



---

# Driftblootstelling van omstanders en omwonenden door boomgaard bespuitingen

J.C. van de Zande en M. Wenneker



**WAGENINGEN UR**  
*For quality of life*

---



---

# Driftblootstelling van omstanders en omwonenden door boomgaard bespuitingen

J.C. van de Zande<sup>1</sup> en M. Wenneker<sup>2</sup>

1 Plant Research International

2 Praktijkonderzoek Plant en Omgeving - sector Fruit

Wageningen UR is een samenwerkingsverband tussen Wageningen Universiteit en Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek.

Wageningen, mei 2015

---

PRI-rapport 609

---

Zande, J.C. van de en M. Wenneker, 2015. *Driftblootstelling van omstanders en omwonenden door boomgaard bespuitingen*. Wageningen, the foundation Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek. Plant Research International, Wageningen UR (University & Research centre), PRI-rapport 609. 68 blz.; 7 fig.; 20 tab.; 53 ref.

Spray drift can be limited through the use of drift-reducing nozzles and spray techniques; and is obligatory when applying Plant Protection Products (PPP) alongside waterways in the Netherlands. The spray drift reducing measures implemented to protect the surface water also protect spray drift exposure of bystanders and residents in the neighbourhood of sprayed orchards.

Spray drift is estimated at different distances from a sprayed orchard based on earlier performed spray drift field experiments. A differentiation is made to measured spray drift deposition at ground level and estimated airborne spray drift up to 50 m distance from the treated field. Airborne spray drift curves are based on measured airborne spray drift at 7,5 m distance from the last tree row. Airborne spray drift is further divided in exposure in the 0-3 m high air layer and the 3-6 m high air layer. Both for the dormant (before May 1<sup>st</sup>) and the full leaf situation (after May 1<sup>st</sup>) analyses have been performed based on spray drift data related to dermal and inhalation exposure of bystanders and residents of some often used plant protection products in the Netherlands. It is shown that spray drift reducing technology (DRT) is important in reducing the exposure risk of bystanders and residents too. Also the effects of filter crops, like wind breaks, hedgerows etc., grown on the edge of the field on exposure of bystanders and residents is shown.

Keywords: spray drift, dermal exposure, bystander, resident, agrochemical, orchard sprayer, spray drift reduction, wind break

© 2015 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek, Plant Research International, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; T 0317 48 07 00; [www.wageningenur.nl/pri](http://www.wageningenur.nl/pri)

KvK: 09098104 te Arnhem  
VAT NL no. 8113.83.696.B07

Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

PRI-rapport 609

Foto omslag: Jan van de Zande

---

# Inhoud

	<b>Woord vooraf</b>	<b>5</b>
	<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
	<b>Summary</b>	<b>9</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>Materiaal en methoden</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>Resultaten</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>Drift en blootstelling</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>Discussie</b>	<b>28</b>
<b>6</b>	<b>Conclusie</b>	<b>36</b>
	<b>Literatuur</b>	<b>38</b>
	<b>Bijlage 1 Drift depositie op grond en naar de lucht</b>	<b>41</b>
	<b>Bijlage 2 Dermale blootstelling</b>	<b>42</b>
	<b>Bijlage 3 Inhalatoire blootstelling</b>	<b>55</b>

---

---

# Woord vooraf

Momenteel vinden in verschillende gemeenten discussies plaats over de veiligheidszones rond fruitteeltbedrijven als gevolg van bespuitingen met gewasbeschermingsmiddelen en de blootstelling van personen in en rond woningen dichtbij de boomgaard. In deze rapportage wordt voor de blootstelling vanuit fruitteelt bespuitingen een overzicht gegeven van de drift bij standaard en drift beperkende op- en zijwaarts gerichte spuittechnieken en maatregelen die in de fruitteelt gebruikt kunnen worden om tot een beperking van de veiligheidszones te komen. In een aparte rapportage is dit ook gedaan voor neerwaarts gerichte bespuitingen van veldgewassen met een veldspuit. Naast de optredende drift vanuit de boomgaard tijdens de bespuitingen is ook de toxiciteit van de middelen en de blootstelling van personen belangrijk. Dank aan Dr. H.E. Falke (voorheen Ctgb) voor de discussies over de werkwijze en bespreking van de resultaten op dit gebied. Dit onderzoek is voor verschillende opdrachtgevers uitgevoerd waarna deze rapportage opgesteld is ter inventarisatie van de bekende kennis bij de aanvang van het project Onderzoek Bestrijdingsmiddelen en Omwonenden.

Wageningen, mei 2015





---

# Samenvatting

Drift, het wegwaaien van spuitvloeistof tijdens de bespuiting tot buiten de perceelsgrenzen door wind, kan beperkt worden door op de spuit driftbeperkende spuitdoppen te gebruiken; één van de maatregelen die vereist is volgens het Activiteitenbesluit Milieubeheer om de drift naar een sloot naast het perceel te beperken. Door deze maatregelen wordt ook de drift op grotere afstand beperkt en de driftblootstelling van omstanders en omwonenden.

Op 5 m afstand van de laatste bomenrij is de driftdepositie op grondoppervlak voor de standaard spuittechniek in de fruitteelt in de kale boom situatie 23% en in de volblad situatie 12%. Op 25 m afstand is de driftdepositie voor de standaard spuittechniek voor respectievelijk de kale boom situatie (voor 1 mei) en de volblad (na 1 mei) situatie 2,6% en 1,1% en op 50 m afstand wordt een driftdepositie ingeschat van 0,5% en 0,02%. Door gebruik te maken van een 90% driftreducerende spuittechniek (DRT90) zoals nu minimaal verplicht is bij bespuitingen van boomgaarden waar oppervlaktewater langs ligt is de driftdepositie op 5 m afstand 3,2% in de kale boom situatie en 1,5% in de volblad situatie, op 25 m afstand resp. 0,11% en 0,06% en wordt op 50 m afstand ingeschat als kleiner dan 0,005% (huidige detectiegrens van driftmetingen) voor beide gewassituaties.

De drift naar de lucht is hoger dan de driftdepositie op grondoppervlak op dezelfde afstand. Zo is voor de standaard spuittechniek in de fruitteelt de drift naar de lucht voor de luchtlag 0-3 m hoog op 5 m afstand 68% voor bespuitingen in de kale boom situatie en 30% voor bespuitingen in de volblad situatie. Voor een DRT90 spuittechniek is de drift naar de lucht (0-3 m hoog) op 5 m vanaf de laatste bomenrij 15% in de kale boom situatie en 5,6% in de volblad situatie. Geschat wordt dat de drift naar de lucht afneemt met de afstand en dat op 25 m vanaf de laatste bomenrij de drift naar de lucht in de luchtlag 0-3 m hoog voor de standaard spuittechniek in de fruitteelt in de kale boom situatie 4,4% is en in de volblad situatie 1,9%. Voor de DRT90 spuittechniek is de drift naar de lucht op 25 m van de laatste bomenrij resp. 0,9% en 0,3% waarbij dit op 50 m afstand nog als resp. 0,03% en 0,009% ingeschat wordt.

Voor de standaard spuittechniek zijn de benodigde afstanden om tot de driftpercentages 1%, 0,5% en 0,1% te komen zowel voor de drift depositie op grondoppervlak als voor de drift in de lucht (0-3 m hoog) ongeveer gelijk. Wel is de benodigde afstand om tot hetzelfde driftpercentage in de kale boom situatie aanzienlijk groter dan in de volblad situatie. Om tot een 1% driftdepositie op grondoppervlak en in de lucht (0-3 m hoog) te komen is in de volblad situatie 26-30 m, tot 0,5% niveau 31-35 m en voor een 0,1% niveau 45-46 m nodig. In de kale boom situatie is de benodigde afstand tot een bepaalde drempelwaarde doorgaans ongeveer 10 m hoger. Voor de DRT90 spuittechniek is de benodigde afstand om tot een bepaald driftpercentage te komen voor de drift naar de lucht (0-3 m hoog) 10 -15 m groter dan voor de driftdepositie op de grond. Daarbij wordt een driftdepositie op de grond van 1% voor de DRT90 spuittechniek bereikt op 7 m van de laatste bomenrij, van 0,5% op 12 m en van 0,1% op 22 m in de volblad situatie van de fruitbomen. Daarbij is voor de DRT90 de benodigde afstand tot de verschillende drempelwaarden in de kale boom situatie 4-8 m groter dan voor een bespuiting in de volblad situatie.

Binnen Nederlandse gemeenten doet zich een discussie voor over de bouw van woningen nabij boomgaarden. In het buitengebied komen woningen binnen 50 m vanaf de perceelgrens van een landbouwperceel voor. Op dit moment wordt naar aanleiding van jurisprudentie voor de fruitteelt generiek een veiligheidsafstand van 50 m gehanteerd tussen bebouwing en perceelsrand. Om te onderzoeken of het mogelijk is dat deze afstand kritisch is voor de bestemming bewoning is een studie uitgevoerd naar het effect van thans toegelaten standaard en driftarme toedieningstechnieken volgens het Activiteitenbesluit op de driftdepositie naast het perceel op de grond en de drift naar de lucht bij de bespuiting van een boomgaard. Hierbij is gebruik gemaakt van gegevens uit veldonderzoek met een standaard dwarsstroom boomgaardspuit uitgerust met standaard werveldoppen en driftarme spuittechnieken. Berekeningen zijn uitgevoerd om de drift naar de lucht op 10, 20, 30, 40 en 50 m

---

afstand van de perceelrand in de lagen 0-3 m en 3-6 m hoogte te kwantificeren. Deze gegevens zijn gecombineerd met blootstellingscriteria AEL voor dermaal (huid), inhalatoir (inademen) en secundair dermaal contact van verschillende veel gebruikte gewasbeschermingsmiddelen in de fruitteelt om een inschatting van het risico voor gevoelige functies zoals omwonenden en omstanders te kunnen maken.

Uit deze berekeningen volgde dat bij zij- en opwaartse bespuitingen in de fruitteelt, waarbij gebruik gemaakt wordt van een standaard dwarsstroomspuit uitgerust met Albuz ATR lila spuitdoppen blijkt dat zowel in de volblad (na 1 mei) als de kale boom (voor 1 mei) situatie resp. 30 m en 35 m van de laatste bomenrij een veilige afstand te zijn. Deze beperking van 30 m - 35 m was het gevolg van de overschrijding van de huidblootstelling. Op 5 m van de laatste bomenrij was er geen overschrijding van de inhalatie en de secundaire huidblootstelling. Als er op de perceelgrens een windhaag (bv 4 m hoge elzen) aanwezig is dan wordt deze afstand verkleind tot 25 m voor de standaard boomgaardspuit.

De afstand tot gevoelige functies zoals omstanders, omwonenden en bebouwing kan verkleind worden of zeker gesteld worden door de aanplant van een wintergroene windhaag in de kale boom situatie, een dubbele windhaag, een houtwal of een constructie met een vergelijkbare filterende werking. Voor een wintergroene windhaag en bespuitingen met een standaard boomgaardspuit wordt berekend dat de benodigde veiligheidszone 15 m vanaf de laatste bomenrij is. Door de aanplant van een dubbele windhaag of houtwal van vergelijkbare hoogte blijft de dermale blootstellingsgrens voor captan op 15 m vanaf de laatste bomenrij (5 m vanaf de tweede windhaag) onder het huidblootstellingsrisico voor omstanders en voor personen in de tuin (0-3 m) en voor de woning (3-6 m hoogte).

Voor de toekomstige situatie (vanaf 2016) waarbij een minimaal DRT75 techniek op het perceel gebruikt moet worden is de benodigde afstand 30 m vanaf de laatste bomenrij in de kale boom situatie en 25 m in de volblad situatie. Deze afstand kan verkleind worden tot 20 m en 5 m voor respectievelijk de kale boom en volblad situatie door de aanwezigheid van een windhaag. Wordt een dubbele windhaag of houtwal of een wintergroene windhaag geplaatst dan is er zowel in de kale boom als de volblad situatie direct achter de haag of houtwal geen overschrijding van de huidblootstelling.

Ligt er langs de boomgaard oppervlaktewater en wordt er een minimaal DRT90 techniek op het perceel gebruikt dan is de benodigde afstand vanaf de laatste bomenrij 25 m in de kale boom situatie en 15 m in de volblad situatie. Deze afstand kan verkleind worden tot 15 m en 5 m voor respectievelijk de kale boom en volblad situatie door de aanwezigheid van een windhaag. Wordt een dubbele windhaag of houtwal of een wintergroene windhaag geplaatst dan is er zowel in de kale boom als de volblad situatie direct achter de haag of houtwal geen overschrijding van de huidblootstelling.

---

# Summary

Spray drift, the movement of spray drops during application outside of the treated area because of wind currents, can be limited through the use of drift-reducing nozzles and spray techniques. Drift reducing measures are obligatory (Environmental Activities Decree) when applying Plant Protection Products (PPP) alongside waterways in the Netherlands. The spray drift reducing measures implemented to protect the surface water also protect spray drift exposure of bystanders and residents in the neighbourhood of sprayed orchards.

At 5 m distance from the last tree row spray drift deposition at ground surface is for the standard application technique in fruit crop spraying in the dormant situation of the trees 23% and in the full leaf situation 12%. At 25 m distance spray drift deposition at ground surface is for the standard spray technique in the dormant tree situation (before May 1<sup>st</sup>) and in the full leaf situation (after May 1<sup>st</sup>) respectively 2,6% and 1,1% and at 50 m distance estimated at 0,5% and 0,02%. Using a 90% drift-reducing spray technique (DRT90) as required spraying alongside waterways for fruit crop spraying spray drift deposition at ground surface at 5 m distance from the last tree row is 3,2% in the dormant tree and 1,5% in the full leaf situation, at 25 m distance respectively 0,11% and 0,06% and at 50 m distance for both crop situations lower than 0,005% (detection limit for spray drift measurements).

Airborne spray drift is at a similar distance from the last tree row higher than ground deposition. Airborne spray drift is for the standard spray technique in fruit crop spraying for the air layer 0-3 m high at 5 m distance from the last tree row 68% for spray applications in the dormant tree situation and 30% in the full leaf situation. For a DRT90 spray technique airborne spray drift (0-3 m high) is at 5 m distance from the last tree row 15% in the dormant tree situation and 5,6% in the full leaf situation. It is estimated that airborne spray drift reduces with distance from the sprayed orchard and is at 25 m distance from the last tree row at 0-3 m height for the standard spray technique 4,4% in the dormant situation and 1,9% in the full leaf situation. For a DRT90 spray technique airborne spray drift is estimated at 25 m distance from the last tree row as 0,9% and 0,3% and at 50 m distance as 0,03% and 0,009% for respectively the dormant tree situation and the full leaf situation.

To come to specific threshold values of both ground deposition of spray drift and airborne spray drift (0-3 m high) of 1%, 0,5% and 0,1% needed distances are for the standard spray technique more or less similar. For spray applications in the dormant tree situation these distances are higher than for spray applications in the full leaf situation. To come to a 1% level of spray drift deposition at ground and as airborne (0-3 m high) in the full leaf situation of the trees a distance is needed of 26-30 m, for the 0,5% level of 31-35 m and for the 0,1% level of 45-46 m. In the dormant situation of the trees the distances to these threshold levels are about 10 m higher. For the DRT90 spray technique about 10-15 m more distance is needed to come to similar threshold values of airborne spray drift deposition as to ground deposition. A spray drift deposition level of 1% on ground is for the DRT90 spray technique determined at 7 m from the last tree row, a threshold level of 0,5% at 12 m and a 0,1% level at 22 m in the full leaf situation of the fruit trees. For the different threshold levels in the dormant situation of the fruit trees distances are in general 4-8 m higher for the DRT90 spray technique.

In Dutch municipalities a discussion is in progress on the building of houses nearby orchards. In the rural area houses are located within a distance of 50 m from orchards. Based on jurisprudence in general a safety distance between building and orchards is maintained. The possibility to reduce this safety distance is assessed based on current spray drift knowledge for standard and drift-reducing spray techniques done in earlier spray drift research. Calculations are done with estimations of airborne spray drift differentiated at heights of 0-3 m and 3-6 m in the air at 10 - 50 m distance from the last tree row. These data are combined with available data on Acceptable Exposure Level (AEL) for dermal contact and inhalation for some often used PPP in fruit crop spraying to give an impression of potential risk of bystanders and residents at different distances from the orchard.

---

From the estimations it followed that for a conventional cross flow fan orchard sprayer equipped with Albuz ATR hollow cone nozzles both in the dormant (before May 1<sup>st</sup>) and in the full leaf situation (after May 1<sup>st</sup>) a distance of 30-35 m was required to be below critical threshold values for dermal exposure of captan. At 5 m distance from the last tree row no risk of a too high exposure was calculated for inhalation exposure.

When a windbreak was grown on the field edge of the orchard it was calculated that buffer zones to meet the threshold value for dermal exposure could be reduced to 25 m. In general it can be stated that exposure can be decreased with some sort of filter crop on the edge of the field like evergreen windbreaks, double row planted windbreaks and hedgerows especially in the dormant situation of the fruit trees. The width of a buffer zone was calculated to be reduced to 15 m for these filter constructions for people in the garden (0-3 m high air layer) and the building (3-6 m high air layer).

For situations in future (from 2016 onward) when a minimal spray drift-reducing technique of 75% (DRT75) is required for PPP applications in orchards, also when no waterways are around the field, indicate that a buffer zone is needed of 30 m from the last tree row in the dormant tree situation and of 25 m in the full leaf situation of the fruit tree crops. This safety distance can be reduced to 20 m and 5 m respectively in dormant and full leaf situations when a windbreak is grown on the edge of the field. With more dense filters as of a double row of windbreak trees, a winter green windbreak or a hedgerow no risk for dermal exposure was calculated.

In the case of a waterway around the orchard and the use of a mandatory minimal required DRT90 spray technique a buffer zone distance of 25 m is required to keep below the dermal threshold of captan in the dormant situation and of 15 m for the full leaf situation. This distance can be decreased to 15 m and 5 m for respectively the dormant and full leaf situation when a windbreak is present at the edge of the field. With a double row of windbreak trees, a winter green windbreak or a hedgerow at the edge of the field no risk for dermal exposure was calculated for captan.

---

# 1 Inleiding

Binnen verschillende Nederlandse gemeenten doet zich een discussie voor over de nieuwbouwplannen van woningen naast percelen met landbouwkundige activiteiten. Op basis van jurisprudentie wordt in de praktijk een risicozone voor bebouwing aangehouden van 50 m vanaf de gewasgrens. Naar aanleiding van geplande woningbouw in de nabijheid van boomgaarden is er de vraag of het mogelijk is woningen te bouwen die binnen 50m van de perceelgrens van een fruitteeltperceel liggen. De vraag is gerezen op welke afstand woningbouw en bijbehorend erf en tuin nog verantwoord zijn in verband met plaatselijke bespuitingen met gewasbeschermingsmiddelen en als gevolg daarvan de blootstelling van omstanders en omwonenden aan het wegwaaien van de gewasbeschermingsmiddelen. Omdat langs de te bebouwen terreinen fruitteelt aanwezig kan zijn, is er voor gekozen de verantwoorde afstand te evalueren op basis van een bespuiting met de hoogste drift zoals in de fruitteelt (Huijsmans *et al.*, 1997). In deze rapportage wordt het onderdeel blootstellingsrisico vanuit bespuitingen in de fruitteelt verder uitgewerkt. Vraag hierbij is of de standaard driftbeperkende maatregelen die bij bespuitingen langs oppervlaktewater volgens het Activiteitenbesluit Milieubeheer genomen moeten worden (voorheen Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij (LOTV); VW *et al.*, 2000, 2007, I&M, 2012) en de aanwezigheid van windhagen of andere begroeiing de drift dusdanig reduceert dat een aanvaardbaar risico ontstaat voor verblijf binnen de huidige veiligheidsafstand van 50 m vanaf een perceelrand. Met drift wordt hierbij bedoeld de hoeveelheid spuitvloeistof die tijdens de bespuiting tot buiten het behandelde perceel komt als gevolg van wind- en luchtstromingen. Op basis van eerder veldonderzoek naar de drift bij toepassing van standaard en driftreducerende spuittechnieken in de fruitteelt kan aangegeven worden wat de driftdepositie op de grond (tot 50 m) en naar de lucht is. De berekende waarden zijn getoetst aan de criteria die in beleid opgesteld zijn (Ctgb, 2013). Tevens is beschikbare kennis over de blootstellingsrisico's (acceptabele kortdurende systemische blootstelling) door direct contact met de huid (dermaal), door inademing (inhalatoir) en secundair huidcontact (dermaal) door contact met eerder tot depositie gekomen drift (op bijvoorbeeld grond of gras) bij open zijwaarts gerichte bespuitingen gebruikt om te bepalen wat de risico's zijn bij de geldende (50 m) en aangepaste breedtes van de beschermzone tussen een boomgaard en de woningen. Tevens is bepaald wat het effect is van driftbeperkende technieken en maatregelen. Deze rapportage geeft een inschatting van wat verwacht kan worden aan drift van spuitvloeistof tijdens de bespuiting van boomgaarden in de route van het perceel en omwonenden en woningen bij het opzetten en uitvoeren van blootstellingsonderzoek van omwonenden zoals aangegeven door de Gezondheidsraad (2014) en het RIVM (Bogers *et al.*, 2014).

Een uitleg hoe drift gemeten wordt en met welke spuittechnieken drift beperkt kan worden staan in Hoofdstuk 2 en 3. Hoe de drift van invloed is op de blootstelling van omstanders en bewoners staat in Hoofdstuk 4, waarna in Hoofdstuk 5 aangegeven wordt hoe de risico's voor omstanders en bewoners verkleind kunnen worden door aanvullende maatregelen.

---

## 2 Materiaal en methoden

Beschikbare resultaten van optredende drift bij standaard en driftarme spuittechnieken zoals venturi spuitdop, enkelzijdig spuiten buitenste bomenrij, zoals gebruikt in de fruitteelt, zijn geïnventariseerd (Zande *et al.*, 2001; Michielsen *et al.*, 2007; Wenneker *et al.*, 2007, 2008a, 2008b, 2008c). Op basis van de driftmetingen met standaard (Southcombe *et al.*, 1997) en driftarme spuitdoppen (VW & LNV, 2001; Zande *et al.*, 2007) wordt aangegeven wat de reductie in driftdepositie is op 5, 10, 15 en 25 m vanaf de gewasrand en de reductie in drift naar de lucht op 7,5 m afstand van de laatste bomenrij in de boomgaard. De driftreductie wordt aangegeven ten opzichte van een standaardbespuiting (9 m teeltvrije zone) en een standaard driftarme bespuiting (venturi spuitdop met 3 m teeltvrije zone) zoals verplicht volgens het Activiteitenbesluit Milieubeheer (I&M, 2012 (voorheen Lozingenbesluit Open Teelt en Veehouderij (LOTV); VW *et al.*, 2007) wanneer een watervoerende sloot op de perceelgrens aanwezig is.

Op grond van driftmetingen uitgevoerd om de driftbelasting van enkelrij bespuitingen te kwantificeren (Michielsen *et al.*, 2007) kan voor de standaard en driftbeperkende spuittechniek berekend worden wat de drift naar de lucht is op 20, 30 en 40 m vanaf de perceelgrens en op verschillende hoogten.

Aan de hand van het criterium een veilige leefomgeving zoals gedefinieerd voor de bepaling van de 50 m grens tot bebouwing, zoals nu in de regelgeving genoemd wordt, is bepaald waar deze grens ligt op grond van overschrijding van blootstellingrisico's voor personen en enkele veelgebruikte middelen in de fruitteelt bij genoemde standaard en driftbeperkende technieken.

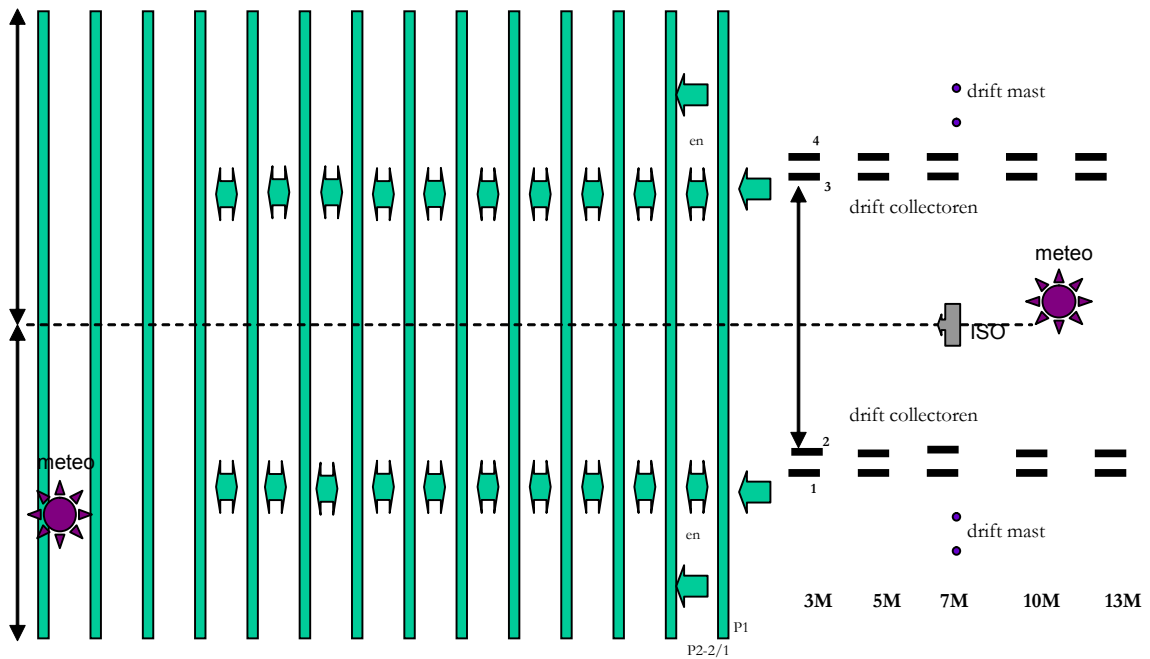
### 2.1 Veldmetingen drift

Bij driftveldmetingen werd in overeenstemming met een meetprotocol (CIW, 2003; ISO22866) ter certificering van driftarme spuittechnieken (TCT, 2015; ISO22369) een boomgaard over een strook van 20 m breed en een lengte van minimaal 50 m bespoten. In Figuur 1 is schematisch de indeling van een proefveld weergegeven. De metingen vonden plaats aan de benedenwindse zijde van de bespoten strook appelbomen op een strook kale grond. De bespuitingen werden uitgevoerd met water waaraan de fluorescerende tracer Brilliant Sulfo Flavine (BSF, 3 g/l) en een niet-ionische uitvloeier (Agral<sup>®</sup>, 1 ml/l) was toegevoegd.

De drift naar de grond naast het perceel werd bepaald door naast het perceel 2 rijen collectoren (=1 meetopstelling) met een onderlinge afstand van 2 m haaks op de rijrichting te leggen. De collectoren bestonden uit houten latten of plastic platen waarop met klittenband filterdoek (Camfil CM360 of Technofil TF-290; 50x10 cm en 100x10 cm) was bevestigd. De collectoren werden op 2,5 - 3,5 m; 4,5 - 5,5 m; 6,5 - 7,5 m; 9,5 - 10,5 m en 12,5 - 13,5 m gelegd (in enkele metingen ook om de 5 m tot 25 m), gemeten vanaf de positie van de laatste bomenrij. Voor de metingen van de drift naar de lucht werd op 7,5 m van de laatste gewasrij een driftmast opgesteld met aan twee lijnen driftcollectoren op 0, 1, 2, tot 10 m hoogte. Deze driftcollectoren waren bolvormige sponsjes met een diameter van 7,5 cm (Siebauer Abtrifftkollektoren art. nr. 00140).

Na een bespuiting werden de collectoren verzameld en gecodeerd voor verdere analyse op de hoeveelheid opgevangen BSF. Elke meetdag werd bemonsterd aan de dop (tankmonsters) om de BSF-concentratie van de spuitvloeistof te meten. Ter vergelijking werden ook onbehandelde (blanco) collectoren geanalyseerd. In het laboratorium werden de collectoren met water gespoeld, zodanig dat de BSF in oplossing kwam. Van deze oplossing werd de concentratie aan BSF gemeten met behulp van een fluorimeter (Perkin Elmer LS 45). Op dezelfde wijze werden de blanco collectoren geanalyseerd. Ook de concentratie BSF in de tankmonsters werd fluorimetrisch bepaald.

De concentratie werd omgerekend naar volume spuitvloeistof per oppervlakte-eenheid. Het percentage drift is berekend door de driftdepositie per oppervlakte-eenheid uit te drukken in procenten van de in het perceel verspoten hoeveelheid vloeistof per oppervlakte-eenheid. Voor de vergelijking van de driftdepositie zijn de driftwaarden over de stroken 4½-5½, 9½-10½ en 14½-15½ berekend, alsmede de gemiddelde drift naar de lucht op 7,5 m afstand vanaf de laatste bomerij, uitgedrukt in procentages van de dosering.



**Figuur 1** Schematische weergave meetopstelling veldmeting drift in de fruitteelt; links de boomgaard waarvan minimaal de buitenste 8 boomrijen (20 m) bespoten worden, rechts de benedenwindse meetstrook; wind waait van links naar rechts.

---

## 3 Resultaten

### 3.1 Veldmetingen drift

Voor zij- en opwaarts gerichte spuittechnieken zoals gebruikt in de fruitteelt kunnen verschillende driftbeperkende maatregelen geïmplementeerd worden. Uitgaande van wat uit de fruitteelt bekend is kan de drift aanzienlijk gereduceerd worden. In Tabel 1 is aangegeven wat de driftreductie op wateroppervlak van een standaard sloot (Huijsmans *et al.*, 1997) kan zijn wanneer gebruik gemaakt wordt van verschillende driftbeperkende technieken (TCT, 2015). De volgende technieken zijn opgenomen:

- Eenzijdig spuiten van de buitenste bomenrij (Wenneker *et al.*, 2001b, 2004, 2005a)
- Dwarsstroomspuit met groendetector sensor (Wenneker *et al.*, 2001c, 2003, 2013, Michielsens *et al.*, 2014)
- Dwarsstroomspuit met reflectiescherm (Porskamp *et al.*, 1994a, 1994b; Huijsmans *et al.*, 1997)
- Dwarsstroomspuit met venturi spuitdoppen en enkelzijdig spuiten van de buitenste bomenrij (Wenneker *et al.*, 2004)
- Dwarsstroomspuit uitgerust met spuitdoppen met een grof druppelgroottespectrum (Heijne *et al.*, 2002, Wenneker *et al.*, 2001d)
- Wanner dwarsstroomspuit met reflectie scherm en venturi spuitdoppen (Wenneker *et al.*, 2006a, 2006b)
- Tunnelspuit (Porskamp *et al.*, 1994a, 1994b ; Huijsmans *et al.*, 1993)
- Windhaag op rand van perceel (Porskamp *et al.*, 1994c; Wenneker *et al.*, 2005b, 2008a)
- Vegetatie in slootkant (Heijne *et al.*, 2003, Wenneker *et al.*, 2001a)
- Kunststof gaas op rand van perceel (Heijne *et al.*, 1999)
- Spuitdop classificatie voor boomgaardspuiten (Porskamp *et al.*, 1999, Zande *et al.*, 2007, 2008, 2012; Stallinga *et al.*, 2011a, 2011b)
- Geavanceerde driftreducerende spuittechnieken voor boomgaardbespuitingen (Wenneker *et al.*, 2012)
- Meerrijen boomgaardspuit (Stallinga *et al.*, 2013; Wenneker *et al.*, 2014).

De driftreductie is hierbij uitgedrukt ten opzichte van de driftdepositie op verschillende afstanden van een standaard boomgaardspuit uitgerust met Albus ATR lila werveldoppen en een spuitdruk van 7 bar bij bespuitingen in de volblad (na 1 mei) en in de kale boom (voor 1 mei) situatie (Figuur 2) (Zande *et al.*, 2015).

Voor de referentiebespuiting geldt; hoe meer driftmetingen uitgevoerd worden hoe stabiel de driftcurve wordt, en daarmee de variatie in omstandigheden beter meegenomen wordt. Hierdoor ontstaat een normalisatie van de driftdepositie naar de algemene weers- en boomgaardomstandigheden waaronder de metingen van de standaard techniek uitgevoerd zijn (Figuur 1). Voor de metingen tot 2011 geldt dat voor de volblad situatie de windsnelheid gemiddeld 2.5 m/s was (+/- 0.8 m/s, op 1 m boven boomhoogte) en de gemiddelde windhoek 14° (+/- 9°) ten opzichte van loodrecht op de bomenrij. Voor de kale boom situatie was dit gemiddeld 3,2 m/s (+/- 0,7 m/s) en 10° (+/- 8°). Met toenemende afstand vanaf de rand van het gewas neemt de driftdepositie op grondoppervlak af. Voor de standaard spuittechniek zal in de volblad situatie (na 1 mei) de driftdepositie op 5 m afstand van de rand van het gewas ongeveer 12% zijn van de spuitvloestofdosering in het perceel. Op 15 m en 25 m afstand zal de driftdepositie ongeveer 3% en 1% zijn. In de kale boom situatie (voor 1 mei) is de driftdepositie op 5 m afstand van de rand van het gewas ongeveer 23%, en op 15 m en 25 m afstand ongeveer 8% en 3%.

Bij bespuiting van een fruitteeltboomgaard is van verschillende driftreducerende technieken het effect op de drift bepaald in vergelijking met de standaard referentie bespuiting. De standaard bespuitingstechniek is een Munckhof dwarsstroom spuit uitgerust met Albus ATR lila spuitdoppen (spuitdruk 7 bar, spuitvolume 200 l/ha). Uit deze metingen kan afgeleid worden wat de driftreductie



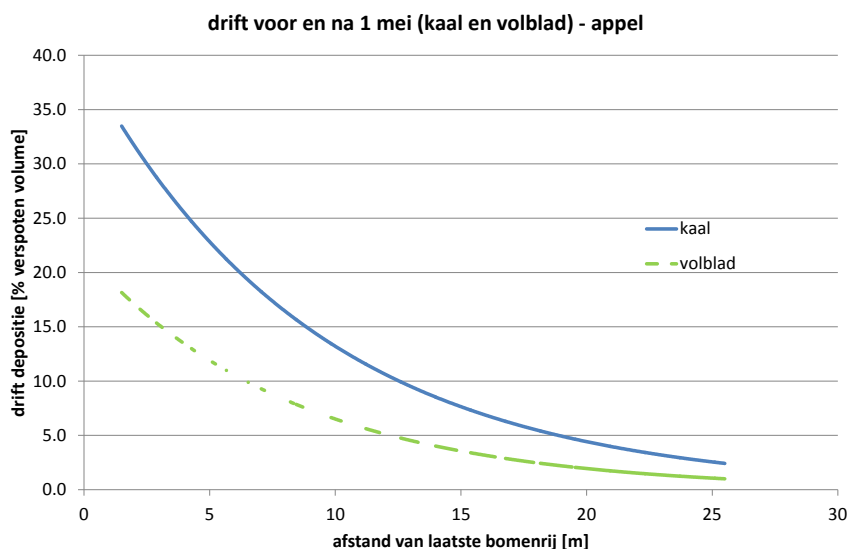
van deze driftreducerende technieken op verschillende afstanden is. Er ontstaat zo een driftreductie curve. Door gebruik te maken van deze driftreductiecurven kan de driftdepositie van de driftreducerende techniek uitgerekend worden in vergelijking met de standaard referentiecurve (Zande *et al.*, 2015).

De driftreducerende spuittechnieken kunnen zo gegroepeerd worden in driftreductieklassen van 50%, 75%, 90% en 95% (ISO22369, 2006). Hierbij is voor iedere klasse een representatieve driftreducerende techniek gekozen die dicht bij de grens van de driftreductieklasse ligt. Voor iedere Drift Reducerende Techniek (DRT) is de driftreductie op wateroppervlak voor de standaard sloot (4,5-5,5 m van de laatste bomenrij) bij een bespuiting in de volblad situatie als maatgevend genomen. Vervolgens werden de technieken ingedeeld in een klasse (Tabel 1).

**Tabel 1**

*Driftreducerende spuittechnieken voor boomgaardsbespuitingen ingedeeld in Drift Reducerende Techniek (DRT) klassen.*

Klasse	Drift reducerende technieken in drift reductie klasse *) referentie voor klasse
50%	50% drift reducerende spuitdoppen + eenzijdig spuiten buitenste bomenrij sensor spuit + standaard doptypen *); reflectie scherm spuit + standaard doptypen; Wanner dwarsstroom spuit +reflectie scherm + standaard doptypen;
75%	75% drift reducerende spuitdoppen+ eenzijdig spuiten buitenste bomenrij *) tunnel spuit + standaard doptypen; KWH 3-rijer + standaard doptypen
90%	90% drift reducerende spuitdoppen+ eenzijdig spuiten buitenste bomenrij *) axiaal spuit+ 90% drift reducerende spuitdoppen + eenzijdig spuiten buitenste bomenrij;
95%	95% drift reducerende spuitdoppen+ eenzijdig spuiten buitenste bomenrij (4,5 m tvz) 90% drift reducerende spuitdoppen+ eenzijdig spuiten buitenste bomenrij + lage lucht *) Wanner dwarsstroom spuit +reflectie scherm + 90% drift reducerende spuitdoppen; KWH 3-rijer + 90% drift reducerende spuitdoppen; KWH 3-rijer + 90% drift reducerende spuitdoppen + variabele luchtondersteuning; KWH 3-rijer + 90% drift reducerende spuitdoppen + gereduceerde variabele luchtonderst.



**Figuur 2** *Driftdepositie (% van de dosering) op grondoppervlak naast het perceel voor een standaard boomgaardspuit in de volblad (na 1 mei) en de kale boom (voor 1 mei) situatie (naar Zande *et al.*, 2015).*

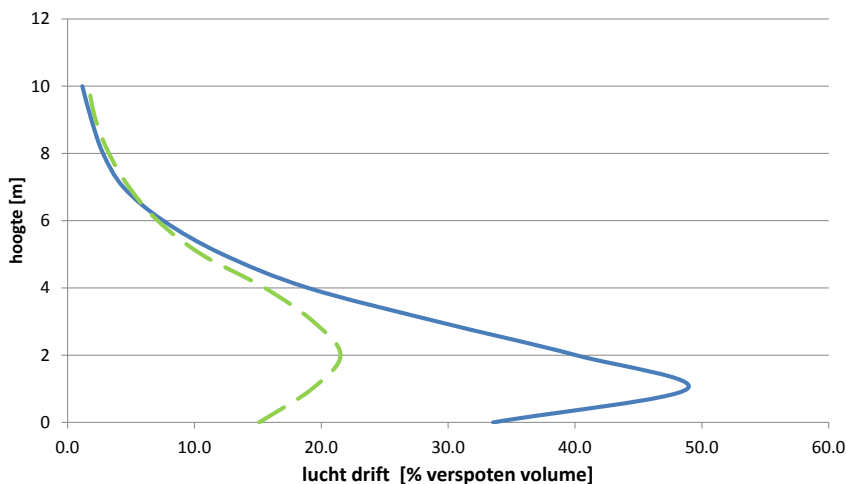
Uitgaande van de driftcurve voor de standaard techniek (Figuur 2) en de verschillende driftreducerende technieken (Tabel 1) kan de driftdepositie op de afstanden 5, 10, 15, 20, 25 en 30 m vanaf de gewasrand voor zowel de volblad als de kale boom situatie berekend worden (Tabel 2).

Door het gebruik van driftreducerende technieken (DRT) kan de drift aanzienlijk beperkt worden. Door het gebruik van een 90% driftreducerende venturi spuitdop en het enkelzijdig spuiten van de buitenste bomenrij (DRT90) is de driftdepositie op grondoppervlak in de volblad situatie op 15 m van de rand van het gewas ongeveer 0,3% en op 30 m van de gewasrand 0,02%. In de kale boom situatie is de driftdepositie op 15 m voor een bespuiting met een DRT90 spuittechniek ongeveer 0,6% en op 30 m afstand ongeveer 0,05%.

Tabel 2

*Driftdepositie (% van dosering) voor op- en zijwaarts gerichte spuittechnieken op verschillende afstanden vanaf de laatste bomenrij in de volblad en de kale boom situatie (naar: Zande et al., 2015).*

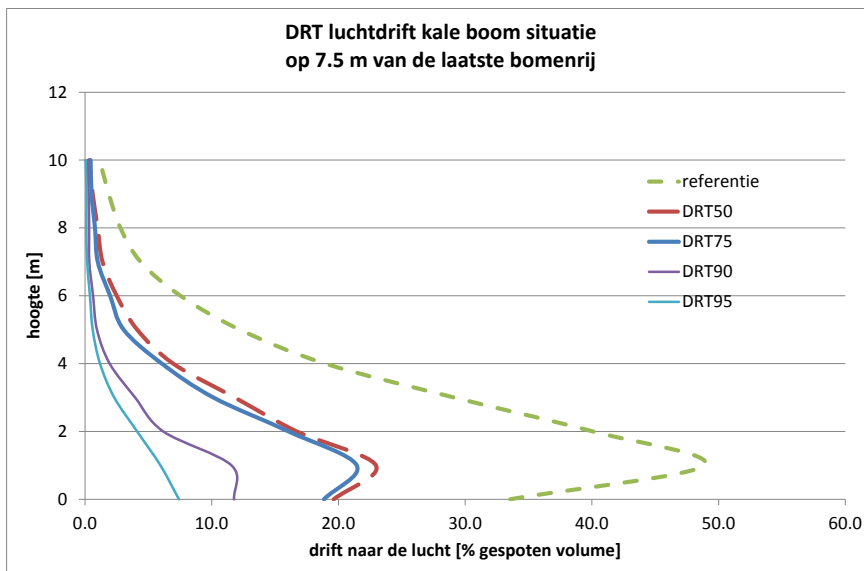
	Afstand (m)	Spuittechniek				
		Standaard dwarsstroom	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
Volblad	5	11,9	5,8	2,8	1,5	0,6
	10	6,5	3,0	1,3	0,6	0,3
	15	3,5	1,6	0,6	0,3	0,16
	20	1,9	0,8	0,3	0,13	0,08
	25	1,1	0,4	0,13	0,06	0,04
	30	0,6	0,24	0,06	0,02	0,02
Kaal	5	22,9	17,5	12,0	3,2	1,7
	10	13,3	9,5	6,6	1,4	0,8
	15	7,7	5,1	3,6	0,6	0,3
	20	4,5	2,8	2,0	0,25	0,15
	25	2,6	1,5	1,1	0,11	0,07
	30	1,5	0,8	0,6	0,05	0,03



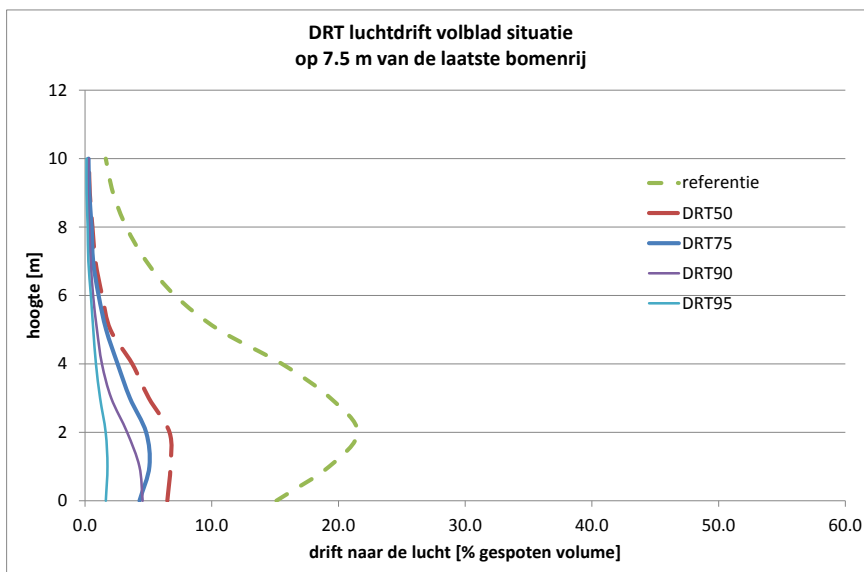
**Figuur 3** *Drift naar de lucht (% van de dosering) op 7,5 m naast het perceel tot 10 m hoog voor een standaard boomgaardspuit in de volblad (na 1 mei) en de kale boom (voor 1 mei) situatie (naar: Zande et al., 2014).*

Voor de beoordeling van middelen naar de effecten op waterorganismen wordt voor veldspuiten standaard de driftdepositie op wateroppervlak beoordeeld met een driftdepositie waarde van 1% (Ctgb, 2013). Op grond van de veldmetingen wordt voor de fruitteelt in het volblad stadium aan dit criterium voldaan op ongeveer 25 m vanaf de perceelgrens voor de standaard spuittechniek en binnen 10 m voor DRT90 en DRT95 driftreducerende spuittechnieken.

In de driftmetingen is niet alleen gekeken naar de driftdepositie op de grond naast het perceel maar ook naar de hoeveelheid drift die in de lucht passeert op 7,5 m afstand van de laatste bomenrij. Gemiddeld over de gemeten hoogte (10 m) was voor de standaard techniek in de volblad situatie de drift op de mast op 7,5 m afstand van de laatste bomenrij ongeveer 11% van de dosering per oppervlakte-eenheid in de boomgaard (Zande *et al.*, 2014). In de kale boom situatie was dit ongeveer 18% (Figuur 3). De hoogste depositie treedt hierbij in de kale boom situatie op 1 m hoogte op (bijna 50%) en in de volblad situatie op 2 m hoogte (ongeveer 20%). De verschillende driftreducerende spuittechnieken zoals ingedeeld in de driftreductieclassen (Tabel 1) reduceren de drift naar de lucht op 7,5 m afstand van de laatste bomenrij. De driftreductie van de drift naar de lucht op 7,5 m afstand van de laatste bomenrij is voor de verschillende DRT klassen bepaald (Zande *et al.*, 2015) voor de kale boom situatie (Figuur 4) en de volblad situatie (Figuur 5).

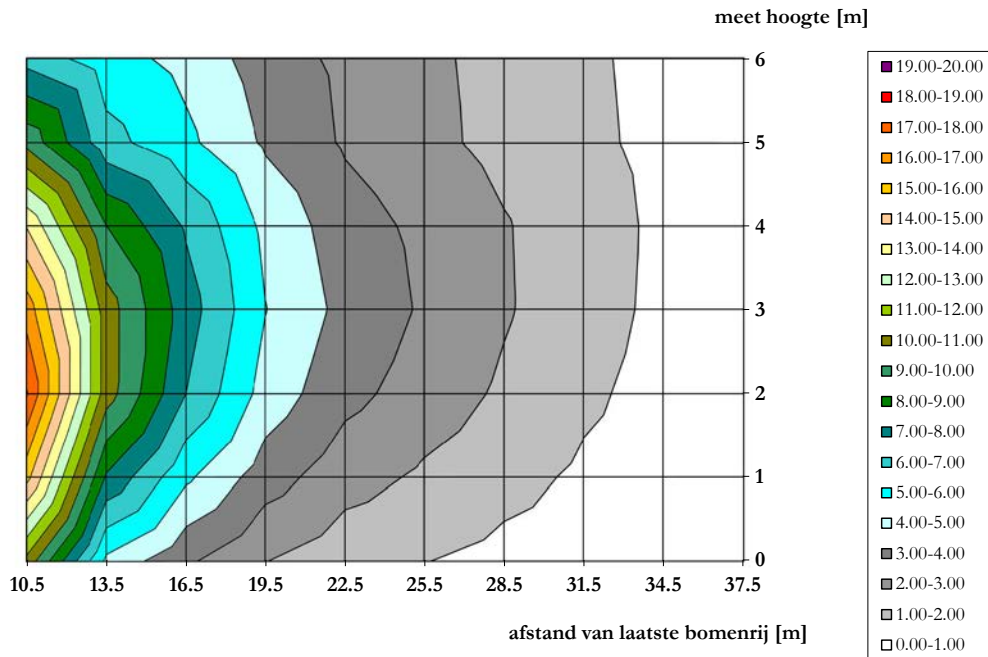


**Figuur 4** Drift naar de lucht (% van de dosering) op 7,5 m naast het perceel tot 10 m hoog voor een standaard boomgaardspuit in de volblad (na 1 mei) en de kale boom (voor 1 mei) situatie (naar: Zande *et al.*, 2014).

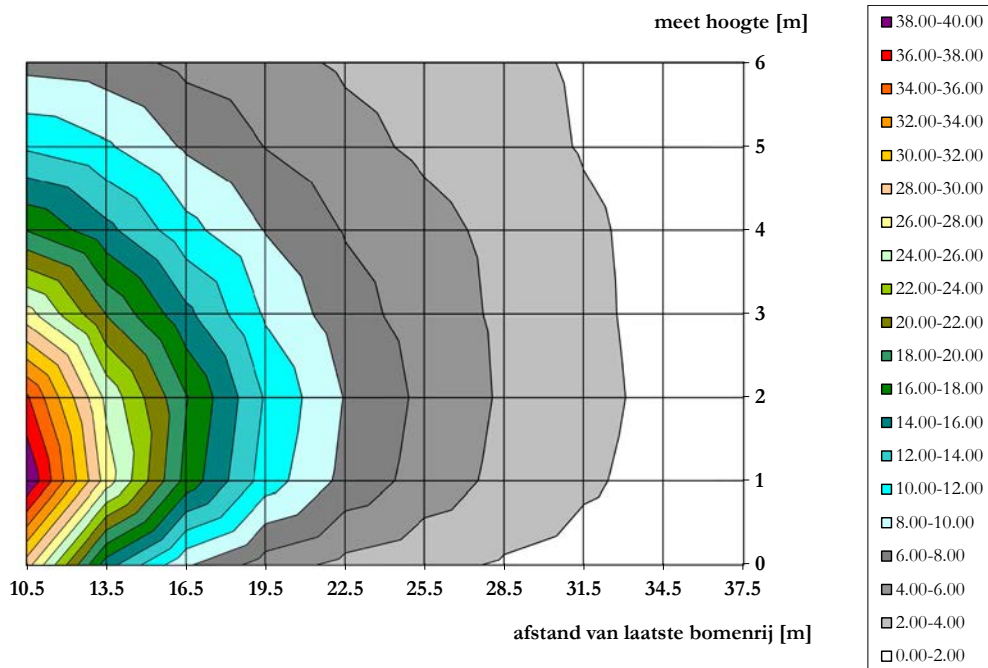


**Figuur 5** Drift naar de lucht (% van de dosering) op 7,5 m naast het perceel tot 10 m hoog voor een standaard boomgaardspuit en Drift Reducerende Technieken uit verschillende driftreductieclassen (DRT50, DRT75, DRT90, DRT95) in de kale boom (voor 1 mei) situatie (naar: Zande *et al.*, 2014).

De drift naar de lucht is niet homogeen verdeeld over de hoogte maar heeft hogere waarden net boven boomhoogte doordat de driftwolk over de top van de bomen naar buiten de boomgaard waait (Figuur 4, Figuur 5). Ook de afname van de drift in de lucht met de afstand vanaf de boomgaard (Michielsen *et al.*, 2007) verloopt voor de kale boom situatie anders dan voor de volblad situatie. Bij de kale boom situatie is de afname met de afstand meer vanuit een centraal punt, de spuit. Bij de volblad situatie is er een sterke afname direct naast de boomgaard door de filterende werking van het bladerdek en daarna een meer diffuse langzamere afname van de drifthoeveelheid met de afstand. Zo wordt een driftpercentage van 1% op 2 m hoogte in de volblad situatie (na 1 mei) bereikt op ongeveer 32 m en in de kale boom situatie (voor 1 mei) op meer dan 35 m van de laatste bomenrij.



**Figuur 6** Drift naar de lucht (% van de dosering) naast het perceel voor een standaard dwarsstroom boomgaardspuit in de volblad situatie.



**Figuur 7** Drift naar de lucht (% van de dosering) naast het perceel voor een standaard dwarsstroom boomgaardspuit in de kale boom situatie.

Met behulp van de gevonden afname in drift naar de lucht met de afstand zoals gepresenteerd in Figuur 6 en Figuur 7 voor de standaard spuittechniek kan ook voor de DRT-klassen de afname van de drift naar de lucht gemiddeld over de meethoogte 0-10 m met de afstand vanaf de laatste bomenrij berekend worden (Tabel 3).

**Tabel 3**

*Gemiddelde drift (% van dosering) naar de lucht (0-10 m hoogte) voor op- en zijwaarts gerichte spuittechnieken op verschillende afstanden vanaf de laatste bomenrij in de volblad en de kale boom situatie (naar: Zande et al., 2014).*

	Afstand (m)	Spuittechniek				
		Standaard dwarsstroom	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
Volblad	5	17,4	4,9	3,5	2,6	1,3
	10	9,5	2,6	1,9	1,4	0,7
	15	5,2	1,4	1,0	0,7	0,4
	20	2,9	0,7	0,5	0,4	0,2
	25	1,6	0,4	0,3	0,2	0,1
	30	0,9	0,2	0,2	0,1	0,1
Kaal	5	31,7	13,8	12,6	5,9	3,5
	10	17,4	7,4	6,8	3,1	1,8
	15	9,5	4,0	3,6	1,6	1,0
	20	5,2	2,1	1,9	0,9	0,5
	25	2,9	1,2	1,0	0,4	0,3
	30	1,6	0,6	0,6	0,2	0,1

Met de gevonden driftcurves kan bepaald worden wat de benodigde afstand is om tot een bepaald driftpercentage aan depositie op grondoppervlak of bijvoorbeeld over de hoogte 0-3 m in de lucht mag zijn. Zo is voor de driftdepositiewaarden 1%, 0,5% en 0,1% bepaald wat de afstand is om onder deze drempelwaarden te komen voor een standaard boomgaard spuittechniek en een 90% driftreducerende (DRT90) spuittechniek in de kale boom en de volblad situatie (Tabel 4).

**Tabel 4**

*Afstanden (m) om tot een bepaald driftpercentage voor drift depositie op de grond en in de lucht over de luchtlag 0-3 m hoog te komen voor een standaard boomgaard spuit en een 90% driftreducerende spuittechniek (DRT90) in de kale boom en de volblad situatie*

% drift	Drift depositie op grond				Drift in de lucht 0-3 m hoog			
	Kale boom		volblad		Kale boom		volblad	
	standaard	DRT90	standaard	DRT90	standaard	DRT90	standaard	DRT90
1%	34	12	26	7	36	24	30	17
0,5%	40	16	31	12	41	29	35	22
0,1%	55	26	45	22	53	41	46	33

Voor de standaard spuittechniek zijn de benodigde afstanden om tot de driftpercentages 1%, 0,5% en 0,1% te komen zowel voor de drift depositie op de grond als voor de drift in de lucht (0-3 m hoog) ongeveer gelijk (Tabel 4). Wel is de benodigde afstand om tot hetzelfde driftpercentage in de kale boom situatie aanzienlijk hoger dan in de volblad situatie. Om tot een 1% depositie op de grond en in de lucht (0-3 m hoog) te komen is in de volblad situatie 26-30 m, tot 0,5% niveau 31-35 m en voor een 0,1% niveau 45-46 m. In de kale boom situatie is de benodigde afstand tot een bepaalde drempelwaarde doorgaans ongeveer 10 m hoger. Voor de DRT90 spuittechniek is de benodigde afstand om tot een bepaald driftpercentage te komen voor de drift naar de lucht (0-3 m hoog) 10 -15 m groter dan voor de driftdepositie op de grond. Daarbij wordt een driftdepositie op de grond van 1% voor de DRT90 spuittechniek bereikt op 7 m van de laatste bomenrij, van 0,5% op 12 m en van 0,1% op 22 m in de volblad situatie van de fruitbomen. Daarbij is voor de DRT90 de benodigde afstand tot de verschillende drempelwaarden in de kale boom situatie 4 – 8 m groter dan voor een bespuiting in de volblad situatie.

## 4 Drift en blootstelling

Voor een aantal gewasbeschermingsmiddelen die in de fruitteelt gebruikt worden kan geëvalueerd worden wat de driftdepositie naast het perceel is in relatie met de toxiciteit van dat middel. In de fruitteelt worden zowel chemische gewasbeschermingsmiddelen als biologische middelen gebruikt. Voor de blootstelling maakt het hierbij niet uit of het middel van chemische of biologische oorsprong is. De gebruikte middelen kunnen onderscheiden worden in onkruidbestrijdingsmiddelen (herbiciden), schimmelbestrijdingsmiddelen (fungiciden) en insectenbestrijdingsmiddelen (insecticiden, acariciden). Herbiciden worden niet met een dwarsstroom of axiaal boomgaardspuit uitgebracht maar met een onkruidspuit (Stallinga *et al.*, 2012) met een neerwaarts gerichte spuitboom of spuitdop. Fungiciden en insecticiden worden met op- en zijwaarts gerichte spuittechnieken zoals dwarsstroom en axiaal boomgaardspuit. Een aantal in de fruitteelt veel gebruikte fungiciden en insecticiden zijn in Tabel 5 met hun (maximaal) toegelaten dosering per oppervlakte-eenheid opgesomd.

Tabel 5

*Veel gebruikte gewasbeschermingsmiddelen in de fruitteelt met hun gehalte werkzame stof, de (maximaal) toegelaten dosering per oppervlakte-eenheid en de uitgebrachte hoeveelheid werkzame stof (mg/m<sup>2</sup>).*

Soort gewas- beschermings- middel	Naam middel	Werkzame stof	Gehalte werkzame stof	Dosering middel	Toegediende hoeveelheid werkzame stof mg/m <sup>2</sup>
Fungicide	Merpan/Captosan	Captan <sup>1)</sup>	800 g/kg	2,5 kg/ha	200
Insecticide	Fenoxycarb25WG	Fenoxycarb <sup>1)</sup>	267 g/kg	0,6 kg/ha	16
Insecticide	Teppeki	Flonicamid	500 g/kg	0,14 kg/ha	7
Insecticide	Runner	Methoxyfenoziide	250 g/l	0,6 l/ha	15
Insecticide	Pirimor	Pirimicarb <sup>2)</sup>	500 g/kg	0,5 kg/ha	25
Acaricide	Apollo 500SC	Clofentezin	500 g/l	0,45 l/ha	23
Fungicide	CHORUS 50 WG	Cyprodinil <sup>1)</sup>	500 g/l	0,4/0,6*)	20/30
Fungicide	Delan DF	Dithianon <sup>3)</sup>	700 g/l	0,795 kg/ha	56
Fungicide	Switch <sup>1)</sup>	Fludioxonil	250 g/kg	1,0 kg/ha	25
	Switch	Cyprodinil	375 g/kg	1,0 kg/ha	38
Fungicide	Syllit	Dodine	450 g/kg	1,95 kg/ha	88

<sup>1)</sup> moet langs oppervlaktewater met DRT90 toegediend worden; kaal en volblad

<sup>2)</sup> moet langs oppervlaktewater met DRT99 toegediend worden; mag alleen in volblad

<sup>3)</sup> moet langs oppervlaktewater met DRT90 toegediend worden; mag alleen in volblad

\*) 0,4 kg/ha voor 1 mei en 0,6 kg/ha na 1 mei

Per oppervlakte eenheid verschilt de toegediende hoeveelheid werkzame stof aanzienlijk. Voor het insecticide flonicamid is de dosering 7 mg/m<sup>2</sup>, terwijl voor het fungicide captan de dosering maximaal 200 mg/m<sup>2</sup> is. De toxiciteit van de middelen kan echter ook sterk verschillen.

Voor de risicobeoordeling van toevallige passanten, omwonenden of mensen die werkzaamheden verrichten nabij plaatsen waar met gewasbeschermingsmiddelen wordt gewerkt (omstanders of bystanders) zijn er nog geen vastgestelde dossiervereisten, beoordelingsmethodieken, normen en criteria voor het beoordelen van het gezondheidsrisico van deze mensen. Ten aanzien van de risicobeoordeling voor de volksgezondheid door blootstelling via de lucht stelt het Ctgb dat over het algemeen de afstand tot de plaats waar met gewasbeschermingsmiddelen wordt gewerkt voor omwonenden aanmerkelijk groter is dan voor de toepasser en omstander. De blootstelling zal voor omwonenden derhalve lager zijn dan voor de toepasser en de omstander. Daarom wordt voor de

omwonenden bij toepassingen in de open lucht geen hoger risico voor de gezondheid ingeschat dan voor omstanders (Ctgb, 2013).

Om voor de situatie fruitteelt het risico in te schatten is er vanuit gegaan dat de in Tabel 5 genoemde stoffen gebruikt worden met de verschillende toedieningstechnieken, waarvoor de drift buiten het perceel is berekend. De berekende drift geeft aan hoeveel middel er op de verschillende afstanden naast het perceel op de grond terecht kan komen of wat op verschillende hoogtes passeert.

Voor het risico voor opname door voedsel, inademen (inhalatoir) en huidcontact (dermaal) gelden verschillende drempelwaarden (Ctgb, 2013; Fytostat, 2013) die veelal verkregen zijn door experimenteel dieronderzoek. Wordt het risico voor blootstelling van de mens beoordeeld door opname door de huid of door inademing dan gelden daar voor de in Tabel 5 genoemde stoffen drempelwaarden voor (Tabel 6).

**Tabel 6**

*Referentiewaarden kortdurende blootstelling (Acceptable Exposure Level; AEL-systemisch) de dermale absorptie (%) en de maximaal toelaatbare blootstelling op een persoon (mg/m<sup>2</sup>) voor een aantal toegepaste werkzame stoffen in de fruitteelt (bron: Ctgb, 2013).*

Middel	Toepassing	AEL (mg/kg lich.gew./dag)	Dermale absorptie (%)	Max. toelaatbare blootstelling (mg/m <sup>2</sup> )
Captan	Fungicide	0,10	10	31,5
Fenoxycarb	Insecticide	0,1	35	8,5
Flonicamid	Insecticide	0,025	13	1,6
Methoxyfenozide	Insecticide	0,1	8	39,4
Pirimicarb	Insecticide	0,035	13	8,5
Clofentezin	Acaracide	0,01	6	5,5
Cyprodinil	Fungicide	0,03	6	16
Fludioxonil	Fungicide	0,59	1,7	1093
Dodine	Fungicide	0,045	1,0	115

Bij de blootstelling van deze stoffen, die bepalend is voor het risico voor de mens, is het ook van belang wat de mate is waarin de stof door de huid opgenomen wordt. Dit verschilt voor de individuele stoffen zeer sterk en is aangegeven met de dermale absorptie (Tabel 6). Voor het bepalen van het inhalatie risico wordt met een 100% opname van de in de lucht aanwezige stof gerekend.

Voor omwonenden kan het ook van belang zijn wat de blootstelling is door secundaire blootstelling via contact met oppervlakken waarop de stof is neergeslagen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan kleine kinderen die op het gras in de tuin spelen.

Omdat blootstelling gedurende meerdere dagen per teeltseizoen voorkomt wordt er uitgegaan van de semi-chronische blootstelling (Tabel 6) en niet gewerkt met toxicologische eindpunten met als enig eindpunt dood (LD50).

In de berekening van de dermale en inhalatoire blootstelling is uitgegaan van een volwassen persoon met een gemiddeld gewicht van 63 kg (Ctgb, 2013). Hiermee kan uit Tabel 6 de maximaal toegestane hoeveelheid (Acceptable Exposure Level; AEL) bepaald worden waarbij de toepassing kritisch wordt door een te hoge hoeveelheid werkzame stof op de huid. Overeenkomstig de rekenwijze voor blootstelling binnen EUROPOEM II (EUROPOEM, 2002) voor blootstelling voor omstanders wordt er voor omwonenden en omstanders vanuit gegaan dat zij onbedekt rondlopen waarbij hun vangoppervlak 2 m<sup>2</sup> is (voor + achterzijde, 0,50 m breed + 2 m hoog). Met deze beide aannames kan uitgerekend worden wat de hoeveelheid werkzame stof is die op de persoon terecht komt en in welke mate dit de drempelwaarden voor dermale toxiciteit over- of onderschrijft. Voor de verschillende gewasbeschermingsmiddelen is in Tabel 7 uitgerekend wat de maximale dosering is per persoon (63 kg) voor de verschillende stoffen. Hierbij is rekening houdend met de vangefficiëntie van de gebruikte collectoren (40%), de meetnauwkeurigheid (50%), de variatie in de metingen en een

gemiddelde windsnelheid tijdens de driftmetingen van 3 m/s waar bespuitingen bij maximaal 5 m/s toegestaan zijn (factor 2 meer drift) de driftdepositie met een factor 10 verhoogd (Stallinga *et al.*, 2008). In Tabel 8 staat wat bij driftpercentages tussen 0,1% en 25% op deze persoon van 2 m<sup>2</sup> oppervlak aan druppeldrift terecht komt (mg/m<sup>2</sup>).

Tabel 7

*Depositie aan actieve stof op een onbedekte persoon van 2 m<sup>2</sup> oppervlak (mg) bij verschillende drift percentages (0,1%-25%).*

Middel	Werkzame stof	Depositie (mg) bij verschillende drift percentages							
		0,1%	0,5%	1%	5%	10%	15%	20%	25%
Merpan/Captosan	Captan	4	20	40	200	400	600	800	1000
Fenoxycarb25WG	Fenoxycarb	0,3	1,6	3,2	16	32	48	64	80
Teppeki	Flonicamid	0,1	0,7	1,4	7	14	21	28	35
Runner	Methoxyfenozide	0,3	1,4	2,9	14	29	43	58	72
Pirimor	Pirimicarb	0,5	2,5	5	25	50	75	100	125
Apollo 500SC	Clofentezin	0,5	2,3	4,5	23	45	68	90	113
CHORUS 50 WG	Cyprodinil	0,6	3,0	6	30	60	90	120	150
Switch	Fludioxonil	0,5	2,5	5	25	50	75	100	125
Switch	Cyprodinil	0,8	3,8	8	38	75	113	150	188
Syllit	Dodine	1,8	9	18	88	176	263	351	439

Tabel 8

*Maximale toelaatbare dosering op een onbedekte persoon van 2 m<sup>2</sup> oppervlak (mg/m<sup>2</sup>) en de depositie aan actieve stof op een onbedekte persoon van 2 m<sup>2</sup> oppervlak (mg/m<sup>2</sup>) bij verschillende drift percentages (0,1-25).*

Middel	Werkzame stof	Max. toelaatbare dermale blootstelling (mg/m <sup>2</sup> )	Blootstelling (mg/m <sup>2</sup> ) bij verschillende drift percentages							
			0,1%	0,5%	1%	5%	10%	15%	20%	25%
Merpan/Captosan	Captan	31,5	2,0	10	20	100	200	300	400	500
Fenoxycarb25WG	Fenoxycarb	9,0	0,2	0,8	1,6	8	16	24	32	40
Teppeki	Flonicamid	6,1	0,1	0,4	0,7	3,5	7	11	14	18
Runner	Methoxyfenozide	39,4	0,1	0,7	1,4	7	14	22	29	36
Pirimor	Pirimicarb	8,5	0,3	1,3	2,5	13	25	38	50	63
Apollo 500SC	Clofentezin	5,5	0,2	1,1	2,3	11	23	34	45	56
CHORUS 50 WG	Cyprodinil	16	0,3	1,5	3,0	15	30	45	60	75
Switch	Fludioxonil	1093	0,3	1,3	2,5	13	25	38	50	63
Switch	Cyprodinil	16	0,4	1,9	3,8	19	38	56	75	94
Syllit	Dodine	142	0,9	4,4	9	44	88	132	176	219



Tabel 9

Invulling van AEL dermaal (%) op een onbedekte persoon van 2 m<sup>2</sup> oppervlak en voor verschillende actieve stoffen bij verschillende drift percentages (0,1%-25%).

Middel	Werkzame stof	Drift %							
		0,1%	0,5%	1%	5%	10%	15%	20%	25%
Merpan/Captosan	Captan	6	32	63	<b>317</b>	635	952	1270	1587
Fenoxycarb25WG	Fenoxycarb	2	9	18	89	<b>178</b>	267	356	445
Teppeki	Flonicamid	1	6	12	58	<b>116</b>	173	231	289
Runner	Methoxyfenozide	0,4	2	4	18	37	55	73	91
Pirimor	Pirimicarb	3	15	29	<b>147</b>	295	442	590	737
Apollo 500SC	Clofentezin	4,3	21	43	<b>214</b>	429	643	857	1071
CHORUS 50 WG	Cyprodinil	1,9	10	19	95	<b>190</b>	286	381	476
Switch	Fludioxonil	0,0	0,1	0,2	1	2	3	5	6
Switch	Cyprodinil	2,4	12	24	<b>119</b>	238	357	476	595
Syllit	Dodine	0,6	3	6	31	62	93	<b>124</b>	155

### Huidblootstelling

Door de hoeveelheid werkzame stof die bij de verschillende driftpercentages op de mens terecht komt (Tabel 7, Tabel 8) te toetsen aan de maximale hoeveelheid die op grond van de dermale interne blootstelling tot effect leidt (Tabel 6) wordt de onderschrijding van deze norm aangegeven (Tabel 9). Uit Tabel 9 volgt dat bij een driftpercentage van 5% de dermale eindwaarde bij captan, pirimicarb, clofentezin en cyprodonil overschreden wordt (>100) en dat dit bij 10% voor fenoxycarb, flonicamid en cyprodinil (in Chorus en Switch) gebeurt en bij 20% voor dodine. Voor methoxyfenozide en fludioxonil is er geen overschrijding van het dermale eindpunt (AEL) tot 25% drift.

Voor de stof met het hoogste risico, de werkzame stof captan, is het effect van de verschillende spuittechnieken, afstanden tot de rand van het perceel en de hoogte in de lucht (Tabel 3) nader bekeken voor de druppeldrift naar de lucht. Hierbij wordt verondersteld dat de hoogte 0-3 m representatief is voor blootstelling van personen die zich buiten bevinden (Tabel 10) en dat de hoogte 3-6 m representatief is voor de blootstelling van de gevel als een persoon in een open raam staat of de hoeveelheid die de woning binnen kan komen door een open (slaapkamer)raam. Voor de overige in Tabel 5 genoemde stoffen staan de resultaten van de berekeningen in Bijlage 2.

Volgens het wettelijk gebruiksvoorschrift in appels en peren mag zowel voor als na 1 mei (respectievelijk in de kale boom situatie en de volblad situatie) captan voor schurftbestrijding gebruikt worden (Ctgb, 2013). Bij toediening van captan langs oppervlaktewater moet gebruik gemaakt worden van een 90% driftreducerende spuittechniek (DRT90). Bespuitingen tegen schurft vinden veelvuldig plaats, soms zelfs wekelijks. Gezien de hoge frequentie van gebruik van fungiciden ten opzichte van insecticiden is het risico voor blootstelling van captan dus hoger als van flonicamid en pirimicarb. Zo mag pirimicarb in appel en peer slechts twee maal per jaar toegediend worden en mag dit wanneer het langs oppervlaktewater gebeurt alleen met een techniek met hoge driftreductie (uit DRT95) en na 1 mei (volblad situatie). Voor captan staat de invulling van het dermale blootstellingseindpunt voor de standaard en driftbeperkende spuittechnieken uit de verschillende driftreducerende techniek klassen (DRT) in Tabel 10 weergegeven voor de volblad en de kale boom situatie.

Op 0-3 m hoogte is er voor de standaard spuittechniek in de volblad situatie (Tabel 11) geen overschrijding van de AEL-dermaal (>100) van captan vanaf 30 m vanaf de laatste bomenrij en voor de driftbeperkende spuittechnieken DRT50 en DRT75 vanaf 20 m voor DRT90 technieken vanaf 15 m en voor de DRT95technieken vanaf 10 m. In de kale boom situatie (Tabel 10) is er voor captan geen overschrijding vanaf 35 m vanaf de laatste bomenrij voor de standaard spuittechniek en vanaf 30 m voor de driftbeperkende spuittechnieken DRT50 en DRT75, terwijl dit voor de DRT90 technieken vanaf 25 m is en voor de DRT95 technieken vanaf 20 m is.

Op 3-6 m hoogte is er door belasting met druppeldrift van de standaard spuittechniek in de kale boom situatie (Tabel 10) en de volblad situatie (Tabel 11) geen overschrijding van de AEL dermaal van captan vanaf resp. 35 m en 30 m vanaf de laatste bomenrij. Voor de driftbeperkende technieken DRT50 en DRT75 is dit vanaf 25 m vanaf de laatste bomenrij in de kale boomsituatie, vanaf 15 m voor de DRT90 en vanaf 10 m voor de DRT95 techniek in de kale boom situatie. In de volblad situatie is dit voor de DRT50 20 m, de DRT75 15 m, de DRT90 vanaf 10 m en voor de DRT95 vanaf 5 m.

**Tabel 10**

*Druppeldrift naar de lucht (% van afgifte) en de invulling van het dermale blootstellingseindpunt (AEL) voor de stof captan op twee hoogten op verschillende afstanden van de laatste bomenrij van de boomgaard voor de standaard dwarsstroomspuit en verschillende Drift Reducerende Technieken (DRT50, DRT75, DRT90, DRT95) in de kale boom situatie.*

Afstand [m]	Druppeldrift [%]						Invulling dermale blootstellingseindpunt [%]				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	5	67,6	31,4	29,4	14,6	8,6	4295	1995	1866	924	547
0-3 m	10	34,1	15,8	14,7	7,2	4,3	2165	1000	936	459	273
	15	17,2	7,9	7,4	3,6	2,1	1091	502	469	228	136
	20	8,7	4,0	3,7	1,8	1,1	550	252	235	113	68
	25	4,4	2,0	1,9	0,9	0,5	277	126	118	56	34
	30	2,2	1,0	0,9	0,4	0,3	140	63	59	28	17
	35	1,1	0,5	0,5	0,22	0,13	70	32	30	14	8
	40	0,6	0,3	0,23	0,11	0,07	36	16	15	7	4
	45	0,3	0,13	0,12	0,05	0,03	18	8	7	3	2
	50	0,14	0,06	0,06	0,03	0,02	9	4	4	2	1
	3-6 m hoogte	5	31,2	11,5	9,6	3,4	2,0	1984	731	610	216
10		18,3	6,7	5,6	2,0	1,2	1162	426	354	124	74
15		10,7	3,9	3,2	1,1	0,7	681	248	205	72	43
20		6,3	2,3	1,9	0,7	0,4	399	145	119	41	25
25		3,7	1,3	1,1	0,4	0,23	233	84	69	24	14
30		2,2	0,8	0,6	0,22	0,13	137	49	40	14	8
35		1,3	0,5	0,4	0,13	0,07	80	29	23	8	5
40		0,7	0,3	0,21	0,07	0,04	47	17	13	5	3
45		0,4	0,15	0,12	0,04	0,03	27	10	8	3	2
50		0,3	0,09	0,07	0,02	0,01	16	6	5	2	1

Tabel 11

Druppeldrift naar de lucht (% van afgifte) en de invulling van het dermale blootstellingseindpunt (AEL) voor de stof captan op twee hoogten op verschillende afstanden van de laatste bomerij van de boomgaard voor de standaard dwarsstroomspuit voor de standaard dwarsstroomspuit en verschillende Drift Reducerende Technieken (DRT50, DRT75, DRT90, DRT95) in de volblad situatie.

Afstand [m]	Druppeldrift [%]					Invulling dermale blootstellingseindpunt [%]					
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	5	29,9	9,8	7,0	5,6	2,5	1896	624	444	353	156
0-3 m	10	15,0	4,9	3,5	2,7	1,2	951	310	220	174	77
	15	7,5	2,4	1,7	1,3	0,6	477	154	109	85	38
	20	3,8	1,2	0,9	0,7	0,3	239	76	54	42	19
	25	1,9	0,6	0,4	0,3	0,15	120	38	27	21	9
	30	0,9	0,3	0,21	0,16	0,07	60	19	13	10	5
	35	0,5	0,15	0,10	0,08	0,04	30	9	7	5	2
	40	0,24	0,07	0,05	0,04	0,02	15	5	3	2	1
	45	0,12	0,04	0,03	0,019	0,009	8	2	2	1	1
	50	0,06	0,02	0,01	0,01	0,005	4	1	1	1	0
3-6 m hoogte	5	21,6	5,0	3,6	2,0	1,3	1373	316	231	130	83
	10	12,3	2,8	2,1	1,2	0,7	780	178	131	74	47
	15	7,0	1,6	1,2	0,7	0,4	443	100	74	42	27
	20	4,0	0,9	0,7	0,4	0,24	252	56	42	24	15
	25	2,3	0,5	0,4	0,21	0,14	143	32	24	13	9
	30	1,3	0,3	0,21	0,12	0,08	81	18	13	8	5
	35	0,7	0,16	0,12	0,07	0,04	46	10	8	4	3
	40	0,41	0,09	0,07	0,04	0,02	26	6	4	2	2
	45	0,24	0,05	0,04	0,021	0,014	15	3	2	1	1
50	0,13	0,03	0,02	0,01	0,008	8	2	1	1	1	

Tabel 12

Druppeldrift naar de lucht (% van afgifte) en de invulling van het inhalatoire blootstellingseindpunt (AEL) voor de stof captan op de hoogte 0-3 m op verschillende afstanden van de laatste bomerij van de boomgaard voor de standaard dwarsstroomspuit en verschillende Drift Reducerende Technieken (DRT50, DRT75, DRT90, DRT95) in de kale boom situatie.

Afstand [m]	Druppeldrift [%]					Invulling inhalatoire blootstellingseindpunt [%]					
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	10	34,1	15,8	14,7	7,2	4,3	0,1253	0,0579	0,0542	0,0266	0,0158
0-3 m	20	8,7	4,0	3,7	1,8	1,1	0,0318	0,0146	0,0136	0,0065	0,0039
	30	2,2	1,0	0,9	0,4	0,3	0,0081	0,0037	0,0034	0,0016	0,0010
	40	0,6	0,3	0,23	0,11	0,07	0,0021	0,0009	0,0009	0,0004	0,0002
	50	0,14	0,06	0,06	0,03	0,02	0,0005	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001

### Inhalatie blootstelling

Voor het inhalatierisico wordt in de risicobeoordeling uitgegaan van een bepaalde belasting die ontstaat door een concentratie van de actieve stof in de lucht en een bepaalde inname hiervan door inademen. Doorgaans wordt ervan uitgegaan dat een persoon bij rustige belasting 1,25 m<sup>3</sup>/uur lucht inademt. Bij bespuitingen passeert de druppeldrift in een relatief korte tijd de persoon, in minder dan 1 minuut tijd. Bij een doorstroomoppervlak van 1 m<sup>2</sup> en een gemiddelde windsnelheid van 3 m/s zit de totale driftdepositie dan in 180 m<sup>3</sup> lucht waarvan slechts 1/60 deel ingeademd kan worden (1 minuut van 1,25 m<sup>3</sup> per uur). De belasting van de persoon kan op deze wijze uitgerekend worden en getoetst aan de AEL-systemisch met een 100% absorptie voor bespuiting met captan in de kale boom situatie (Tabel 12) en de volblad situatie (Tabel 13).

Tabel 13

Druppeldrift naar de lucht (% van afgifte) en de invulling van het inhalatoire blootstellingseindpunt (AEL) voor de stof captan op de hoogte 0-3 m op verschillende afstanden van de laatste bomenrij van de boomgaard voor de standaard dwarsstroomspruit voor de standaard dwarsstroomspruit en verschillende Drift Reducerende Technieken (DRT50, DRT75, DRT90, DRT95) in de volblad situatie.

Afstand [m]	Druppeldrift [%]						Invulling inhalatoire blootstellingseindpunt [%]				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	10	15,0	4,9	3,5	2,7	1,2	0,05503	0,01795	0,01275	0,01005	0,00448
0-3 m	20	3,8	1,2	0,9	0,7	0,3	0,01384	0,00443	0,00314	0,00243	0,00110
	30	0,9	0,3	0,21	0,16	0,07	0,00348	0,00109	0,00078	0,00059	0,00027
	40	0,24	0,07	0,05	0,04	0,02	0,00088	0,00027	0,00019	0,00014	0,00007
	50	0,06	0,02	0,01	0,01	0,005	0,00022	0,00007	0,00005	0,00003	0,00002

Voor captan is er op grond van de aannames geen blootstellingsrisico voor inademing bij de standaard en de verschillende driftreducerende spuittechnieken (DRT50, DRT75, DRT90 en DRT95), blad situaties en afstanden naast het perceel. Op grond van dit voorbeeld voor captan en de berekeningen gedaan voor de andere stoffen (zie Bijlage 3) is er voor de genoemde stoffen en technieken in de fruitteelt geen risico voor normoverschrijding door inademing op 10 m afstand van het behandelde perceel.

**Indirect contact**

Indirect contact met depositie van drift kan optreden wanneer bijvoorbeeld een gazon betreden wordt, men op het grasveldje sport, er ligt te zonnen of als er kinderen buiten spelen of baby's rondkruipen. Voor deze situaties is bij Ctgb een model wat het herbetredingsrisico van gazon voor deze situaties berekent (Falke, 2008) wanneer gazon bespoten wordt. Dit model is aangepast om het risico van de driftdepositie op genoemde situaties te bepalen. Bij de blootstelling van kleine kinderen is nog geen rekening gehouden met aanvullende blootstelling via hand mond-contact. Hierdoor kan de blootstelling van kleine kinderen enigermate zijn onderschat. Voor de meest kritische stof captan (hoogste invulling met 27,7%) werd ook de herbetredingsnorm voor geen van de situaties overschreden (<100%). De resultaten van de modeluitkomsten voor de verschillende stoffen en de meest kritische situatie, rondkruipende baby, staan in Tabel 14 voor de hoogste driftdepositie; de standaard spuittechniek in de kale boom situatie op 5 m afstand van het perceel (22,9% driftdepositie).

Tabel 14

Herbetredingsrisico van een gazon voor een kruipende baby uitgedrukt als invulling van de norm (%) bij een driftdepositie van 22,9%.

Middel	Toepassing	Invulling herbetredingsrisico (%)
Merpan/ Captosan	Fungicide	27,7
Fenoxycarb25WG	Insecticide	7,8
Teppeki	Insecticide	5,0
Runner	Insecticide	1,6
Pirimor	Insecticide	12,9

Op 5 m afstand van het perceel treden er bij toepassing van de verschillende middelen zoals gebruikt in de fruitteelt geen blootstellingsrisico's op als gevolg van indirect contact bij herbetreding.

Samenvattend kan gesteld worden dat van de in deze studie opgenomen middelen alleen de dermale blootstelling van captan, pirimicarb, clofentezin en cyprodinil kritisch zijn. Op grond van de blootstellingsrisico's voor captan in de kale boom situatie wordt gesteld dat voor de genoemde werkzame stoffen in de fruitteelt bij een standaard spuittechniek 35 m vanaf de laatste bomenrij een veilige afstand is voor blootstelling aan druppeldrift. Vanaf 2016 moet in de fruitteelt op alle percelen

---

minimaal een DRT75 spuittechniek gebruikt worden waardoor de afstand verkleind kan worden tot 30 m vanaf de laatste bomenrij. Worden zoals verplicht langs oppervlaktewater DRT90 spuittechnieken gebruikt dan kan deze afstand ook verkleind worden tot 25 m vanaf de laatste bomenrij.

---

## 5 Discussie

### **Driftreducerende spuittechnieken**

In de fruitteelt worden driftreducerende spuittechnieken gebruikt om de emissie naar oppervlaktewater te beperken (Ctgb, 2013; TCT-CIW, 2013). Deze technieken zijn ingedeeld in driftreductie-klassen op basis van de driftreductie op wateroppervlak in de sloot naast een boomgaard. Op grotere afstanden vanaf de laatste bomenrij hebben deze driftreducerende spuittechnieken andere driftreductiepercentages dan op wateroppervlak afstand. Zo is de combinatie van dwarsstroomspuit met reflectiescherm én venturi spleetdoppen (Wenneker *et al.*, 2006a) ingedeeld in de driftreductie-klassen 90 en 95 (op wateroppervlak 4,5-5,5 m van de laatste bomenrij) maar is op 10-15 m afstand de driftreductie vergelijkbaar met die van de dwarsstroomspuit met venturidoppen. Er zijn echter maar een beperkt aantal meetresultaten beschikbaar waaruit blijkt wat de driftreductie op grotere afstand is. Op grotere afstanden is dus niet met zekerheid te zeggen hoe de driftreductie voor veel gecertificeerde driftreducerende spuittechnieken zal zijn. Alleen van de dwarsstroomspuit met verschillende driftreducerende spuitdoppen (Wenneker *et al.*, 2008b; Stallinga *et al.*, 2011a, 2011b; Zande *et al.*, 2012) en een meerrijen boomgaardspuit (Stallinga *et al.*, 2013; Wenneker *et al.*, 2014) is recent tot 25 m afstand van de laatste bomenrij de driftreductie bepaald. De resultaten daarvan zijn opgenomen in deze studie.

### **Kale boom en volblad situatie**

Duidelijk is dat de emissie vanuit een boomgaard tijdens bespuitingen in de kale boom situatie (voor 1 mei) hoger is dan tijdens bespuitingen in de volblad situatie (na 1 mei tot 50% bladval). Uit de analyse van de blootstellingrisico's van de geëvalueerde gewasbeschermingsmiddelen in deze studie blijkt dat van de middelen met de hoogste risico's, captan, pirimicarb en clofentezin zowel in de kale boom situatie als in de volblad situatie gebruikt mogen worden. Bespuitingen met captan tegen schurft beginnen al vroeg in het seizoen als de bomen nog kaal zijn (februari - maart; maar al wel eerste groene delen zichtbaar zijn) en lopen door tot na de pluk van de vruchten (oktober - vruchtboomkankerbespuitingen). Voor middelen die het gehele jaar gebruikt kunnen worden moet de kale boom situatie (voor 1 mei) dus als maatgevend gehouden worden voor het bepalen van een afstandcriterium tussen boomgaard en omwonenden.

### **Windhaag op de perceelgrens**

Uit onderzoek van Porskamp *et al.* (1994c) en Wenneker *et al.* (2005b, 2008a) is gebleken dat windhagen (4 m hoge elzen) op de rand van het perceel de emissie uit de boomgaard aanzienlijk kunnen beperken, 70% reductie in de kale boom situatie en 90% in de volblad situatie. De hoogte van de windhaag was hierbij ongeveer 1 m hoger dan de fruitbomen (2,5 m). Duidelijk is ook dat de driftreductie door een windhaag afhankelijk is van de boomsoort en de bladontwikkeling gedurende het jaar. Een coniferen haag is dichter en zal meer reductie geven dan de open elzenhaag zoals gebruikt in deze studie, vooral in de periode voor 1 mei (kaal). Het onderzoek naar driftbeperking door een windhaag richtte zich vooral op de driftbeperking naar oppervlaktewater naast de boomgaard. De metingen zijn dan ook vooral gedaan direct naast het perceel op grondoppervlak. Porskamp *et al.* (1994c) heeft echter ook de driftbeperking naar de lucht gemeten door zonder windhaag te meten en direct achter de elzen windhaag (3 m hoog) te meten tot 4 m hoogte. Hieruit bleek dat de driftreductie door een windhaag naar de lucht (gemiddeld 0-4 m hoogte) in de kale boom situatie (windhaag ook kaal) gemiddeld 83% was en in de volblad situatie 97% (Tabel 15). Voor de onderste 3 m was de driftreductie naar de lucht ongeveer 85% voor de kale boom situatie en ongeveer 95% voor de volblad situatie. Deze reductiegetallen zijn representatief voor veel situaties in de praktijk met een loofbomen windhaag.

**Tabel 15**

*Driftreductie naar de lucht door een windhaag op verschillende hoogten in de lucht in de kale boom (voor 1 mei) en de volblad (na 1 mei) situatie (naar Porskamp et al., 1994c).*

Hoogte [m]	Kaal	Volblad
0	80	96
1	87	99
2	86	99
3	90	98
4	71	94
Gem. (0-4 m)	83	97
Onderste 3 m	86	98

Op de hoogte 3-6 m (aanneمة van meetpunt op 4 m hoogte), was de driftreductie naar de lucht door een windhaag 90% in de volblad situatie en 70% in de kale boom situatie.

Voor het gewasbeschermingsmiddel captan is het dermale blootstellingsrisico's uitgerekend door gebruik te maken van de driftreductie naar de lucht voor een windhaag naast de boomgaard. De berekende drift in de lucht en de invulling van het dermale blootstellingseindpunt voor de stof captan staat voor de situatie met een windhaag op de perceelrand in Tabel 16 voor de kale boom situatie en Tabel 17 voor de volblad situatie.

Door het gebruik van een windhaag is er voor captan in de volblad situatie (Tabel 17) voor de hoogte 0-3 m geen overschrijding van de AEL dermaal. In de kale boom situatie (Tabel 16) is er voor de hoogte 0-3 m geen overschrijding van de AEL-dermaal (>100) op een afstand groter dan 25 m vanaf de laatste bomenrij voor de standaard spuittechniek en op een afstand groter dan 20 m voor de driftbeperkende spuittechnieken DRT50 en DRT75. Voor een spuittechniek uit de DRT90 en DRT95 klassen is er vanaf resp. 15 m en 10 m geen overschrijding van de AEL-dermaal. Voor de hoogte 3-6 m is er voor captan in de volblad situatie bij gebruik van een standaard spuittechniek geen overschrijding van de AEL-dermaal vanaf 10 m vanaf de laatste bomenrij en in de kale boom situatie vanaf 25 m. Voor de driftreducerende technieken DRT50 en DRT75 is op 3-6 m hoogte geen overschrijding vanaf 15 m van de laatste bomenrij in de kale boom situatie, terwijl er in de volblad situatie geen overschrijding is voor deze technieken. Voor de DRT90 en DRT95 technieken is er in beide bladsituaties op 3-6 m hoogte geen overschrijding.

#### **Kale boom situatie met volblad windhaag**

Wil men in de kale boom situatie het blootstellingsrisico verder beperken dan zou een in de winter bladhoudende vegetatie (Wenneker & Van de Zande, 2008a) of een constructie die een vergelijkbare filterende werking geeft een optie kunnen zijn. Voor de kale boom situatie bij een bespuiting met captan is daarom uitgerekend wat het effect is op het blootstellingsrisico wanneer er een volblad windhaag (3 m hoog) in de kale boom situatie aanwezig zou zijn (Tabel 18).

Wanneer er in de kale boom situatie een volblad windhaag (haag die in de winter blad houdt, bijvoorbeeld coniferen of haagbeuk) op de rand van het perceel zou staan, of een constructie met een vergelijkbare filterende werking, dan is er bij gebruik van een standaard spuittechniek vanaf 15 m en bij gebruik van een driftreducerende techniek (DRT50 of hoger) vanaf 10 m vanaf de laatste bomenrij geen overschrijding van de dermale blootstelling voor captan.

Tabel 16

*Druppeldrift naar de lucht (% van afgifte) en de invulling van het dermale blootstellingseindpunt (AEL) voor de stof captan op twee hoogten op verschillende afstanden van de laatste bomenrij van de boomgaard voor de standaard dwarsstroomspuit en Verschillende Drift Reducerende Technieken (DRT50, DRT75, DRT90, DRT95) in de kale boom situatie en een windhaag op de perceelrand.*

Afstand [m]		Druppeldrift [%]					Invulling dermale blootstellingseindpunt [%]				
		Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
Onderste	5	16,9	7,9	7,3	3,6	2,2	1074	499	466	231	137
0-3 m	10	8,5	3,9	3,7	1,8	1,1	541	250	234	115	68
	15	4,3	2,0	1,8	0,9	0,5	273	125	117	57	34
	20	2,2	1,0	0,9	0,4	0,3	138	63	59	28	17
	25	1,1	0,5	0,5	0,22	0,13	69	32	30	14	8
	30	0,6	0,25	0,23	0,11	0,07	35	16	15	7	4
	35	0,3	0,13	0,12	0,05	0,03	18	8	7	3	2
	40	0,14	0,06	0,06	0,03	0,017	9	4	4	2	1
	45	0,07	0,03	0,03	0,013	0,008	4	2	2	1	1
	50	0,04	0,02	0,015	0,007	0,004	2	1	1	0	0
	3-6 m hoogte	5	9,4	3,5	2,9	1,0	0,6	595	219	183	65
10		5,5	2,0	1,7	0,6	0,4	349	128	106	37	22
15		3,2	1,2	1,0	0,3	0,20	204	74	62	22	13
20		1,9	0,7	0,6	0,20	0,12	120	43	36	12	7
25		1,1	0,4	0,3	0,11	0,07	70	25	21	7	4
30		0,6	0,23	0,19	0,07	0,04	41	15	12	4	2
35		0,4	0,14	0,11	0,04	0,022	24	9	7	2	1
40		0,22	0,08	0,06	0,022	0,013	14	5	4	1	1
45		0,13	0,05	0,04	0,013	0,007	8	3	2	1	0
50		0,08	0,03	0,02	0,007	0,004	5	2	1	0	0



Tabel 17

*Druppeldrift naar de lucht (% van afgifte) en de invulling van het dermale blootstellingseindpunt (AEL) voor de stof captan op twee hoogten op verschillende afstanden van de laatste bomenrij van de boomgaard voor de standaard dwarsstroomspruit voor de standaard dwarsstroomspruit en verschillende Drift Reducerende Technieken (DRT50, DRT75, DRT90, DRT95) in de volblad situatie en een windhaag op de perceelrand.*

Afstand [m]	Druppeldrift [%]						Invulling dermale blootstellingseindpunt [%]				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	5	1,5	0,5	0,3	0,3	0,12	95	31	22	18	8
0-3 m	10	0,7	0,24	0,17	0,14	0,06	48	15	11	9	4
	15	0,4	0,12	0,09	0,07	0,03	24	8	5	4	2
	20	0,19	0,06	0,04	0,03	0,02	12	4	3	2	1
	25	0,09	0,03	0,02	0,02	0,01	6	2	1	1	0
	30	0,05	0,01	0,01	0,01	0,00	3	1	1	1	0
	35	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	2	0	0	0	0
	40	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0	0	0	0
	45	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0
	50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0
	3-6 m hoogte	5	2,2	0,5	0,4	0,20	0,13	137	32	23	13
10		1,2	0,3	0,21	0,12	0,07	78	18	13	7	5
15		0,7	0,16	0,12	0,07	0,04	44	10	7	4	3
20		0,4	0,09	0,07	0,04	0,02	25	6	4	2	2
25		0,23	0,05	0,04	0,02	0,01	14	3	2	1	1
30		0,13	0,03	0,02	0,01	0,01	8	2	1	1	0
35		0,07	0,02	0,01	0,01	0,00	5	1	1	0	0
40		0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	3	1	0	0	0
45		0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0	0	0	0
50		0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0	0	0	0

Tabel 18

*Druppeldrift naar de lucht (% van afgifte) en de invulling van het dermale blootstellingseindpunt (AEL) voor de stof captan op twee hoogten op verschillende afstanden van de laatste bomenrij van de boomgaard voor de standaard dwarsstroomspuit en verschillende Drift Reducerende Technieken (DRT50, DRT75, DRT90, DRT95) in de kale boom situatie en een volblad windhaag op de perceelrand.*

Afstand [m]	Druppeldrift [%]						Invulling dermale blootstellingseindpunt [%]				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	10	1,7	0,8	0,7	0,4	0,22	108	50	47	23	14
0-3 m	15	0,9	0,4	0,4	0,18	0,11	55	25	23	11	7
	20	0,4	0,20	0,19	0,09	0,05	28	13	12	6	3
	25	0,22	0,10	0,09	0,04	0,03	14	6	6	3	2
	30	0,11	0,05	0,05	0,02	0,01	7	3	3	1	1
	35	0,06	0,03	0,02	0,01	0,01	4	2	1	1	0
	40	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00	2	1	1	0	0
	45	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	1	0	0	0	0
	50	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0	0	0
3-6 m hoogte	10	1,8	0,7	0,6	0,20	0,12	116	43	35	12	7
	15	1,1	0,4	0,3	0,11	0,07	68	25	21	7	4
	20	0,6	0,23	0,19	0,07	0,04	40	14	12	4	2
	25	0,4	0,13	0,11	0,04	0,02	23	8	7	2	1
	30	0,22	0,08	0,06	0,02	0,01	14	5	4	1	1
	35	0,13	0,05	0,04	0,01	0,01	8	3	2	1	0
	40	0,07	0,03	0,02	0,01	0,00	5	2	1	0	0
	45	0,04	0,02	0,01	0,00	0,00	3	1	1	0	0
50	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	2	1	0	0	0	

#### **Kale boom situatie met dubbele windhaag**

Wil men in de kale boom situatie het blootstellingsrisico verder beperken dan zou ook een tweede (kale) windhaag, een houtwal of een constructie die een vergelijkbare filterende werking geeft een optie kunnen zijn. Hiervoor zijn geen meetgegevens beschikbaar. Op grond van eerder onderzoek naar de driftreductie van windhagen (Wenneker & Van de Zande, 2008a) kan men aannemen dat de driftreductie van een tweede windhaag 75% zou kunnen zijn. Voor de kale boom situatie bij een bespuiting met captan is daarom uitgerekend wat het effect is op het blootstellingsrisico wanneer er een windhaag op de perceelgrens is en een tweede haag (75% driftreductie) op 3 m afstand vanaf de eerste windhaag (Tabel 19).

Wanneer er in de kale boom situatie een (in de winter niet bladhoudende kale) windhaag op de rand van het perceel zou staan (bijvoorbeeld elzen, populieren), en op 3 m afstand van deze windhaag een tweede (kale) windhaag of een constructie met een vergelijkbare filterende werking (75% driftreductie), of een houtwal dan is er voor de onderste 3 m en op 3-6 m hoogte op 5 m achter de tweede windhaag (15 m van laatste bomenrij in boomgaard) geen overschrijding van de dermale blootstelling voor captan bij een bespuiting met een standaard dwarsstroomspuit. Voor de driftbeperkende spuittechniek DRT50, DRT75, DRT90 en DRT95 is er direct achter de windhaag (op 10 m van laatste bomenrij in boomgaard) al geen overschrijding meer.

De benodigde afstanden die nodig zijn om tot geen overschrijding te komen van het dermale blootstellingsrisico zijn voor captan in de kale boom situatie groter dan in de volblad situatie. De toxiciteit van de middelen speelt hier dus wel degelijk nog een rol. Voor gewasbeschermingsmiddelen die zowel in de kale boom situatie als in de volblad situatie gespoten worden zijn de afstanden voor de kale boom situatie maatgevend voor een veilige afstand vanaf de boomgaard.

Tabel 19

Berekende druppeldrift naar de lucht (% van afgifte) en de invulling van het dermale blootstellingseindpunt (AEL) voor de stof captan op twee hoogten op verschillende afstanden van de laatste bomenrij van de boomgaard voor de standaard dwarsstroomspruit en verschillende Drift Reducerende Technieken (DRT50, DRT75, DRT90, DRT95) in de kale boom situatie en een (kale) windhaag op de perceelrand en een tweede (kale) windhaag (75% driftreductie) op 4 m vanaf de eerste windhaag.

Afstand [m]	Druppeldrift [%]					Invulling dermale blootstellingseindpunt [%]					
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	10	2,1	1,0	0,9	0,5	0,3	135	63	58	29	17
0-3 m	15	1,1	0,5	0,5	0,22	0,13	68	31	29	14	9
	20	0,5	0,25	0,23	0,11	0,07	34	16	15	7	4
	25	0,3	0,12	0,12	0,06	0,03	17	8	7	4	2
	30	0,14	0,06	0,06	0,03	0,02	9	4	4	2	1
	35	0,07	0,03	0,03	0,01	0,01	4	2	2	1	1
	40	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00	2	1	1	0	0
	45	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	1	0	0	0	0
	50	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1	0	0	0	0
3-6 m hoogte	10	1,6	0,6	0,5	0,18	0,11	105	38	32	11	7
	15	1,0	0,4	0,3	0,10	0,06	61	22	18	6	4
	20	0,6	0,20	0,17	0,06	0,04	36	13	11	4	2
	25	0,3	0,12	0,10	0,03	0,02	21	8	6	2	1
	30	0,19	0,07	0,06	0,02	0,01	12	4	4	1	1
	35	0,11	0,04	0,03	0,01	0,01	7	3	2	1	0
	40	0,07	0,02	0,02	0,01	0,00	4	2	1	0	0
	45	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	2	1	1	0	0
50	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	1	1	0	0	0	

### Praktijksituaties en oplossingsrichtingen

Binnen de verschillende Nederlandse gemeenten zijn de gewasbeschermingsactiviteiten op landbouwpercelen een bron voor blootstellingsrisico voor personen in woningen en personen die buiten de woning verblijven. De bestemming van de landbouwpercelen kan de teelt van akkerbouwgewassen, grasland, boomteelt en fruitteelt zijn. Als de bestemming fruitteelt ingevuld wordt is de drift van gewasbeschermingsmiddelen hoger dan wanneer boomteelt of akkerbouw plaats vindt. De afstand tussen de landbouwpercelen en de woningen of omwonenden in de tuin rondom de woning kan variëren en minder dan 50 m worden. Als er tussen de landbouwpercelen (boomgaard) en de tuinen of bebouwing een sloot ligt moeten op grond van het Activiteitenbesluit Milieubeheer driftbeperkende maatregelen toegepast worden om de drift naar oppervlaktewater (en dus de woningen en omwonenden) te beperken (VW *et al.*, 2007; I&M, 2012). Ligt er geen watervoerende sloot tussen de boomgaard en de bebouwing dan mag nu nog iedere toedieningstechniek gebruikt worden en wordt ervan uit gegaan dat een standaard dwarsstroomspruit gebruikt wordt met holle kegel spuitdoppen. Vanaf 2016 (Activiteitenbesluit Milieubeheer) moet op ieder perceel ongeacht of er een sloot langs ligt met minimaal DRT75 driftarme technieken gespoten worden. Voor fruitteelt percelen wordt dit waarschijnlijk pas in 2017 geïmplementeerd. Voor de risico beoordeling in deze situatie wordt ervan uitgegaan dat van zowel een standaard spuittechniek (dwarsstroom spuit) als de DRT75 driftarme spuittechniek gebruik gemaakt kan worden en dat als er oppervlaktewater langs de boomgaard ligt er met minimaal DRT90 gespoten moet blijven worden.

Voor de evaluatie kunnen 12 praktijksituaties beschouwd worden:

1. geen sloot om boomgaard; eerste bomenrij staat op 3 m afstand van de perceelgrens en er wordt gebruik gemaakt van een standaard spuittechniek;
2. gen sloot om boomgaard; eerste bomenrij staat op 3 m afstand van de perceelgrens en er wordt gebruik gemaakt van een standaard spuittechniek, er staat een windhaag op de perceelgrens;
3. geen sloot om boomgaard; eerste bomenrij staat op 3 m afstand van de perceelgrens en er wordt gebruik gemaakt van een standaard spuittechniek, er staat een windhaag op de perceelgrens en een tweede haag op 4 m afstand op bebouwingszone (of een houtwal);

- 
4. geen sloot om boomgaard; eerste bomenrij staat op 3 m afstand van de perceelgrens en er wordt gebruik gemaakt van een standaard spuittechniek, er staat een wintergroene windhaag op de perceelgrens
  5. geen sloot om de boomgaard, er wordt gebruik gemaakt van een driftarme spuittechniek (DRT75);
  6. geen sloot om de boomgaard, er wordt gebruik gemaakt van een driftarme spuittechniek (DRT75), er staat een windhaag op de perceelgrens;
  7. geen sloot om de boomgaard, er wordt gebruik gemaakt van een driftarme spuittechniek (DRT75), er staat een dubbele windhaag of houtwal op de perceelgrens
  8. geen sloot om de boomgaard, er wordt gebruik gemaakt van een driftarme spuittechniek (DRT75), er staat een wintergroene windhaag op de perceelgrens
  9. een sloot om de boomgaard, er wordt gebruik gemaakt van een driftarme spuittechniek (DRT90);
  10. een sloot om de boomgaard, er wordt gebruik gemaakt van een driftarme spuittechniek (DRT90), er staat een windhaag op de perceelgrens;
  11. een sloot om de boomgaard, er wordt gebruik gemaakt van een driftarme spuittechniek (DRT90), er staat een dubbele windhaag of houtwal op de perceelgrens
  12. een sloot om de boomgaard, er wordt gebruik gemaakt van een driftarme spuittechniek (DRT90), er staat een wintergroene windhaag op de perceelgrens.

Voor bovenstaande twaalf praktijksituaties zijn de benodigde afstanden tot de laatste bomenrij berekend om geen overschrijding van de AEL dermaal ( $>100$ ) op 0-3 m hoogte en 3-6 m hoogte te krijgen voor captan in de volblad (na 1 mei) en in de kale boom (voor 1 mei) situatie (Tabel 20). Hierbij is de hoogte 0-3 m representatief voor blootstelling van personen die zich buiten bevinden en de hoogte 3-6 m voor de blootstelling van de gevel van de bebouwing. Op grond van de in Tabel 20 gepresenteerde afstanden voor de verschillende situaties van inrichting van boomgaarden en gebruikte spuittechnieken kan dus geconcludeerd worden dat in de volblad situatie van een boomgaard de benodigde afstand vanaf de perceelgrens tussen de 5 m en 30 m moet liggen om te kunnen voldoen aan het huidblootstellingsrisico voor captan. Ook voor de kale boomsituatie moet op grond van het huidblootstellingsrisico van captan afhankelijk van de combinatie van inrichting van boomgaard en spuittechniek de afstand minimaal 5 m tot 35 m zijn. Gebaseerd op de kale boom situatie is de benodigde veiligheidszone voor de standaard spuittechniek (situatie 1) dus voor captan 35 m vanaf de laatste bomenrij. Voor een standaard spuittechniek in combinatie met een windhaag (situatie 2) in combinatie met een 3 m teeltvrije zone, is op een afstand van 25 m vanaf de laatste bomenrij geen overschrijding meer van het dermale blootstellingsrisico. De benodigde veiligheidszones kunnen verder beperkt worden door in de kale boom situatie een volblad windhaag op de rand van het perceel te plaatsen (situatie 4) of een tweede windhaag (situatie 3) op bv. 3 m afstand van de eerste windhaag (overkant sloot) of houtwal (van 3 m breed) te plaatsen.

Tabel 20

Benodigde afstand vanaf de laatste bomenrij (m) om in de kale boom en in de volblad situatie voor de stof captan geen overschrijding van het dermale blootstellingseindpunt (AEL) te krijgen op de hoogten 0-3 m en 3-6 m in de lucht.

Praktijk situatie	Teeltvrije zone [m]	Spuittechniek	Windhaag	0-3 m		3-6 m	
				Kale boom	Volblad	Kale boom	Volblad
1	3	Standaard	Nee	35	30	35	30
2	3	Standaard	Ja	25	5	25	10
3	3	Standaard	Twee	15	5 <sup>1)</sup>	15	5 <sup>1)</sup>
4	3	Standaard	Groen	15	5	15	5
5	3	DRT75	Nee	30	20	25	15
6	3	DRT75	Ja	20	5	15	5
7	3	DRT75	Twee	5 <sup>1)</sup>	5 <sup>1)</sup>	5 <sup>1)</sup>	5 <sup>1)</sup>
8	3	DRT75	Groen	5	5	5	5
9	3	DRT90	Nee	25	15	15	10
10	3	DRT90	Ja	15	5	5	5
11	3	DRT90	Twee	5 <sup>1)</sup>	5 <sup>1)</sup>	5 <sup>1)</sup>	5 <sup>1)</sup>
12	3	DRT90	Groen	5	5	5	5

<sup>1)</sup> een dubbele windhaag of houtwal heeft ook ruimte nodig, 5 m wil zeggen direct achter haag is geen overschrijding

Wanneer er in de kale boom situatie een volblad windhaag op de rand van het perceel zou staan (situatie 4), of een constructie met een vergelijkbare filterende werking, dan is er vanaf 15 m van de laatste bomenrij geen overschrijding van de dermale blootstelling voor captan.

Wanneer er op de rand van het perceel een windhaag (bv 3 m hoge elzen) zou staan, en op 3 m afstand van deze windhaag een tweede windhaag of een constructie met een vergelijkbare filterende werking (75% driftreductie) of een houtwal, dan is er op 5 m vanaf de tweede windhaag of 15 m van de laatste bomenrij op de onderste 3 m voor omstanders, personen in de tuin en andere gevoelige objecten en op 3-6 m hoogte voor de woning geen overschrijding van de dermale blootstelling voor captan bij een bespuiting met een standaard dwarsstroomspuit en conventionele holle kegel spuitdoppen.

Wordt van de toekomstige situatie uitgegaan dat een minimaal DRT75 techniek op het perceel gebruikt moet worden dan is de benodigde afstand vanaf de laatste bomenrij 30 m in de kale boom situatie en 20 m in de volblad situatie. Deze afstand kan verkleind worden tot 20 m en 5 m voor respectievelijk de kale boom en volblad situatie door de aanwezigheid van een windhaag. Wordt een dubbele windhaag of houtwal of een wintergroene windhaag geplaatst dan is er zowel in de kale boom als in de volblad situatie direct achter de haag of houtwal geen overschrijding van de huidblootstelling.

Ligt er langs de boomgaard oppervlaktewater en moet er een minimaal DRT90 techniek op het perceel gebruikt worden dan is de benodigde afstand vanaf de laatste bomenrij 25 m in de kale boom situatie en 15 m in de volblad situatie. Deze afstand kan verkleind worden tot 15 m en 5 m voor respectievelijk de kale boom en volblad situatie door de aanwezigheid van een windhaag. Wordt een dubbele windhaag of houtwal of een wintergroene windhaag geplaatst dan is er zowel in de kale boom als de volblad situatie direct achter de haag of houtwal geen overschrijding van de huidblootstelling.

De benodigde afstanden die nodig zijn om geen overschrijding meer te hebben van het dermale blootstellingsrisico is voor captan in de kale boom situatie groter dan in de volblad situatie. De toxiciteit van de middelen speelt hier dus wel degelijk nog een rol. Voor gewasbeschermingsmiddelen die zowel in de kale boom situatie als in de volblad situatie gespoten worden zijn de afstanden voor de kale boom situatie maatgevend voor een veilige afstand vanaf de boomgaard.

---

## 6 Conclusie

Door het bespuiten van een fruitteeltperceel met een dwarsstroom boomgaardspuit kan afhankelijk van de weersomstandigheden drift, het verwaaien van spuitvloeistof tot buiten het perceel, optreden. Deze drift kan beperkt worden door op de spuit driftreducerende spuitdoppen te gebruiken; één van de maatregelen die vereist is volgens het Activiteitenbesluit Milieubeheer om de drift naar een sloot naast het perceel te beperken. Door deze maatregelen wordt ook de drift op grotere afstand beperkt. Op 5 m afstand van de laatste bomenrij is de driftdepositie op grondoppervlak voor de standaard spuittechniek in de fruitteelt in de kale boom situatie 23% en in de volblad situatie 12%. Op 25 m afstand is de driftdepositie voor de standaard spuittechniek voor resp. de kale boom situatie (voor 1 mei) en de volblad (na 1 mei tot 50% bladval) situatie 2,6% en 1,1% en op 50 m afstand wordt een driftdepositie ingeschat van 0,5% en 0,02%. Door gebruik te maken van een 90% driftreducerende spuittechniek (DRT90) zoals nu minimaal verplicht is bij bespuitingen van boomgaarden waar oppervlaktewater langs ligt is de driftdepositie op 5 m afstand 3,2% in de kale boom situatie en 1,5% in de volblad situatie, op 25 m afstand resp. 0,11% en 0,06% en wordt op 50 m afstand ingeschat als kleiner dan 0,005% (huidige detectiegrens van driftmetingen) voor beide situaties.

De drift naar de lucht is hoger dan de driftdepositie op grondoppervlak op dezelfde afstand. Zo is voor de standaard spuittechniek in de fruitteelt de drift naar de lucht voor de luchtlag 0-3 m hoog op 5 m afstand 68% voor bespuitingen in de kale boom situatie en 30% voor bespuitingen in de volblad situatie. Voor een DRT90 spuittechniek is de drift naar de lucht (0-3 m hoog) op 5 m vanaf de laatste bomenrij 15% in de kale boom situatie en 5,6% in de volblad situatie. Geschat wordt dat de drift naar de lucht afneemt met de afstand en dat op 25 m vanaf de laatste bomenrij de drift naar de lucht in de luchtlag 0-3 m hoog voor de standaard spuittechniek in de fruitteelt in de kale boom situatie 4,4% is en in de volblad situatie 1,9%. Voor de DRT90 spuittechniek is de drift naar de lucht op 25 m van de laatste bomenrij resp. 0,9% en 0,3% waarbij dit op 50 m afstand nog als resp. 0,03% en 0,009% ingeschat wordt.

Voor de standaard spuittechniek zijn de benodigde afstanden om tot de driftpercentages 1%, 0,5% en 0,1% te komen zowel voor de drift depositie op grondoppervlak als voor de drift in de lucht (0-3 m hoog) ongeveer gelijk. Wel is de benodigde afstand om tot hetzelfde driftpercentage te komen in de kale boom situatie aanzienlijk hoger dan in de volblad situatie. Om tot een 1% depositie op de grond en in de lucht (0-3 m hoog) te komen is in de volblad situatie 26-30 m, tot 0,5% niveau 31-35 m en voor een 0,1% niveau 45-46 m nodig. In de kale boom situatie is de benodigde afstand tot een bepaalde drempelwaarde doorgaans ongeveer 10 m groter. Voor de DRT90 spuittechniek is de benodigde afstand om tot een bepaald driftpercentage te komen voor de drift naar de lucht (0-3 m hoog) 10 -15 m groter dan voor de driftdepositie op de grond. Daarbij wordt een driftdepositie op de grond van 1% voor de DRT90 spuittechniek bereikt op 7 m van de laatste bomenrij, van 0,5% op 12 m en van 0,1% op 22 m in de volblad situatie van de fruitomen. Daarbij is voor de DRT90 de benodigde afstand tot de verschillende drempelwaarden in de kale boom situatie 4-8 m groter dan voor een bespuiting in de volblad situatie.

Op basis van jurisprudentie wordt in de praktijk een risicozone voor woon- en verblijfsgebieden aangehouden van 50 m vanaf de perceelgrens. Door de driftdepositie op verschillende afstanden tussen de 10 m en 50 m vanaf de laatste bomenrij van een boomgaard te bepalen en te vergelijken met het blootstellingsrisico kon bepaald worden of de benodigde afstand tot gevoelige objecten, omstanders, omwonenden, woningen en bebouwing verkleind kon worden. Op grond van de berekende drift en als gevolg daarvan de huidblootstelling, de inhalatieblootstelling en de secundaire blootstelling door contact met besmette plekken voor diverse veelgebruikte werkzame stoffen in de fruitteelt volgde dat vooral de stoffen captan, pirimicarb, clofentezin en cyprodinil de zwaarste beperking oplegden. Deze beperking werd veroorzaakt door overschrijding van de criteria voor huidblootstelling. Op 5 m van de laatste bomenrij was er geen overschrijding van de inhalatie en de secundaire blootstelling. Wanneer gebruik gemaakt wordt van een standaard dwarsstroomspuit uitgerust met Albus ATR lila spuitdoppen blijkt dat zowel in de volblad (na 1 mei) als de kale boom (voor 1 mei) situatie resp. 30 m en 35 m van de perceelgrens een veilige afstand te zijn. Deze

---

bepanking van 30-35 m was het gevolg van de overschrijding van de huidblootstelling. Als er op de perceelgrens een windhaag (bv 4 m hoge elzen) aanwezig is dan wordt deze afstand verkleind tot 25 m voor bespuitingen met de standaard boomgaardspuit (in de kale boom situatie).

De afstand tot gevoelige functies zoals omstanders en omwonenden kan verkleind worden of zeker gesteld worden door de aanplant van een wintergroene windhaag in de kale boom situatie, een dubbele windhaag, een houtwal of een constructie met een vergelijkbare filterende werking. Voor een wintergroene windhaag en bespuitingen met een standaard boomgaardspuit wordt berekend dat de benodigde veiligheidszone 15 m van de laatste bomenrij is. Door de aanplant van een dubbele windhaag, of een houtwal van vergelijkbare hoogte, blijft de dermale blootstellingsgrens voor captan op 15 m vanaf de laatste bomenrij (5 m vanaf de tweede windhaag) onder het huidblootstellingsrisico voor omstanders en voor personen in de tuin (0-3 m) en voor de woning (3-6 m hoogte). Voor de toekomstige situatie (vanaf 2016) waarbij een minimaal DRT75 techniek op het perceel gebruikt moet worden is de benodigde afstand 30 m vanaf de laatste bomenrij in de kale boom situatie en 20 m in de volblad situatie. Deze afstand kan verkleind worden tot 20 m en 5 m voor respectievelijk de kale boom en volblad situatie door de aanwezigheid van een windhaag. Wordt een dubbele windhaag of houtwal of een wintergroene windhaag geplaatst dan is er zowel in de kale boom als de volblad situatie direct achter de haag of houtwal geen overschrijding van de huidblootstelling. Ligt er langs de boomgaard oppervlaktewater en wordt er een minimaal DRT90 techniek op het perceel gebruikt dan is de benodigde afstand vanaf de laatste bomenrij 25 m in de kale boom situatie en 15 m in de volblad situatie. Deze afstand kan verkleind worden tot 15 m en 5 m voor respectievelijk de kale boom en volblad situatie door de aanwezigheid van een windhaag. Wordt een dubbele windhaag of houtwal of een wintergroene windhaag geplaatst dan is er zowel in de kale boom als de volblad situatie direct achter de haag of houtwal geen overschrijding van de huidblootstelling.

---

# Literatuur

- Bogers, R.P., D. Schram-Bijkerk, J. Devilee, A.B. Knol & O.R.P. Breugelmans, 2014. Verkenning van mogelijkheden voor onderzoek naar blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen bij omwonenden. RIVM, RIVM rapport 630030002/2014, Bilthoven. 2014. 92p.
- CIW, 2003. Beoordelingsmethodiek emissiereducerende maatregelen Lozingenbesluit open teelt en veehouderij. Commissie Integraal Waterbeheer, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Werkgroep 4 Water en Milieu, Den Haag. 82 pp.
- Ctgb, 2013. Handboek Toelating Bestrijdingsmiddelen. <http://www.ctgb.nl/>
- EUROPOEM, 2002. European Predictive Operator Exposure Model; The Development, Maintenance and Dissemination of Generic European Databases and Predictive Exposure Models to Plant Protection Products. Report to DG SANCO (FAIR3 CT96-1406), Brussels, Belgium.
- Falke, H.E., 2008. Persoonlijke mededeling. Ctgb, Wageningen.
- Fytostat, 2013. Internetsite: [www.fytostat.nl](http://www.fytostat.nl)
- Gezondheidsraad, 2014. Gewasbescherming en omwonenden. Gezondheidsraad, publicatienr. 2014/02, Den Haag. 2014. 194p.
- Heijne, B., Meijer, A.C., Anbergen, R.H.N., Rooijen, H.J.M. van, 1999. Emissiebeperking in de fruitteelt door een gazen scherm. FPO-rapportnr. 99/15, 35 pp.
- Heijne, B., M. Wenneker & J.C. van de Zande, 2002. Air inclusion nozzles don't reduce pollution of surface water during orchard spraying in the Netherlands. *Aspects of Applied Biology* 66, International advances in pesticide application. Wellesbourne, 2002. 193-200.
- Heijne, B., Wenneker, M. & Zande, J.C. van de, 2003. High vegetation in the field margin as a drift reducing factor. In: Balsari P, Durochowski G & Cross JV (eds), *Proceedings of the VII Workshop on spray application techniques in fruit growing*, June 25-27, Cuneo Italy. University of Turin, DEIAFA, Turin. 2003. 239-246.
- Huijsmans, J.F.M., Porskamp, H.A.J. & Heijne, B., 1993. Orchard tunnel sprayers with reduced emission to the environment. Results of deposition and emission of new types of orchard sprayers. *Proceedings A.N.P.P.-B.C.P.C. Second International Symposium on Pesticides Application*, Strasbourg, 22-24 sept. 1993, BCPC, Vol. 1/2, p. 297-304.
- Huijsmans, J.F.M., H.A.J. Porskamp & J.C. van de Zande, 1997. Drift(beperking) bij de toediening van gewasbeschermingsmiddelen. Evaluatie van de drift van spuitvloeistof bij bespuitingen in de fruitteelt, de volveldsteelten. en de boomteelt (stand van zaken december 1996). IMAG-DLO Rapport 97-04, IMAG, Wageningen, 38 pp.
- I&M, 2012. Activiteitenbesluit Milieubeheer, Staatsblad 2012 441/643
- ISO 22866, 2005. Equipment for crop protection – Methods for the field measurement of spray drift. International Standardisation Organisation, Geneva. 2005.
- ISO-22369, 2006. Crop protection equipment – Drift classification of spraying equipment. Part 1. Classes. International Organization for Standardization, Geneva.
- Michielsen, J.M.G.P., M. Wenneker, J.C. van de Zande & B. Heijne, 2007. Contribution of individual row sprayings to airborne drift spraying an apple orchard. In: E. Gil, F. Solanelles, S. Planas, J.R. Rossell & L. Val (eds). *8th Workshop on Spray Application Techniques in Fruit Growing June 2005 Barcelona*, Book of Abstracts, Universitat Politècnica de Catalunya, Generalitat de Catalunya, Universitat de Lleida, Barcelona, 2007. p. 37-46.
- Michielsen, J.M.G.P., A.T. Nieuwenhuizen, J.C. van de Zande, M. Wenneker, H. Stallinga & P. van Velde, 2014. Canopy density spraying in orchards in the Netherlands. *International Advances in Pesticide Application, Aspects of Applied Biology* 122, 2014. p. 9-16
- Porskamp, H.A.J., J.M.G.P. Michielsen & J.F.M. Huijsmans, 1994a. Emissiebeperkende spuittechnieken voor de fruitteelt (1992). Onderzoek naar de depositie en emissie van gewasbeschermingsmiddelen. IMAG-DLO Rapport 94-19. pp. 45.
- Porskamp, H.A.J., J.M.G.P. Michielsen & J.F.M. Huijsmans, 1994b. Emissiebeperkende spuittechnieken voor de fruitteelt (1993). Onderzoek emissie van gewasbeschermingsmiddelen. IMAG-DLO Rapport 94-23. pp. 33.



- 
- Porskamp, H.A.J., J.M.G.P. Michielsen & J.F.M. Huijsmans, 1994c. De invloed van een windhaag op emissies bij fruitteeltspuiten. IMAG-DLO Rapport 94-29. pp. 29.
- Porskamp, H.A.J., J.C. van de Zande, H.J. Holterman & 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.C. van de Zande, M. Weneker, J.M.G.P. Michielsen, P. van Velde, N. Joosten, 2011a. Doppenclassificatie fruitteelt. Driftmetingen van driftreducerende spuitdoppen bij enkelzijdig bespuiten van de buitenste bomenrij in de volblad situatie, Veldmetingen 2008-2009. Wageningen UR Praktijkonderzoek Plant en Omgeving / Plant Research International, PPO/PRI Rapport 366, Wageningen, 2011. 36pp.
- Stallinga, H., J.C. van de Zande, M. Weneker, J.M.G.P. Michielsen, P. van Velde, N. Joosten, 2011b. Doppenclassificatie fruitteelt. Driftmetingen klassengrensdoppen, Veldmetingen 2008-2009. Wageningen UR Praktijkonderzoek Plant en Omgeving / Plant Research International, PPO/PRI Rapport 365, Wageningen, 2011. 66pp.
- Stallinga, H., J.C. van de Zande, A.M. van der Lans, P. van Velde & J.M.G.P. Michielsen, 2012. Drift en driftreducerende spuittechnieken voor onkruidbestrijding in de boomteelt. Referentie techniek en driftreducerende spuitdoppen, Veldmetingen 2010-2011. Wageningen UR Plant Research International, Plant Research International Rapport 454, Wageningen.
- Stallinga, H., M. Weneker, J.C. van de Zande, J.M.G.P. Michielsen, P. van Velde, A.T. Nieuwenhuizen & L.L.P. Luckerhoff, 2013. Drift en driftreductie van de innovatieve drierijige emissiearme fruitteeltspuit van KWH. Wageningen UR Plant Research International, Plant Research International Rapport 458, Wageningen. 2013. 92 p.
- TCT, 2015. Lijst beoordeelde technieken volgens Beoordelingsmethodiek emissiebeperkende maatregelen Lozingenbesluit open teelt en veehouderij. Internetsite: <http://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/emissiebeheer/landbouw-veeteelt/open-teelt/driftarme-doppen/@3575/lijst-driftarme/>
- VW, VROM, LNV, VWS en SZW, 2000. Lozingenbesluit open teelt en veehouderij. Staatsblad 2000 43, 117 p.
- VW, VROM, LNV, 2007. Wijziging van het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij en enige andere besluiten (actualisering lozingenvoorschriften). Staatsblad 2007 143, 35 p.
- VW & LNV, 2001. Regeling testmethoden driftarme doppen Lozingenbesluit open teelt en veehouderij. Staatscourant 1 maart 2001. nr. 43, p. 18.
- Weneker, M., Heijne, B., Zande, J.C. van de 2001a. Emissiebeperking door een rietkraag; metingen op maaiveldniveau en wateroppervlak. PPO-fruit Rapport 2001-10, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO) - sector fruit, 2001. 36pp.
- Weneker, M., Heijne, B., Zande, J.C. van de 2001b. Emissiebeperking door éénzijdig spuiten van de laatste bomenrij. PPO- fruit Rapport 2001-11, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO) - sector fruit, 2001. 41pp.
- Weneker, M., Heijne, B., Zande, J.C. van de 2001c. Emissiebeperking in de fruitteelt met behulp van sensortechniek. PPO- fruit Rapport 2001-13, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO) - sector fruit, 2001. 47 pp.
- Weneker, M., Heijne, B., Zande, J.C. van de 2001d. Emissiebeperking in de fruitteelt door venturi spuitdoppen en uitvloeier. PPO- fruit Rapport 2001-14, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO) - sector fruit, 2001. 39 pp.
- Weneker, M., Heijne B. & Zande J.C. van de, 2003. Drift reduction in orchard spraying with a sensor-equipped cross-flow sprayer. In: Balsari P, Durochowski G & Cross JV (eds), Proceedings of the VII Workshop on spray application techniques in fruit growing, June 25-27, Cuneo Italy. University of Turin, DEIAFA, Turin. 2003. 247-256.
- Weneker, M., B. Heijne & J.C. van de Zande, 2004. Invloed van venturi-spuitedoppen en luchtondersteuning op de emissie bij bespuitingen in de fruitteelt. PPO-Fruit, WUR-A&F, PPO-Fruit Rapportnummer 2004-03, Randwijk. 2004. 65 p.

- 
- Wenneker, M., Heijne B., Van de Zande J.C., 2005a. Effect of air induction nozzle (coarse droplet), air assistance and one-sided spraying of the outer tree row on spray drift in orchard spraying. *Annual Review of Agricultural Engineering*, Vol. 4 (1): 116 – 128.
- Wenneker, M., B. Heijne & J.C. van de Zande, 2005b. Effect of natural windbreaks on drift reduction in orchard spraying. *Communications of Applied Biology Science*, Ghent University, 70(2005)4: 961-969.
- Wenneker, M., R. Anbergen, N. Joosten & J.C. van de Zande, 2006a. Emissiereductie bij inzet van een Wannerspuit met reflectieschermen in de fruitteelt. Wageningen UR, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Sector Fruit. PPO nr. 2006-13, Randwijk. 2006. 47 p.
- Wenneker, M., R. Anbergen, N. Joosten & J.C. van de Zande, 2006b. Drift reduction in orchard spraying using a cross flow sprayer equipped with reflection shields (Wanner) and air injection nozzles (in Dutch). Wageningen UR, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving Sector Fruit. PPO nr. 2006-13, Randwijk. 2006. 47p.
- Wenneker, M., J.M.G.P. Michielsen, B. Heijne & J.C. van de Zande, 2007. Contribution of individual row sprayings to total spray drift deposition next to an apple orchard. In: E. Gil, F. Solanelles, S. Planas, J.R. Rossell & L. Val (eds). *Proceedings of the 8th Workshop on Spray Application Techniques in Fruit Growing*, June 2005 Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, Generalitat de Catalunya, Universitat de Lleida, Barcelona, 2007. p.57-64
- Wenneker, M. & J.C. van de Zande, 2008a. Spray drift reducing effects of natural windbreaks in orchard spraying. *International Advances in Pesticide Application, Aspects of Applied Biology* 84(2008): 25-32.
- Wenneker, M., J.C. van de Zande, H. Stallinga & J.M.G.P. Michielsen, 2008b. Vergelijkende driftmetingen tussen een axiaalspuit en een dwarsstroomspuit in de fruitteelt. *Praktijkonderzoek Plant en Omgeving - Sector Fruit, Rapport nr.2008-07*, Wageningen. 2008. 67p.
- Wenneker, M. & J.C. van de Zande, 2008c. 'Drift Reduction in Orchard Spraying Using a Cross Flow Sprayer Equipped with Reflection Shields (Wanner) and Air Injection Nozzles'. *Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal*. Manuscript ALNARP 08 014. Vol. X. May, 2008.
- Wenneker, M., A.T. Nieuwenhuizen, J.C. van de Zande, P. Balsari, G. Doruchowski, & P. Marucco, 2012. Advanced drift reduction in orchard spraying. *Advances in Pesticide Application. Aspects of Applied Biology* 114. p. 421-428
- Wenneker, M., Nieuwenhuizen, A.T., Zande, J.C. van de, 2013. Innovations in orchard spraying: sensor guided precision sprayers. *Integrated protection of fruit crops, IOBC-WPRS Bulletin* Vol. 91, 2013. pp. 477-481
- Wenneker, M., J.C. van de Zande, H. Stallinga, J.M.G.P. Michielsen, P. van Velde, & A.T. Nieuwenhuizen, 2014. Emission reduction in orchards by improved spray deposition and increased spray drift reduction of multiple row sprayers. *International Advances in Pesticide Application, Aspects of Applied Biology* 122, 2014. p. 195-202
- Zande, J.C. van de, B. Heijne & M. Wenneker, 2001. Driftreductie bij bespuitingen in de fruitteelt (stand van zaken december 2001). *Instituut voor Milieu- en Agritechniek, IMAG Rapport 2001-19*, Wageningen. 36 pp.
- 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. 22 p.
- Zande, J.C. van de, H.J. Holterman & M. Wenneker, 2008. Nozzle Classification for Drift Reduction in Orchard Spraying: Identification of Drift Reduction Class Threshold Nozzles. *Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal*. Manuscript ALNARP 08 0013. Vol. X. May, 2008. <http://www.cigrjournal.org/index.php/Ejournal/article/viewFile/1256/1113>
- Zande, J.C. van de, M. Wenneker, J.M.G.P. Michielsen, H. Stallinga, P. van Velde & N. Joosten, 2012. Nozzle classification for drift reduction in orchard spraying. *International Advances in Pesticide Application. Aspects of Applied Biology* 114. p. 253-260
- Zande, J.C. van de, M.C. Butler Ellis, M. Wenneker, P J Walklate & M. Kennedy, 2014. Spray drift and bystander risk from fruit crop spraying. *International Advances in Pesticide Application, Aspects of Applied Biology* 122, 2014. p. 177-186
- Zande, J.C. van de, H.J. Holterman, Huijsmans & M. Wenneker, 2015. Spray drift for the assessment of exposure of aquatic organisms to plant protection products in the Netherlands. Part 2: Sideways and upward sprayed fruit and tree crops. Wageningen UR, WUR-PRI Report 564, Wageningen. 2015. 66p.

# Bijlage 1 Drift depositie op grond en naar de lucht

*Drift naar de lucht (% van uitgebracht spuitvolume)*

Afstand [m]	Druppeldrift [%] kale boom situatie					Druppeldrift [%] volblad situatie					
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	5	67,6	31,4	29,4	14,6	8,6	29,9	9,8	7,0	5,6	2,5
0-3 m	10	34,1	15,8	14,7	7,2	4,3	15,0	4,9	3,5	2,7	1,2
	15	17,2	7,9	7,4	3,6	2,1	7,5	2,4	1,7	1,3	0,6
	20	8,7	4,0	3,7	1,8	1,1	3,8	1,2	0,9	0,7	0,3
	25	4,4	2,0	1,9	0,9	0,5	1,9	0,6	0,4	0,3	0,15
	30	2,2	1,0	0,9	0,4	0,3	0,9	0,3	0,21	0,16	0,07
	35	1,1	0,5	0,5	0,22	0,13	0,5	0,15	0,10	0,08	0,04
	40	0,6	0,3	0,23	0,11	0,07	0,24	0,07	0,05	0,04	0,02
	45	0,3	0,13	0,12	0,05	0,03	0,12	0,04	0,03	0,019	0,009
	50	0,14	0,06	0,06	0,03	0,02	0,06	0,02	0,01	0,009	0,005
	3-6 m hoogte	5	31,2	11,5	9,6	3,4	2,0	21,6	5,0	3,6	2,0
10		18,3	6,7	5,6	2,0	1,2	12,3	2,8	2,1	1,2	0,7
15		10,7	3,9	3,2	1,1	0,7	7,0	1,6	1,2	0,7	0,4
20		6,3	2,3	1,9	0,7	0,4	4,0	0,9	0,7	0,4	0,24
25		3,7	1,3	1,1	0,4	0,23	2,3	0,5	0,4	0,21	0,14
30		2,2	0,8	0,6	0,22	0,13	1,3	0,3	0,21	0,12	0,08
35		1,3	0,5	0,4	0,13	0,07	0,7	0,16	0,12	0,07	0,04
40		0,7	0,3	0,21	0,07	0,04	0,41	0,09	0,07	0,04	0,02
45		0,4	0,15	0,12	0,04	0,03	0,24	0,05	0,04	0,021	0,014
50		0,3	0,09	0,07	0,02	0,01	0,13	0,03	0,02	0,012	0,008

*Drift depositie (% van uitgebracht spuitvolume) op de grond naast perceel [m]*

Afstand [m]	Drift [%] kale boom situatie					Drift [%] volblad situatie					
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Naast	5	22,9	17,5	12,0	3,2	1,75	11,9	5,8	2,8	1,5	0,65
perceel [m]	10	13,3	9,4	6,5	1,3	0,8	6,5	3,0	1,3	0,6	0,3
	15	7,7	5,1	3,6	0,6	0,35	3,5	1,6	0,6	0,3	0,16
	20	4,5	2,8	2,0	0,3	0,15	1,9	0,8	0,3	0,13	0,08
	25	2,6	1,5	1,1	0,11	0,07	1,1	0,4	0,13	0,06	0,04
	30	1,5	0,9	0,6	0,05	0,03	0,58	0,24	0,06	0,025	0,020
	35	0,9	0,4	0,3	0,019	0,014	0,3	0,12	0,028	0,011	0,010
	40	0,5	0,3	0,19	0,009	0,006	0,17	0,07	0,013	0,005	0,005
	45	0,3	0,13	0,09	0,004	0,003	0,09	0,035	0,006	0,002	0,002
	50	0,17	0,08	0,06	0,002	0,001	0,05	0,02	0,003	0,001	0,001

## Bijlage 2 Dermale blootstelling

*In de lucht*

*% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **captan***

Afstand [m]	Kale boom situatie						Volblad situatie				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	5	4295	1995	1866	924	547	1896	624	444	353	156
0-3 m	10	2165	1000	936	459	273	951	310	220	174	77
	15	1091	502	469	228	136	477	154	109	85	38
	20	550	252	235	113	68	239	76	54	42	19
	25	277	126	118	56	34	120	38	27	21	9
	30	140	63	59	28	17	60	19	13	10	5
	35	70	32	30	14	8	30	9	7	5	2
	40	36	16	15	7	4	15	5	3	2	1
	45	18	8	7	3	2	8	2	2	1	1
	50	9	4	4	2	1	4	1	1	1	0
	3-6 m hoogte	5	1984	731	610	216	129	1373	316	231	130
10		1162	426	354	124	74	780	178	131	74	47
15		681	248	205	72	43	443	100	74	42	27
20		399	145	119	41	25	252	56	42	24	15
25		233	84	69	24	14	143	32	24	13	9
30		137	49	40	14	8	81	18	13	8	5
35		80	29	23	8	5	46	10	8	4	3
40		47	17	13	5	3	26	6	4	2	2
45		27	10	8	3	2	15	3	2	1	1
50		16	6	5	2	1	8	2	1	1	1

*Op de grond*

*% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **captan***

Afstand [m]	Kale boom situatie						Volblad situatie				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Naast	5	1453	1111	762	201	111	755	367	178	92	41
perceel [m]	10	842	601	416	86	49	412	194	82	41	21
	15	488	325	227	37	22	225	102	38	18	10
	20	283	176	124	16	10	123	54	18	8	5
	25	164	95	68	7	4	67	28	8	4	3
	30	95	51	37	3	2	37	15	4	2	1
	35	55	28	20	1	1	20	8	2	1	1
	40	32	15	11	1	0	11	4	1	0	0
	45	19	8	6	0	0	6	2	0	0	0
	50	11	4	3	0	0	3	1	0	0	0

**Windhaag***In de lucht**% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **captan***

Afstand [m]	Kale boom situatie						Volblad situatie				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	5	1074	499	466	231	137	95	31	22	18	8
0-3 m	10	541	250	234	115	68	48	15	11	9	4
	15	273	125	117	57	34	24	8	5	4	2
	20	138	63	59	28	17	12	4	3	2	1
	25	69	32	30	14	8	6	2	1	1	0
	30	35	16	15	7	4	3	1	1	1	0
	35	18	8	7	3	2	2	0	0	0	0
	40	9	4	4	2	1	1	0	0	0	0
	45	4	2	2	1	1	0	0	0	0	0
	50	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
3-6 m hoogte	5	595	219	183	65	39	137	32	23	13	8
	10	349	128	106	37	22	78	18	13	7	5
	15	204	74	62	22	13	44	10	7	4	3
	20	120	43	36	12	7	25	6	4	2	2
	25	70	25	21	7	4	14	3	2	1	1
	30	41	15	12	4	2	8	2	1	1	0
	35	24	9	7	2	1	5	1	1	0	0
	40	14	5	4	1	1	3	1	0	0	0
	45	8	3	2	1	0	1	0	0	0	0
50	5	2	1	0	0	1	0	0	0	0	

**Volblad windhaag***In de lucht**% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **captan***

Afstand [m]	Kale boom situatie						Volblad situatie				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	5	215	100	93	46	27	95	31	22	18	8
0-3 m	10	108	50	47	23	14	48	15	11	9	4
	15	55	25	23	11	7	24	8	5	4	2
	20	28	13	12	6	3	12	4	3	2	1
	25	14	6	6	3	2	6	2	1	1	0
	30	7	3	3	1	1	3	1	1	1	0
	35	4	2	1	1	0	2	0	0	0	0
	40	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0
	45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3-6 m hoogte	5	198	73	61	22	13	137	32	23	13
10		116	43	35	12	7	78	18	13	7	5
15		68	25	21	7	4	44	10	7	4	3
20		40	14	12	4	2	25	6	4	2	2
25		23	8	7	2	1	14	3	2	1	1
30		14	5	4	1	1	8	2	1	1	0
35		8	3	2	1	0	5	1	1	0	0
40		5	2	1	0	0	3	1	0	0	0
45		3	1	1	0	0	1	0	0	0	0
50		2	1	0	0	0	1	0	0	0	0

## Twee windhagen

In de lucht

% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **captan**

Afstand [m]	Kale boom situatie						Volblad situatie				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	5	268	125	117	58	34	24	8	6	4	2
0-3 m	10	135	63	58	29	17	12	4	3	2	1
	15	68	31	29	14	9	6	2	1	1	0
	20	34	16	15	7	4	3	1	1	1	0
	25	17	8	7	4	2	1	0	0	0	0
	30	9	4	4	2	1	1	0	0	0	0
	35	4	2	2	1	1	0	0	0	0	0
	40	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-6 m hoogte	5	179	66	55	19	12	41	9	7	4	2
	10	105	38	32	11	7	23	5	4	2	1
	15	61	22	18	6	4	13	3	2	1	1
	20	36	13	11	4	2	8	2	1	1	0
	25	21	8	6	2	1	4	1	1	0	0
	30	12	4	4	1	1	2	1	0	0	0
	35	7	3	2	1	0	1	0	0	0	0
	40	4	2	1	0	0	1	0	0	0	0
	45	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
50	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	

In de lucht

% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **pirimicarb**

Afstand [m]	Kale boom situatie						Volblad situatie				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	5	1994	926	866	429	254	880	289	206	164	72
0-3 m	10	1005	465	434	213	127	442	144	102	81	36
	15	507	233	218	106	63	221	71	51	40	18
	20	255	117	109	53	32	111	35	25	19	9
	25	129	59	55	26	16	56	18	13	10	4
	30	65	29	27	13	8	28	9	6	5	2
	35	33	15	14	6	4	14	4	3	2	1
	40	16	7	7	3	2	7	2	2	1	1
	45	8	4	3	2	1	4	1	1	1	0
	50	4	2	2	1	0	2	1	0	0	0
	3-6 m hoogte	5	921	339	283	100	60	637	147	107	60
10		540	198	164	58	35	362	82	61	34	22
15		316	115	95	33	20	206	46	34	19	12
20		185	67	55	19	12	117	26	19	11	7
25		108	39	32	11	7	66	15	11	6	4
30		63	23	19	6	4	38	8	6	3	2
35		37	13	11	4	2	21	5	4	2	1
40		22	8	6	2	1	12	3	2	1	1
45		13	5	4	1	1	7	1	1	1	0
50		7	3	2	1	0	4	1	1	0	0

Op de grond

% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **pirimicarb**

Afstand [m]	Kale boom situatie						Volblad situatie				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Naast	5	674	516	354	93	51	350	170	82	43	19
perceel [m]	10	391	279	193	40	23	191	90	38	19	10
	15	227	151	105	17	10	104	47	18	8	5
	20	131	82	58	7	5	57	25	8	4	2
	25	76	44	31	3	2	31	13	4	2	1
	30	44	24	17	1	1	17	7	2	1	1
	35	26	13	9	1	0	9	4	1	0	0
	40	15	7	5	0	0	5	2	0	0	0
	45	9	4	3	0	0	3	1	0	0	0
	50	5	2	2	0	0	2	1	0	0	0



*In de lucht*

*% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **methoxyfenozide***

Afstand [m]	Kale boom situatie						Volblad situatie				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	5	247	115	107	53	32	109	36	26	20	9
0-3 m	10	125	58	54	26	16	55	18	13	10	4
	15	63	29	27	13	8	27	9	6	5	2
	20	32	14	14	7	4	14	4	3	2	1
	25	16	7	7	3	2	7	2	2	1	1
	30	8	4	3	2	1	3	1	1	1	0
	35	4	2	2	1	0	2	1	0	0	0
	40	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0
	45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-6 m hoogte	5	114	42	35	12	7	79	18	13	7	5
	10	67	25	20	7	4	45	10	8	4	3
	15	39	14	12	4	2	26	6	4	2	2
	20	23	8	7	2	1	15	3	2	1	1
	25	13	5	4	1	1	8	2	1	1	0
	30	8	3	2	1	0	5	1	1	0	0
	35	5	2	1	0	0	3	1	0	0	0
	40	3	1	1	0	0	2	0	0	0	0
	45	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0
50	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

*Op de grond*

*% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **methoxyfenozide***

Afstand [m]	Kale boom situatie						Volblad situatie				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Naast	5	84	64	44	12	6	43	21	10	5	2
perceel [m]	10	49	35	24	5	3	24	11	5	2	1
	15	28	19	13	2	1	13	6	2	1	1
	20	16	10	7	1	1	7	3	1	0	0
	25	9	5	4	0	0	4	2	0	0	0
	30	5	3	2	0	0	2	1	0	0	0
	35	3	2	1	0	0	1	0	0	0	0
	40	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0
	45	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

In de lucht

% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **fenoxycarb**

Afstand [m]	Kale boom situatie						Volblad situatie				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	5	1204	559	523	259	153	532	175	124	99	44
0-3 m	10	607	280	262	129	77	267	87	62	49	22
	15	306	141	132	64	38	134	43	31	24	11
	20	154	71	66	32	19	67	21	15	12	5
	25	78	35	33	16	10	34	11	8	6	3
	30	39	18	17	8	5	17	5	4	3	1
	35	20	9	8	4	2	8	3	2	1	1
	40	10	4	4	2	1	4	1	1	1	0
	45	5	2	2	1	1	2	1	0	0	0
	50	3	1	1	0	0	1	0	0	0	0
	3-6 m hoogte	5	556	205	171	60	36	385	88	65	36
10		326	119	99	35	21	219	50	37	21	13
15		191	70	57	20	12	124	28	21	12	7
20		112	41	33	12	7	71	16	12	7	4
25		65	24	19	7	4	40	9	7	4	2
30		38	14	11	4	2	23	5	4	2	1
35		22	8	6	2	1	13	3	2	1	1
40		13	5	4	1	1	7	2	1	1	0
45		8	3	2	1	0	4	1	1	0	0
50		5	2	1	0	0	2	1	0	0	0

Op de grond

% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **fenoxycarb**

Afstand [m]	Kale boom situatie						Volblad situatie				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Naast	5	407	312	214	56	31	212	103	50	26	12
perceel [m]	10	236	168	117	24	14	116	54	23	11	6
	15	137	91	64	10	6	63	29	11	5	3
	20	79	49	35	4	3	34	15	5	2	1
	25	46	27	19	2	1	19	8	2	1	1
	30	27	14	10	1	1	10	4	1	0	0
	35	15	8	6	0	0	6	2	0	0	0
	40	9	4	3	0	0	3	1	0	0	0
	45	5	2	2	0	0	2	1	0	0	0
	50	3	1	1	0	0	1	0	0	0	0

In de lucht

% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **flonicamid**

Afstand [m]	Kale boom situatie					Volblad situatie					
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	5	782	363	340	168	100	345	113	81	64	28
0-3 m	10	394	182	170	84	50	173	56	40	32	14
	15	199	91	85	41	25	87	28	20	16	7
	20	100	46	43	21	12	44	14	10	8	3
	25	50	23	21	10	6	22	7	5	4	2
	30	25	12	11	5	3	11	3	2	2	1
	35	13	6	5	3	2	5	2	1	1	0
	40	6	3	3	1	1	3	1	1	0	0
	45	3	1	1	1	0	1	0	0	0	0
	50	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0
	3-6 m hoogte	5	361	133	111	39	23	250	57	42	24
10		211	77	64	23	14	142	32	24	13	9
15		124	45	37	13	8	81	18	13	8	5
20		73	26	22	8	5	46	10	8	4	3
25		42	15	13	4	3	26	6	4	2	2
30		25	9	7	3	2	15	3	2	1	1
35		15	5	4	1	1	8	2	1	1	1
40		9	3	2	1	0	5	1	1	0	0
45		5	2	1	0	0	3	1	0	0	0
50		3	1	1	0	0	2	0	0	0	0

Op de grond

% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **flonicamid**

Afstand [m]	Kale boom situatie					Volblad situatie					
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Naast	5	264	202	139	37	20	137	67	32	17	7
perceel [m]	10	153	109	76	16	9	75	35	15	7	4
	15	89	59	41	7	4	41	19	7	3	2
	20	52	32	23	3	2	22	10	3	1	1
	25	30	17	12	1	1	12	5	1	1	0
	30	17	9	7	1	0	7	3	1	0	0
	35	10	5	4	0	0	4	1	0	0	0
	40	6	3	2	0	0	2	1	0	0	0
	45	3	1	1	0	0	1	0	0	0	0
	50	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0

In de lucht

% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **chlofentezin**

Afstand [m]	Kale boom situatie					Volblad situatie					
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	5	2899	1346	1259	624	370	1280	421	300	239	105
0-3 m	10	1461	675	632	310	184	642	209	149	117	52
	15	737	339	317	154	92	322	104	74	58	26
	20	371	170	159	76	46	161	52	37	28	13
	25	187	85	80	38	23	81	26	18	14	6
	30	94	43	40	19	11	41	13	9	7	3
	35	48	21	20	9	6	20	6	4	3	2
	40	24	11	10	5	3	10	3	2	2	1
	45	12	5	5	2	1	5	2	1	1	0
	50	6	3	3	1	1	3	1	1	0	0
3-6 m hoogte	5	1339	493	412	145	87	926	213	156	88	56
	10	784	287	239	84	50	527	120	88	50	32
	15	459	167	138	48	29	299	67	50	28	18
	20	269	98	80	28	17	170	38	28	16	10
	25	158	57	47	16	10	97	21	16	9	6
	30	92	33	27	9	6	55	12	9	5	3
	35	54	19	16	5	3	31	7	5	3	2
	40	32	11	9	3	2	18	4	3	2	1
	45	19	7	5	2	1	10	2	2	1	1
50	11	4	3	1	1	6	1	1	1	0	

Op de grond

% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **chlofentezin**

Afstand [m]	Kale boom situatie					Volblad situatie					
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Naast	5	981	750	514	136	75	509	248	120	62	28
perceel [m]	10	569	406	281	58	33	278	131	56	28	14
	15	330	219	153	25	15	152	69	26	12	7
	20	191	119	84	11	7	83	36	12	5	3
	25	111	64	46	5	3	45	19	6	2	2
	30	64	35	25	2	1	25	10	3	1	1
	35	37	19	14	1	1	14	5	1	0	0
	40	22	10	7	0	0	7	3	1	0	0
	45	13	5	4	0	0	4	1	0	0	0
	50	7	3	2	0	0	2	1	0	0	0

In de lucht

% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **Chorus ciprodinil**

Afstand [m]	Kale boom situatie						Volblad situatie				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	5	859	399	373	185	109	569	187	133	106	47
0-3 m	10	433	200	187	92	55	285	93	66	52	23
	15	218	100	94	46	27	143	46	33	26	12
	20	110	50	47	23	14	72	23	16	13	6
	25	55	25	24	11	7	36	11	8	6	3
	30	28	13	12	6	3	18	6	4	3	1
	35	14	6	6	3	2	9	3	2	1	1
	40	7	3	3	1	1	5	1	1	1	0
	45	4	2	1	1	0	2	1	0	0	0
	50	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0
	3-6 m hoogte	5	397	146	122	43	26	412	95	69	39
10		232	85	71	25	15	234	53	39	22	14
15		136	50	41	14	9	133	30	22	12	8
20		80	29	24	8	5	76	17	13	7	5
25		47	17	14	5	3	43	9	7	4	3
30		27	10	8	3	2	24	5	4	2	1
35		16	6	5	2	1	14	3	2	1	1
40		9	3	3	1	1	8	2	1	1	0
45		5	2	2	1	0	4	1	1	0	0
50		3	1	1	0	0	3	1	0	0	0

Op de grond

% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **Chorus ciprodinil**

Afstand [m]	Kale boom situatie						Volblad situatie				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Naast	5	291	222	152	40	22	226	110	53	28	12
perceel [m]	10	168	120	83	17	10	124	58	25	12	6
	15	98	65	45	7	4	67	31	11	5	3
	20	57	35	25	3	2	37	16	5	2	2
	25	33	19	14	1	1	20	9	2	1	1
	30	19	10	7	1	0	11	4	1	0	0
	35	11	6	4	0	0	6	2	1	0	0
	40	6	3	2	0	0	3	1	0	0	0
	45	4	2	1	0	0	2	1	0	0	0
	50	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0

*In de lucht*

*% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **Switch fludioxonil***

Afstand [m]	Kale boom situatie						Volblad situatie				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	5	15	7	7	3	2	7	2	2	1	1
0-3 m	10	8	4	3	2	1	3	1	1	1	0
	15	4	2	2	1	0	2	1	0	0	0
	20	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0
	25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3-6 m hoogte	5	7	3	2	1	0	5	1	1	0
10		4	2	1	0	0	3	1	0	0	0
15		2	1	1	0	0	2	0	0	0	0
20		1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
25		1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
30		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*Op de grond*

*% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **Switch fludioxonil***

Afstand [m]	Kale boom situatie						Volblad situatie				
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Naast	5	5	4	3	1	0	3	1	1	0	0
perceel [m]	10	3	2	1	0	0	1	1	0	0	0
	15	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0
	20	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

In de lucht

% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **Switch cyprodinil**

Afstand [m]	Kale boom situatie					Volblad situatie					
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	5	1611	748	700	346	205	711	234	166	133	58
0-3 m	10	812	375	351	172	102	357	116	83	65	29
	15	409	188	176	85	51	179	58	41	32	14
	20	206	94	88	42	26	90	29	20	16	7
	25	104	47	44	21	13	45	14	10	8	4
	30	52	24	22	10	6	23	7	5	4	2
	35	26	12	11	5	3	11	4	2	2	1
	40	13	6	6	3	2	6	2	1	1	0
	45	7	3	3	1	1	3	1	1	0	0
	50	3	2	1	1	0	1	0	0	0	0
	3-6 m hoogte	5	744	274	229	81	48	515	118	87	49
10		436	160	133	47	28	293	67	49	28	18
15		255	93	77	27	16	166	37	28	16	10
20		149	54	45	16	9	94	21	16	9	6
25		88	32	26	9	5	54	12	9	5	3
30		51	18	15	5	3	31	7	5	3	2
35		30	11	9	3	2	17	4	3	2	1
40		18	6	5	2	1	10	2	2	1	1
45		10	4	3	1	1	6	1	1	1	0
50		6	2	2	1	0	3	1	1	0	0

Op de grond

% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **Switch cyprodinil**

Afstand [m]	Kale boom situatie					Volblad situatie					
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Naast	5	545	417	286	75	42	283	138	67	35	15
perceel [m]	10	316	225	156	32	18	155	73	31	15	8
	15	183	122	85	14	8	84	38	14	7	4
	20	106	66	47	6	4	46	20	7	3	2
	25	62	36	25	3	2	25	11	3	1	1
	30	36	19	14	1	1	14	6	1	1	0
	35	21	10	8	0	0	8	3	1	0	0
	40	12	6	4	0	0	4	2	0	0	0
	45	7	3	2	0	0	2	1	0	0	0
	50	4	2	1	0	0	1	0	0	0	0

*In de lucht*

*% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **dodine***

Afstand [m]	Kale boom situatie					Volblad situatie					
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste	5	419	194	182	90	53	185	61	43	34	15
0-3 m	10	211	98	91	45	27	93	30	21	17	8
	15	106	49	46	22	13	47	15	11	8	4
	20	54	25	23	11	7	23	7	5	4	2
	25	27	12	12	5	3	12	4	3	2	1
	30	14	6	6	3	2	6	2	1	1	0
	35	7	3	3	1	1	3	1	1	0	0
	40	3	2	1	1	0	1	0	0	0	0
	45	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0
	50	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3-6 m hoogte	5	193	71	59	21	13	134	31	23	13
10		113	42	34	12	7	76	17	13	7	5
15		66	24	20	7	4	43	10	7	4	3
20		39	14	12	4	2	25	5	4	2	1
25		23	8	7	2	1	14	3	2	1	1
30		13	5	4	1	1	8	2	1	1	0
35		8	3	2	1	0	5	1	1	0	0
40		5	2	1	0	0	3	1	0	0	0
45		3	1	1	0	0	1	0	0	0	0
50		2	1	0	0	0	1	0	0	0	0

*Op de grond*

*% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van **dodine***

Afstand [m]	Kale boom situatie					Volblad situatie					
	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Naast	5	142	108	74	20	11	74	36	17	9	4
perceel [m]	10	82	59	41	8	5	40	19	8	4	2
	15	48	32	22	4	2	22	10	4	2	1
	20	28	17	12	2	1	12	5	2	1	0
	25	16	9	7	1	0	7	3	1	0	0
	30	9	5	4	0	0	4	1	0	0	0
	35	5	3	2	0	0	2	1	0	0	0
	40	3	1	1	0	0	1	0	0	0	0
	45	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0
	50	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0



---

## Bijlage 3 Inhalatoire blootstelling

### Inhalatie risico naast perceel

Bijvoorbeeld: pirimicarb

Toegediende hoeveelheid actieve stof	25	mg/m <sup>2</sup>
Max dos, Inhalatie	2,205	mg/dag
Voorwaarden:		
Wind	3	m/s
Wolk passeert in max	60	sec
Depositie zit in	180	m <sup>3</sup>
Inademvolume in 1 minuut	0,020833333	m <sup>3</sup> (1/60 deel van 1,25 m <sup>3</sup> /uur)

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie						Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Pirimicarb
	Afstand	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
	[m]																
Onderste 3 m	10	34,1	15,8	14,7	7,2	4,3	8,525	3,939	3,684	1,807	1,076	0,04475	0,02068	0,01934	0,00948	0,00565	
	20	8,7	4,0	3,7	1,8	1,1	2,166	0,991	0,927	0,446	0,268	0,01137	0,00520	0,00487	0,00234	0,00141	
	30	2,2	1,0	0,9	0,4	0,3	0,550	0,249	0,233	0,110	0,067	0,00289	0,00131	0,00122	0,00058	0,00035	
	40	0,6	0,3	0,23	0,11	0,07	0,140	0,063	0,059	0,027	0,017	0,00073	0,00033	0,00031	0,00014	0,00009	
	50	0,14	0,06	0,06	0,027	0,017	0,036	0,016	0,015	0,007	0,004	0,00019	0,00008	0,00008	0,00004	0,00002	

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie						Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Pirimicarb
	Afstand	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
	[m]																
Onderste 3 m	10	15,0	4,9	3,5	2,7	1,2	3,744	1,222	0,868	0,684	0,305	0,01965	0,00641	0,00455	0,00359	0,00160	
	20	3,8	1,2	0,9	0,7	0,30	0,942	0,301	0,214	0,165	0,075	0,00494	0,00158	0,00112	0,00087	0,00039	
	30	0,9	0,3	0,21	0,16	0,07	0,237	0,074	0,053	0,040	0,019	0,00124	0,00039	0,00028	0,00021	0,00010	
	40	0,24	0,07	0,05	0,039	0,018	0,060	0,018	0,013	0,010	0,005	0,00031	0,00010	0,00007	0,00005	0,00002	
	50	0,06	0,02	0,013	0,009	0,005	0,015	0,005	0,003	0,002	0,001	0,00008	0,00002	0,00002	0,00001	0,00001	

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie					Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor Methoxyfenozide uitgedrukt als % invulling van AEL				
	Afstand	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
	[m]															
Onderste 3 m	10	34,1	15,8	14,7	7,2	4,3	4,910	2,269	2,122	1,041	0,620	0,00902	0,00417	0,00390	0,00191	0,00114
	20	8,7	4,0	3,7	1,8	1,1	1,248	0,571	0,534	0,257	0,154	0,00229	0,00105	0,00098	0,00047	0,00028
	30	2,2	1,0	0,9	0,4	0,3	0,317	0,144	0,134	0,063	0,038	0,00058	0,00026	0,00025	0,00012	0,00007
	40	0,6	0,3	0,23	0,11	0,07	0,081	0,036	0,034	0,016	0,010	0,00015	0,00007	0,00006	0,00003	0,00002
	50	0,14	0,06	0,06	0,027	0,017	0,020	0,009	0,009	0,004	0,002	0,00004	0,00002	0,00002	0,00001	0,00000

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie					Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor Methoxyfenozide uitgedrukt als % invulling van AEL				
	Afstand	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
	[m]															
Onderste 3 m	10	15,0	4,9	3,5	2,7	1,2	2,157	0,704	0,500	0,394	0,176	0,00396	0,00129	0,00092	0,00072	0,00032
	20	3,8	1,2	0,9	0,7	0,30	0,543	0,174	0,123	0,095	0,043	0,00100	0,00032	0,00023	0,00017	0,00008
	30	0,9	0,3	0,21	0,16	0,07	0,137	0,043	0,030	0,023	0,011	0,00025	0,00008	0,00006	0,00004	0,00002
	40	0,24	0,07	0,05	0,039	0,018	0,034	0,011	0,007	0,006	0,003	0,00006	0,00002	0,00001	0,00001	0,00000
	50	0,06	0,02	0,013	0,009	0,005	0,009	0,003	0,002	0,001	0,001	0,00002	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie						Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Fenoxycarb
	Afstand [m]	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
	Onderste 3 m	10	34,1	15,8	14,7	7,2	4,3	5,463	2,524	2,361	1,158	0,689	0,01004	0,00464	0,00434	0,00213	0,00127
	20	8,7	4,0	3,7	1,8	1,1	1,388	0,635	0,594	0,285	0,172	0,00255	0,00117	0,00109	0,00052	0,00032	
	30	2,2	1,0	0,9	0,4	0,3	0,353	0,160	0,149	0,070	0,043	0,00065	0,00029	0,00027	0,00013	0,00008	
	40	0,6	0,3	0,23	0,11	0,07	0,090	0,040	0,038	0,017	0,011	0,00016	0,00007	0,00007	0,00003	0,00002	
	50	0,14	0,06	0,06	0,027	0,017	0,023	0,010	0,009	0,004	0,003	0,00004	0,00002	0,00002	0,00001	0,00000	

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie						Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Fenoxycarb
	Afstand [m]	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
	Onderste 3 m	10	15,0	4,9	3,5	2,7	1,2	2,399	0,783	0,556	0,438	0,195	0,00441	0,00144	0,00102	0,00081	0,00036
	20	3,8	1,2	0,9	0,7	0,30	0,604	0,193	0,137	0,106	0,048	0,00111	0,00035	0,00025	0,00019	0,00009	
	30	0,9	0,3	0,21	0,16	0,07	0,152	0,048	0,034	0,026	0,012	0,00028	0,00009	0,00006	0,00005	0,00002	
	40	0,24	0,07	0,05	0,039	0,018	0,038	0,012	0,008	0,006	0,003	0,00007	0,00002	0,00002	0,00001	0,00001	
	50	0,06	0,02	0,013	0,009	0,005	0,010	0,003	0,002	0,001	0,001	0,00002	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)		Mg depositie				Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Flonicamid					
	Afstand [m]	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
	Onderste 3 m	10	34,1	15,8	14,7	7,2	4,3	2,387	1,103	1,032	0,506	0,301	0,01754	0,00811	0,00758	0,00372
	20	8,7	4,0	3,7	1,8	1,1	0,607	0,277	0,260	0,125	0,075	0,00446	0,00204	0,00191	0,00092	0,00055
	30	2,2	1,0	0,9	0,4	0,3	0,154	0,070	0,065	0,031	0,019	0,00113	0,00051	0,00048	0,00023	0,00014
	40	0,6	0,3	0,23	0,11	0,07	0,039	0,018	0,016	0,008	0,005	0,00029	0,00013	0,00012	0,00006	0,00003
	50	0,14	0,06	0,06	0,027	0,017	0,010	0,004	0,004	0,002	0,001	0,00007	0,00003	0,00003	0,00001	0,00001

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)		Mg depositie				Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Flonicamid					
	Afstand [m]	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
	Onderste 3 m	10	15,0	4,9	3,5	2,7	1,2	1,048	0,342	0,243	0,192	0,085	0,00770	0,00251	0,00179	0,00141
	20	3,8	1,2	0,9	0,7	0,30	0,264	0,084	0,060	0,046	0,021	0,00194	0,00062	0,00044	0,00034	0,00015
	30	0,9	0,3	0,21	0,16	0,07	0,066	0,021	0,015	0,011	0,005	0,00049	0,00015	0,00011	0,00008	0,00004
	40	0,24	0,07	0,05	0,039	0,018	0,017	0,005	0,004	0,003	0,001	0,00012	0,00004	0,00003	0,00002	0,00001
	50	0,06	0,02	0,013	0,009	0,005	0,004	0,001	0,001	0,001	0,000	0,00003	0,00001	0,00001	0,00000	0,00000

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie						Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Captan
	Afstand	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
	[m]																
Onderste 3 m	10	34,1	15,8	14,7	7,2	4,3	68,2	31,5	29,5	14,5	8,6	0,1253	0,0579	0,0542	0,0266	0,0158	
	20	8,7	4,0	3,7	1,8	1,1	17,3	7,9	7,4	3,6	2,1	0,0318	0,0146	0,0136	0,0065	0,0039	
	30	2,2	1,0	0,9	0,4	0,3	4,4	2,0	1,9	0,9	0,5	0,0081	0,0037	0,0034	0,0016	0,0010	
	40	0,6	0,3	0,23	0,11	0,07	1,1	0,5	0,5	0,2	0,1	0,0021	0,0009	0,0009	0,0004	0,0002	
	50	0,14	0,06	0,06	0,027	0,017	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0005	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie						Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Captan
	Afstand	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
	[m]																
Onderste 3 m	10	15,0	4,9	3,5	2,7	1,2	29,955	9,773	6,941	5,472	2,439	0,05503	0,01795	0,01275	0,01005	0,00448	
	20	3,8	1,2	0,9	0,7	0,30	7,536	2,410	1,712	1,323	0,601	0,01384	0,00443	0,00314	0,00243	0,00110	
	30	0,9	0,3	0,21	0,16	0,07	1,896	0,594	0,422	0,320	0,148	0,00348	0,00109	0,00078	0,00059	0,00027	
	40	0,24	0,07	0,05	0,039	0,018	0,477	0,147	0,104	0,077	0,037	0,00088	0,00027	0,00019	0,00014	0,00007	
	50	0,06	0,02	0,013	0,009	0,005	0,120	0,036	0,026	0,019	0,009	0,00022	0,00007	0,00005	0,00003	0,00002	

Kaal												Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Clofentezin
Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie					Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Clofentezin
	Afstand [m]	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
Onderste 3 m	10	34,1	15,8	14,7	7,2	4,3	7,672	3,545	3,316	1,626	0,968	0,14095	0,06513	0,06092	0,02987	0,01779
	20	8,7	4,0	3,7	1,8	1,1	1,950	0,892	0,834	0,401	0,241	0,03582	0,01639	0,01533	0,00737	0,00443
	30	2,2	1,0	0,9	0,4	0,3	0,495	0,224	0,210	0,099	0,060	0,00910	0,00412	0,00386	0,00182	0,00110
	40	0,6	0,3	0,23	0,11	0,07	0,126	0,056	0,053	0,024	0,015	0,00231	0,00104	0,00097	0,00045	0,00027
	50	0,14	0,06	0,06	0,027	0,017	0,032	0,014	0,013	0,006	0,004	0,00059	0,00026	0,00024	0,00011	0,00007

Volblad												Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Clofentezin
Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie					Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Clofentezin
	Afstand [m]	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
Onderste 3 m	10	15,0	4,9	3,5	2,7	1,2	3,370	1,099	0,781	0,616	0,274	0,06191	0,02020	0,01435	0,01131	0,00504
	20	3,8	1,2	0,9	0,7	0,30	0,848	0,271	0,193	0,149	0,068	0,01558	0,00498	0,00354	0,00273	0,00124
	30	0,9	0,3	0,21	0,16	0,07	0,213	0,067	0,047	0,036	0,017	0,00392	0,00123	0,00087	0,00066	0,00031
	40	0,24	0,07	0,05	0,039	0,018	0,054	0,016	0,012	0,009	0,004	0,00099	0,00030	0,00022	0,00016	0,00008
	50	0,06	0,02	0,013	0,009	0,005	0,013	0,004	0,003	0,002	0,001	0,00025	0,00007	0,00005	0,00004	0,00002

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie						Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Chorus cyprodinil
	Afstand	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
	[m]																
Onderste 3 m	10	34,1	15,8	14,7	7,2	4,3	10,230	4,727	4,421	2,168	1,291	0,06264	0,02895	0,02708	0,01328	0,00791	
	20	8,7	4,0	3,7	1,8	1,1	2,599	1,189	1,112	0,535	0,322	0,01592	0,00728	0,00681	0,00327	0,00197	
	30	2,2	1,0	0,9	0,4	0,3	0,661	0,299	0,280	0,132	0,080	0,00404	0,00183	0,00171	0,00081	0,00049	
	40	0,6	0,3	0,23	0,11	0,07	0,168	0,075	0,070	0,033	0,020	0,00103	0,00046	0,00043	0,00020	0,00012	
	50	0,14	0,06	0,06	0,027	0,017	0,043	0,019	0,018	0,008	0,005	0,00026	0,00012	0,00011	0,00005	0,00003	

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie						Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Chorus cyprodinil
	Afstand	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
	[m]																
Onderste 3 m	10	15,0	4,9	3,5	2,7	1,2	4,493	1,466	1,041	0,821	0,366	0,02752	0,00898	0,00638	0,00503	0,00224	
	20	3,8	1,2	0,9	0,7	0,30	1,130	0,362	0,257	0,198	0,090	0,00692	0,00221	0,00157	0,00122	0,00055	
	30	0,9	0,3	0,21	0,16	0,07	0,284	0,089	0,063	0,048	0,022	0,00174	0,00055	0,00039	0,00029	0,00014	
	40	0,24	0,07	0,05	0,039	0,018	0,072	0,022	0,016	0,012	0,005	0,00044	0,00013	0,00010	0,00007	0,00003	
	50	0,06	0,02	0,013	0,009	0,005	0,018	0,005	0,004	0,003	0,001	0,00011	0,00003	0,00002	0,00002	0,00001	



Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie					Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL					Dithianon
	Afstand	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
	[m]																
Onderste 3 m	10	34,1	15,8	14,7	7,2	4,3	18,976	8,769	8,202	4,022	2,395	0,00349	0,00161	0,00151	0,00074	0,00044	
	20	8,7	4,0	3,7	1,8	1,1	4,822	2,206	2,063	0,992	0,596	0,00089	0,00041	0,00038	0,00018	0,00011	
	30	2,2	1,0	0,9	0,4	0,3	1,225	0,555	0,519	0,245	0,149	0,00023	0,00010	0,00010	0,00004	0,00003	
	40	0,6	0,3	0,23	0,11	0,07	0,311	0,140	0,131	0,060	0,037	0,00006	0,00003	0,00002	0,00001	0,00001	
	50	0,14	0,06	0,06	0,027	0,017	0,079	0,035	0,033	0,015	0,009	0,00001	0,00001	0,00001	0,00000	0,00000	

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie					Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL					Dithianon
	Afstand	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
	[m]																
Onderste 3 m	10	15,0	4,9	3,5	2,7	1,2	8,335	2,719	1,931	1,523	0,679	0,00153	0,00050	0,00035	0,00028	0,00012	
	20	3,8	1,2	0,9	0,7	0,30	2,097	0,671	0,476	0,368	0,167	0,00039	0,00012	0,00009	0,00007	0,00003	
	30	0,9	0,3	0,21	0,16	0,07	0,528	0,165	0,117	0,089	0,041	0,00010	0,00003	0,00002	0,00002	0,00001	
	40	0,24	0,07	0,05	0,039	0,018	0,133	0,041	0,029	0,022	0,010	0,00002	0,00001	0,00001	0,00000	0,00000	
	50	0,06	0,02	0,013	0,009	0,005	0,033	0,010	0,007	0,005	0,003	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie					Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Switch fludioxonil
	Afstand	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
	[m]															
Onderste 3 m	10	34,1	15,8	14,7	7,2	4,3	8,525	3,939	3,684	1,807	1,076	0,00265	0,00123	0,00115	0,00056	0,00033
	20	8,7	4,0	3,7	1,8	1,1	2,166	0,991	0,927	0,446	0,268	0,00067	0,00031	0,00029	0,00014	0,00008
	30	2,2	1,0	0,9	0,4	0,3	0,550	0,249	0,233	0,110	0,067	0,00017	0,00008	0,00007	0,00003	0,00002
	40	0,6	0,3	0,23	0,11	0,07	0,140	0,063	0,059	0,027	0,017	0,00004	0,00002	0,00002	0,00001	0,00001
	50	0,14	0,06	0,06	0,027	0,017	0,036	0,016	0,015	0,007	0,004	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie					Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Switch fludioxonil
	Afstand	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
	[m]															
Onderste 3 m	10	15,0	4,9	3,5	2,7	1,2	3,744	1,222	0,868	0,684	0,305	0,00117	0,00038	0,00027	0,00021	0,00009
	20	3,8	1,2	0,9	0,7	0,30	0,942	0,301	0,214	0,165	0,075	0,00029	0,00009	0,00007	0,00005	0,00002
	30	0,9	0,3	0,21	0,16	0,07	0,237	0,074	0,053	0,040	0,019	0,00007	0,00002	0,00002	0,00001	0,00001
	40	0,24	0,07	0,05	0,039	0,018	0,060	0,018	0,013	0,010	0,005	0,00002	0,00001	0,00000	0,00000	0,00000
	50	0,06	0,02	0,013	0,009	0,005	0,015	0,005	0,003	0,002	0,001	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie						Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Switch cyprodinil
	Afstand	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
	[m]																
Onderste 3 m	10	34,1	15,8	14,7	7,2	4,3	12,787	5,909	5,527	2,710	1,614	0,07831	0,03619	0,03384	0,01660	0,00988	
	20	8,7	4,0	3,7	1,8	1,1	3,249	1,487	1,390	0,668	0,402	0,01990	0,00910	0,00851	0,00409	0,00246	
	30	2,2	1,0	0,9	0,4	0,3	0,826	0,374	0,350	0,165	0,100	0,00506	0,00229	0,00214	0,00101	0,00061	
	40	0,6	0,3	0,23	0,11	0,07	0,210	0,094	0,088	0,041	0,025	0,00128	0,00058	0,00054	0,00025	0,00015	
	50	0,14	0,06	0,06	0,027	0,017	0,053	0,024	0,022	0,010	0,006	0,00033	0,00014	0,00014	0,00006	0,00004	

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie						Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL				Switch cyprodinil
	Afstand	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
	[m]																
Onderste 3 m	10	15,0	4,9	3,5	2,7	1,2	5,617	1,832	1,301	1,026	0,457	0,03439	0,01122	0,00797	0,00628	0,00280	
	20	3,8	1,2	0,9	0,7	0,30	1,413	0,452	0,321	0,248	0,113	0,00865	0,00277	0,00197	0,00152	0,00069	
	30	0,9	0,3	0,21	0,16	0,07	0,355	0,111	0,079	0,060	0,028	0,00218	0,00068	0,00048	0,00037	0,00017	
	40	0,24	0,07	0,05	0,039	0,018	0,089	0,027	0,020	0,014	0,007	0,00055	0,00017	0,00012	0,00009	0,00004	
	50	0,06	0,02	0,013	0,009	0,005	0,022	0,007	0,005	0,004	0,002	0,00014	0,00004	0,00003	0,00002	0,00001	

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie					Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL					Dodine
	Afstand	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
	[m]																
Onderste 3 m	10	34,1	15,8	14,7	7,2	4,3	29,922	13,827	12,933	6,341	3,776	0,05497	0,02540	0,02376	0,01165	0,00694	
	20	8,7	4,0	3,7	1,8	1,1	7,603	3,479	3,254	1,564	0,941	0,01397	0,00639	0,00598	0,00287	0,00173	
	30	2,2	1,0	0,9	0,4	0,3	1,932	0,875	0,819	0,386	0,234	0,00355	0,00161	0,00150	0,00071	0,00043	
	40	0,6	0,3	0,23	0,11	0,07	0,491	0,220	0,206	0,095	0,058	0,00090	0,00040	0,00038	0,00017	0,00011	
	50	0,14	0,06	0,06	0,027	0,017	0,125	0,055	0,052	0,023	0,015	0,00023	0,00010	0,00010	0,00004	0,00003	

Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)						Mg depositie					Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL					Dodine
	Afstand	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Standaard	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
	[m]																
Onderste 3 m	10	15,0	4,9	3,5	2,7	1,2	13,143	4,288	3,045	2,401	1,070	0,02415	0,00788	0,00559	0,00441	0,00197	
	20	3,8	1,2	0,9	0,7	0,30	3,306	1,057	0,751	0,580	0,264	0,00607	0,00194	0,00138	0,00107	0,00048	
	30	0,9	0,3	0,21	0,16	0,07	0,832	0,261	0,185	0,140	0,065	0,00153	0,00048	0,00034	0,00026	0,00012	
	40	0,24	0,07	0,05	0,039	0,018	0,209	0,064	0,046	0,034	0,016	0,00038	0,00012	0,00008	0,00006	0,00003	
	50	0,06	0,02	0,013	0,009	0,005	0,053	0,016	0,011	0,008	0,004	0,00010	0,00003	0,00002	0,00002	0,00001	



---

Correspondentie adres voor dit rapport:

Postbus 16  
6700 AA Wageningen  
T 0317 48 07 00  
[www.wageningenUR.nl/pri](http://www.wageningenUR.nl/pri)

PRI-rapport 609



---

Bij Wageningen UR proberen plantonderzoekers de eigenschappen van planten te benutten om problemen op het gebied van voedsel, grondstoffen en energie op te lossen. Zo worden onze kennis van planten en onze moderne voorzieningen ingezet om de kwaliteit van leven in het algemeen en de innovatiekracht van onze opdrachtgevers in het bijzonder te vergroten.

De missie van Wageningen UR (University & Research centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

---



To explore  
the potential  
of nature to  
improve the  
quality of life



Correspondentie adres voor dit rapport:  
Postbus 16  
6700 AA Wageningen  
T 0317 48 07 00  
[www.wageningenUR.nl](http://www.wageningenUR.nl)

PRI-rapport 609

Bij Wageningen UR proberen plantonderzoekers de eigenschappen van planten te benutten om problemen op het gebied van voedsel, grondstoffen en energie op te lossen. Zo worden onze kennis van planten en onze moderne voorzieningen ingezet om de kwaliteit van leven in het algemeen en de innovatiekracht van onze opdrachtgevers in het bijzonder te vergroten.

De missie van Wageningen UR (University & Research Centre) is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Wageningen UR en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

