

Driftarme doppen voor de Opzetterteelt (laanbomen)

WUR-PRI
Wageningen

Jan van de Zande
Arie van der Lans (PPO-BBF)
14 januari 2013

Probleemstelling

Opzetters zijn in de boomteelt bomen die twee keer verplant zijn en doorgaans een maximale hoogte hebben van 5 m, een rijafstand van 1,8-2 m en een plantafstand in de rij van 1 m (CIW/CUWVO, 1998; Porskamp et al, 1999). De bomen hebben een duidelijke (kale) stam en bladvorm. In de opzetterteelt worden met axiaal spuiten opwaartse bespuitingen uitgevoerd tegen ziekten en plagen. Voor toepassing van een aantal gewasbeschermingsmiddelen in de laanboomteelt is volgens het etiket alleen gebruik toegestaan met driftarme doppen. Onduidelijk is welke spuitdoppen hiervoor gebruikt mogen worden omdat er op dit moment geen goedgekeurde driftarme doppen beschikbaar zijn voor de axiaalspuit zoals gebruikt in de opzetterteelt. Omdat voor de fruitteelt wel een dopclassificatie systeem beschikbaar is (TCT, 2012) met een lijst van driftreducerende spuitdoppen in verschillende driftreductieklassen wordt in deze studie onderzocht of er een mogelijkheid is dit systeem van toepassing te laten zijn voor de teelt van opzetters in de laanbomenteelt.

Doelstelling

Het maken van een onderbouwing voor de overname van de driftarme doppen van de fruitteeltlijst naar een lijst van goedgekeurde driftarme doppen voor de teelt van opzetters in de laanbomenteelt bij gebruik van een axiaal of dwarsstroomspuit. De resultaten van deze rapportage kunnen ingebracht worden bij de TCT en het Ctgb zodat de driftarme doppen ook in het toelatingsbeleid voor de laanboomteelt (opzetters) gebruikt kunnen worden.

Achtergrond

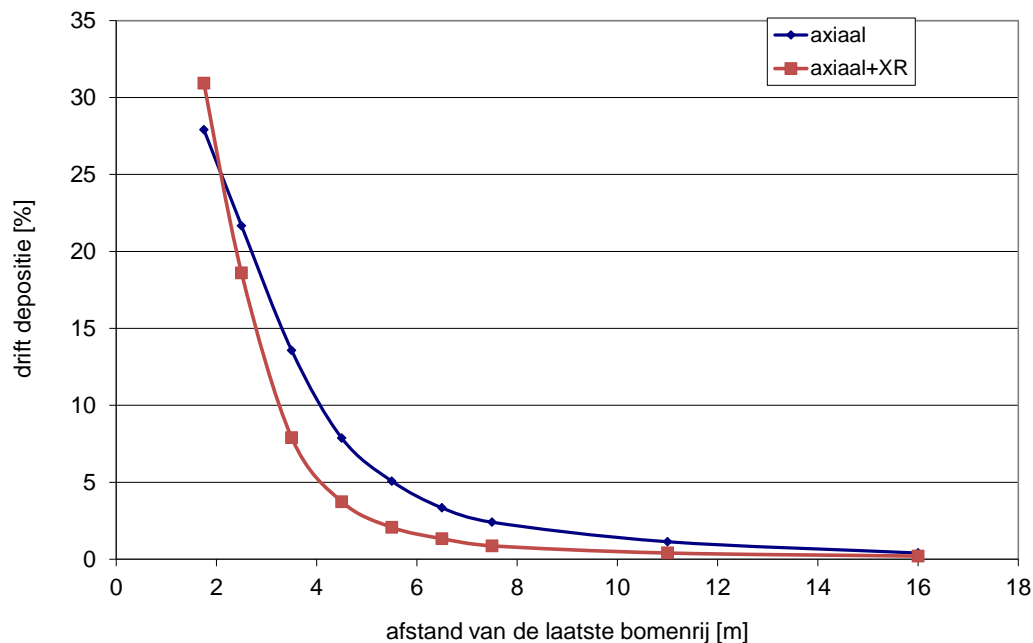
Afgelopen jaren hebben er veel metingen en driftonderzoeken plaats gevonden in de fruitteelt en laanboomteelt. In de laanbomenteelt is in 1997-1998 een vergelijking gemaakt van de standaard axiaal spuit in spullen en opzetters (Porskamp et al., 1999). In de axiaalspuit is toen naast de standaard werveldop een spleetdop met lage druk gebruikt. In de fruitteelt is een vergelijking gemaakt tussen bespuitingen met een dwarsstroomspuit en een axiaalspuit uitgerust met standaard werveldoppen en driftarme doppen (Wenneker et al, 2008). Metingen zijn uitgevoerd met spuitdoppen die leiden tot de invoering van een dopclassificatiesysteem voor de fruitteelt (Zande et al., 2007; Stallinga et al, 2011a, 2011b). Spuitdoppen kunnen daarmee ingedeeld worden in driftreductieklassen 50%, 75%, 90% en 95% t.o.v. de standaardbespuiting bij gebruik op dwarsstroom- en axiaalspuiten in de fruitteelt. In de laanbomenteelt zijn driftmetingen uitgevoerd in spullen, opzetters (Porskamp et al., 1999) en hoge laanbomen (Stallinga et al., 2011c). In de hoge laanbomen is een vergelijking gemaakt tussen een axiaalspuit en een dwarsstroomspuit (mastspuit) met standaard en driftarme doppen. Door de genoemde gegevens uit beide sectoren te verzamelen en te combineren wordt in deze rapportage een onderbouwing gegeven van de stelling dat driftarme doppen zoals ingedeeld met het dopclassificatiesysteem voor de fruitteelt ook gebruikt kunnen worden voor bespuitingen in de teelt van opzetters van laanbomen. Aangegeven wordt wat de berekende driftdepositie op wateroppervlak en oppervlakte water is bij implementatie van driftreducerende spuitdoppen uit de verschillende driftreductieklassen van het dopclassificatiesysteem fruitteelt.

Werkwijze

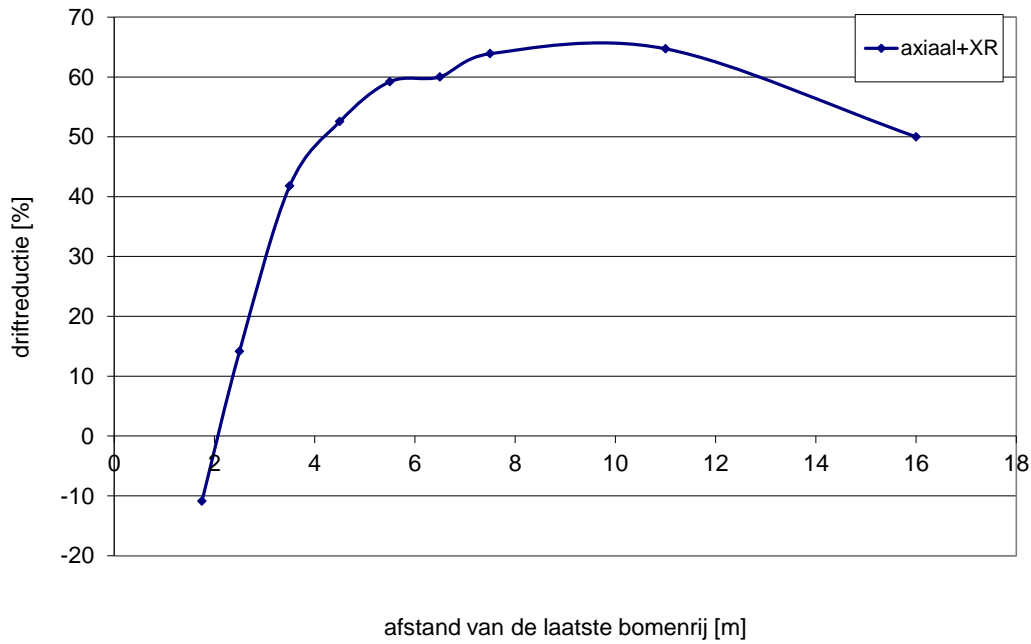
Uit de rapportage van Porskamp et al. (1999) is een vergelijking gemaakt tussen de driftdepositie van de standaard axiaal spuit zoals gebruikt in de opzetters uitgerust met hollekegel werveldoppen (Albuz ATR geel en 12 bar spuitdruk) en een spleetdop (TeeJet XR11003 bij 3 bar spuitdruk). De resultaten van deze vergelijking staan in Figuur 1 (Bijlage 1). Uit de vergelijking van beide driftdepositie curven volgt dat de driftreductie op wateroppervlak bij een teeltvrije zone van 5 m (6,5-7,5 m van de laatste bomenrij) 62% is (figuur 2). Volgens de huidige inzichten van het dopclassificatiesysteem driftreducerende spuitdoppen fruitteelt is het aandeel druppels kleiner dan 100 µm van de TeeJet XR11003 bij 3 bar minder dan van de BCPC F/M dop. Er zijn geen vergelijkende druppelgroottemetingen van de XR11003 in het

dopclassificatiesysteem fruitteelt, maar op grond van de gemeten V_{100} in andere series (Zande et al., 2002) komt de dop net wel/niet in de driftreductieklasse 50% (V_{100} hoger/lager dan van de DG8002 bij 7 bar).

Doordat de resultaten van veldmetingen beschikbaar zijn (Bijlage 1) van een spuitdop die dicht bij de scheidsdop voor de klasse 50% driftreductie van het dopclassificatiesysteem driftreducerende spuitdoppen fruitteelt zit kan voor de andere klassegrensdoppen de driftreductie op de verschillende afstanden ingeschat worden. Hiertoe is voor de 75%, 90% en 95% klassegrensdoppen de relatieve driftreductie ten opzichte van de 50% grensdop uitgerekend (Bijlage 2.3 en Tabel 1) bij een tweezijdige bespuiting met lage luchthoeveelheid in de volblad situatie van de fruitbomen, overeenkomstig bespuitingen in de teelt van opzetters. Deze relatieve bijdrage van de hogere driftreductieklassen is verrekend met de gemeten driftreductie van de XR11003 dop in de axiaalspuit (Bijlage 2.4 en Figuur 3). Met deze relatieve driftreductiewaarden is de driftdepositie op wateroppervlak voor de axiaalspuit met spuitdoppen uit de klassen 50%, 75%, 90% en 95% driftreductie uitgerekend. Uit deze berekening volgt welke spuitdoppen zoals ingedeeld in het dopclassificatiesysteem driftreducerende spuitdoppen fruitteelt gebruikt kunnen worden voor bespuitingen van opzetters in de laanboomteelt als nagestreefd wordt dat de driftdepositie op wateroppervlak of oppervlaktewater niet hoger is dan bij de huidige standaard situatie en een teeltvrije zone van 5 m.



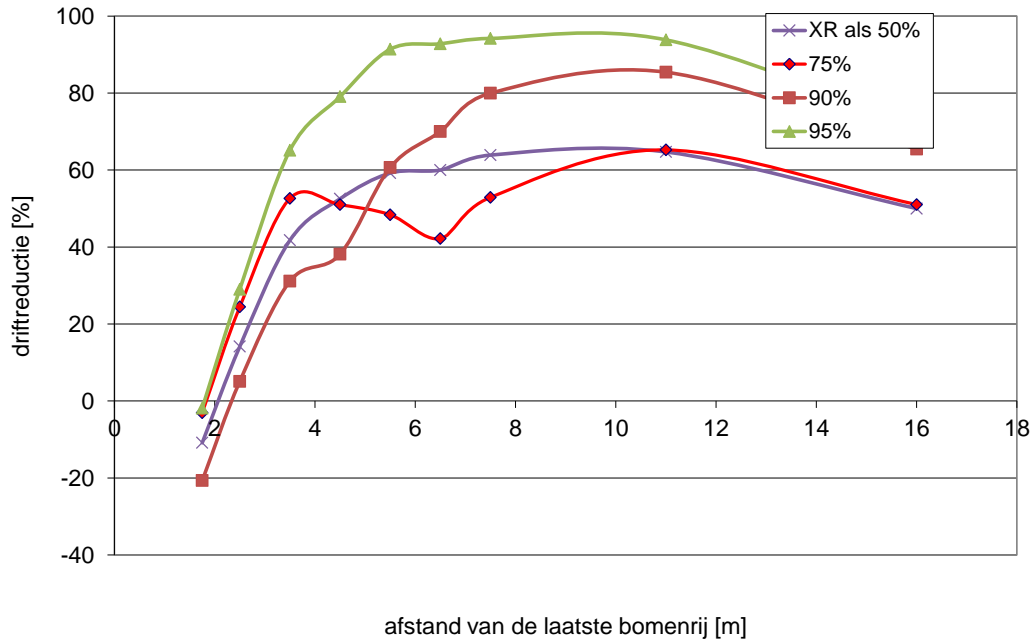
Figuur 1. Vergelijking van de driftdepositie van een standaard axiaalspuit (Albus ATR geel, 12 bar spuitdruk) en de axiaal spuit uitgerust met TeeJet XR11003 spuitdoppen (3 bar spuitdruk) bij bespuiting van opzetters in de laanbomenteelt.



Figuur 2. Driftreductie (% tov Albus ATR geel, 12 bar spuitdruk) van de XR11003 spleetdop (3 bar spuitdruk) op verschillende afstanden van de laatste bomenrij bij bespuiting van opzetters in de laanbomenteelt met een axiaalspuit

Tabel 1 Relatieve toename in driftreductie door de 75%, 90% en 95% klassegrensdoppen uit dopclassificatie fruitteelt tov de 50% grensdop op verschillende afstanden van de laatste bomenrij

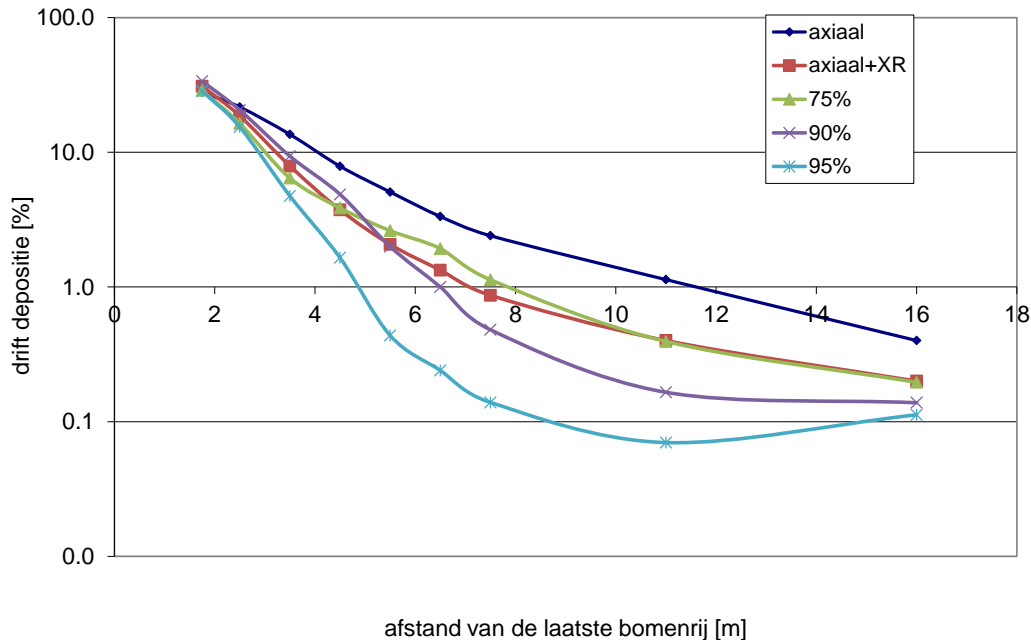
afstand	75%	90%	95%
1.75	8	-10	9
2.5	10	-9	15
3.5	11	-11	23
4.5	-2	-14	27
5.5	-11	1	32
6.5	-18	10	28
7.5	-11	16	30
11	1	21	29
16	1	15	22



Figuur 3. Driftreductie zoals gemeten met de XR dop in de opzetters (50%) en berekende driftreductie van de 75%, 90% en 95% driftreducerende spuitdoppen uit dopclassificatie fruitteelt (tweezijdig spuiten lage luchthoeveelheid, volblad situatie) voor bespuiting in de teelt van opzetters in de laanbomenteelt

Resultaten

De berekende driftreducties voor de spuitdoppen met de driftreductieclassen 75%, 90% en 95% (Figuur 3) zijn gebruikt om op verschillende afstanden van de laatste bomenrij de driftdepositie bij een bespuiting van opzetters uit te rekenen (Figuur 4).



Figuur 4. Driftdepositie bij bespuitingen in de laanbomenteelt (opzetters) voor een standaard axiaalspuit uitgerust met Albus ATR lila spuitdoppen en uitgerust met 50% (XR) en 75%, 90% en 95% driftreducerende spuitdoppen (classificatie driftreducerende spuitdoppen fruitteelt)

Driftdepositie op wateroppervlak

Met de resultaten zoals gepresenteerd in Figuur 4 (Bijlage 2.5) kan voor de situatie met een teeltvrije zone van 5 m (afstand tussen laatste bomenrij en insteek sloot) de driftdepositie op wateroppervlak (6,5-7,5 m van laatste bomenrij) uitgerekend worden (Tabel 2). De standaard axiaalspuit geeft in de opzetters in combinatie met een teeltvrije zone van 5 m een driftdepositie van 2,8% op wateroppervlak. Duidelijk is dat de 75% driftreductie dop niet bijdraagt aan een grotere driftreductie op deze afstand (1,5% driftdepositie voor 75% dop tov 1,1% voor 50% dop). Het driftreducerend effect van de 75% driftreductie dop treedt pas bij een grotere afstand van de laatste bomenrij op dan 5 m. Bij een 5 m teeltvrije zone geven de 90% en 95% driftreducerende spuitdop een driftdepositie van respectievelijk 0,72% en 0,19% op wateroppervlak.

Bij gebruik van een 95% driftreducerende dop in combinatie met een teeltvrije zone van 2,0 m is de driftdepositie op wateroppervlak (3,5-4,5 m van laatste bomenrij) met 2,5% lager dan voor de standaard techniek en een teeltvrije zone van 5 m (0,76%). In combinatie met een teeltvrije zone van 1,5 m geeft de 95% driftreducerende dop op wateroppervlak (3-4 m van laatste spuitdop) geen lagere driftdepositie dan bij een standaard spuit in combinatie met een teeltvrije zone van 5 m.

Tabel 2 . Driftdepositie (% van de dosering) op wateroppervlak bij bespuitingen in de laanbomenteelt (opzetters) met een standaard axiaal spuit en een axiaal spuit uitgerust met spuitdoppen uit de driftreductieclassen 50, 75, 90 en 95 volgens dopclassificatie driftreductie fruitteelt in combinatie met een teeltvrije zone van 1,5 m (3-4 m), 2,0 m (3,5-4,5 m) en 5,0 m (6,5-7,5 m van laatste bomenrij)

Opzetters:	Drift depositie (%)		
	1,5 m	bij een 2,0 m	teeltvrije zone van 5,0 m
Standaard axiaal spuit	13,6	10,4	2,8
Axiaal + 50% driftreductie dop (fruit)	8,0	5,3	1,1
Axiaal + 75% driftreductie dop (fruit)	6,7	4,7	1,5
Axiaal + 90% driftreductie dop (fruit)	9,5	6,6	0,72
Axiaal + 95% driftreductie dop (fruit)	4,6	2,5	0,19

Driftdepositie op oppervlaktewater

Met de resultaten zoals gepresenteerd in Figuur 4 (Bijlage 2.5) kan voor de situatie met een teeltvrije zone van 5 m (afstand tussen laatste bomenrij en insteek sloot) ook de driftdepositie op oppervlaktewater (insteek-insteek; 5-9 m van laatste bomenrij) uitgerekend worden (Tabel 3). De standaard axiaalspuit geeft in de opzetters in combinatie met een teeltvrije zone van 5 m een driftdepositie van 3,2% op oppervlaktewater. De driftdepositie van de 75% driftreductie dop is met 1,7% hoger dan van de 50% driftreductie dop (1,3%). En draagt dus niet bij aan een grotere driftreductie op deze afstand. Bij een 5 m teeltvrije zone geven de 90% en 95% driftreducerende spuitdop bij de bespuiting van opzetters een driftdepositie van respectievelijk 1,0% en 0,24% op oppervlaktewater. In combinatie met een teeltvrije zone van 2,0 m of 1,5 m is de driftdepositie op oppervlaktewater (respectievelijk 2-6 m en 1,5-5,5 m van laatste bomenrij) geen driftreducerende dop die een lagere driftdepositie geeft dan voor de standaard techniek en een teeltvrije zone van 5 m (3,2%).

Tabel 3. Driftdepositie (% van de dosering) op oppervlaktewater bij bespuitingen in de laanbomenteelt (opzetters) met een standaard axiaal spuit en een axiaal spuit uitgerust met spuitdoppen uit de driftreductieclassen 50, 75, 90 en 95 volgens dopclassificatie driftreductie fruitteelt in combinatie met een teeltvrije zone van 1,5 m, 2,0 m en 5,0 m

Spillen:	Drift depositie (%)		
	1,5 m	bij een 2,0 m	teeltvrije zone van 5,0 m
Standaard axiaal spuit	14,9	12,0	3,3
Axiaal + 50% driftreductie dop (fruit)	11,7	8,1	1,3
Axiaal + 75% driftreductie dop (fruit)	10,6	7,3	1,7
Axiaal + 90% driftreductie dop (fruit)	13,2	9,2	1,0
Axiaal + 95% driftreductie dop (fruit)	8,9	5,4	0,24

Beschikbare driftreducerende spuitdoppen

Voor de fruitteelt zijn verschillende spuitdoppen ingedeeld in driftreductieclassen (Tabel 3). Op grond van bovenstaande uiteenzetting kunnen deze voor de fruitteelt ingedeelde spuitdoppen ook gebruikt worden in de overeenkomstige driftreductieclassen voor de opzetters.

Tabel 3. Beschikbare spuitdoppen binnen dopclassificatie fruitteelt in de driftreductieclassen 50, 75, 90 en 95.

driftreductieklasse		75		90		95	
50							
spuitdop	druk (bar)	spuitdop	druk (bar)	spuitdop	druk (bar)	spuitdop	druk (bar)
BCPC M/C	2	Lechler ID90015	7				
TeeJet DG8002	7	BCPC VC/XC	2	Lechler IDK9001	2	Albuz TVI80025	7
		Lechler ID9001	7	Lechler IDK90015	2		
		Lechler IDK90015	5	Lechler IDK9002	2		
		TeeJet AI80025	7	Albuz TVI8003	7		
		Lechler IDK9002	5	Albuz TVI8001	7		
		TeeJet AI8003	7	Albuz TVI80015	7		
		TeeJet AI6503	7	Lechler ID9001	5		
		TeeJet AI80015	7				
		TeeJet AI8002	7				
		Lechler IDK9001	7				
		BCPC C/VC	2.5				
		Lechler IDK90015	7				
		Lechler IDK9002	7				
		Albuz AVI80015	7				

Conclusies

Spuitdoppen ingedeeld in de driftreductieclassen 90% en 95% driftreducerend kunnen gebruikt worden om een lagere driftdepositie op wateroppervlak te realiseren ten behoeve van de toelating van meer toxische gewasbeschermingsmiddelen in de teelt van opzetters (Ctgb). Ook kan beargumenteerd worden dat in combinatie met een smallere teeltvrije zone van bijvoorbeeld 2 m en 95% driftreducerende spuitdoppen de driftdepositie op wateroppervlak gelijkwaardig of lager is dan bij de huidige standaard spuittechniek en 5 m teeltvrije zone in de teelt van opzetters. Voor oppervlaktewater geldt dat er in combinatie met een teeltvrije zone van 2 m of 1,5 m geen driftreducerende spuitdoppen zijn die een lagere driftdepositie geven dan de standaard spuittechniek in combinatie met een 5 m teeltvrije zone in opzetters.

Referenties

Porskamp, H.A.J., J.M.G.P. Michielsen, H.Stallinga, J.C. van de Zande & A.P.C. van den Boom, 1999. Spuittechnieken voor de laanbomenteelt. Onderzoek naar drift en depositie. Instituut voor Milieu- en Agritechniek, IMAG-DLO Rapport 99-01, Wageningen. 1999. 37pp.

Stallinga, H., J.C. van de Zande, M.Wenneker, J.M.G.P. Michielsen, P. van Velde, N.Joosten, 2011a. Optredende drift van driftreducerende spuitdoppen bij enkelzijdig bespuiten van de buitenste bomenrij in de volblad situatie, 2010.Plant Research International, Rapport 366, Wageningen, 2010. 43pp.

Stallinga, H., J.C. van de Zande, M. Wenneker, J.M.G.P. Michielsen, P. van Velde, N.Joosten, 2011b. Optredende drift van driftreducerende spuitdoppen bij enkelzijdig bespuiten van de buitenste bomenrij in de volblad situatie, 2010. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving / Plant Research International, PPO/PRI Rapport 366, Wageningen, 2011. 43pp.

Stallinga, H., J.C. van de Zande, A.M. van der Lans, J.M.G.P. Michielsen, P. van Velde & A.N. Nieuwenhuizen, 2011. Drift bij een experimentele mastspuit in de hoge laanbomenteelt. Veldmetingen 2006-2008. Wageningen UR, Plant Research International, WUR-PPO/PRI Rapport 426, Wageningen, 2011. 60pp.

Wenneker, M., J.C. van de Zande, H. Stallinga & J.M.G.P. Michielsen, 2008. Vergelijkende driftmetingen tussen een axiaalspuit en een dwarsstroomspuit in de fruitteelt. Praktijkonderzoek Plant en Omgeving – Sector Fruit / Plant Research International, Rapport nr.2008-07, Wageningen. 2008. 67p.

Zande, J.C. van de, H.A.J. Porskamp & H.J. Holterman, 2002. Influence of reference nozzle choice on spray drift classification. Aspects of Applied Biology 66, International advances in pesticide application. Wellesbourne, 2002. 49-56

Zande, J.C. van de, H.J. Holterman & M. Wenneker, 2007. Doppenclassificatie fruitteelt. Vaststellen referentie spuitdoppen klassengrenzen. Wageningen UR, Plant Research International, WUR-PRI Report 150, Wageningen. 2007. 22p.

Bijlage 1. Driftdepositie standaard techniek en standaard axiaalspuit met spleetdop in opzetters
(uit Porskamp et al., 1999)

opzetters standaard techniek; axiaal		drift %			
afstand tot laatste bomenrij [m]		T1	T2	T3	gem.
1.5-2.0	1.75	14.3	44.6	24.8	27.90
2.0-3.0	2.5	7.3	38.3	19.4	21.67
3.0-4.0	3.5	7.4	22.7	10.6	13.57
4.0-5.0	4.5	3.5	14	6.1	7.87
5.0-6.0	5.5	2.5	9.3	3.4	5.07
6.0-7.0	6.5	1.8	6.3	1.9	3.33
7.0-8.0	7.5	1.1	4.7	1.4	2.40
10.5-11.5	11	1.0	1.9	0.5	1.13
15.5-16.5	16	0.5	0.5	0.2	0.40

opzetters standaard techniek; spleetdop - axiaal		drift %				%reductie tov axiaal albus geel
afstand tot laatste bomenrij [m]		T1	T2	T3	gem.	
1.5-2.0	1.75	22.5	37.4	32.9	30.93	-11
2.0-3.0	2.5	11.3	18.9	25.6	18.60	14
3.0-4.0	3.5	5.3	8.4	10.0	7.90	42
4.0-5.0	4.5	2.5	4.1	4.6	3.73	53
5.0-6.0	5.5	1.4	2.4	2.4	2.07	59
6.0-7.0	6.5	1.0	1.5	1.5	1.33	60
7.0-8.0	7.5	0.7	0.9	1.0	0.87	64
10.5-11.5	11	0.4	0.4	0.4	0.40	65
15.5-16.5	16	0.3	0.2	0.1	0.20	50

Bijlage 2.

2.1 Driftreductie dopclassificatie fruitteelt

(Uit: Stallinga et al., 2012)

Voor de volblad situatie en tweezijdig spuiten met een lage lucht instelling (Tabel 4.10) overeenkomstig de praktijk van spuiten in de spillenteelt op verschillende afstanden vanaf de laatste bomenrij

Reductie per afstand

		1.5	3.25	3.75	4.25	4.75	5.25	5.75	6.25	6.75	7.25	7.75	8.25	8.75	9.25	9.75
dop		1.5	3-3½	3½-4	4-4½	4½-5	5-5½	5½-6	6-6½	6½-7	7-7½	7½-8	8-8½	8½-9	9-9½	9½-10
Albuz lila	half	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
DG 80.020	half	-11	-32	-24	-14	-3	6	24	41	47	53	54	55	58	61	62
AVI 80.015	half	-3	-19	-15	-13	-8	-1	9	23	30	39	47	56	58	63	64
ID 90.01	half	-21	-40	-37	-25	-22	5	28	51	57	68	72	78	80	82	82
TVI 80.015	half	-2	-11	2	14	21	37	57	69	76	82	86	88	89	91	91

		10.25	10.75	11.25	11.75	12.25	12.75	13.25	13.75	14.25	14.75	20.5	25.5
dop		10-10½	10½-11	11-11½	11½-12	12-12½	12½-13	13-13½	13½-14	14-14½	14½-15	20-21	25-26
Albuz lila	half	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
DG 80.020	half	62	63	66	67	66	67	68	67	69	72	72	76
AVI 80.015	half	63	63	65	67	69	68	69	71	72	73	80	82
ID 90.01	half	83	84	84	85	85	86	86	85	87	88	84	83
TVI 80.015	half	92	92	93	93	93	94	93	94	93	94	95	94

2.2 Driftreductie op verschillende afstanden vanaf de laatste bomenrij van de 50%, 75%, 90% en 95% doppen uit dopclassificatie fruitteelt

afstand	50%	75%	90%	95%
1.75	-11	-3	-21	-2
2.5	-21	-11	-30	-7
3.5	-28	-17	-38	-4
4.5	-9	-10	-23	18
5.5	15	4	16	47
6.5	44	26	54	72
7.5	54	43	70	84
11	63	63	83	92
16	72	73	88	94

2.3 Additionele driftreductie van de 75%, 90% en 95% dop uit dopclassificatie fruitteelt ten opzichte van de 50% dop uit dopclassificatie fruitteelt

toename driftreductie tov 50%

afstand	75%	90%	95%
1.75	8	-10	9
2.5	10	-9	15
3.5	11	-11	23
4.5	-2	-14	27
5.5	-11	1	32
6.5	-18	10	28
7.5	-11	16	30
11	1	21	29
16	1	15	22

2.4 Gemeten driftreductie van de XR dop in de opzetterteelt en berekende driftreductie van de 75%, 90% en 95% driftreducerende spuitdoppen uit dopclassificatie fruitteelt ten opzichte van de standaard axiaalspuit met Albuz ATR geel spuitdoppen

driftreductie tov standaard axiaal spullen

Afstand (m)	XR	75%	90%	95%
1.75	-11	-3	-21	-2
2.5	14	24	5	29
3.5	42	53	31	65
4.5	53	51	38	79
5.5	59	48	61	91
6.5	60	42	70	93
7.5	64	53	80	94
11	65	65	85	94
16	50	51	65	72

2.5 Berekende driftdepositie op verschillende afstanden van de laatste bomenrij bij bespuiting van opzetters met een axiaalspuit uitgerust met standaard werveldoppen, 50% (XR), 75%, 90% en 95% driftreducerende spuitdoppen (uit dopclassificatie fruitteelt)

afstand van laatste bomenrij [m]	spillen		driftreducerende spuitdop			
	axiaal	axiaal+XR	50%	75%	90%	95%
1.75	27.9	30.933	28.759	33.675	28.419	
2.5	21.7	18.600	16.368	20.562	15.382	
3.5	13.6	7.900	6.425	9.344	4.732	
4.5	7.9	3.733	3.855	4.866	1.645	
5.5	5.1	2.067	2.615	1.993	0.436	
6.5	3.3	1.333	1.927	1.000	0.240	
7.5	2.4	0.867	1.130	0.481	0.139	
11	1.1	0.400	0.394	0.165	0.070	
16	0.40	0.200	0.196	0.138	0.112	