

---

# Het effect van het kantelen van de spuitdop op de drift, afhankelijk van de wind- en rijrichting

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

Nota P 2002-21

Maart 2002





---

# Het effect van het kantelen van de spuitdop op de drift, afhankelijk van de wind- en rijrichting

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

Maart 2002

Nota P 2002-21

©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](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

Deze rapportage is een verslag van het effect van het naar voren of achteren kantelen van spuitdoppen op de drift. De drift is bepaald met behulp van het driftmodel IDEFICS.

Deze studie is uitgevoerd in opdracht van de vakgroep LTO-Akkerbouw en werd begeleid door de heer J.P. Kloos.



# Inhoud

Samenvatting	4
1. Inleiding	5
2. Materiaal en methode	6
3. Resultaten	8
4. Conclusies en aanbevelingen	11
Literatuur	12

## Samenvatting

Uit de inventarisatie van de werkgroep driftreductie van het CVA (Commissie Vaktechniek Akkerbouw van LTO Nederland) is het naar voren of naar achteren kantelen van spuitdoppen aangemerkt als een mogelijke techniek om drift tijdens het spuiten te beperken.

Met het IMAG driftmodel IDEFICS is een aantal combinaties doorgerekend voor een bespuiting in aardappelen. Als variabelen werden ingevoerd:

- spuitrichting van de doppen verticaal omlaag, 15 en 30° naar voren en 15 en 30° naar achteren gekanteld ten opzichte van de rijrichting;
- windrichting haaks op de rijrichting, 30° schuin van voren en 30° schuin van achteren ten opzichte van de rijrichting;
- windsnelheid 3 en 5 m/s (op 2m hoogte boven maaiveld);

Uit de berekeningen blijkt dat de situatie waarin de doppen verticaal naar beneden spuiten bijna altijd de laagste drift geeft. De hoogste drift ontstaat als de doppen bij schuin invallende wind 30° tegen de windrichting in gekanteld worden.



# 1. Inleiding

Driftreducties kunnen behaald worden met verbeterde spuittechnieken, een verbeterde bedrijfsvoering en bredere teeltvrije zones.

Door de werkgroep driftreductie van het CVA (Commissie Vaktechniek Akkerbouw van LTO Nederland) is een inventarisatie van spuittechnieken uitgevoerd. Het doel was praktisch hanteerbare pakketten te ontwikkelen van technieken die controleerbaar en certificeerbaar zijn. Op basis van deze inventarisatie is een selectie gemaakt van combinaties van technieken met goede perspectieven voor een substantiële driftreductie.

Een van deze perspectiefvolle technieken zou het naar voren of naar achteren kantelen van de doppen aan de spuitboom kunnen zijn.

In deze nota wordt het vooronderzoek naar het effect van het kantelen van de spuitdoppen weergegeven. Het effect is nagegaan in combinatie met de windrichting en windsnelheid ten opzichte van de rijrichting. Met het driftmodel IDEFICS zijn voor de verschillende combinaties van dopkanteling en windsnelheid en windrichting simulatieberekeningen uitgevoerd bij één doptype, spuitboomhoogte, gewashoogte en rijnsnelheid van de spuitmachine.

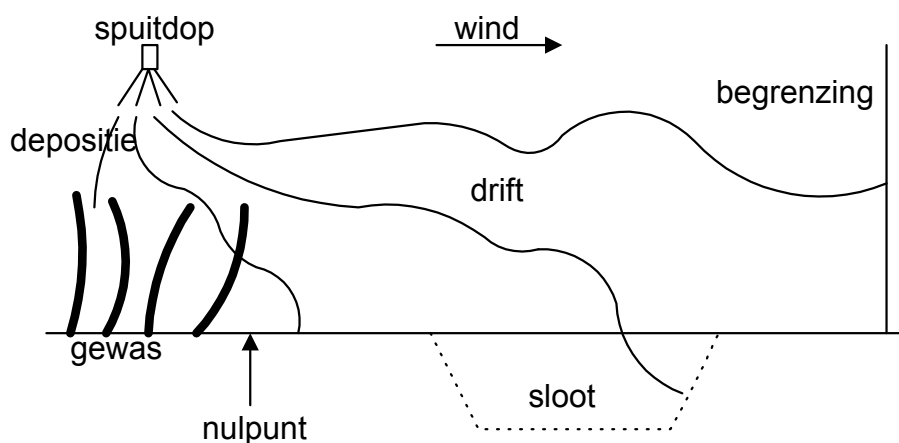
## 2. Materiaal en methode

De drift bij de bespuiting van een gewas aardappelen is berekend met het model IDEFICS versie 3.2 (IMAG program for Drift Evaluation from Field sprayers by Computer Simulation; Holterman et al., 1997). Simulatieberekeningen werden uitgevoerd met de spuitdop zowel naar voren als naar achteren gekanteld en met de wind haaks, schuin van voren en schuin van achteren ten opzichte van de rijrichting.

Van de in dit onderzoek gebruikte spuitdop, de Teejet XR11004 bij een spuitdruk van 3 bar, werden het druppelgroottespectrum en de druppelsnelheden bepaald met een Phase Doppler Particle Analyzer (PDPA; Aerometrics). De resultaten van deze metingen werden als invoer gebruikt in het driftmodel IDEFICS. Het driftmodel IDEFICS berekent voor een groot aantal doppen aan de spuitboom de banen die druppels in de lucht maken. Per dop wordt van 30.000 druppels berekend waar ze in het gewas en naast het perceel (drift) op de grond terechtkomen. De resultaten van de modelberekeningen geven de depositiewaarden op aaneensluitende strookjes van 25 cm, vanaf de gewasrand (nulpunt). Deze resultaten worden vervolgens bewerkt tot gemiddelde deposities op het wateroppervlak van een sloot.

Voor dit onderzoek werd het rekenmodel verder ontwikkeld zodat de windrichting ten opzichte van de rijrichting als variabele kan worden ingevoerd. Ook kunnen in het model de spuitdoppen nu naar voren of naar achteren worden gekanteld.

Voor de modelberekeningen werd in deze rapportage van de volgende veronderstellingen uitgegaan (zie ook Figuur 1).



Figuur 1. Schema van spuitsituatie in IDEFICS driftmodel.

Standaardsituaties voor het IDEFICS model in deze studie waren:

- spuitdop Teejet XR11004;
- spuitdruk 3 bar;
- dopafstand op de spuitboom 0,50 m;
- gewashoogte 50 cm;
- spuitboomhoogte boven het gewas 0,50 m;
- rijnsnelheid 7,2 km/h (2,0 m/s);

- rijrichting evenwijdig aan de gewasrand;
- windrichting van het gewas af gericht;
- relatieve luchtvochtigheid 60%;
- luchttemperatuur 15° C;
- stabiliteit van de atmosfeer: neutraal (geen thermiek).

Als variabelen werden ingevoerd:

- spuitrichting van de doppen verticaal omlaag, 15 en 30° naar voren en 15 en 30° naar achteren gekanteld ten opzichte van de rijrichting;
- windrichting loodrecht op de gewasrand, 30° schuin van voren en 30° schuin van achteren ten opzichte van de rijrichting;
- windsnelheid 3 en 5 m/s (op 2m hoogte boven maaiveld).

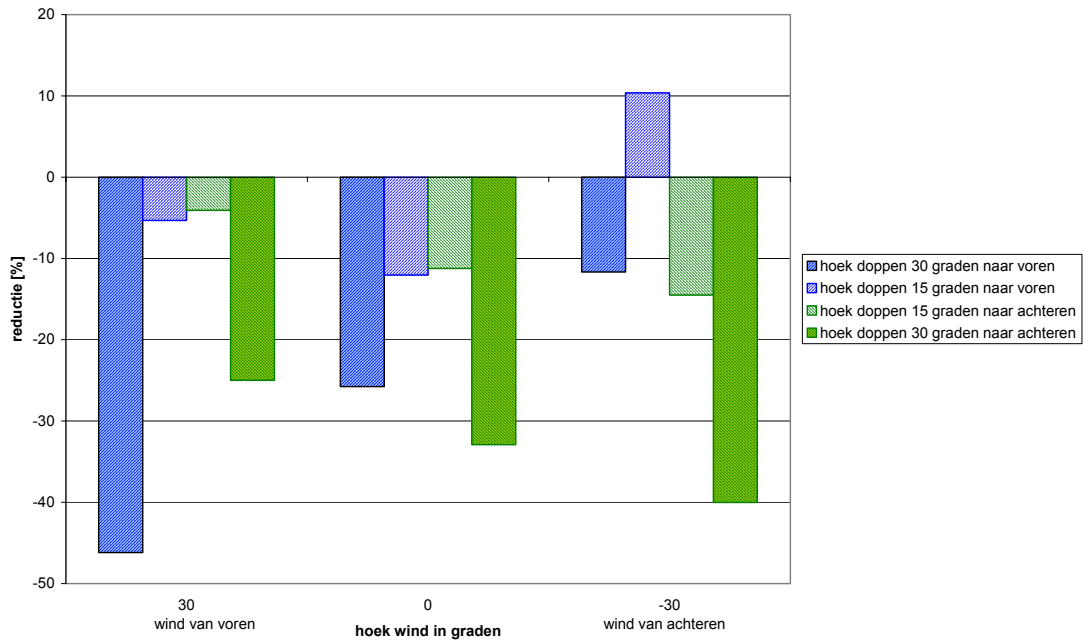
De basis van de berekeningen is analoog aan het model toegepast in het werkdocument Lozingenbesluit-Milieukeur driftpakketten (Porskamp en van de Zande, 2000) en de nota Kwantificeren driftdepositie referentiesituatie 1998 en situaties Lozingenbesluit 2001 en 2003 (Porskamp et al., 2001). IDEFICS is aangepast voor dopkanteling en niet-haakse windrichtingen. Deze aanpassingen zijn nog niet gevalideerd met resultaten van veldmetingen.

### 3. Resultaten

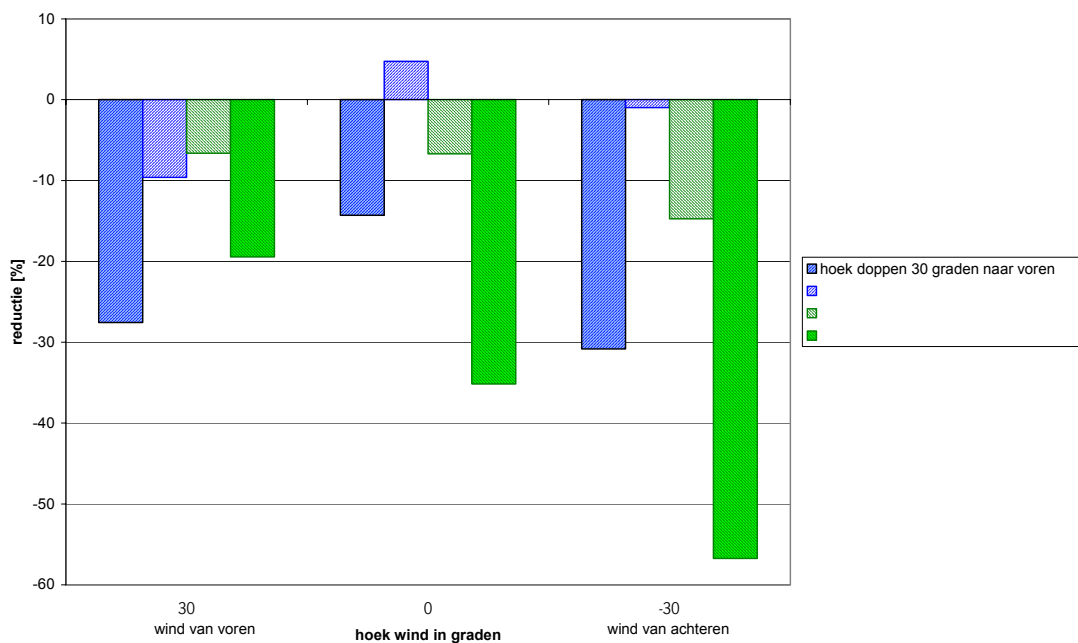
De met het model IDEFICS berekende driftpercentages op het wateroppervlak zijn weergegeven in Tabel 1. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de windsnelheden 3 en 5 m/s, bij de windrichting haaks op de rijrichting (0° in Tabel1), schuin van voren (30°) en schuin van achteren (-30°). Bij elke windrichting werden de doppen in vijf standen gezet: verticaal naar beneden spuitend, 15° en 30° naar voren of naar achteren gekanteld. De driftreducties ten opzichte van de verticale stand van de dop zijn weergegeven in Figuur 2 voor een windsnelheid van 3 m/s en in Figuur 3 voor 5 m/s.

Tabel 1. De driftdeposities op wateroppervlak en driftreducties bij kanteling van de spuitdop ten opzichte van verticale stand bij 2 windsnelheden en bij verschillende windrichtingen ten opzichte van haaks op de rijrichting.

Windsnelheid [m/s]	Windrichting tov haaks op rijrichting [°]	Dopkanteling tov verticaal [°]	Drift [%]	Driftreductie tov dop verticaal [%]
3	30	30	1.39	-46
	30	15	1.00	-5
	30	0	0.95	0
	30	-15	0.99	-4
	30	-30	1.19	-25
	0	30	1.44	-26
	0	15	1.28	-12
	0	0	1.15	0
	0	-15	1.27	-11
	0	-30	1.52	-33
	-30	30	1.12	-12
	-30	15	0.90	10
	-30	0	1.00	0
	-30	-15	1.15	-15
-30	-30	1.41	-40	
5	30	30	2.56	-28
	30	15	2.20	-10
	30	0	2.00	0
	30	-15	2.14	-7
	30	-30	2.39	-19
	0	30	2.66	-14
	0	15	2.22	5
	0	0	2.33	0
	0	-15	2.48	-7
	0	-30	3.15	-35
	-30	30	2.42	-31
	-30	15	1.87	-1
	-30	0	1.85	0
	-30	-15	2.12	-15
-30	-30	2.90	-57	



Figuur 2. Driftreducties door kanteling van de spuitdop ten opzichte van verticale stand bij een windsnelheid van 3 m/s en verschillende windrichtingen ten opzichte van haaks op de rijrichting.



Figuur 3. Driftreducties door kanteling van de spuitdop ten opzichte van verticale stand bij een windsnelheid van 5 m/s en verschillende windrichtingen ten opzichte van haaks op de rijrichting.

Uit Tabel 1 en Figuur 2 en 3 blijkt dat het  $15^\circ$  of  $30^\circ$  naar voren of naar achteren kantelen van de spuitdop vrijwel steeds een toename van de drift veroorzaakt ten opzichte van de verticale stand van de dop. Dit is zowel bij een windsnelheid van 3 als van 5 m/s het geval. Slechts in twee gevallen leverde een dopkanteling driftreductie op. Bij een windsnelheid van 3 m/s en de wind schuin van achteren, bedroeg de driftreductie 10% wanneer de doppen  $15^\circ$  naar voren werden gekanteld. Bij een windsnelheid van 5 m/s en de wind haaks op de rijrichting, werd 5% driftreductie gevonden eveneens voor doppen  $15^\circ$  naar voren gekanteld. Bij sommige combinaties nam de drift sterk toe. Bij een windsnelheid van 3 m/s schuin van achteren en de doppen  $30^\circ$  naar achteren gekanteld nam de drift toe met 40% en bij een windsnelheid van 5 m/s was de toename 57%. Bij een windsnelheid van 3 m/s schuin van voren en de doppen  $30^\circ$  naar voren gekanteld was de drifttoename 46% en bij een wind van 5 m/s was de toename 28%.

## 4. Conclusies en aanbevelingen

Het naar voren of achteren kantelen van de spuitdoppen onder een hoek van  $15^\circ$  of  $30^\circ$  is, op basis van de uitgevoerde simulatieberekeningen, af te raden als mogelijkheid om drift te beperken. Het effect is meestal negatief, zowel bij een wind haaks op de rijrichting als bij wind onder een hoek van  $30^\circ$  schuin van voren of van achteren. De grootste drift ontstaat als de doppen bij schuin invallende wind  $30^\circ$  tegen de windrichting in gekanteld worden.

In sommige gevallen lijkt het kantelen van de doppen  $15^\circ$  naar voren een driftreductie op te leveren. Deze reductie is echter betrekkelijk laag ( $\leq 10\%$ ) en afhankelijk van windsnelheid en windrichting. Het is daarom niet aan te raden hierop te speculeren voor driftreductie.

## Literatuur

Holterman, H.J., J.C. van de Zande, H.A.J. Porskamp en J.F.M. Huijsmans, 1997. Modelling spray drift from boom sprayers. *Computers and Electronics in Agriculture* 19(1997): 1-22.

Porskamp., H.A.J. en J.C. van de Zande, 2000. Lozingenbesluit-Milieukeur driftpakketten (werkdocument). IMAG Nota P 2000-41, IMAG, Wageningen, 18 pp.

Porskamp, H.A.J., J.C. van de Zande en J.F.M. Huijsmans, 2001. Kwantificeren driftdepositie referentiesituatie 1998 en situaties Lozingenbesluit 2001 en 2003. IMAG Nota P 2001-117, Wageningen, 26 pp.