
Druppelgroottemetingen Teejet, Hardi en Lechler spuitdoppen ter verkrijging van de status driftarm volgens het Lozingenbesluit

H.A.J. Porskamp
J.C. van de Zande

September 2002

Nota V 2002-60



Druppelgroottemetingen Teejet, Hardi en Lechler spuitdoppen ter verkrijging van de status driftarm volgens het Lozingenbesluit

H.A.J. Porskamp
J.C. van de Zande

September 2002

Nota V 2002-60

©2002

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 Lozingenbesluit open teelt en veehouderij bepaalt dat bij bespuitingen van een gewas met veldspuitapparatuur de buitenste strook bespoten moet worden met driftarme spuitdoppen. In deze rapportage worden de resultaten van druppelgroottemetingen aan een serie Teejet, Hardi en Lechler spuitdoppen gepresenteerd. Aangegeven wordt of op grond van deze metingen de doppen, bij bepaalde drukken, volgens het Lozingenbesluit aangemerkt kunnen worden met de status driftarm.

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Hoofdproduktschap Akkerbouw. Het onderzoek is een initiatief van LTO-Nederland.

Wageningen, Augustus 2002

Inhoud

1.	Inleiding	4
2.	Materiaal en methode	5
3.	Meetresultaten	7
	3.1 Vloeistofafgifte	7
	3.2 Druppelgroottespectrum	7
4.	Conclusies	11
	Literatuur	12

1. Inleiding

Het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij bepaalt dat bij bespuitingen van een gewas met veldspuitapparatuur de buitenste strook bespoten moet worden met driftarme spuitdoppen (VW et al., 2000).

In de Regeling testmethode driftarme doppen Lozingenbesluit open teelt en veehouderij (VW en LNV, 2001) worden de eisen beschreven, waaraan de spectra van spuitdoppen moeten voldoen om als driftarm te worden aangemerkt. Ook is hierin de toe te passen meetmethodiek vastgelegd. In artikel 7 van deze regeling staat vermeld: *“Een spuitdop van een bepaald type en een bepaalde grootte, waarvan het volumepercentage V_{100} bij een bepaalde spuitdruk lager is dan 50 % van het volumepercentage V_{100} van de met die dop geteste referentiedop, wordt voor die spuitdruk aangemerkt als driftarme dop. De referentiedop is de grensdop van de klasse fijn en midden volgens de British Crop Protection Council (BCPC) klassificatie (31-030-F110 dop bij 3 bar).”* In deze rapportage worden van verschillende Teejet, Hardi en Lechler spuitdoppen de resultaten van druppelgroottemetingen weergegeven. Aan de hand van de meetresultaten is bepaald of ze in aanmerking komen voor de status driftarm volgens het Lozingenbesluit.

2. Materiaal en methode

Doppen

In tabel 1 staan de gemeten doppen. De doppen werden vergeleken met de metingen aan de standaard BCPC dop F/M. Als standaarddop werd de Lurmark dop 31-03-F110 gebruikt, bij een spuitdruk van 3 bar. Dit is de grensdop tussen de klassen fijn en midden van het British Crop Protection Council – classificatiesysteem (Southcombe et al., 1997). De spuitdruk van de Teejet, Hardi en Lechler doppen was 2 bar.

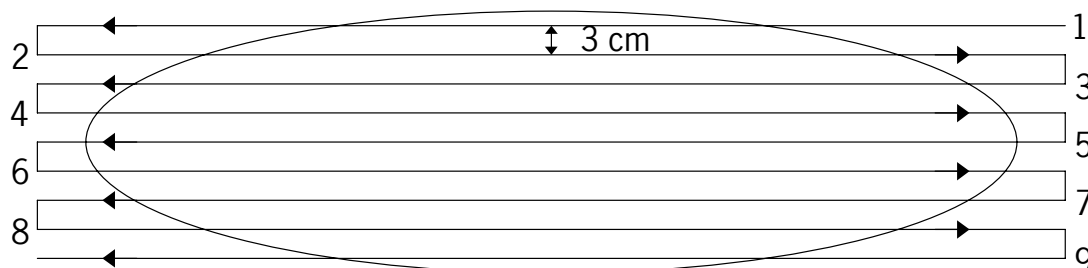
Tabel 1. De gemeten doppen.

Merk	Teejet	Hardi	Lechler
Type	DG11003 VP	S LD-03-110	AD120-03 POM
	DG11004 VP	S LD-04-110	AD120-04 POM
	DG11005 VP		LU120-05 POM
	XR11005 VP		LU120-06 POM
	XR11006 VP		
	XR11008 VP		
	TT11003 VP		
	TT11006 VP		

Meetmethodiek

Per doptype werd van 10 doppen de vloeistofafgifte bepaald in l/min. Uit deze waarden is de mediaan bepaald en van de 3 doppen, waarvan de afgifte het dichtst bij de mediaan lag, is de druppelgrootte en de gemiddelde druppelsnelheid gemeten. De standaarddop werd per dag(deel) steeds in drievoud gemeten. De druppelgrootte- en druppelsnelheidsmetingen werden uitgevoerd met een Phase Doppler Particle Analyzer (PDPA Aerometrics). De metingen werden uitgevoerd met kraanwater van 20 °C. De meetruimte had een temperatuur van 20 °C en de relatieve vochtigheid was 70%.

De afstand van de spuitdop tot de laserstraal was 0,5 m en de afstand tot de grond 1,2 m. Tijdens de meting van de druppelgrootte beschreef de spuitdop 9 horizontale banen haaks op de laserstraal, waardoor de gehele spuitkegel bemonsterd werd. De onderlinge afstand van de banen was 3 cm, waarbij in de middelste baan de spuitdop juist midden over het meetpunt bewoog (figuur 1). De snelheid van de dop was tijdens de metingen 0,02 m s⁻¹. De gemeten gemiddelde druppelsnelheid moet minimaal 20 maal de voortbewegingssnelheid van de dop zijn. Het aantal druppels waaruit het spectrum wordt berekend dient minimaal 10000 te zijn.



Figuur 1 Patroon van de banen van de dop bij de druppelgroottemetingen in een horizontaal vlak 0,50 m onder de dop.

De PDPA laser was tijdens de metingen als volgt ingesteld:

-Laservermogen	400-425 mW
-Focus frontlens transmitter	1000 mm
-Focus frontlens detector	1000 mm
-Detectiehoek	30 °
-Detectorspanning	501 V
-Meetbereik	25-1250 μm
-Diameter resolutie	2,0 μm
-Probe Volume Correction	aan

De resultaten van de druppelgroottemetingen worden gepresenteerd als de D_{V10} , D_{V50} , D_{V90} , V_{100} en druppelsnelheid. Hieronder volgt een korte toelichting op deze begrippen:

- D_{V10} [μm] ; 10% van het volume bestaat uit druppels die een diameter hebben die kleiner is dan de waarde van D_{V10} ;
- D_{V50} [μm] = VMD [μm] (Volume Median Diameter); 50% van het volume bestaat uit druppels die een diameter hebben die kleiner is dan de waarde van D_{V50} ;
- D_{V90} [μm] ; 90% van het volume bestaat uit druppels die een diameter hebben die kleiner is dan de waarde van D_{V90} ;
- V_{100} [%] ; vol.% <100 μm ; het volume percentage druppels met een diameter kleiner dan 100 μm ;
- v_{gem} [m s^{-1}] ; gemiddelde snelheid van alle gemeten druppels door het meetpunt;
- aantal druppels; aantal druppels gebruikt in de berekening van het spectrum.

3. Meetresultaten

3.1 Vloeistofafgifte

De resultaten van de metingen van de vloeistofafgifte staan in tabel 2. Per doptype zijn van de 10 gemeten doppen de afgiften en de hieruit bepaalde mediaan weergegeven. Bovendien is aangegeven welke 3 doppen geselecteerd zijn voor de druppelgroottemetingen.

Tabel 2. Afgifte in l min⁻¹ bij een spuitdruk van 2 bar van de Teejet, Hardi en Lechler doppen met per doptype de bijbehorende mediaan en de drie geselecteerde doppen waarvan de afgifte het dichtst bij de mediaan lag.

Merk	Doptype	Dopnummer										Mediaan	Geselecteerde doppen
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Teejet	DG11003 VP	0.96	0.96	0.96	0.93	0.96	0.93	0.96	0.96	0.93	0.96	0.96	1,2,3
	DG11004 VP	1.25	1.26	1.25	1.26	1.27	1.27	1.28	1.25	1.26	1.24	1.26	2,4,9
	DG11005 VP	1.57	1.61	1.61	1.59	1.60	1.61	1.58	1.58	1.60	1.59	1.60	2,5,9
	XR11005 VP	1.59	1.57	1.58	1.60	1.61	1.59	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	4,7,8
	XR11006 VP	1.92	1.93	1.93	1.90	1.91	1.94	1.90	1.90	1.92	1.91	1.92	1,2,9
	XR11008 VP	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55	2.53	2.55	2.55	1,2,3
	TT11003 VP	0.96	0.93	0.98	0.87	0.99	0.97	1.05	0.98	1.01	1.03	0.98	3,5,8
	TT11006 VP	2.01	2.01	1.99	1.99	1.99	2.00	1.99	2.00	2.00	1.99	2.00	6,8,9
Hardi	S LD-03-110	1.00	1.00	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1,2,4
	S LD-04-110	1.31	1.32	1.35	1.34	1.33	1.34	1.33	1.34	1.34	1.32	1.34	4,6,8
Lechler	AD120-03 POM	1.01	1.07	1.01	1.01	1.03	1.06	1.02	1.02	1.04	1.01	1.02	1,7,8
	AD120-04 POM	1.26	1.28	1.28	1.26	1.28	1.27	1.27	1.29	1.27	1.29	1.28	2,3,5
	LU120-05 POM	1.57	1.56	1.59	1.58	1.57	1.62	1.59	1.61	1.61	1.59	1.59	3,7,10
	LU120-06 POM	1.92	1.97	2.00	1.99	1.97	2.00	1.99	1.94	1.96	1.98	1.98	2,4,10

3.2 Druppelgroottespectrum

In de tabellen 3 t/m 7 zijn de resultaten van de druppelgroottemetingen van de Teejet, Hardi en Lechler doppen en de bijbehorende metingen van de referentiedop BCPC F/M per dag(deel) weergegeven. Naast de druppelgroottes zijn ook de gemiddelde snelheid van de druppels en het aantal druppels waaruit het spectrum is berekend weergegeven. Bij alle metingen was de gemiddelde snelheid van de druppels in het meetvlak meer dan 20 maal de bewegingssnelheid van de dop tijdens de metingen (0,02 m s⁻¹). Het aantal druppels waaruit het spectrum werd berekend lag steeds ruim boven de vereiste grens van 10000.

Tabel 3. Druppelgroottespectra, gemiddelde snelheid van de druppels en het in de berekening gebruikte aantal druppels van de Teejet DG11003 VP, DG11004 VP en DG11005 VP spuitdoppen en de standaard BCPC F/M dop Lurmark31-03-F110.

Doctype	Dop Nr	Datum	Spuitdruk bar	D _{V10} μm	D _{V50} μm	D _{V90} μm	V ₁₀₀ %	v _{gem} m/s	Aantal druppels
BCPC F/M		30-7-2002	3	100	224	361	10.0	2.3	287000
			3	101	226	374	9.8	2.4	279000
			3	99	225	364	10.2	2.3	274000
	gem.		3	100	225	366	10.0	2.3	280000
DG11003 VP	1	30-7-2002	2	159	319	505	3.4	1.7	100000
	2		2	159	321	503	3.3	1.7	101000
	3		2	154	322	517	3.6	1.8	108000
DG11004 VP	2	30-7-2002	2	163	344	546	3.3	1.9	116000
	4		2	162	343	541	3.4	2.0	121000
	9		2	161	338	549	3.3	1.9	119000
DG11005 VP	2	30-7-2002	2	170	349	541	3.0	2.1	133000
	5		2	166	347	550	3.1	2.1	132000
	9		2	160	341	554	3.5	1.9	160000

Uit tabel 3 blijkt dat het percentage V₁₀₀ van de Teejet DG1003 VP, Teejet DG1004 VP en van de Teejet DG11005 VP bij 2 bar minder dan de helft bedraagt van de V₁₀₀ van de BCPC F/M bij 3 bar. Uit tabel 4 blijkt dat bij de Teejet XR11006 VP en Teejet XR11008 VP dit bij 2 bar eveneens het geval is. De V₁₀₀ van de XR11005 VP ligt bij 2 bar net iets boven de helft van de V₁₀₀ van de BCPC F/M bij 3 bar.

Tabel 4. Druppelgroottespectra, gemiddelde snelheid van de druppels en het in de berekening gebruikte aantal druppels van de Teejet XR11005 VP, XR11006 VP en XR11008 VP spuitdoppen en de standaard BCPC F/M dop Lurmark31-03-F110.

Doctype	Dop Nr	Datum	Spuitdruk bar	D _{V10} μm	D _{V50} μm	D _{V90} μm	V ₁₀₀ %	v _{gem} m/s	Aantal druppels
BCPC F/M		31-7-2002	3	99	226	367	10.2	2.5	287000
			3	99	223	359	10.1	2.3	286000
			3	100	222	365	10.1	2.4	277000
	gem.		3	99	224	365	10.1	2.4	283333
XR11005 VP	4	31-7-2002	2	133	277	447	5.3	2.2	234000
	7		2	132	280	451	5.5	2.2	246000
	8		2	133	283	466	5.4	2.2	236000
XR11006 VP	1	31-7-2002	2	141	299	488	4.8	2.5	238000
	2		2	144	307	498	4.6	2.5	233000
	9		2	138	301	493	4.9	2.5	245000
XR11008 VP	1	31-7-2002	2	154	328	526	3.9	2.8	261000
	2		2	149	325	539	4.2	2.7	280000
	3		2	151	321	540	4.0	2.7	265000

Tabel 5 Druppelgroottespectra, gemiddelde snelheid van de druppels en het in de berekening gebruikte aantal druppels van de Teejet TT11003 VP en TT11006 VP spuitdoppen en de standaard BCPC F/M dop Lurmark31-03-F110.

Doctype	Dop Nr	Datum	Spuitdruk bar	D _{V10} μm	D _{V50} μm	D _{V90} μm	V ₁₀₀ %	v _{gem} m/s	Aantal druppels
BCPC F/M		6-8-2002	3	100	223	360	9.8	2.4	296000
			3	100	222	367	10.1	2.4	303000
			3	98	220	359	10.4	2.4	292000
	gem.		3	99	222	362	10.1	2.4	297000
TT11003 VP	3	6-8-2002	2	177	378	620	2.5	1.9	118000
	5		2	186	390	629	2.1	2.0	116000
	8		2	172	363	593	2.5	1.9	130000
TT11006 VP	6	6-8-2002	2	181	380	633	2.1	2.6	166000
	8		2	185	386	648	2.1	2.7	156000
	9		2	194	399	658	1.9	2.7	171100

Uit tabel 5 blijkt dat het percentage V₁₀₀ van de Teejet TT11003 VP en van de Teejet TT11006 VP bij 2 bar minder dan de helft bedraagt van de V₁₀₀ van de BCPC F/M bij 3 bar. Uit tabel 6 blijkt dat bij de Hardi S LD-03-110 en de S LD-04-110 dit bij 2 bar eveneens het geval is.

Tabel 6 Druppelgroottespectra, gemiddelde snelheid van de druppels en het in de berekening gebruikte aantal druppels van de Hardi S LD-03-110 en S LD-04-110 spuitdoppen en de standaard BCPC F/M dop Lurmark31-03-F110.

Doctype	Dop Nr	Datum	Spuitdruk bar	D _{V10} μm	D _{V50} μm	D _{V90} μm	V ₁₀₀ %	v _{gem} m/s	Aantal druppels
BCPC F/M		5-8-2002	3	99	221	368	10.2	2.3	298000
			3	98	219	361	10.4	2.4	291000
			3	99	221	359	10.1	2.3	300000
	gem.		3	99	220	363	10.2	2.3	296333
S LD-03-110	1	5-8-2002	2	157	323	515	3.4	1.8	103000
	2		2	160	324	520	3.4	1.9	101000
	4		2	160	323	508	3.2	1.8	102000
S LD-04-110	4	5-8-2002	2	165	328	525	3.1	2.2	112000
	6		2	161	326	513	3.3	2.2	114000
	8		2	166	329	531	3.0	2.3	107000

Uit tabel 7 blijkt dat het percentage V_{100} van de Lechler AD120-03 POM en van de AD120-04 POM bij 2 bar minder dan de helft bedraagt van de V_{100} van de BCPC F/M bij 3 bar. De V_{100} van de LU120-06 POM ligt bij 2 bar net iets boven de helft van de V_{100} van de BCPC F/M bij 3 bar. De V_{100} van de LU120-05 POM ligt bij 2 bar eveneens boven de helft van de V_{100} van de BCPC F/M bij 3 bar.

Tabel 7. Druppelgroottespectra, gemiddelde snelheid van de druppels en het in de berekening gebruikte aantal druppels van de Lechler AD 120-03 POM, AD120-04 POM, LU 120-05 POM en LU 120-06 POM spuitdoppen en de standaard BCPC F/M dop Lurmark31-03-F110.

Dootype	Dop Nr	Datum	Spuitdruk bar	D_{V10} μm	D_{V50} μm	D_{V90} μm	V_{100} %	v_{gem} m/s	Aantal druppels
BCPC F/M		1-8-2002	3	101	224	364	9.8	2.5	289000
			3	100	222	366	10.1	2.4	297000
			3	98	222	364	10.3	2.4	292000
	gem.		3	100	223	365	10.1	2.4	292667
AD120-03 POM	1	1-8-2002	2	151	309	486	3.9	1.8	121000
	7		2	145	296	472	4.2	1.7	132000
	8		2	150	301	485	4.0	1.8	129000
AD120-04 POM	2	1-8-2002	2	173	345	558	2.6	2.0	109000
	3		2	172	341	572	2.7	2.0	109000
	5		2	175	353	577	2.6	2.1	103000
LU120-05 POM	3	1-8-2002	2	125	266	430	6.1	2.3	268000
	7		2	123	266	420	6.5	2.2	273000
	10		2	125	265	426	6.1	2.3	282000
LU120-06 POM	2	1-8-2002	2	133	290	485	5.4	2.4	294000
	4		2	135	293	486	5.2	2.4	279000
	10		2	135	287	476	5.2	2.4	276000

4. Conclusies

De navolgende dop-druk combinaties hebben een volumepercentage druppels kleiner dan $100\ \mu\text{m}$ (V_{100}) dat lager is dan 50% van het volumepercentage V_{100} van de referentiedop Lurmark 31-03-F110 bij een spuitdruk van 3 bar:

Merk	Type dop	Spuitdruk [bar]
Teejet	DG11003 VP	2
Teejet	DG11004 VP	2
Teejet	DG11005 VP	2
Teejet	XR11006 VP	2
Teejet	XR11008 VP	2
Teejet	TT11003 VP	2
Teejet	TT11006 VP	2
Hardi	S LD-03-110	2
Hardi	S LD-04-110	2
Lechler	AD120-03 POM	2
Lechler	AD120-04 POM	2

Op grond van de gepresenteerde meetresultaten kunnen de hierboven genoemde Teejet, Hardi en Lechler spuitdoppen bij de vermelde drukken in aanmerking komen voor de status driftarm volgens het Lozingenbesluit.

Bij een spuitdruk van 2 bar komen niet in aanmerking voor de status driftarm:

Teejet XR11005 VP

Lechler LU120-05 POM

Lechler LU120-06 POM

Literatuur

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

VW, VROM, LNV, VWS en SZW, 2000. Lozingenbesluit open teelt en veehouderij. Staatsblad 2000 43, 114pp.

VW en LNV, 2001. Regeling driftarme doppen Lozingenbesluit open teelt en veehouderij. Staatscourant 1 maart 2001. nr. 43, p18.