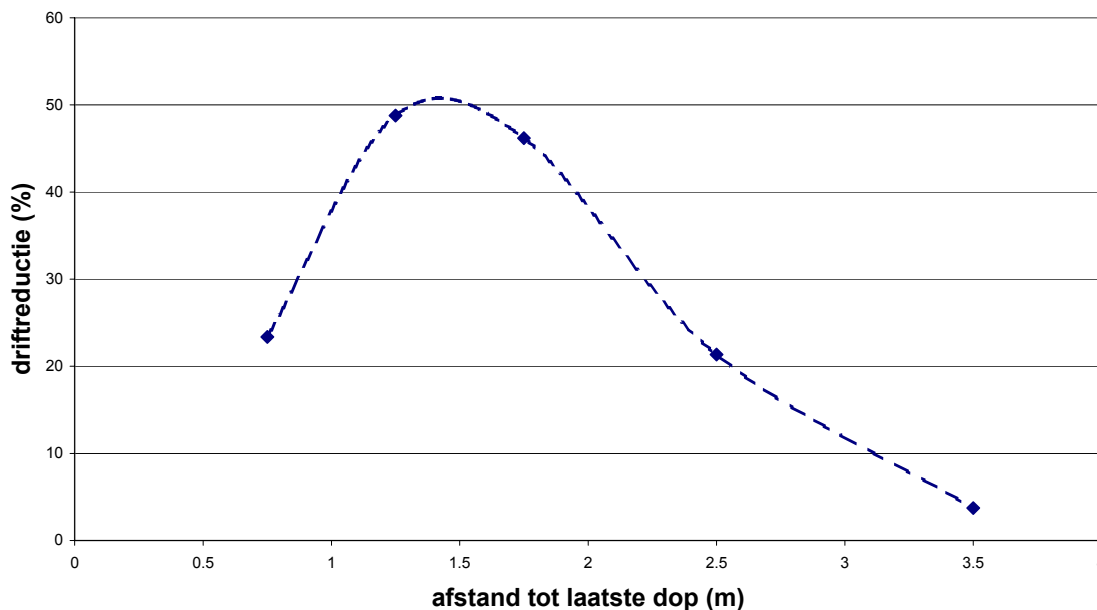
a = getallen met verschillende letters binnen dezelfde afstand duiden op significante verschillen ( $\alpha < 0,05$ )

Beide venturi-spleetdoppen hebben, zowel bij een 1,5 m als een 1,0 m teeltvrije zone, op slootoppervlak en wateroppervlak een duidelijk lagere driftdepositie dan de standaard spuitdop (tabel 7). In vergelijking met de standaard spleetdop is de driftreductie voor de venturi-spleetdoppen minimaal 87% voor de strook 3-4 m en 80% voor de strook 1,5-6 m. Wanneer het slootoppervlak op 1-5 m ligt is de driftreductie voor beide venturi-spleetdoppen op slootoppervlak minimaal 55% en op wateroppervlak (2-3 m) 89%.

## 4 DISCUSSIE

### Driftreductie op slootoppervlak

In de situatie 1 m teeltvrij ligt het slootoppervlak ongeveer op de strook 1-5 m van de laatste dop. Voor beide typen venturi-spleetdoppen is de driftreductie op slootoppervlak 55-66%, terwijl op wateroppervlak de driftreductie 86-90% is. De lagere driftreductie op de strook 1-5 m wordt vooral veroorzaakt door de hoge driftdepositie op de meetstroken tot 1,5 m vanaf de laatste dop. Hierbij wordt over de rand van het gewas gespoten. Dit effect kan worden weggenomen door het gebruik van een kantdop (Fig.2). Uit een vergelijking van een driftarme dop (DG11004) met en zonder kantdop (UB8504) bleek de driftdepositie door gebruik van een kantdop op de strook 1-2 m met 47% en op 2-3 m met 27% af te nemen (Michielsen et al., 1999).



Figuur 2. Gemeten driftreductie door het gebruik van een kantdop (UB8504) bij gebruik van een driftarme spuitdop (DG11004 @ 3bar; 300 l/ha) bij een bespuiting van aardappelen (Michielsen et al., 1999)

Het gebruik van een kantdop kan er dus voor zorgen dat de driftdepositie op slootoppervlak (1-5 m van af de laatste dop) nog verder verlaagd wordt. Voor de venturidop in combinatie met kantdop zijn er geen meetgegevens. Bij aanname dat het effect kantdop bij DG11004 gelijkwaardig is met dat bij de venturidop met bijpassende kantdop kan een driftreductie van 76% berekend worden. Hierbij moet nog opgemerkt worden dat de in de metingen gebruikte kantdop niet driftarm was en 20 cm buiten de laatste dophouder geplaatst was. Zoals het Lozingenbesluit nu voorschrijft moet ook een kantdop driftarm zijn waardoor de driftreductie groter zal zijn dan nu aangegeven. Bij gebruik van venturi-kantdoppen passend bij genoemde venturi-spuitdoppen zal de kantdop in de laatste dophouder geplaatst worden. Het over de rand van het gewas spuiten zal dan nog verder beperkt worden.

### Indeling in driftdepositieclassen volgens Lozingenbesluit

In het lozingenbesluit worden toedieningstechnieken ingedeeld in driftdepositieclassen (CIW, 2003). De klasse-indeling (tabel 8) onderscheidt stappen in de reductie van de driftdepositie ten opzichte van een referentiedop (BCPC 31-030-F110). De in deze metingen gebruikte

referentiedop (XR11004) is vrijwel identiek aan de genoemde referentiedop en zal doordat het druppelgroottespectrum iets grover is (Porskamp et al., 1999) de indeling in klassen niet noemenswaardig beïnvloeden.

Tabel 8: Indeling in driftdeposietklassen volgens het Lozingenbesluit (CIW, 2003)

Driftdeposietklasse		Reductie van driftdepositie t.o.v. BCPC 31-030-F110 [%]
Nummer	Indicatieve omschrijving	
0	Niet driftarm	<50
I	Standaard driftarm	>50
II	Verbeterd driftarm	>75
III	Zeer driftarm	>90
IV	Bijzonder driftarm	>95

Op grond van de gepresenteerde metingen voor de venturi-spleetdoppen en de aanvullende berekeningen voor het gebruik van een kantdop in combinatie met deze doppen wordt verwacht dat een venturi-spleetdop uit de driftreductieklasse 90 (Porskamp et al., 1999) in combinatie met een kantdop in aanmerking kan komen voor opname in het Lozingenbesluit volgens de driftdeposietklasse II (verbeterd driftarm). Van de combinatie: venturi-spleetdop (driftreductieklasse 90) met een kantdop, is immers aannemelijk gemaakt dat de driftdepositie op oppervlaktewater met meer dan 75% gereduceerd wordt ten opzichte van de driftdepositie van het referentiesysteem.

## 5 CONCLUSIES

Voor de keuze en onderbouwing van driftreducerende maatregelen op individuele agrarische bedrijven en de implementatie daarvan in het Lozingenbesluit zijn gegevens over optredende drift nodig. Een mogelijkheid om de drift te reduceren is het gebruik van driftarme doppen, een kantdop en/of luchtondersteuning. In deze rapportage wordt het veldonderzoek naar de drift bij gebruik van venturi-spleetdoppen (driftreductieklasse 90) en bij een standaard spleetdop beschreven.

Bij een bespuiting van aardappelen gaf de toepassing van twee typen venturi-spleetdoppen uit de driftreductieklasse 90, zowel bij 1,5 m als 1,0 m teeltvrije zone, op slootoppervlak en wateroppervlak een duidelijk lagere driftdepositie dan de standaard spuitdop. In vergelijking met de standaard spleetdop was de driftreductie voor de venturi-spleetdoppen minimaal 87% voor de strook 3-4 m en 80% voor de strook 1,5-6 m. Op de strook 1-5m was de driftreductie voor beide venturi-spleetdoppen op slootoppervlak minimaal 55% en op wateroppervlak (2-3 m) 89%.

Het gebruik van een kantdop bij de bespuiting van de buitenste 14m zal in combinatie met de venturi-spleetdop op slootoppervlak naar verwachting een extra reductie van de driftdepositie geven. Hierdoor wordt met name de driftdepositie in de eerste meters naast het perceel verlaagd. Meetgegevens van de venturidop in combinatie met kantdop ontbreken echter. Bij aanname dat het effect van de kantdop bij een andere driftarme spuitdop gelijkwaardig is met dat bij de venturidop met bijpassende kantdop kan een driftreductie van 76% berekend worden.

Door opname van een kantdop overeenkomstig de venturi-spleetdop (driftreductieklasse 90) op de spuitboom, wordt voor het pakket venturi-spleetdop plus kantdop (driftreductieklasse 90) de driftreductie voor de zone slootoppervlak (1-5 m) naar verwachting vergelijkbaar aan die van de verbeterde driftarme spuittechniek (Driftdepositieklasse II).



## LITERATUUR

CIW, 2003. Beoordelingsmethodiek emissiereducerende maatregelen Lozingenbesluit open teelt en veehouderij. Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Genstat 5 Committee (1993) Genstat 5 Release 3 Ref. Man. Oxford: Clarendon Press.

Keen, A en B. Engel, 1998. Procedure IRREML. CBW Genstat Procedure Library Manual, Release 4 [1].

Michielsen, J.M.G.P., H. Stallinga, J.C. van de Zande, 1999. Driftreductie door dootype, kantdop en luchtondersteuning tijdens een bespuiting van aardappelen. I. Veldonderzoek 1998, 300 l/ha. Instituut voor Milieu- en Agritechniek, IMAG Nota P99-111, Wageningen. 1999. 31p.

Michielsen, J.M.G.P., H. Stallinga, J.C. van de Zande, 2001. Driftreductie door: druppelgroottespectrum van spuitdoppen en luchtondersteuning. Landbouwmecanisatie 52(2001)4: 16-17

Porskamp, H.A.J., J.C. van de Zande, H.J. Holterman en J.F.M. Huijsmans, 1999. Opzet van een classificatiesysteem voor spuitdoppen op basis van driftgevoeligheid. IMAG-DLO Rapport 99-02, IMAG, Wageningen, 22 pp.

Southcombe, E.S.E., P.C.H. Miller, H. Ganzelmeier, J.C. van de Zande, A. Miralles & A.J. Hewitt, 1997. The international (BCPC) spray classification system including a drift potential factor. Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference - Weeds, 1997. November 1997. Brighton. UK. p.371-380

## **BIJLAGEN**

Bijlage A      Meteogegevens,

Bijlage B      Driftdepositie naast het gewas

## Bijlage A Meteo gegevens metingen driftarme doppen 1998

Dop	Datum	Herhaling	Temperatuur		RV	Windrichting	Windsnelheid	
			[°C] op		[%]	[absoluut]	[m/s] op	
			0,5 m	2 m			0,5 m	2 m
S	22/07/98	2	21,5	20,8	46	21	3,6	4,3
	24/07/98	4	22,2	20,5	41	13	2,3	2,9
	28/07/98	6	18,9	18,4	118	9	2,4	3,5
	28/07/98	8	19,3	18,7	106	16	3,0	4,4
	06/08/98	10	22,1	21,5	55	3	3,3	3,7
	12/08/98	11	25,5	24,6	52	2	3,2	4,4
	31/08/98	14	15,9	15,8	72	4	0,2	0,4
ID	22/07/98	1	21,7	20,9	44	32	3,0	3,9
	22/07/98	2	21,5	20,7	48	11	3,7	4,7
	23/07/98	3	20,4	19,9	63	<b>41</b>	2,8	4,4
	24/07/98	4	19,4	18,5	45	9	2,2	3,7
	24/07/98	5	18,2	17,5	86	<b>38</b>	1,8	2,4
	28/07/98	6	18,9	18,5	117	10	3,2	4,1
	28/07/98	7	20,3	19,5	100	0	2,6	3,1
	28/07/98	8	18,4	18,0	67	15	2,8	3,5
	29/07/98	9	17,5	17,3	130	6	3,4	4,5
	06/08/98	10	22,0	21,4	57	11	4,2	<b>5,4</b>
	12/08/98	11	22,2	21,6	65	<b>37</b>	3,1	4,0
	12/08/98	12	22,2	21,7	52	<b>35</b>	4,5	<b>5,6</b>
	31/08/98	13	18,4	18,0	53	14	2,4	3,3
	31/08/98	14	17,0	16,8	63	6	1,0	1,5
XLTD	22/07/98	1	21,4	20,7	44	22	4,1	4,9
	22/07/98	2	21,4	20,4	46	15	4,3	5,0
	23/07/98	3	20,0	19,5	62	<b>35</b>	5,8	<b>8,0</b>
	24/07/98	4	19,3	18,4	44	6	3,3	4,5
	24/07/98	5	19,7	18,5	70	13	2,3	3,1
	28/07/98	6	17,4	17,1	94	<b>34</b>	1,8	2,6
	28/07/98	7	21,0	19,7	99	8	2,6	3,5
	28/07/98	8	19,2	18,8	108	8	2,5	3,1
	29/07/98	9	17,6	17,3	92	28	3,7	4,5
	06/08/98	10	21,6	21,1	60	3	4,0	4,9
	12/08/98	11	24,0	23,2	63	24	2,8	4,0
	12/08/98	12	21,9	21,4	53	<b>39</b>	3,6	4,1
	31/08/98	13	18,3	18,0	54	7	1,8	2,4
	31/08/98	14	17,9	17,5	58	13	1,9	2,3

Bijlage B Driftpercentage naar de grond naast het perceel, driftarme doppen 1998

Dop	#	rij	afstand vanaf de laatste dop [m]									
			0,5-1	1-1,5	1,5-2	2-3	3-4	4-5	5-6	7,5-8,5	10-11	15-16
XR 110.04	2	1	8,30	13,02	9,95	2,71	1,37	0,94	0,85	0,77	0,69	0,38
		2	5,95	11,39	9,62	7,76	3,67	1,81	1,23	0,71	0,43	0,34
	4	1	5,39	7,00	0,97	0,86	0,47	0,17	0,13	<0,01	<0,01	<0,01
		2	4,73	16,17	4,18	0,54	0,24	0,32	0,12	0,06	0,04	<0,01
	6	1	3,42	8,94	2,48	1,07	0,84	0,74	0,54	0,31	0,22	0,18
		2	3,17	4,66	8,85	2,93	1,46	1,40	0,91	0,70	0,44	0,11
	8	1	9,87	8,88	4,52	2,58	3,41	1,93	2,35	0,59	0,51	0,16
		2	7,43	14,65	*	6,22	2,30	1,26	0,99	0,92	0,40	0,30
	10	1	1,96	2,76	1,49	1,15	0,74	0,47	0,43	0,18	0,32	0,16
		2	4,33	11,58	1,49	1,13	0,90	0,59	0,36	0,35	0,19	0,18
	11	1	3,58	11,16	11,55	3,37	3,08	2,15	2,11	1,36	0,96	0,23
		2	2,66	10,35	12,90	6,98	3,87	2,45	2,59	1,21	0,87	0,19
	14	1	21,45	5,92	0,67	1,15	0,94	0,42	0,20	0,25	0,27	0,44
		2	20,74	8,26	1,68	0,58	0,33	0,38	0,49	0,25	0,38	0,18

Dop	#	rij	afstand vanaf de laatste dop [m]									
			0,5-1	1-1,5	1,5-2	2-3	3-4	4-5	5-6	7,5-8,5	10-11	15-16
XLTD 04-110	1	1	5,12	9,70	2,59	0,38	0,13	0,13	0,08	0,09	0,05	0,01
		2	9,75	8,67	1,49	0,53	0,31	0,28	0,12	0,08	0,08	0,08
	2	1	12,41	8,92	2,24	0,12	0,04	0,06	0,13	0,01	0,08	0,12
		2	6,13	10,80	3,17	0,14	0,01	0,07	0,04	0,11	0,05	0,09
	4	1	1,56	3,79	0,50	0,02	0,17	0,15	<0,01	0,06	<0,01	0,12
		2	4,44	8,57	2,58	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	0,15	0,11
	5	1	2,93	5,11	0,33	0,12	0,17	0,14	<0,01	<0,01	0,02	0,13
		2	3,71	8,88	5,47	0,48	0,11	0,12	0,05	0,08	0,06	<0,01
	7	1	1,95	5,13	0,59	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
		2	4,52	7,64	3,17	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	0,00
	8	1	0,92	4,34	0,06	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
		2	3,66	5,71	2,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	9	1	8,75	4,91	1,58	0,50	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
		2	6,53	5,36	1,16	0,36	0,19	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	10	1	3,35	9,69	4,62	0,48	0,16	0,11	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
		2	2,02	8,80	7,32	0,45	0,07	0,06	0,15	<0,01	<0,01	<0,01
	11	1	1,48	5,95	1,55	0,71	0,29	0,39	0,32	0,28	0,11	0,12
		2	1,60	6,94	5,58	0,21	0,30	0,20	0,16	0,08	0,03	<0,01
	13	1	30,46	13,85	2,59	0,50	0,36	0,19	0,05	0,02	<0,01	<0,01
		2	34,72	21,98	4,08	1,69	0,50	0,26	0,08	0,02	0,01	<0,01
14	1	24,10	8,43	0,29	0,28	0,24	0,21	0,10	0,05	0,02	0,03	
	2	22,49	9,95	0,24	0,08	0,04	0,02	0,03	0,03	<0,01	<0,01	

Dop	#	rij	afstand vanaf de laatste dop [m]									
			0,5-1	1-1,5	1,5-2	2-3	3-4	4-5	5-6	7,5-8,5	10-11	15-16
ID 120.04	1	1	3,88	5,40	1,58	0,63	0,45	0,26	0,27	0,09	0,06	0,09
		2	7,32	7,42	1,48	0,55	0,42	0,35	0,12	0,11	0,03	<0,01
	2	1	12,27	13,09	2,08	0,72	0,47	0,38	0,22	0,10	0,06	0,01
		2	7,04	8,68	1,35	0,21	0,10	0,11	0,08	0,02	0,02	0,05
	4	1	2,24	3,66	0,73	0,32	0,34	0,16	0,15	0,10	0,08	0,20
		2	4,85	12,17	3,16	0,98	0,41	<0,01	0,26	0,12	0,11	<0,01
	6	1	2,07	2,40	0,39	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
		2	2,55	5,28	0,93	<0,01	<0,01	<0,01	0,35	<0,01	0,07	0,22
	7	1	2,38	3,46	0,41	0,18	0,02	0,11	0,05	0,04	0,01	<0,01
		2	5,20	11,38	3,36	0,26	0,20	0,10	0,02	<0,01	0,01	0,05
	8	1	1,06	1,70	0,34	0,02	0,14	0,19	0,23	0,18	0,08	<0,01
		2	3,35	5,06	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	9	1	1,27	2,23	0,24	0,21	0,09	0,12	0,11	<0,01	<0,01	0,02
		2	3,18	4,50	0,33	0,02	0,06	0,07	0,04	0,00	0,12	<0,01
	13	1	28,51	9,80	1,63	0,69	0,52	0,59	0,25	0,06	0,03	0,01
		2	27,78	10,95	0,78	0,22	0,18	0,20	0,15	0,11	0,07	0,02
	14	1	18,12	2,76	0,03	0,02	0,03	0,04	0,02	0,03	<0,01	<0,01
		2	20,41	2,38	0,16	0,11	0,04	<0,01	0,01	0,02	<0,01	<0,01