

INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding
2. Driftarme doppen en de noodzaak hiervan.
 - 2.1 Waterkwaliteit
 - 2.2 Emmissieroutes
 - 2.3 Driftarme doppen
3. Spuitsystemen
 - 4.1 Spuitdoppen
 - 4.2 Luchtvløiestofdoppen
 - 4.3 Luchtondersteuning
 - 4.4 Sleepdoek
4. Wat staat er op een spuitdop?
5. Adviezen
6. Gebruik van DLV gewasbeschermingshandleiding
7. Toelichting op de tabellen

1. INLEIDING

In het kader van het Lozingenbesluit Open teelten en Veehouderij is het sinds 1 november 2001 verplicht, in de 14 meter aangrenzend aan een sloot, driftarme doppen en een kantdop te gebruiken.

In dit boekje zijn ook andere spuitdoppen opgenomen omdat deze nog altijd gebruikt kunnen worden buiten deze 14 meter of op percelen die niet grenzen aan een sloot. Waaraan driftarme doppen moeten voldoen en waarom deze een belangrijke rol spelen voor het milieu kunt u lezen in hoofdstuk 2.

Naast de dop waarmee u de bespuiting uitvoert, zijn ook de omstandigheden zoals weer, middelenkeuze, dosering en technische staat van de spuitmachine zeker zo belangrijk.

Om u te helpen de juiste dop voor uw bespuiting uit te kiezen, is deze informatie samengesteld.

2. DRIFTARME DOPPEN EN DE NOODZAAK HIERVAN

2.1 Waterkwaliteit.

Gewasbeschermingsmiddelen komen bijna overal in het water voor. Uit metingen die de afgelopen jaren op grote schaal zijn uitgevoerd blijkt dat gewasbeschermingsmiddelen, zoals insecticiden, fungiciden en herbiciden, soms boven de norm aanwezig zijn.

Naast de schadelijke effecten op waterorganismen en de veranderingen in het milieu leiden de emissies van gewasbeschermingsmiddelen tot hoge kosten voor onder meer drinkwaterproducenten. De drinkwaterbedrijven moeten oppervlakte-water zuiveren om dit als grondstof voor drinkwater te kunnen gebruiken.

2.2 Emmissieroutes.

Gewasbeschermingsmiddelen komen door verdamping in de lucht uiteindelijk komen ze weer op de grond of in het water terecht, dit noemen we atmosferische depositie. Verder komen gewasbeschermingsmiddelen via uitspoeling, afspoeling, druppeldrift en meespuiten in het oppervlaktewater terecht. Druppeldrift, afspoeling en meespuiten zijn uitgedrukt in kilo's niet de belangrijkste emissieroutes. Bespuitingen of lozingen leiden wel tot tijdelijk hoge concentraties in het oppervlaktewater. De concentratie aan gewasbeschermingsmiddelen is nu juist bepalend voor het eventuele optreden van schadelijke effecten op waterorganismen. Atmosferische depositie en uitspoeling veroorzaken een voortdurende, gelijkmatige belasting van de oppervlaktewateren. De piekconcentratie in de sloot ten gevolge van drift (verwaaiing gewasbeschermingsmiddelen) is een factor 100 tot 1000 hoger dan die door uitspoeling of depositie.

2.3 Driftarme doppen.

Driftarme doppen zijn spuitdoppen die de verwaaiing van gewasbeschermingsmiddelen beperken. Spuitdooptype, spuitdopgrootte en spuitdruk bepalen of er bij een spuitdop veel of weinig drift ontstaat. Voor het bepalen van de driftreductie van een spuitdop is momenteel geen algemeen toepasbare methode voorhanden. In het Lozingenbesluit Open teelt en veehouderij is voor het inschatten van de verwachte drift aansluiting gezocht bij een afgeleide parameter, het volume percentage druppels kleiner dan 100 μm (V100). Kleine druppels zijn driftgevoeliger dan grotere druppels. Het verminderen van het volume percentage kleine druppels zal daardoor ook de drift aanzienlijk verminderen. In het Lozingenbesluit worden spuitdoppen als driftarm aangemerkt wanneer ze vergeleken met de grensdop van de klasse fijn-midden volgens de British Crop Protection Council (BCPC)-classificatie (31-030-F110 bij 3 bar) bij een gangbare spuitdruk 50% minder kleine druppeltjes produceren (V100 : fractie druppels kleiner dan 0,1 millimeter).

3. SPUITSYSTEMEN

In de landbouw zijn er verschillende spuitsystemen te onderscheiden. De verschillende varianten van het type spleetdop worden echter nog altijd het meest gebruikt. De verdeling van goedgekeurde spleetdoppen van de verschillende typen is goed. Onderscheid in bedekking tussen de typen is er echter wel. Hierdoor moeten er vaak keuzes gemaakt worden in spuitdoppen. In dit hoofdstuk leest u wanneer en hoe u de verschillende doptypen het beste kunt gebruiken.

3.1 Spuitdoppen

Gangbare (conventionele) spleetdoppen.

De meeste spuitmachines in de landbouw zijn op dit moment uitgerust met gangbare spleetdoppen. Dit type dop geeft tussen de 1,5 en 5 bar, bij een juiste tophoek, een regelmatige dwarsverdeling en een uniforme samenstelling van het druppelspectrum. De bedekking die deze dop geeft is zeer goed, maar de driftgevoeligheid bij kleinere maten is groot.

Kamer spleetdoppen.

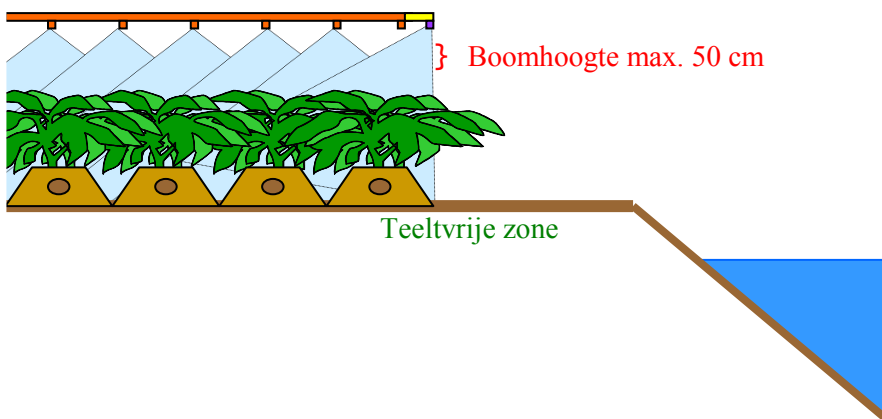
Om de afhankelijkheid van de windsnelheid te verminderen, zijn er doppen ontwikkeld die grotere druppels en minder fijne druppels geven. Bij wind tot 5 m/s, krijgt u hiermee toch een acceptabele vloeistofverdeling. Een kamer spleetdop geeft bij dezelfde afgifte ten opzichte van een gangbare spleetdop een minder goede bedekking. Afhankelijk van de bespuiting is een aanpassing van de dosering wellicht noodzakelijk. Uit deze categorie zijn doppen toegelaten in de 14 meter aangrenzend aan een watervoerende sloot.

Venturi spleetdoppen.

Deze generatie spleetdoppen is ontwikkeld om drift zoveel mogelijk te beperken. Minder drift is het gevolg van grote, met lucht gevulde druppels. In de dop wordt via een venturi werking lucht aangezogen, waardoor lucht en vloeistof met elkaar gemengd worden. De grove druppels die zo ontstaan zijn minder driftgevoelig. Een aantal van deze doppen moet met een hogere druk (tussen 4 en 5 bar) gebruikt worden. Onderzoek wijst uit dat bij fungicidenbespuitingen de bedekking voldoende is bij het gebruik van 200 tot 250 l/ha. Bij contactherbiciden zal de dosering wellicht aangepast moeten worden, omdat onderzoek een tot 30% minder goede werking aangeeft.

Kantdoppen.

Door een kantdop op het uiteinde van de spuitboom te plaatsen wordt het spuitbeeld aan één kant begrensd. Hiermee bereikt u dat de *juiste dosering* van de spuitvloeistof *tot aan* de perceelsrand wordt gespoten.



Met de kantdop spuit u niet in de sloot.

De kantdop moet 20 cm buiten de laatste dop op het einde van de spuitboom gemonteerd worden. Bij het spuiten van de perceelsranden moet de laatste dop uitgeschakeld worden. Bij de keuze van een kantdop moet de afgifte van de kantdop net zo groot zijn als de afgifte van de andere gebruikte doppen

3.2 Luchtvoeistofdoppen

In de praktijk wordt met luchtvoeistofdoppen 80 tot 150 l/ha gespoten. Hierdoor neemt de capaciteit flink toe, wat ook als grootste voordeel genoemd mag worden. Net als bij de venturi spleetdop wordt in de luchtvoeistofdop de vloeistof gemengd met lucht. Doordat de lucht via een compressor naar de dop wordt gevoerd, is de verhouding lucht/vloeistof veel hoger dan bij de venturi spleetdop. De druppelgrootte en de dosering zijn afhankelijk van de lucht- en spuitdruk, die onafhankelijk van elkaar zijn in te stellen. Binnen dit systeem onderscheiden we vier merken: AirJet, Airtec, High-Tec-Air (HTA) en TwinFluid. Het verschil tussen de merken is vooral de plaats in de dop waar lucht en spuitvloeistof bij elkaar komen. Dit systeem wordt pas gebruiksvriendelijk indien een computer de druppelgrootte en afgifte controleert en bijstuurt.



3.3 Luchtondersteuning

Bij het systeem van luchtondersteuning worden de druppels gevormd door gangbare spuitdoppen. Er wordt gebruik gemaakt van doppen met een lagere afgifte waardoor u minder liters per hectare verspuit met een fijnere druppel. In de praktijk wordt er gespoten met een spuitvolume van 100 tot 150 l/ha. Bij luchtondersteuning wordt aan deze fijnere druppels extra energie meegegeven in de vorm van een neerwaarts gerichte luchtstroom. De luchtstroom moet ervoor zorgen dat de druppels dieper in het gewas dringen en een betere bedekking geven. Voor luchtondersteuning geldt een aparte teeltvrije zone.

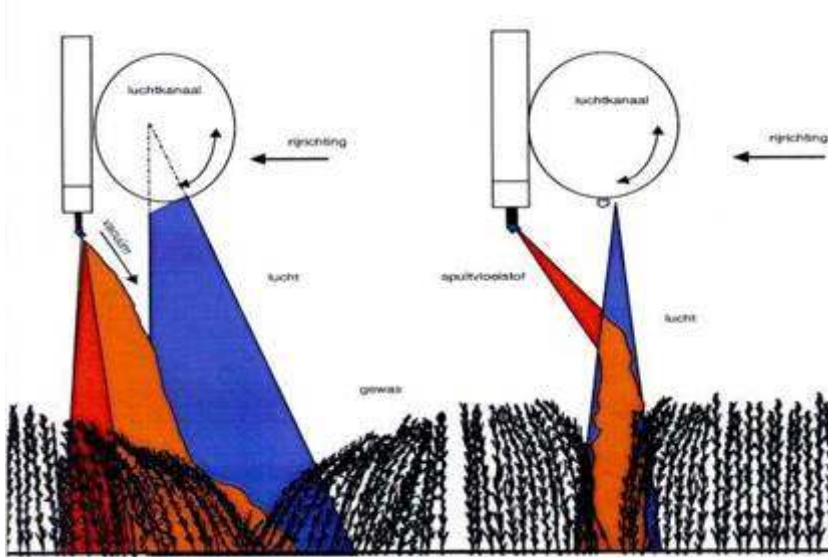
Er zijn drie methoden van luchtondersteuning:

- De luchtstroom kruist de vloeistofstroom waardoor *alle* druppels het gewas in gestuwd worden. De luchtzak en de spuitdoppen staan onder een vaste hoek ten opzichte van elkaar en zijn verdraaibaar ten opzichte van de spuitboom. Deze methode wordt toegepast bij de Hardi-Twin.
- De luchtstroom wordt uitgeblazen achter de doppen waardoor de vloeistofverdeling minder beïnvloed wordt door de luchtstroom. De luchtstroom opent het gewas waardoor vooral de fijne druppels dieper kunnen indringen. Alleen de luchtzak is draaibaar. Deze methode wordt toegepast bij Kyndestoft, Degania en Rau/Vicon Air Plus.
- De luchtstroom wordt zowel aan de voorzijde als aan de achter-zijde van de doppen uitgeblazen, waardoor het spuitbeeld als het ware in de luchtstroom gevangen zit. Zowel de luchtuitstroom- openingen als de stand van de doppen zijn niet te verstellen. Deze methode wordt toegepast bij het Dual Air System van Damman.

Met luchtondersteuning kunt u vooral drift beperken indien er in een gewas gespoten wordt. Waterbesparing en een betere indringing en bedekking in het gewas moeten de extra investering rendabel maken.

Kyndestoft, Degania,
Vicon/RauAir

Hardi



3.4 Släpduk (Sleepdoek)

De Släpduktechniek wordt dit jaar voor het derde seizoen in Nederland toegepast. In Zweden wordt deze techniek inmiddels acht jaar in de praktijk gebruikt. Het systeem is ontwikkeld door Acanova Ltd. Dit is een onderzoeks- en ontwikkelingsbedrijf dat gevestigd is in Uppsala, Zweden. Bij de ontwikkeling is nauw samengewerkt met de SLU, de Zweedse Universiteit voor landbouwwetenschappen.

Het Släpduksysteem houdt de spuitdoppen op gelijke hoogte boven het gewas door middel van het sleepdoek. Dit is een hard kunststof plaat die aan een verend parallellogram is opgehangen en afsteunt op het gewas. De dophoogte boven het gewas bedraagt hierbij 20 cm. De doppen zijn gemonteerd op een onderlinge afstand van 33 cm en zijn onder een schuine hoek naar achteren geplaatst.

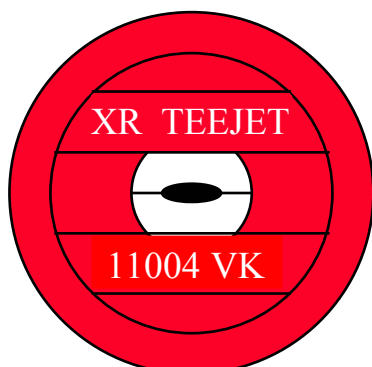


Er wordt gewerkt met kleine spuitdoppen. De fijne druppel die hierdoor geproduceerd worden zijn effectief en geven een goede bedekking van de spuitvloeistof op de plant. Het is een universeel systeem, dat in principe op elke conventionele spuit gebouwd kan worden. Hiervoor moet echter, vooral als de spuit is opgeklapt, voldoende ruimte zijn voor het sleepdoek.

De beperking van de drift wordt veroorzaakt door geringe afstand van dop tot gewas en de neerwaartse luchtbeving die rondom het doek ontstaat, zodra we met de spuit gaan rijden. Door Agrotechnology & Food Innovations in Wageningen wordt al enkele jaren onderzoek gedaan naar het Släpduksysteem. Bij het onderzoek naar drift in aardappelen liep de driftreductie van Släpduk, ten opzichte van de standaard spleetdop (110-04), op tot maar liefs 99%.

4 WAT STAAT ER OP EEN SPUITDOP?

Op een spleetdop staat veel informatie over onder andere het type dop, de tophoek, en de afgifte. Het is informatie die we nodig hebben om te beoordelen waarvoor en onder welke omstandigheden we deze dop kunnen gebruiken.



Voorbeeld van de aanduiding op een spleetdop.

- Merk : de fabrikant van de spuitdop (TeeJet)
Type : het type spleetdop (XR = grootdrukbereik spleetdop)
Tophoek : geeft de hoek aan waarmee de spuitvloeistof de dop verlaat bij een druk van 1,5 tot 4 bar (110°)
Afgifte : dit getal geeft de afgifte van de dop aan in gallons/minuut bij 40 psi (= 2,8 bar)
Materiaal : geeft aan van welk materiaal de spuitmond is vervaardigd
keramiek : K of A
gehard roestvast staal : H
roestvast staal : S
kunststof : P
messing : B

Om vergissingen te voorkomen zijn tegenwoordig de meeste doppen in kleur uitgevoerd. In een ISO-norm is vastgesteld, dat bij elke kleur een bepaalde vloeistofafgifte hoort. Het grote voordeel hiervan is dat u snel kunt zien of overal dezelfde dop is gemonteerd. Oudere doppen voldoen soms niet aan deze kleurnormering. In de tabellen vindt u de kleuren bij de doppen vermeld.

Kleur	Afgifte	Kleur	Afgifte
Oranje	01	rood	04
Groen	015	bruin	05
Geel	02	grijs	06
Violet	025	wit	08
Blauw	03		

Tabel: kleuren van doppen met bijbehorende afgifte volgens ISO-norm.

5 ADVIEZEN

Type dop

Wanneer u een volveldsbespuiting moet uitvoeren zijn de omstandigheden waaronder dat gebeurt en de bedekking die nodig is voor een goed resultaat, bepalend voor het type dop dat u kiest. Kies zo goed mogelijk de gunstigste omstandigheden die bij de bespuiting horen. Zorg altijd voor zo weinig mogelijk drift naar het oppervlaktewater.

Bedekkingsgraad	Geen/weinig wind	Veel wind
Hoog/midden (contact/ (systemisch)	Gangbare spleetdop, in 14 meter aangrenzend aan watervoerende sloot een even grote kamerspleetdop	Venturi spleetdop dosering sterk afhankelijk van weersomstandigheden
Laag (bodemherbicide)	Venturi spleetdop	Venturi spleetdop

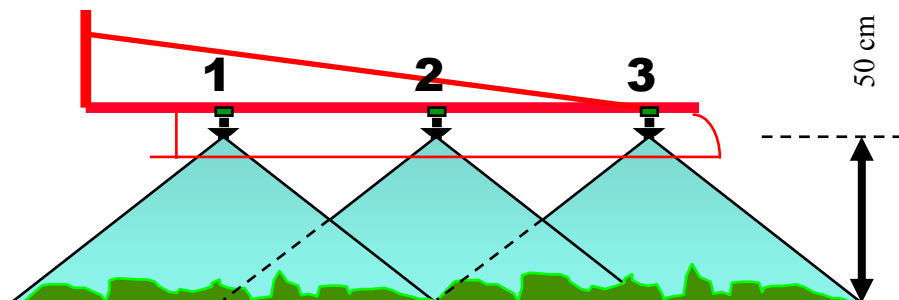
De diverse spuitmiddelen stellen voor een goede werking vaak verschillende eisen aan de bedekkingsgraad.

- **Contactmiddelen** werken alleen op de plaatsen die door de druppels zijn bedekt. Fungiciden en insecticiden hebben veelal een contactwerking en moeten dan ook in fijne druppels worden toegediend.
- **Systemische middelen** stellen vaak iets minder eisen aan de bedekkingsgraad. Om optimaal gebruik te maken van de *opwaartse* sapstroom, moeten deze middelen in fijne druppels worden gebruikt. Een goede indringing is hierbij belangrijk, deze kan verkregen worden met een rijsnelheid van max. 6 km/u.
- **Bodemherbiciden** worden door het bodemvocht herverdeeld. Het is dan niet noodzakelijk om een groot aantal druppels per oppervlakte eenheid te hebben en u kunt dus met een grovere druppel spuiten.

Tophoek en boomhoogte

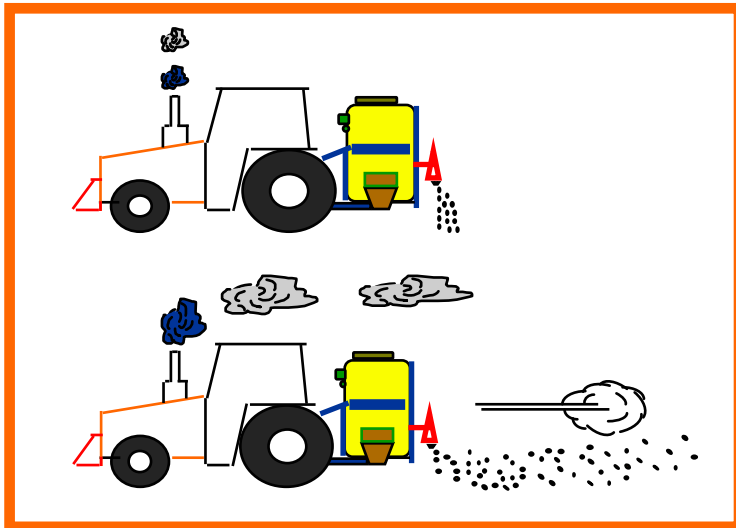
Voor een goede vloeistofverdeling is het nodig dat de spuitbeelden van de afzonderlijke doppen elkaar overlappen. Hierbij raakt het spuitbeeld van dop 1 aan het spuitbeeld van dop 3. Dit wordt dubbel-overlap genoemd. In het kader van het lozingenbesluit mag de spuitboom, in de buitenste 14 meter aangrenzend aan een watervoerende sloot, niet hoger hangen dan 50 cm boven het gewas. Bij opkomst van het gewas is dit dus de grond! Om op 50 cm hoogte een goed dubbel-overlappend beeld te krijgen zijn doppen met een tophoek van 110°-120° nodig. Zorg ervoor dat bij getrokken of zelfrijdende veldspuiten met hoge banden de boom laag genoeg kan.

Een lagere boomhoogte geeft veel minder drift dan een hogere boomhoogte.



Afgifte, rijsnelheid en indringing

De afgifte van een spuitdop moet afgestemd zijn op de bespuiting die u wilt gaan uitvoeren. Naast de dopgrootte zijn de spuitdruk en de rijsnelheid bepalend voor de afgifte in liters per hectare. De rijsnelheid is een factor die grote invloed heeft op de indringing van de spuitvloeistof in het gewas. Bij een rijsnelheid boven 6 km/h zal het grootste gedeelte van de spuitvloeistof in het bovenste deel van het gewas blijven hangen en neemt de indringing duidelijk af. De spuitdruk heeft in verhouding tot de rijsnelheid weinig invloed op de indringing.



Materiaalkeuze

De levensduur van spuitdoppen is sterk afhankelijk van het aantal spuituren per jaar, de spuitdruk, de zuiverheid en hardheid van het water en de gebruikte middelen. Maar er is ook een groot verschil in slijtvastheid van de verschillende materialen. Kies voor doppen die u veel gebruikt de keramische uitvoering. De iets hogere prijs die u hiervoor betaalt weegt zeker op tegen de langere levensduur. De afgifte en verdeling van nieuwe keramische doppen zijn goed. Voor doppen die u minder gebruikt is de kunststof uitvoering een alternatief.

6 GEBRUIK VAN DLV GEWASBESCHERMINGSHANDLEIDING

Elk jaar geeft DLV in de verschillende sectoren een gewasbeschermingshandleiding uit. Daarin wordt bij elke bespuiting een codering vermeld die aangeeft hoeveel water u per hectare moet gebruiken en welke druppelgrootte het meest geschikt is.

Waterhoeveelheid in ltr./ha		Code druppelgrootte	
2	200	F	fijn
3	300	M	midden
4	400	G	grof
5	500	ZG	zeer grof

Als bij een spuitadvies staat vermeld: **2M**, betekent dit dat u de bespuiting moet uitvoeren met 200 liter water/ha en een druppelgrootte midden.

Door het aantal bespuitingen met een bepaalde code per gewas te noteren, kunt u snel en gemakkelijk zien welke doppen u moet kiezen voor uw bedrijf. Onder bepaalde omstandigheden, bijvoorbeeld bij een lage luchtvochtigheid of meer wind, kan het noodzakelijk zijn de waterhoeveelheid of druppelgrootte te wijzigen.

Let wel in de buitenste 14 meter aangrenzend aan een sloot is een driftarme dop verplicht!

7 TOELICHTING OP DE TABELLEN

Op deze site zijn de tabellen opgenomen van de meest gebruikte spuidoppen. Hierbij vindt u bij diverse rij snelheden en spuitdrukken de hoeveelheid vloeistof die per hectare verspoten wordt.

De druppelgrootte vindt u in de kolom "code". De rij snelheden 5, 6, 7, 8 en 9 km per uur zijn in de tabel opgenomen. Rijdt u 3 km per uur neem dan de dubbele hoeveelheid vloeistof die bij 6 km per uur geldt. Bij 4 km per uur neemt u de dubbele vloeistofhoeveelheid die bij 8 km per uur staat aangegeven.

Alle gegevens hebben betrekking op een dopafstand van 50 cm op de spuitboom.

De kolom "driftarm" geeft aan welke doppen er zijn goedgekeurd in de driftreductieklasse 50, 75,90 en 95 % en bij welke drukken.

COLOFON

Samenstelling : DLV Plant BV
Ing. L.N.M. Remijn en Ing. R. Korver

Uitgave : DLV Plant BV
Postbus 7001
6700 CA Wageningen

DLV Plant BV stelt zich als uitgever niet aansprakelijk eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruiken van gegevens die in deze uitgave zijn gepubliceerd. Niets uit deze uitgave mag worden overgenomen of gekopieerd zonder schriftelijke toestemming van de uitgever.