
Driftreductie door standaard spleetdop en luchtondersteuning tijdens een bespuiting van aardappelen (spuitvolume 300 l/ha)

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

Nota V 2003-04

Januari 2003



Driftreductie door standaard spleetdop en luchtondersteuning tijdens een bespuiting van aardappelen (spuitvolume 300 l/ha)

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

Januari 2003

Nota V 2003-04

©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

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 vat recent uitgevoerd onderzoek samen naar driftbeperkende maatregelen in de akkerbouw. Het doel van deze rapportage is het documenteren van beschikbare driftmeetgegevens van een spuitsysteem standaard spleetdop met luchtondersteuning en het aantonen dat de driftreductie van dit systeem minimaal gelijk is aan die van een driftarme spleetdop met kantdop, het basispakket voor driftreductie in het Lozingenbesluit. Met deze rapportage kan de onderbouwing geleverd worden voor de aanvraag van een gelijke teeltvrije zone voor het pakket standaard spleetdop (300 l/ha) met luchtondersteuning als voor die van een driftarme dop met kantdop.

Deze studie is uitgevoerd in opdracht van de Vakgroep Akkerbouw van LTO en begeleid door de Werkgroep Driftreductie van de Commissie Vaktechniek Akkerbouw (secretaris J. Kloos).

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.....	8
2.4 Weersomstandigheden.....	8
2.5 Statistische verwerking	9
3 RESULTATEN	10
4 DISCUSSIE	12
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 luchtondersteuning bij het gebruik van de standaard spleetdop 70% driftreductie geeft. Dit is vergelijkbaar of beter dan de driftreductie van de driftarme dop zoals verplicht gesteld in het Lozingenbesluit.

Luchtondersteuning in combinatie met een standaard spleetdop (spuitvolume 300 l/ha, 04 dopgrootte) heeft echter geen vergelijkbare status als de driftarme dop. Beschikbare onderzoeksgegevens zijn gerangschikt voor de onderbouwing van een aanvraag voor een vergelijkbare status van het pakket standaard spleetdop (300 l/ha) met luchtondersteuning met die van het pakket driftarme dop (gelijke teeltvrije zone).

In deze rapportage worden gegevens van eerder uitgevoerd onderzoek naar het effect van luchtondersteuning in combinatie met een standaard spleetdop en een driftarme spuitdop met kantdop 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 4,0 m/s (0,2-8,1 m/s gemeten op 2 m hoogte), was de temperatuur gemiddeld 19°C (13,9-25,7 °C) en de relatieve luchtvochtigheid was gemiddeld 74 %. In totaal zijn 14 herhalingen uitgevoerd, maar in deze rapportage zijn 4 herhalingen niet opgenomen vanwege een te grote afwijking in de windrichting ten opzichte van de gestelde haakse richting. Bij de overblijvende 10 herhalingen was de gemiddelde windrichting 15° ten opzichte van haaks op de rijrichting.

Op slootoppervlak (1,5-6 m vanaf de laatste dop) gaf bij een bespuiting van aardappelen de toepassing van luchtondersteuning in combinatie met een standaard spleetdop gemiddeld een reductie van 76 % ten opzichte van de standaard dop. Op wateroppervlak (3-4 m) was deze driftreductie 85%. In vergelijking met een driftarme spuitdop met kantdop, zoals vereist in het Lozingenbesluit, is de driftreductie voor het systeem standaard spleetdop met luchtondersteuning gelijk of beter.

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 standaard spleetdop met luchtondersteuning wordt de driftreductie op slootoppervlak hoger dan uit gepresenteerde cijfers blijkt.

Op grond van de beschreven uitkomsten kan een spuittechniek van standaard spleetdoppen (doptypen gelijk of grover dan een XR11004 @ 3bar of spuitvolume gelijk of groter dan 300 l/ha) met kantdop en luchtondersteuning in aanmerking komen voor een gelijke teeltvrije zone zoals vastgesteld voor de driftarme dop met kantdop in het Lozingenbesluit.

1 INLEIDING

In het beleid (MJP, 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 uitgevoerd onderzoek worden gegeven.

In onderzoek is aangetoond dat luchtondersteuning bij het gebruik van een standaard spleetdop (spuitvolume 300 l/ha, 04 dopgrootte) 70% driftreductie geeft (Michielsen et al., 1999; Michielsen et al, 2001). Dit is vergelijkbaar of beter dan de driftreductie van een driftarme dop zoals verplicht gesteld in het Lozingenbesluit. Luchtondersteuning in combinatie met een standaard spleetdop heeft echter geen vergelijkbare status als de driftarme dop. In deze rapportage worden de beschikbare gegevens gerangschikt, zodat zij gebruikt kunnen worden bij het verkrijgen van een pakket met gelijke teeltvrije zone voor een standaard spleetdop (300 l/ha) met luchtondersteuning als die van de driftarme dop.

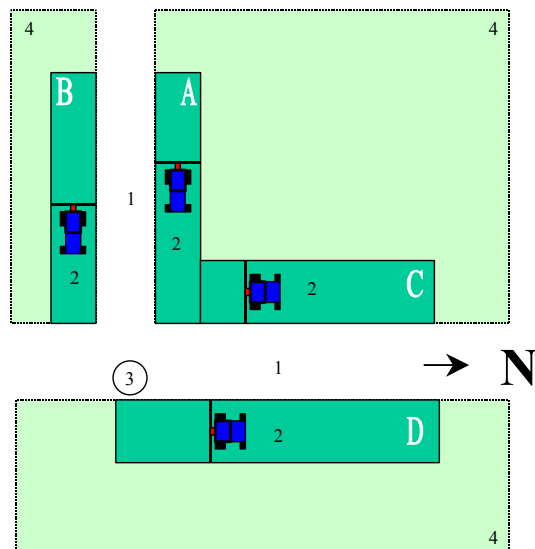
De hiervoor benodigde gegevens zijn uit eerder gerapporteerd veldonderzoek verkregen (Michielsen et al, 1999; Michielsen et al., 2001). In deze onderzoeken zijn de effecten van verschillende doptypen, luchtondersteuning en een kantdop op de drift onderzocht. De werkwijze van het uitgevoerde onderzoek 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 op het effect van 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 aanbouwmachine zat een driftarme dop met kantdop (DG11004+UB8504) die nu als referentie voor het Lozingenbesluit gebruikt wordt. Het effect van luchtondersteuning in combinatie met de standaard spleetdop op de driftdepositie wordt in de voorliggende rapportage vergeleken met de driftarme spuitdop met kantdop.

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 2 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 2: 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 1).

Tabel 1 : 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

Om in het veld met twee meetploegen tegelijkertijd te kunnen werken zijn de bespuitingen uitgevoerd met twee Hardi Twin machines, verder genoemd Spuit I en Spuit II. Spuit I was de aanbouwspruit die reeds meerdere jaren in experimenten was ingezet. Spuit II was een getrokken spuit. Beide spuiten hadden een werkbreedte van 18 m en waren voorzien van luchtondersteuning.

Op elke machine was een set 'standaard' doppen gemonteerd (XR 110.04) naast de doppen die in dit experiment werden gemeten op driftreductie (Tabel 2). Op Spuit I was ook de Drift Guard (driftreductieklasse 50; Porskamp et al., 1999) en een kantdop gemonteerd (basispakket Lozingenbesluit). De doppen zaten gemonteerd in snelwisselkappen in een drieling dophouder. In tabel 3 zijn de gemiddeld gemeten afgiften van de (36) doppen op de spuitboom van 18 m weergegeven, met de daarbij behorende variatiecoëfficiënt.

Tabel 2: 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
Teejet	spleetdop	DG 110.04	DG	Grof
Teejet	kantdop	UB 85.04	Kantdop	-

De luchtondersteuning was op maximaal ingesteld met een hoek van 20 graden naar voren gericht, waarbij de doppen recht naar beneden spotten. Bij de bespuiting met een kantdop werd de buitenste dop dicht gezet en de kantdop m.b.v. een afsluiter open gezet. De kantdop zat bevestigd aan een verlengstuk op de spuitleiding op 20 cm buiten de laatste dophouder. 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 1) .

Tabel 3: 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.

spuit	dop	l/min	%vc
Spuit I	XR	1.58	2
	DG	1.66	2
	UB	1.63	-
Spuit II	XR	1.57	2

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 (tabel 3), is de afgifte per ha uit te rekenen. Deze staan vermeld in tabel 4.

Tabel 4: Berekend spuitvolume (l/ha) voor de verschillende spuit-dop combinaties.

spuit	dop	l/ha
Spuit I	XR	321
	DG	337
Spuit II	XR	320

Omdat de kantdop de afgifte niet beïnvloed is voor de DG-dop met UB kantdop gerekend met de afgifte van de DG-dop.

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 Brilliant Sulfo Flavine (BSF, 2½ g/l) en een niet-ionische uitvloeier (Agral®, 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/cm²) 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 4,0 m/s, de temperatuur 19 °C en de relatieve luchtvochtigheid 74 %. De windrichting was tijdens de proeven gemiddeld 15 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. 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°). De herhalingen 5, 10, 11 en 12 zijn daarom verder niet opgenomen in de analyse en de presentatie van de resultaten. In tabel 5 staat de gemiddeld gemeten hoek weergegeven van de gebruikte metingen. De gemiddelde hoek is berekend over een periode van 2 min voor en na de passage van de meetopstelling.

Tabel 5: Gemeten gemiddelde windrichting ten opzichte van de rijrichting bij de driftmetingen voor de verschillende spuit-dop combinaties.

datum	herhaling	doptype		DG+UB
		XR spuit 1	XR spuit 2	
22-7	1	22		18
	2		21	31
23-7	3	20		31
24-7	4		13	0
	5	17		33
28-7	6		9	16
	7	0		0
	8		16	11
29-7	9	19		26
6-8	10		3	54
12-8	11		2	41
	12	46		-
31-8	13	1		15
	14		4	5

Het totale aantal gemeten herhalingen bedroeg 14. Maar doordat 4 herhalingen werden uitgevoerd bij een windrichting die te veel afweek van haaks op de rijrichting, zijn deze herhalingen niet meegenomen in de analyse.

2.5 Statistische verwerking

De verschillende invloedsfactoren op drift en de interacties zijn in de statistische analyse opgenomen. De verschillen tussen de objecten (doptype, luchtondersteuning) 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 luchtondersteuning in combinatie met de standaard spleetdop op de driftdepositie wordt in onderstaande tabel 6 vergeleken met de driftarme spuitdop met kantdop.

Tabel 6: De gemiddelde drift voor de standaard spleetdop (XR11004 @3bar; 300 l/ha) met en zonder luchtondersteuning en voor de driftarme dop (DG11004 @3bar; 300 l/ha) met kantdop als percentage van de afgifte.

spuit	dop	lucht	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
1	XR	-	14.8	17.1	12.3	6.7	2.6	1.8	1.5	1.2	1.0	0.6
		+	15.1	11.6	5.4	1.2	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.02
2	DG + K	-	9.3	5.3	2.6	1.3	0.8	0.5	0.5	0.3	0.2	0.1
		+	8.4	7.9	2.0	0.5	0.2	0.1	0.1	0.09	0.08	0.07
	XR	-	9.0	9.9	4.8	2.6	1.5	0.9	0.8	0.5	0.3	0.2
		+	8.4	7.9	2.0	0.5	0.2	0.1	0.1	0.09	0.08	0.07

Uit tabel 6 blijkt duidelijk dat bij beide spuiten de standaard spleetdop met luchtondersteuning een aanzienlijk lagere driftdepositie gaf dan dezelfde dop zonder luchtondersteuning. Ook was er een verschil in driftdepositie tussen beide spuiten. De getrokken spuit (spuit 2) gaf een significant lagere driftdepositie dan de aanbouw spuit ($\alpha < 0,05$).

Uit tabel 6 kan voor de stroken sloot en wateroppervlak uitgerekend worden wat het verschil in driftdepositie is voor de spuitsystemen “standaard spleetdop met luchtondersteuning” en “driftarme dop met kantdop”. Uitgaande van een standaard teeltvrije zone van 1,5m bij intensief gespoten gewassen als aardappelen ligt de sloot op ongeveer 1,375-5,375m en het wateroppervlak op 2,875-3,875 m vanaf de laatste dop. Ter evaluatie van de driftdepositie en driftreductie op de sloot en wateroppervlak wordt de gemeten drift op de meetstroken 1,5-6m en 3-4m hiervoor nader bekeken. De driftdeposities op de stroken 1,5-6 m (sloot) en 3-4 m (wateroppervlak) worden in tabel 7 weergegeven. Hierin wordt ook aangegeven of de verschillen tussen de driftarme dop met kantdop en de standaard spleetdop (met en zonder luchtondersteuning), gemeten op dezelfde spuit, statistisch betrouwbaar zijn ($\alpha < 0,05$).

Tabel 7: Gemiddelde drift, als percentage van de afgifte, op 3-4 m, en 1½-6 m vanaf de laatste dop voor de verschillende spuit-dop combinaties met en zonder luchtondersteuning

afstand	luchtondersteuning	Spuit-dop combinaties		
		XR spuit I	DG+UB spuit I	XR spuit II
3-4 m	Geen	2,6 ^a	0,8 ^b	1,5
1,5-6 m	Geen	4,2 ^a	1,0 ^b	1,8
3-4 m	Vol lucht	0,4 ^c		0,2
1,5-6 m	Vol lucht	1,0 ^b		0,4

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

Uit tabel 7 blijkt dat de standaard spleetdop met luchtondersteuning op spuit I een gelijke driftdepositie op slootoppervlak (1,5-6 m) geeft en een lagere driftdepositie op het wateroppervlak (3-4 m) dan de driftarme spuitdop met kantdop. In vergelijking met de standaard spleetdop is de driftreductie die door de luchtondersteuning bij de standaard spleetdop optreedt 86% voor de strook 3-4 m en 76% voor de strook 1,5-6 m voor spuit I en 85% en 76% voor spuit II. De driftreductie op deze stroken is voor de driftarme dop met kantdop resp. 70% en 76%.

4 DISCUSSIE

Driftreductie door luchtondersteuning

Alhoewel de driftdepositie bij beide spuittypen voor een zelfde type spuitdop verschillend waren, bleek de driftreductie door het gebruik van luchtondersteuning voor beide spuiten hetzelfde te zijn. Voor zowel een aanbouw als een getrokken uitvoering van de spuit werd met luchtondersteuning en bij gebruik van standaard spleetdoppen op de strook 1,5-6m vanaf de laatste spuitdop, de zone waar bij aardappelen ongeveer de sloot ligt, een driftreductie van 76% gemeten.

In een vergelijkbare serie metingen naar de drift bij driftarme spuitdoppen (150 l/ha) onder andere omstandigheden uitgevoerd, met dezelfde aanbouwspruit in een aardappelgewas vond Stallinga et al. (1999) voor luchtondersteuning in combinatie met een standaard spleetdop een driftreductie van 78% op 2-3m van de laatste dop.

Driftreductie op slootoppervlak

Bij de standaard spleetdop met luchtondersteuning wordt de lagere driftreductie op de strook 1,5-6 m (dan op de strook 3-4m) vooral veroorzaakt door de hoge driftdepositie op de meetstroken tot 2 m vanaf de laatste dop. Hierbij wordt over de rand van het gewas gespoten. Dit effect wordt weggenomen door het gebruik van een kantdop. Uit een vergelijking van de driftarme dop met en zonder kantdop (UB8504) bleek de driftdepositie op de strook 2-3m door gebruik van een kantdop met 27% af te nemen (Michielsen et al., 1999). Het gebruik van een kantdop, zoals verplicht gesteld door het Lozingenbesluit, zal ervoor zorgen dat de driftdepositie op slootoppervlak (1,5-6 m van af de laatste dop) nog verder verlaagd wordt, waardoor de driftreductie door de combinatie standaard spleetdop met kantdop en luchtondersteuning vergelijkbaar of lager is dan de driftarme dop met kantdop.

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 aan een standaard spleetdop in combinatie met luchtondersteuning in vergelijking met een driftarme dop en een kantdop beschreven.

Op slootoppervlak (1,5-6 m vanaf de laatste dop) gaf bij een bespuiting van aardappelen de toepassing van luchtondersteuning in combinatie met een standaard spleetdop gemiddeld een reductie van 76 % ten opzichte van de standaard dop. Op wateroppervlak (3-4 m) was deze driftreductie 85%. In vergelijking met een driftarme spuitdop met kantdop (resp. 76% en 70% driftreductie voor sloot en wateroppervlak), zoals vereist in het Lozingenbesluit, is de driftreductie voor het systeem standaard spleetdop met luchtondersteuning gelijk of beter.

Het verplichte gebruik van een kantdop bij de bespuiting van de buitenste 14m zal in combinatie met de standaard spleetdop op slootoppervlak een extra reductie van de driftdepositie geven. Hierdoor wordt met name de driftdepositie in de eerste meters naast het perceel weggenomen. Door opname van de kantdop in het pakket standaard spleetdop met luchtondersteuning wordt de gelijke driftreductie voor het systeem standaard spleetdop met luchtondersteuning in vergelijking met de driftarme dop met kantdop ook zeker gesteld voor de zone slootoppervlak.

De beschreven uitkomsten onderbouwen dat een spuittechniek van standaard spleetdoppen (doptypen gelijk of groter dan een XR11004 @ 3bar of spuitvolume gelijk of groter dan 300 l/ha) met kantdop en luchtondersteuning in aanmerking zou kunnen komen voor een gelijke teeltvrije zone zoals vastgesteld voor de driftarme dop met kantdop, gedefinieerd in het Lozingenbesluit.

LITERATUUR

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. Landbouwmechanisatie 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

Stallinga, H., J.M.G.P. Michielsen, J.C. van de Zande, 1999. Driftreductie door keuze van dootype en luchtondersteuning tijdens een bespuiting van aardappelen. II. Veldonderzoek 1999, 150 l/ha. Instituut voor Milieu- en Agritechniek, IMAG Nota P2000-86, Wageningen. 1999. 26p.

BIJLAGEN

Bijlage A Meteogegevens,

Bijlage B Driftdepositie naast het gewas

Bijlage A Meteo gegevens metingen driftarme doppen 1998

spuit	dop	lucht	herh	datum	temperatuur in [°C] op		RV %	windrich- ting [absol.]	windsnelheid in [m/s] op	
					0,5m	2m			0,5 m	2m
1	S	-	1	22/07/98	19.7	19.0	58	22	4.3	5.7
			3	23/07/98	20.8	20.1	59	20	5.8	6.9
			5	24/07/98	16.9	16.4	102	17	2.5	3.1
			7	28/07/98	20.5	19.5	105	0	2.3	3.3
			9	29/07/98	17.5	17.3	93	19	1.7	2.1
			12	12/08/98	19.4	19.2	67	46	3.9	4.7
			13	31/08/98	18.9	18.4	50	1	2.3	3.3
2			2	22/07/98	21.5	20.8	46	21	3.6	4.3
			4	24/07/98	22.2	20.5	41	13	2.3	2.9
			6	28/07/98	18.9	18.4	118	9	2.4	3.5
			8	28/07/98	19.3	18.7	106	16	3.0	4.4
			10	06/08/98	22.1	21.5	55	3	3.3	3.7
			11	12/08/98	25.5	24.6	52	2	3.2	4.4
			14	31/08/98	15.9	15.8	72	4	0.2	0.4
1	S	+	1	22/07/98	19.8	19.3	58	22	3.7	5.1
			3	23/07/98	21.2	20.4	60	20	5.2	6.7
			5	24/07/98	17.0	16.4	103	17	2.5	3.0
			7	28/07/98	20.6	19.7	105	0	2.2	3.1
			9	29/07/98	17.6	17.5	93	19	1.5	2.4
			12	12/08/98	19.3	19.1	67	46	4.2	4.6
			13	31/08/98	18.8	18.3	51	1	3.1	3.2
2			2	22/07/98	21.6	20.8	47	21	3.8	4.6
			4	24/07/98	21.5	19.7	40	13	2.6	3.3
			6	28/07/98	18.9	18.4	118	9	2.6	3.3
			8	28/07/98	19.3	18.7	106	16	3.8	4.7
			10	06/08/98	22.2	21.6	55	3	4.0	4.7
			11	12/08/98	25.5	24.7	52	2	3.8	4.9
			14	31/08/98	15.9	15.8	72	4	0.1	0.2
1	DG+K	-	1	22/07/98	21.0	20.1	51	18	3.3	4.0
			2	22/07/98	22.0	21.2	48	31	2.0	3.2
			3	23/07/98	21.9	20.9	59	31	3.9	5.5
			4	24/07/98	19.4	18.5	50	0	2.5	3.2
			5	24/07/98	18.3	17.4	94	33	1.6	2.2
			6	28/07/98	20.4	19.4	101	16	3.5	4.5
			7	28/07/98	21.3	20.2	92	0	2.7	4.2
			8	28/07/98	17.3	17.1	76	11	2.7	3.8
			9	29/07/98	18.0	17.8	128	26	1.8	3.2
			10	06/08/98	18.8	18.4	71	54	2.4	3.2
			11	12/08/98	22.5	22.1	45	41	4.5	5.1
			13	31/08/98	19.6	18.8	48	15	3.5	4.4
			14	31/08/98	14.6	14.8	80	5	1.5	2.0

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

dop	lucht	herh	rij	Afstand tot 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
S I	-	1	1	22.80	32.99	33.59	23.29	5.41	2.87	1.72	0.80	1.02	0.29
			2	10.33	15.10	13.76	5.33	2.77	2.74	2.87	3.14	1.55	0.71
		3	1	11.25	35.12	28.26	8.09	2.88	2.13	1.42	1.00	0.98	0.54
			2	5.50	8.81	6.01	6.65	2.63	2.58	2.59	1.40	1.31	0.47
		7	1	13.88	10.92	6.01	2.88	2.52	2.36	2.11	1.89	2.32	1.64
			2	11.74	12.00	6.65	3.11	2.21	2.26	2.11	2.47	1.93	1.87
		9	1	16.07	8.56	2.97	1.52	0.52	0.18	0.18	0.00	0.00	0.12
			2	11.69	6.57	1.36	1.25	1.21	0.19	0.19	0.08	0.00	0.00
		13	1	20.28	21.92	12.42	4.71	1.42	0.75	0.84	0.83	0.66	0.24
			2	24.40	19.18	11.55	9.99	4.64	1.71	1.08	0.82	0.77	0.54
S II	-	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	0.00	0.00	0.00
			2	4.73	16.17	4.18	0.54	0.24	0.32	0.12	0.06	0.04	0.00
		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
		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
S I	+	1	1	21.48	13.67	5.21	2.42	0.82	0.46	0.27	0.21	0.16	0.00
			2	7.84	12.44	3.73	1.58	0.67	0.43	0.46	0.13	0.10	0.00
		3	1	10.87	11.98	2.86	0.67	0.16	0.04	0.30	0.18	0.19	0.06
			2	5.57	15.63	8.39	1.90	0.47	0.23	0.36	0.25	0.30	0.00
		7	1	2.20	7.09	3.66	0.19	0.10	0.04	0.00	0.09	0.37	0.00
			2	4.60	7.48	2.98	0.25	0.01	0.00	0.35	0.03	0.04	0.00
		9	1	11.53	7.06	1.63	0.02	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
			2	6.88	3.93	1.59	0.06	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
		13	1	39.94	18.03	14.97	2.91	0.63	0.31	0.17	0.13	0.14	0.06
			2	40.56	18.77	9.21	2.18	0.64	0.28	0.23	0.05	0.06	0.02
S II	+	2	1	19.49	12.43	4.79	2.27	0.83	0.50	0.33	0.27	0.23	0.07
			2	7.16	11.32	3.45	1.52	0.69	0.47	0.50	0.20	0.18	0.05
		4	1	4.96	8.41	1.68	0.25	0.09	0.03	0.04	0.00	0.00	0.01
			2	4.30	8.53	1.46	0.23	0.07	0.01	0.16	0.11	0.00	0.16
		6	1	3.13	7.17	1.81	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06
			2	2.43	6.33	0.49	0.09	0.02	0.05	0.03	0.19	0.00	0.17
		8	1	1.50	4.73	2.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			2	2.53	5.70	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		14	1	16.88	8.69	3.02	0.47	0.28	0.16	0.09	0.08	0.09	0.14
			2	21.30	5.69	0.82	0.29	0.23	0.15	0.13	0.04	0.27	0.09

dop	lucht	herh	rij	Afstand tot 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
DG+K	-	1	1	11.44	8.35	3.55	2.51	2.13	1.34	1.29	0.95	1.03	0.60
			2	13.66	10.31	4.16	1.26	1.40	0.74	1.14	0.38	0.61	0.29
		2	1	2.67	3.06	2.67	1.49	1.09	0.50	0.33	0.24	0.07	0.00
			2	8.01	8.15	2.75	1.61	0.64	0.65	0.61	0.36	0.31	0.01
		3	1	3.95	5.18	3.29	0.60	0.52	0.34	0.45	0.09	0.09	0.08
			2	4.03	2.54	1.52	1.12	1.72	1.34	1.02	0.32	0.32	0.17
		4	1	1.77	1.79	0.35	0.31	0.12	0.28	0.00	0.00	0.03	0.00
			2	2.47	2.01	1.04	0.19	0.06	0.09	0.27	0.12	0.11	0.00
		6	1	3.45	3.06	2.10	0.67	0.17	0.12	0.11	0.17	0.06	0.00
			2	1.60	1.17	0.89	0.38	0.39	0.20	0.13	0.05	0.00	0.18
		7	1	8.50	14.01	5.27	2.49	0.79	0.44	0.39	0.25	0.36	0.25
			2	1.42	2.10	1.78	0.93	0.62	0.32	0.34	0.33	0.12	0.07
		8	1	4.71	6.98	3.78	1.12	0.49	0.49	0.22	0.12	0.12	0.04
			2	2.45	1.78	0.94	0.37	0.31	0.26	0.18	0.09	0.04	0.00
		9	1	0.34	0.38	0.40	0.22	0.00	0.24	0.20	0.00	0.06	0.00
			2	0.67	0.39	0.27	0.07	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00
		13	1	38.69	11.84	5.98	3.84	1.06	0.54	0.41	0.27	0.18	0.15
			2	22.70	8.78	4.49	2.90	2.37	1.90	1.36	0.92	0.56	0.18
		14	1	26.77	8.98	3.03	1.21	0.78	0.53	0.45	0.17	0.12	0.03
			2	25.98	5.25	3.07	1.87	0.65	0.42	0.34	0.15	0.07	0.07