

21520007A.R01b

definitief

Gemeente Lingewaal in Asperen
Locatiespecifiekonderzoek spuitzone Herwijnen-Oost

datum: 16 oktober 2015



21520007A.R01b

definitief

Gemeente Lingewaal in Asperen
Locatiespecifiekonderzoek spuitzone Herwijnen-Oost

datum: 16 oktober 2015

Oprachtgever: Gemeente Lingewaal
Postbus 1014
4147 ZG Asperen
telefoon : 0345-61 49 44
contactpersoon: De heer C.R.M. van Drenth

Contactpersoon SPAingenieurs: De heer ir. R.J.P. Henderickx



Klinkenbergerweg 30a		Oostelijk Bolwerk 9		www.SPAINgenieurs.nl
6711 MK Ede		4531 GP Terneuzen		info@SPAINgenieurs.nl
0318 614 383		0115 649 680		

INHOUD	Blz.
1. Inleiding	3
1.1 Algemeen	3
1.2 Aanleiding	4
1.3 Doel	4
2. Omgeving plangebied	4
2.1 Inleiding	4
2.2 Driftarme spuittechnieken en teeltvrije zones	6
3. Kenmerken plan	7
3.1 Algemeen	7
3.2 Wintergroene/volblad haag	9
3.3 Conclusie	10
4. Uitgangpunten en onderzoeksmethode	10
4.1 Algemeen	10
4.2 Afbakening onderzoek	11
4.3 Drift en driftblootstelling	11
4.4 Wettelijke eisen en praktijksituaties	13
4.5 Positionering wintergroene haag	17
4.6 Veiligheidsafstanden	18
5. Resultaten en beoordeling	21
5.1 Resultaten met een wintergroene haag in het plangebied	21
5.2 Notarieel vastgelegde spuitvrije zone	25
5.3 Discussie	26

Bijlagen:

- 1 : PRI 2015 rapport – Driftblootstelling boomgaard
- 2 : Methodiek berekening veiligheidsafstanden
- 3 : Visualisatie maatgevende contour spuitzone (3 – 6 m)

1. INLEIDING

1.1 Algemeen

De gemeente Lingewaal wil de woningbouwlocatie Herwijnen-Oost verder uitwerken en heeft ten behoeve van de planvorming verzocht om een spuitzoneonderzoek uit te voeren. Een deel van de woningbouwlocatie, te weten Boutlaan 1 tot en met 15 is al gerealiseerd op grond van eerdere planvorming. Bij besluit van 7 februari 2012, heeft het College van burgemeester en wethouders bekend gemaakt dat zij het uitwerkingsplan Herwijnen-Oost, Boutlaan 1 t/m 15 hebben vastgesteld. Het betreffende uitwerkingsplan omvat het juridisch-planologische kader voor de bouw van maximaal 15 grondgebonden woningen aan de noordoostzijde van Herwijnen.

Voor het onderhavige plangebied geldt het bestemmingsplan Kern Herwijnen dat is vastgesteld door de gemeenteraad van Lingewaal op 30 juni 2011. In dit bestemmingsplan hebben de gronden in het plangebied grotendeels de bestemming 'Uit te werken wonen' en deels de bestemming 'maatschappelijk uit te werken' gekregen.



Figuur 1 – Globale ligging plangebied (rood gearceerd). Bron: live.bing.com.

1.2 Aanleiding

Naar aanleiding van een eerder door ons bureau uitgevoerd kwalitatief onderzoek naar de aan te houden minimale veilige afstanden voor spuitzones (rapportage 21520007R01 d.d. 8 juni 2015) is vanuit de gemeente Lingewaal het verzoek gekomen om een kwantitatief locatiespecifiek onderzoek uit te voeren naar de minimaal aan te houden veilige afstand(en) voor spuitzones ten opzichte van het plangebied Herwijnen-Oost.

Het belangrijkste aspect dat de afmeting van een veiligheidszone bepaalt, is de drift van gewasbeschermings- en bestrijdingsmiddelen en op welke wijze deze zich verspreiden en neerslaan. Op basis van jurisprudentie wordt in de praktijk een risicozone voor bebouwing aangehouden van 50 meter, gemeten vanaf de gewasgrens. Deze 50 meter is in diverse uitspraken van de Raad van State (bijvoorbeeld de uitspraak van 23 september 2009 in zaak nr. 200900570/1/R2) als "in het algemeen niet onredelijk" bevonden en geldt als een vaste richtafstand waar gemotiveerd van kan worden afgeweken.

1.3 Doel

Voor de doorontwikkeling van het plan Herwijnen-Oost in de gemeente Lingewaal is vanwege de ligging van het plangebied ten opzichte van verschillende fruitteeltbedrijven een kwantitatief en locatiespecifiek onderzoek naar spuitzones nodig. Een locatiespecifiek onderzoek kan worden gebruikt om gemotiveerd van eerdergenoemde richtafstand van 50 m af te wijken en tot op halve meters nauwkeurig te onderbouwen wat de minimaal benodigde afstand is die tussen een fruitboomgaard en het plangebied aangehouden dient te worden.

Het doel van het onderzoek is te berekenen wat de minimale afstand van de veiligheidszone kan zijn voor het plan Herwijnen-Oost, gemeten vanaf de eerste bomenrij op het agrarisch perceel, na het treffen van verzekerde maatregelen om spuitdrift te voorkomen of te beperken.

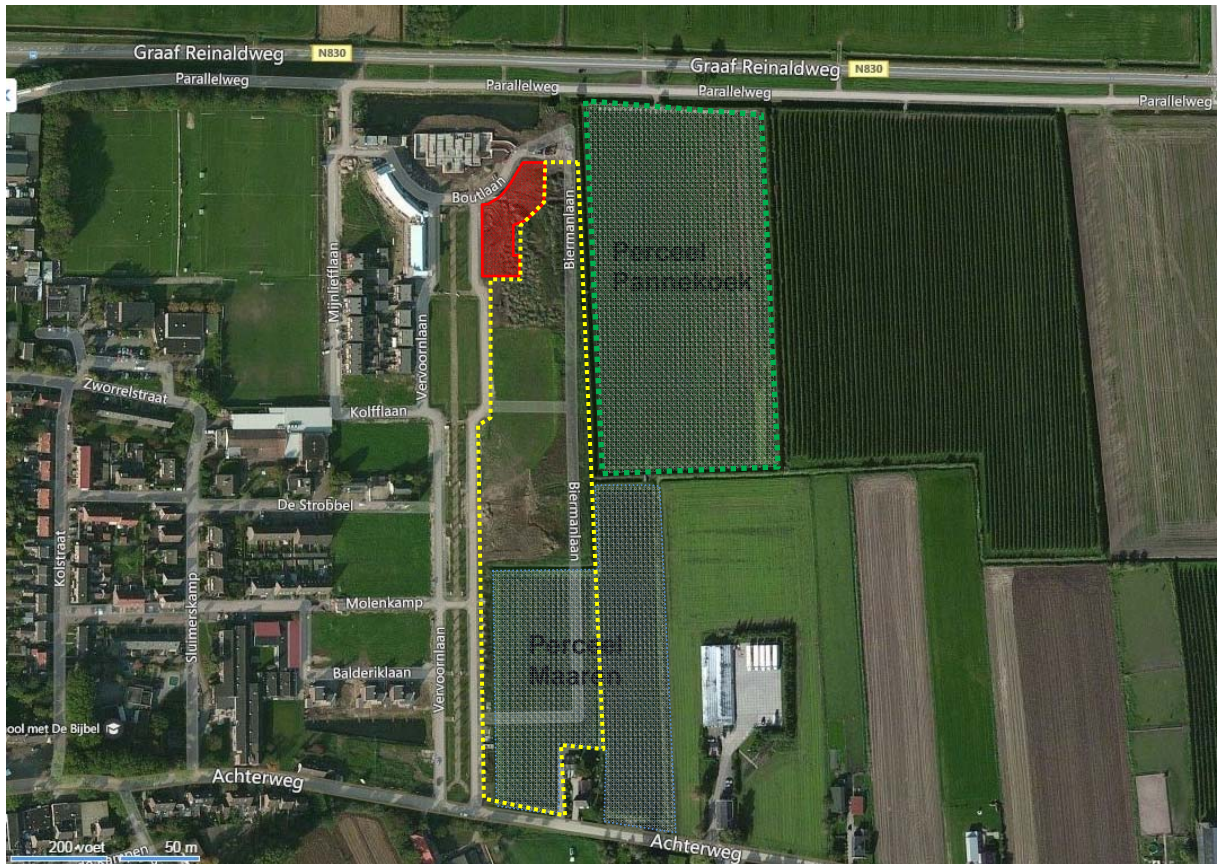
De wetenschappelijke basis voor dit onderzoek is het rapport van het Plant Research International (PRI) in Wageningen, 'Driftblootstelling van omstanders en omwonenden door boomgaard bespuitingen', J.C. van de Zande en M. Wenneker, maart 2015 (verder PRI 2015). Dit rapport is bijgevoegd als bijlage 1.

2. OMGEVING PLANGEBIED

2.1 Inleiding

Het plangebied ligt ten noordoosten van de kern Herwijnen in de nieuwbouwwijk Herwijnen-Oost. Ten noorden van het plangebied ligt de Graaf Reinaldlaan (N380), met ten zuiden daarvan een parallelweg. Het plangebied zelf wordt aan de noordzijde globaal begrensd door de Boutlaan met direct ten noorden daarvan een grote retentievijver.

Het plangebied grenst aan de oostzijde aan agrarische percelen die in gebruik zijn als fruitboomgaard. De fruitboomgaarden (appels en peren) zijn in het bezit van respectievelijk de families Pannekoek (Achterweg 11) en Van Maaren (Raayweg 5). Het oostelijk gelegen perceel is van Pannekoek en het zuidoostelijk gelegen perceel is van Van Maaren, zie figuur 2.



Figuur 2 – Visualisatie van de aangrenzende agrarische percelen (Fam. Pannekoek en Fam. Van Maaren) ten opzichte van het plangebied (gearceerd met een geel geblokte lijn). De reeds gerealiseerde woningen aan de Boutlaan 1 t/m 15 zijn rood gemarkeerd. Bron: live.bing.com.

In het reeds gerealiseerde deel van het plan, Boutlaan 1 t/m 15 (rood gemarkeerd in figuur 2), liggen de tuinen van de al gebouwde woningen op circa 24 à 45 m afstand vanaf de agrarische perceelgrens. Voor dit deel van het plan is met de familie Pannekoek een overeenkomst gesloten, die notarieel is vastgelegd, waarin afspraken zijn gemaakt over het gebied waar de teler geen gewasbescherming zal spuiten (spuitvrije zone). De teler is schadeloos gesteld voor het niet kunnen gebruiken van de eigen grond die is gelegen in de zone van 50 meter tot de nieuwe woningen. Deze aanpak is destijds gekozen in het belang van een snelle en verantwoorde realisatie van de geplande woningen, zonder daarbij te kijken of de veiligheidszone wellicht via maatregelen of op een andere wijze beperkt kon worden.

Het noordelijke deel van het plangebied wordt aan de oostzijde door middel van een watergang gescheiden van het noordoostelijk gelegen agrarische perceel. Deze watergang (waterloop nr. 25998) betreft een B-watergang¹ van circa 4 meter breed.

¹ http://wsrl.webgispublisher.nl/Default.aspx?map=Legger_Water

Het zuidelijke deel van het plangebied wordt door middel van een A-watergang (waterloop nr. 3288, circa 4 meter breed) van het zuidoostelijk gelegen agrarische perceel (Fam. van Maaren) gescheiden (zie ook figuur 8). Tevens loopt deze A-watergang in westelijke richting het plangebied in. In lijn met de ontwikkeling van het plangebied, wordt dit stuk van de A-watergang verwijderd. Hiermee is in dit onderzoek rekening gehouden.

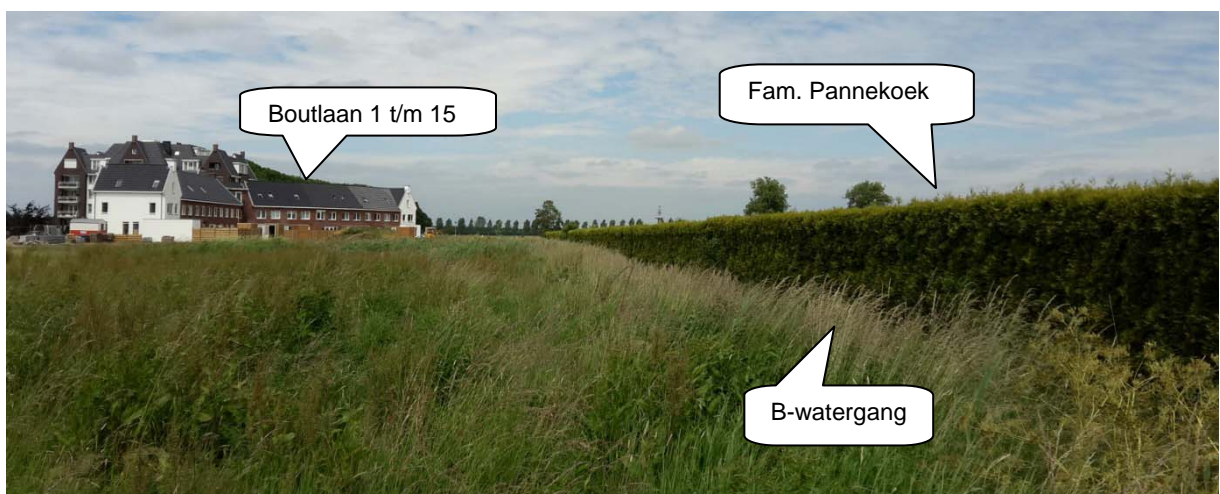
2.2 Driftarme spuittechnieken en teeltvrije zones

Van de telers is mondeling vernomen dat ze beide gebruik maken van dwarsboomspuiten en de gangbare gewasbeschermingsmiddelen die zijn toegelaten voor de teelt van appel- en perenbomen. Afhankelijk van de weersomstandigheden spuiten ze in het seizoen tussen maart en december. Dat laatste houdt in dat er ook in de zogenaamde kaalblad situatie wordt gespoten, waarbij er sprake is van een hoger percentage drift.

2.2.1 Familie Pannekoek

De familie Pannekoek gebruikt driftreducerende spuitmondten, mede vanuit het oogpunt van hun certificering. Daarnaast wordt langs en op het gehele eigen agrarische perceel van de familie Pannekoek gewerkt met een wintergroene haag, zie figuur 3.

Mondeling is vernomen dat in de huidige praktijk een teeltvrije zone van ongeveer 3 meter wordt aangehouden, gemeten vanaf de insteek van de watergang tot de eerste bomenrij.



Figuur 3 – Visualisatie van het plangebied ten opzichte van de aangrenzende agrarische percelen, gescheiden door een B-watergang (foto gemaakt op 13-06-2015).

2.2.2 Familie van Maaren

De familie van Maaren maakt ook gebruik van driftreducerende spuitmondten, namelijk een drierijige spuit. Daarnaast wordt (deels) gewerkt met een vanggewas (op het eigen perceel en) op de perceelgrens, zie figuur 5.

Mondeling is vernomen dat aan de zijanten (grenzend aan het plangebied) van dit agrarische perceel, een teeltvrije zone van ongeveer 4,5 meter wordt aangehouden (zie figuur 5).



Figuur 4 – Visualisatie van de agrarische percelen, gescheiden door een A-watergang (foto gemaakt op 13-06-2015).



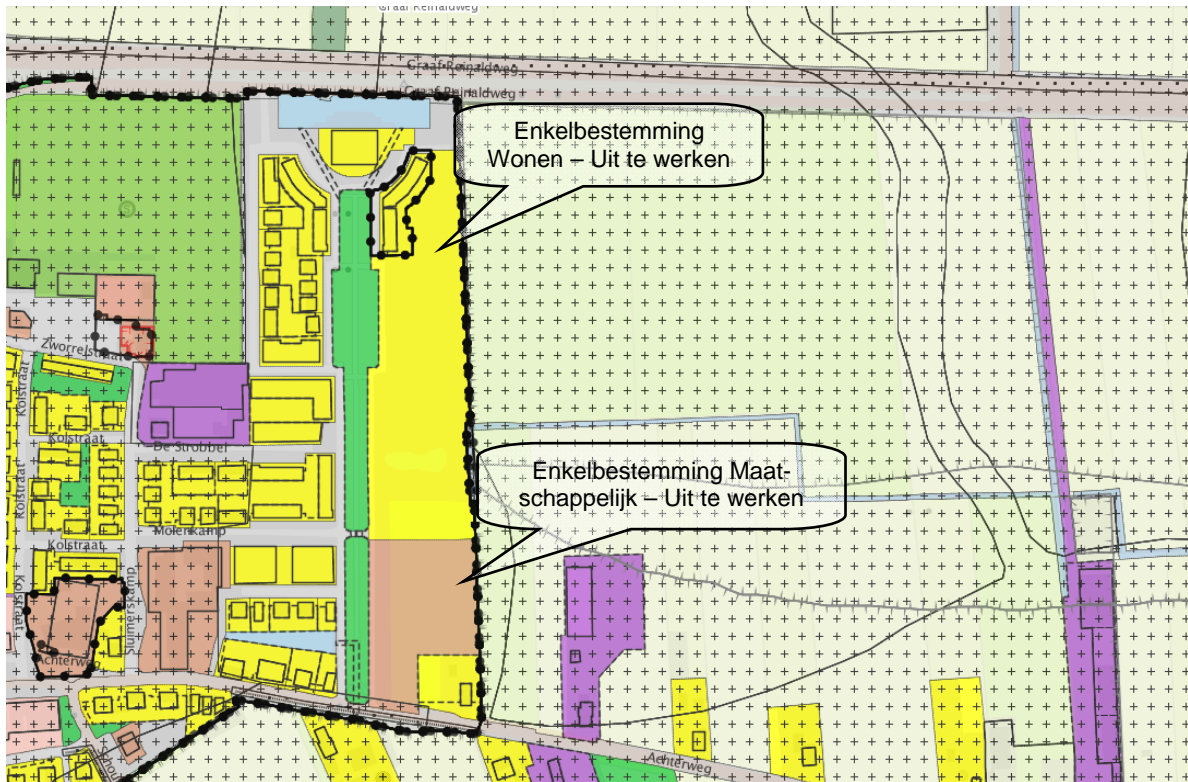
Figuur 5 – Visualisatie van de agrarische percelen, gescheiden door een A-watergang en een B-watergang (foto gemaakt op 13-06-2015).

3. KENMERKEN PLAN

3.1 Algemeen

In figuur 2 is te zien dat een deel van het plangebied reeds bebouwd is. In het kader van de doorontwikkeling van het plan Herwijnen-Oost, is de gemeente Lingewaal voornemens om op de locatie aan de Boutlaan en Biermanlaan eveneens woningen, tuinen, groenvoorzieningen en speeltuinen te realiseren.

In figuur 6 is een uitsnede van het bestemmingsplan Kern Herwijnen toegevoegd. Hierin is te zien dat het plangebied bestemd is voor twee soorten gebruik. Enerzijds de bestemming 'Wonen uit te werken' en anderzijds de bestemming 'Maatschappelijk uit te werken'.



Figuur 6 - Uitsnede van het bestemmingsplan Kern Herwijnen. Bron: www.ruimtelijkeplannen.nl

3.1.1 Bestemming wonen

De voor 'Wonen – uit te werken' aangewezen gronden zijn bestemd voor:

- a. *wonen, al dan niet in combinatie met de uitoefening van een beroep aan huis of bedrijf aan huis zoals opgenomen in milieucategorie 1 van de Lijst van bedrijven, met dien verstande dat maximaal 40% van de vloeroppervlakte van de begane grond van het hoofdgebouw en bijgebouwen mag worden gebruikt ten behoeve van het beroep aan huis en/of bedrijf aan huis, met een maximum van 50 m²;*
- b. *nutsvoorzieningen;*
- c. *waterhuishoudkundige voorzieningen;*

met de daarbij behorende:

- d. *tuinen en erven;*
- e. *parkeervoorzieningen, waarbij de parkeernormen van toepassing zijn zoals opgenomen in de bij deze regels behorende bijlage Parkeernormen, waarnaast ruimte dient te worden gereserveerd voor minimaal 1 parkeerplaats ten behoeve van het beroep aan huis en/of bedrijf aan huis;*

met daaraan ondergeschikt:

- f. *wegen en paden;*
- g. *groenvoorzieningen.*

3.1.2 *Bestemming maatschappelijk*

De voor 'Maatschappelijk – uit te werken' aangewezen gronden zijn bestemd voor:

- a. *wonen al dan niet in combinatie met zorgdoeleinden;*
- b. *zorgdoeleinden niet in combinatie met wonen;*
- c. *nutsvoorzieningen;*
- d. *waterhuishoudkundige voorzieningen;*

met daaraan ondergeschikt:

- e. *wegen en paden;*
- f. *groenvoorzieningen;*
- g. *parkeervoorzieningen, waarbij de parkeernormen van toepassing zijn zoals opgenomen in de bij deze regels behorende bijlage Parkeernormen.*

3.2 **Wintergroene/volblad haag**

Voor de ontwikkeling van het plangebied zal langs de gehele oostzijde van het plangebied, van noord naar zuid, nabij de perceelsgrens een aaneengesloten wintergroene haag worden gerealiseerd.

Momenteel vormt de positie waar de bestaande A-watgang in westelijke richting het plangebied inloopt, een natuurlijke blokkade voor het plaatsen van een aaneengesloten wintergroene haag. Dit deel van de A-watgang wordt verwijderd in lijn met de ontwikkeling van het plangebied. Om deze reden vormt het plaatsen van een wintergroene haag aan weerszijden van dit stuk A-watgang geen onderdeel van de beschouwing in dit onderzoek en kan de wintergroene haag worden doorgetrokken van noord naar zuid langs de gehele perceelsgrens van het plangebied.

Bij de aanplant van de wintergroene haag dient tevens rekening te worden gehouden met een vrije beschermings-/onderhoudsstrook van 4 meter aan weerszijden van A-watgangen en 1 meter langs B-watgangen. De beoogde haag binnen het plangebied en een eventuele bijbehorende onderhoudsstrook dient dan ook op een minimale afstand van 4 of 1 meter van respectievelijk een A- of B-watgang te worden gerealiseerd en met het waterschap te worden overlegd.

Voor het aanplanten van de haag, dient tevens aan de volgende criteria te worden voldaan:

- De beoogde haag moet jaarrond groen blijven.
- De beoogde haag moet minimaal 4 meter hoog zijn.
- Bij het planten dient bij het bepalen van de afstand tot de insteek van een A- of B-watgang, rekening te worden gehouden met beschermingszones² van respectievelijk 4 of 1 meter.

² http://wsrl.webgispublisher.nl/Default.aspx?map=Legger_Water

- Er dient rekening te worden gehouden met een onderhoudsstrook voor de windhaag.
- Bovenstaande punten dienen, in combinatie met de instandhouding van de haag, te worden geborgd in de regels van het bestemmingsplan.

De in deze paragraaf opgenomen uitgangspunten met betrekking tot het aanplanten van een wintergroene haag zijn in de navolgende berekeningen opgenomen.

3.3 Conclusie

Door de toegewezen bestemmingen 'wonen uit te werken' en 'maatschappelijk uit te werken' is er sprake van een langdurig verblijf van personen in de betreffende gebieden (figuur 6). Het gehele plangebied dient derhalve te worden aangemerkt als zijnde een gevoelige functie als het gaat om driftblootstelling bij de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen op de aangrenzende agrarische percelen.

4. UITGANGPUNTEN EN ONDERZOEKSMETHODE

4.1 Algemeen

Met het plan Herwijnen-Oost zijn gevoelige functies op een kortere afstand dan 50 meter tot een boomgaard mogelijk. Daarom is de vraag aan de orde of de realisatie van deze woningen met tuin, verantwoord is in verband met mogelijke driftblootstelling van gewasbeschermingsmiddelen en welke minimale veilige afstand aangehouden dient te worden tot de agrarische percelen.

Voor de beantwoording van deze vraag is gebruik gemaakt van het wetenschappelijk rapport van PRI 2015 in Wageningen, 'Driftblootstelling van omstanders en omwonenden door boomgaard bespuitingen', van maart 2015. Dit rapport geeft op basis van de meest recente wetenschappelijke inzichten een inschatting van de mate van driftblootstelling bij bespuiting van een boomgaard.

De belangrijkste uitgangspunten van het onderzoek van PRI zijn de volgende:

- Maximale toegestane dosering van gewasbeschermingsmiddelen volgens de geldende toelatingen van het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb).
- De voor het blootstellingsrisico maatgevende gewasbeschermingsmiddelen.
- Worstcase blootstelling aan drift door uit te gaan van 100% meewindomstandigheden met een gemiddelde windsnelheid van 3 m/s.
- Rekening houdend met de maatgevende bespuitingen in de kaalblad situatie.
- Hanteren van een actueel drift verspreidingsmodel.

Hiermee is het rapport van PRI 2015 algemeen bruikbaar als basis voor de onderbouwing van de hier te onderzoeken locatiespecifieke praktijksituatie.

4.2 Afbakening onderzoek

Voor het plangebied vormt het spuiten van gewasbeschermingsmiddelen een risicomoment. Het risico wordt, naast de toxiciteit van het middel, gevormd door de mate van drift. Deze is afhankelijk van onder andere de spuithoogte, luchttemperatuur en windrichting. Doorgaans wordt, zoals reeds vermeld, in dat verband een veilige afstand van 50 m aangehouden, gerekend vanaf de perceelsgrens (akker) die met gewasbeschermingsmiddel wordt bespoten.

De drift van gewasbeschermingsmiddelen die op de percelen ten oosten van het plangebied wordt toegepast kan invloed hebben op het woon- en leefklimaat in het plangebied. Omgekeerd zou de introductie van een nieuwe gevoelige functie invloed kunnen hebben op de bedrijfsvoering van betreffende fruitteler. In dat verband dient het volgende onderbouwd en gemotiveerd te worden:

1. Dat in het bestemmingsplan dat ter hoogte van woning en bijbehorende tuinen een aanvaardbaar woon- en leefklimaat in verband met gebruik van gewasbeschermingsmiddelen is gegarandeerd.
2. Dat in delen van het plangebied waar mensen langdurig verblijven en daarmee een grotere kans lopen op blootstelling aan gewasbeschermingsmiddelen, eveneens een aanvaardbaar woon- en leefklimaat is gegarandeerd.

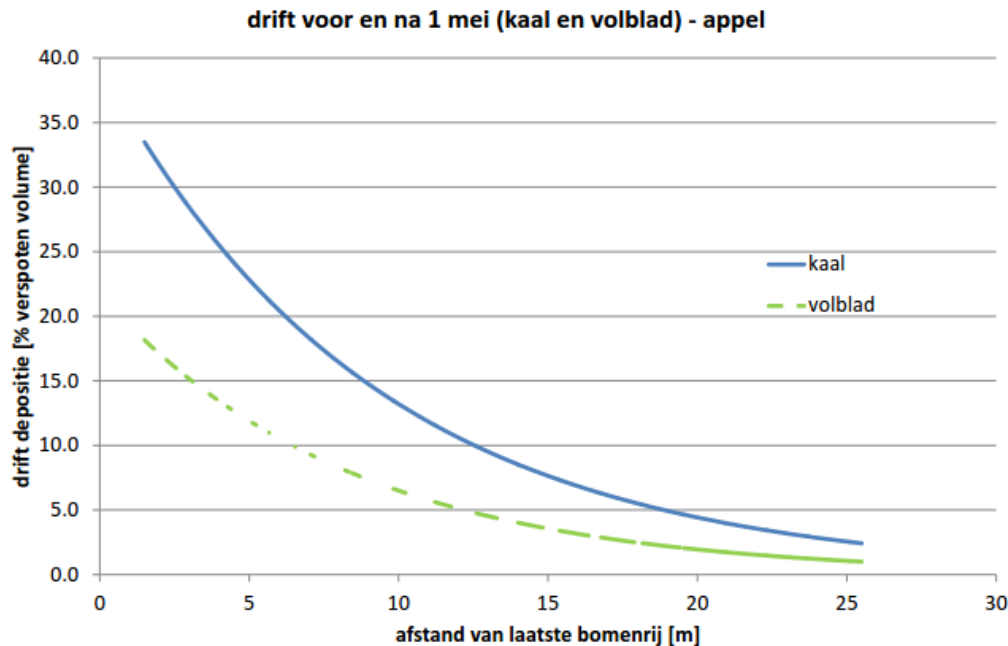
De afbakening van dit locatiespecifieke onderzoek ziet op de twee bovengenoemde aspecten.

4.3 Drift en driftblootstelling

Met de term (spuit)drift wordt de hoeveelheid spuitmiddel bedoeld die bij het spuiten buiten het perceel op de grond terecht kan komen en/of op hoogte door de lucht passeert. Drift is een belangrijke en directe bron van luchtverontreiniging, waardoor mens en dier in contact kunnen komen met gewasbeschermingsmiddelen. Vooral bij middelen met een hoge toxiciteit en/of voor kwetsbare groepen, zoals jonge kinderen of zwangere vrouwen, kan dit risico's voor de gezondheid betekenen.

In figuur 7 is de drift (als percentage van de dosering) van een standaard veldspuit uitgezet tegen de afstand. Te zien is dat de drift exponentieel afneemt met de afstand en al vanaf 25 meter de nullijn (x-as) nadert. Van belang is het daarbij te vermelden dat tienden van procenten aan gewasbeschermingsmiddel er al voor kan zorgen dat risiconormen worden overschreden. Met andere woorden, het driftpercentage moet zeer klein zijn op de toetsingsafstand om elk risico uit te sluiten.

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 driftblootstelling zal voor omwonenden derhalve lager zijn dan voor de toepasser en de omstander (zie hiervoor ook de laatste alinea op pagina 13 van het als bijlage 1 bijgevoegde rapport PRI 2015).



Figuur 7 - Driftdepositie (% van de dosering) op grondoppervlak naast het perceel voor een standaard boomgaardspuit in de volblad (na 1 mei) en de kaalblad (voor 1 mei) situatie (PRI, 2015).

De driftblootstellingroutes die het gezondheid risico bepalen, zijn opname door voedsel, inademen (inhalatoir) en huidcontact (dermaal). Voor elke route gelden verschillende (effect) drempelwaarden. In relatie tot dit onderzoek is de directe driftblootstelling via dermale opname (absorptie) van belang. In het rapport PRI 2015 is een 100%-norm voor dermale driftblootstelling (AEL) opgesteld.

Het effect van toepassing van gewasbeschermingsmiddelen wordt als kritisch geacht wanneer de 100%-norm wordt overschreden. PRI 2015 geeft inzicht in wanneer en bij welke afstanden deze 100%-norm wordt overschreden, de zogenoemde veiligheidsafstand.

In het kader van dit locatiespecifieke onderzoek wordt de veiligheidsafstand bepaald voor de in het bestemmingsplan beoogde nieuwbouw woningen ten opzichte van de oostelijk gelegen agrarische percelen. Hierbij dienen de in paragraaf 4.2 beschreven situaties als uitgangspunt.

Om vast te stellen welk gewasbeschermingsmiddel het hoogste risico aan dermale driftblootstelling met zich meebrengt, is het van belang om de hoeveelheid werkzame stof die op de mens terecht kan komen te toetsen aan de maximale hoeveelheid die op grond van de dermale interne blootstelling tot effect leidt. In het rapport PRI 2015 wordt geconcludeerd dat de werkzame stof Captan, mede door de hoge frequentie en dosering van gebruik, het hoogste risico voor dermale driftblootstelling met zich meebrengt.

Het Ctgb biedt een database³ waarin alle soorten gewasbeschermingsmiddelen zijn opgenomen, inclusief de wettelijke gebruiksvoorschriften. Hiermee zijn alle gewasbeschermingsmiddelen geselecteerd die de werkzame stof Captan bevatten. Onderstaande tabel geeft een overzicht van alle Captan-houdende toegelaten gewasbeschermingsmiddelen.

Tabel 1 - Overzicht van Captan houdende gewasbeschermingsmiddelen

Soort gewasbeschermingsmiddel in de fruitteelt	Naam middel	Werkzame stof	Gebruikt in teelt van
Fungicide (water dispergeerbaar genulaat)	Captan 80 WG	Captan (80%)	Appels en peren in volblad situatie
Fungicide (granulaat of korrel)	Captosan spuitkorrel 80 WG	Captan (80%)	Appels en peren
Fungicide (suspensie concentraat)	Captor SC	Captan (50%)	Bloembollen en bolbloemen
Fungicide (suspensie concentraat)	Captosan 500 SC	Captan (50%)	Appels en peren
Fungicide (suspensie concentraat)	Merpan Flowable	Captan (50%)	Appels en peren
Fungicide (granulaat of korrel)	Merpan Spuitkorrel	Captan (80%)	Appels en peren
Fungicide (water dispergeerbaar genulaat)	Malvin WG	Captan (80%)	Appels en peren in volblad situatie

De gewasbeschermingsmiddelen die in het rapport PRI 2015 als maatgevend worden geacht, zijn de stoffen Merpan en Captosan. In de PRI 2015 rapportage wordt de maximaal toegestane dosering hiervan gesteld op 2,5 kg/ha, waarmee de toegediende hoeveelheid werkzame stof Captan 200 mg/m² bedraagt. Met deze stoffen heeft het PRI de bijbehorende veiligheidsafstanden in verschillende situaties berekend.

4.4 Wettelijke eisen en praktijksituaties

Uit artikel 3.78 lid 1 van het Activiteitenbesluit milieubeheer, volgt dat de artikelen 3.79 t/m 3.83 van het Activiteitenbesluit binnen 14 meter van de insteek van een oppervlaktewaterlichaam van toepassing zijn.

Artikel 3.83 lid 3 van het Activiteitenbesluit verplicht tot driftarme technieken met tenminste 50% driftreductie en gebruik van een kantdop aan de zijde van het oppervlaktewater. Concluderend geldt dus dat binnen een zone van 14 meter, gemeten vanaf de insteek van het oppervlaktewaterlichaam, enkel teelt mag plaatsvinden wanneer met driftreducerende technieken gespoten wordt.

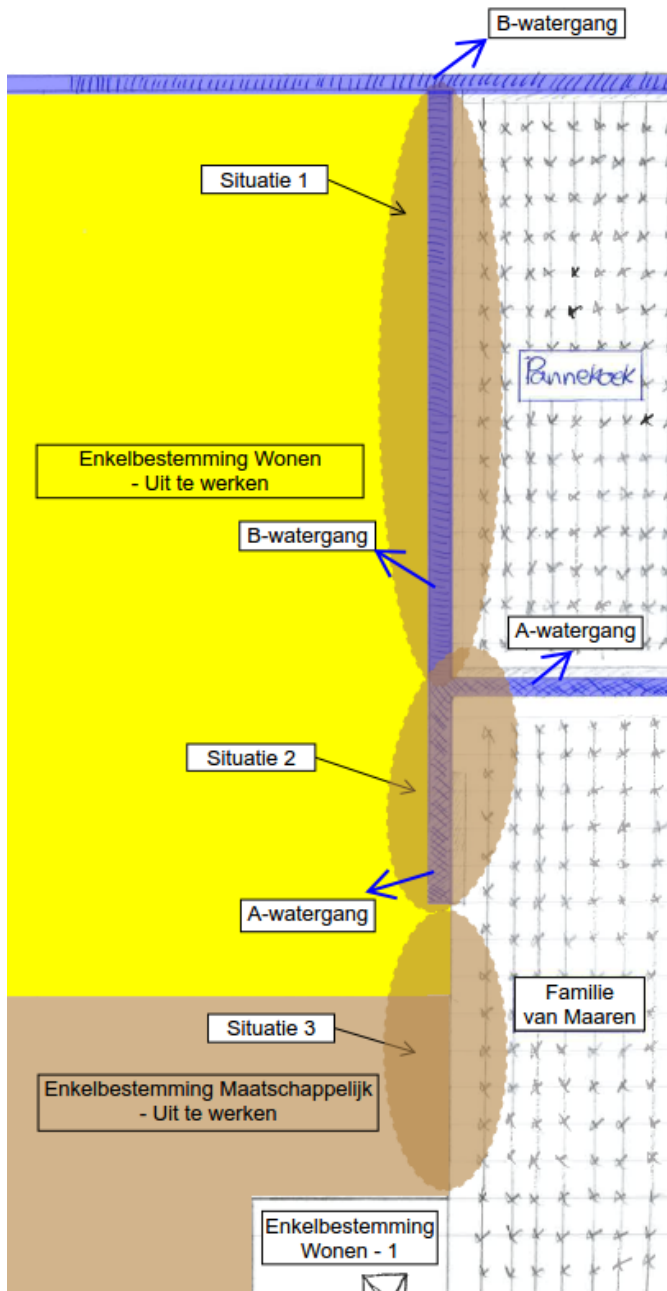
Er dienen in dit onderzoek dan ook twee (juridisch mogelijke) scenario's bekeken te worden, te weten:

- a) De teler besluit om geen driftarme spuittechnieken en kantdop toe te passen in de 14 meter zone langs de watergang, gemeten vanaf de insteek van het oppervlaktewaterlichaam en mag daarom pas na een "spuitvrije" zone van 14 meter, door middel van een standaardspuit, gewasbeschermingsmiddelen toedienen.

³ <http://www.ctgb.nl/toelatingen>

- b) De teler hanteert een (minimale) driftarme spuittechniek en een kantdop (waardoor ten minste 50% driftreductie plaatsvindt). In gevolge art. 3.79 lid 2 van het Activiteitenbesluit dient dan een “teeltvrije” zone te worden aangehouden, gemeten vanaf de insteek van het oppervlaktewater en rekening houdend met de beschermingszone van de watergang. Bij gebruik van een ten minste 50% reducerende spuittechniek, bedraagt deze zone 3 meter.

In figuur 8 is weergegeven dat zich binnen het plangebied qua omgevingskenmerken drie afzonderlijke situaties voordoen. In onderstaande paragrafen wordt iedere situatie kort toegelicht en wordt in combinatie met voorgaande twee juridische scenario's bepaald, welk scenario als worstcase benadering (c.q. het maatgevende scenario voor de grootste veiligheidsafstand die aangehouden dient te worden) gehanteerd moet worden in dit onderzoek.



Figuur 8 – Visualisatie van drie omgevings situaties binnen het plangebied (geel en bruin gemarkeerde vlakken) ten opzichte van de oostelijk gelegen agrarische percelen.

4.4.1 Omgevings situatie 1

Situatie 1 kenmerkt zich door aanwezigheid van een B-watergang (4 meter breed) met aan weerszijden een beschermingsstrook (elk 1 meter breed) tussen het plangebied en het perceel van de familie Pannekoek. Opgemerkt dient te worden dat in deze situatie de plangrens in het midden van de B-watergang ligt (2 meter “in” de sloot).

Vanwege de aanwezigheid van deze B-watergang, heeft de teler de keuze om een van beide juridisch mogelijke scenario's toe te passen. Om te bepalen welke van beide maatgevend is, dienen twee berekeningen te worden gedaan:

- a) De teler gebruikt geen driftarme spuittechniek en houdt een 14 meter "spuitvrije" zone aan. Na deze 14 meter, gemeten vanaf de insteek van het oppervlaktewaterlichaam, wordt gespoten met een standaardspuit.
- b) De teler hanteert een driftreducerende techniek waarmee ten minste 50% driftreductie optreedt. Overeenkomstig art. 3.80 lid 4c van het Activiteitenbesluit dient daarbij een "teeltvrije" zone van 3 meter, gemeten vanaf de insteek van het oppervlaktewaterlichaam, te worden aangehouden.

Voor beide scenario's wordt een bijbehorende minimaal aan te houden veiligheidsafstand berekend. De grootst aan te houden afstand is maatgevend.

4.4.2 *Omgevingssituatie 2*

Situatie 2 kenmerkt zich door aanwezigheid van een A-watergang (4 meter breed) met aan weerszijden een beschermingsstrook (elk 4 meter breed) tussen het plangebied en het perceel van de familie Van Maaren.

Evenals bij de familie Pannekoek in situatie 1, dienen twee berekeningen te worden uitgevoerd.

- a) De teler gebruikt geen driftarme spuittechniek en houdt een 14 meter "spuitvrije" zone aan. Na deze 14 meter, gemeten vanaf de insteek van het oppervlaktewaterlichaam, wordt gespoten met een standaardspuit.
- b) De teler hanteert een driftreducerende techniek waarmee ten minste 50% driftreductie optreedt. Overeenkomstig art. 3.80 lid 4c van het Activiteitenbesluit dient daarbij een "teeltvrije" zone van 3 meter, gemeten vanaf de insteek van het oppervlaktewaterlichaam, te worden aangehouden. Echter, door de aanwezigheid van een A-watergang dient een beschermingsstrook van 4 meter aangehouden te worden. Hierdoor wordt als "teeltvrije" zone geen 3 meter (Activiteitenbesluit) maar 4 meter aangehouden (Keur waterschap).

Voor beide situaties wordt een bijbehorende minimaal aan te houden veiligheidsafstand berekend. De grootst aan te houden afstand is maatgevend.

4.4.3 *Omgevingssituatie 3*

Er is geen watergang tussen het plangebied en het agrarische perceel aanwezig, waardoor de teler niet gebonden is aan de wettelijke voorschriften uit het Activiteitenbesluit met betrekking tot spuitzones ten opzichte van oppervlaktewateren.

Voor situatie 3 dient daarom slechts één berekening te worden uitgevoerd, namelijk waarbij de teler geen gebruik maakt van driftreducerende spuittechnieken. Juridisch gezien mag deze dan ook tot aan de eigen agrarische perceelgrens gewasbeschermingsmiddelen toepassen.

4.5 Positionering wintergroene haag

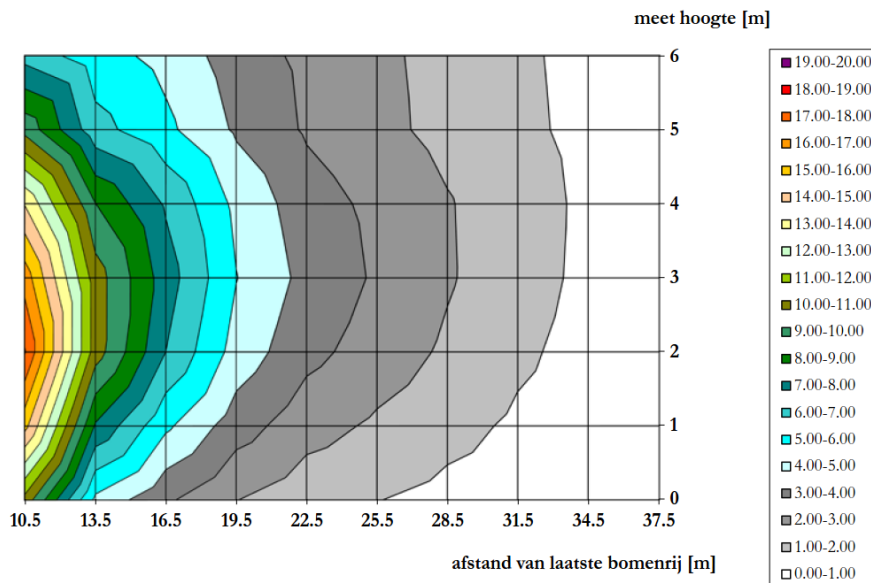
Het PRI 2015 rapport houdt tussen de eerste bomenrij van de fruitboomgaard en de plaatsing van de haag een afstand aan van 3 meter. Voor omgevingssituatie 3 is dat ook het geval, omdat in de planregels is voorgeschreven dat langs de oostzijde van het plangebied op 3 meter afstand van de agrarische perceelgrens een aaneengesloten wintergroene haag wordt aangeplant.

Voor omgevingssituaties 1 en 2 wordt hiervan afgeweken omdat de wintergroene haag op een grotere afstand gerealiseerd moet worden. Dit vanwege de aan te houden beschermingsstrook van 4 en 1 m voor respectievelijk de A- en B-watergang.

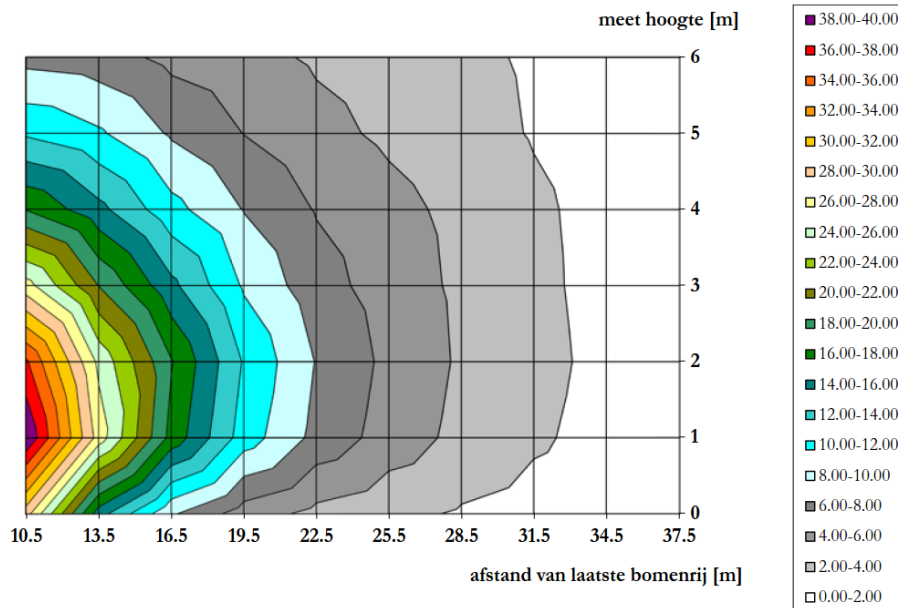
Het voorgaande betekent dat langs de A-watergang (noord-zuid) de wintergroene haag pas geplant kan worden op een afstand van 4 m gemeten vanaf de insteek van het oppervlaktewater (westelijke slootzijde). Ten opzichte van de dichtstbijzijnde bomenrij in de fruitboomgaard bedraagt de afstand daarmee 12 m. Dit is als volgt berekend: 4 m beschermingsstrook westelijke slootzijde + 4 m sloot + 4 m beschermingsstrook oostelijke slootzijde.

Langs de B-watergang (noord-zuid) is de afstand tussen de haag in het plangebied en de dichtstbijzijnde bomenrij in de fruitboomgaard 6 m. Dit is als volgt berekend: 1 m beschermingsstrook westelijke slootzijde + 4 m sloot + 1 m beschermingsstrook oostelijke slootzijde.

Onderstaande figuren 9 (volblad situatie) en 10 (kaalblad situatie), afkomstig uit het PRI 2015 rapport, tonen aan dat drift zich via een bepaald patroon in de lucht verspreidt. Te zien is dat de drift zich in de hoogte gelijkmatiger verspreidt naar mate de afstand tot de bron toeneemt. Uit de patronen blijkt verder dat de drift in het verticale vlak in de volblad situatie homogener is dan in de kaalblad situatie.



Figuur 9 – Drift naar de lucht (% van de dosering) naast het perceel voor een standaard dwarsstroom boomgaardspuit in de volblad situatie.



Figuur 10 - Drift naar de lucht (% van de dosering) naast het perceel voor een standaard dwarsstroom boomgaardspuit in de kaalblad situatie.

Het is aannemelijk dat een windhaag op een grotere afstand dan 3 meter tot de eerste bomenrij minder afschermende werking heeft voor de drift die hoger in de lucht komt. De afstand tussen de eerste bomenrij en de windhaag is dus met name van belang voor de drift op een hoogte tussen 3 en 6 meter, die voor de blootstelling relevant kan zijn (b.v. verdieping van woningen). Voor de hoogte tot 3 m boven maaiveld is er geen effect te verwachten. Om die reden is er in de berekeningen voor omgevingssituaties 1 en 2 een onderscheid gemaakt naar driftheogte. Voor de driftheogte van 0 tot 3 meter is de windhaag in het plangebied meegenomen en voor de driftheogte van 3 tot 6 meter niet. Dat laatste geeft een worstcase benadering, omdat in het plan een wintergroene haag aanwezig zal zijn.

Terzijde wordt opgemerkt dat in de feitelijke situatie voor beide omgevingssituaties wel een windhaag aanwezig is. Zoals eerder vermeld in paragraaf 2.2 zijn deze aanwezig op het agrarisch perceel en zijn deze niet meegenomen omdat deze windhagen niet juridisch zijn verzekerd.

4.6 Veiligheidsafstanden

In het rapport PRI 2015 worden 12 praktijksituaties geschetst (tabel 2) waarvoor een minimaal aan te houden veiligheidsafstand (gemeten vanaf de eerste bomenrij) is berekend (tabel 3). Deze veiligheidsafstanden zijn door PRI ingedeeld in verschillende afstandsklassen, in stappen van 5 meter.

Tabel 2 – 12 praktijksituaties met betrekking tot driftreducerende maatregelen (bron: PRI 2015)

Nr.	Praktijksituatie
1.	Geen sloot om boomgaard; eerste bomenrij staat op 3 meter afstand van de perceelgrens en er wordt gebruik gemaakt van een standaard boomspruittechniek.
2.	Geen sloot om boomgaard; eerste bomenrij staat op 3 meter afstand van de perceelgrens en er wordt gebruik gemaakt van een standaard boomspruittechniek, er staat een windhaag op de perceelgrens.
3.	Geen sloot om boomgaard; eerste bomenrij staat op 3 meter afstand van de perceelgrens en er wordt gebruik gemaakt van een standaard boomspruittechniek, er staat een windhaag op de perceelgrens en een tweede haag op 4 meter afstand op bebouwingszone (of een houtwal).
4.	Geen sloot om boomgaard; eerste bomenrij staat op 3 meter afstand van de perceelgrens en er wordt gebruik gemaakt van een standaard boomspruittechniek, er staat een wintergroene windhaag op de perceelgrens.
5.	Geen sloot om boomgaard; er wordt gebruik gemaakt van een driftarme spuittechniek (DRT75).
6.	Geen sloot om boomgaard; er wordt gebruik gemaakt van een driftarme spuittechniek (DRT75), er staat een windhaag op de perceelgrens.
7.	Geen sloot om boomgaard; er wordt gebruik gemaakt van een driftarme spuittechniek (DRT75), er staat een dubbele windhaag of houtwal op de perceelgrens.
8.	Geen sloot om 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.

Door de in paragraaf 4.4 beschreven omgevingssituaties te vertalen naar de praktijksituaties (tabel 2) zoals deze in het rapport PRI 2015 staan beschreven, kunnen bijbehorende veiligheidsafstanden worden berekend. Alleen omgevingssituatie 3 komt volledig overeen met PRI praktijksituatie 4. Voor omgevingssituatie 3 wordt geadviseerd om in de kaalblad situatie een minimale afstand van 15 meter aan te houden (gemeten vanaf de eerste bomenrij), zie tabel 3.

Uit tabel 3 blijkt verder dat de kaalblad situatie in alle gevallen maatgevend is omdat die de grootste minimaal aan te houden afstand oplevert. Voor de berekeningen van veiligheidsafstanden in hoofdstuk 5 is daarom enkel de kaalblad situatie relevant.

De beide overige omgevingssituaties wijken qua driftreductie percentage af van de praktijksituaties die door het PRI zijn onderzocht. Wel kan geconcludeerd worden dat er vanwege de gelijkheid tussen de maatgevende omgevingssituaties 1 en 2, deze wat betreft driftblootstelling identiek aan elkaar zijn en daarom niet afzonderlijk doorgerekend hoeven te worden.

Tabel 3 - Benodigde afstand vanaf de eerste bomenrij (m) om in de kaalblad en in de volblad situatie voor de stof Captan geen overschrijding van de 100%-norm voor dermale driftblootstelling te krijgen op de hoogten 0-3 m en 3-6 m in de lucht (bron: PRI, 2015)

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 ¹⁾	15	5 ¹⁾
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 ¹⁾	5 ¹⁾	5 ¹⁾	5 ¹⁾
8	3	DRT	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 ¹⁾	5 ¹⁾	5 ¹⁾	5 ¹⁾
12	3	DRT90	Groen	5	5	5	5

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

Voor dit locatiespecifieke onderzoek zijn de veiligheidsafstanden meer gedetailleerd berekend en/of berekend op basis van het juridisch minimaal te hanteren driftreductie percentage van 50%. Door de data, die zijn opgenomen in de bijlagen van het rapport PRI 2015, via een exponentiële regressielijn te verklaren, is de bijbehorende vergelijking opgesteld voor de dermale driftblootstelling als functie van de afstand waarop gespoten wordt. Deze methodiek is uitgewerkt in bijlage 2 en is gebruikt om de voor dit plan en omgevingskenmerken geldende afstand (naar boven afgerond op halve meters) te berekenen waarbij de 100%-norm voor dermale driftblootstelling (AEL) wordt overschreden. De rekensystematiek die is gevolgd is gelijk aan die door het PRI is gehanteerd en gaat uit van dezelfde data zoals deze zijn bijgevoegd in de bijlagen van het PRI 2015 rapport.

5. RESULTATEN EN BEOORDELING

5.1 Resultaten met een wintergroene haag in het plangebied

Zoals eerder is vastgesteld blijkt uit tabel 3 dat de kaalblad situatie in alle gevallen maatgevend is omdat deze de grootste minimaal aan te houden afstand oplevert. Voor de berekeningen van veiligheidsafstanden is in dit hoofdstuk daarom voor iedere situatie enkel de kaalblad situatie relevant.

5.1.1 Situaties 1a en 2a

Deze situatie voor de dermale driftblootstelling kenmerkt zich als volgt:

- Er ligt een 4 meter brede sloot (resp. B- en A-watergang) tussen de grond van de oostelijke fruitboomgaard en het plangebied.
- Er is in het plangebied een wintergroene haag aanwezig, die enkel is meegenomen voor de berekening van de drift tussen 0 en 3 meter (zie ook opmerking paragraaf 4.5).
- Er wordt geen gebruik gemaakt van een driftreducerende spuittechniek.
- De teler dient een “spuitvrije” zone van 14 meter aan te houden.

De resultaten van deze berekeningen zijn gepresenteerd in onderstaande tabel.

Tabel 4 – Minimaal aan te houden veiligheidsafstanden gemeten vanaf de eerste bomenrij

Minimale veiligheidsafstand (gemeten vanaf de eerste bomenrij), afgerond op halve meters voor situaties 1a en 2a		
Drifthoogte	Wintergroene haag?	Kaalblad situatie
0-3 meter	Ja	11,0 meter *)
3-6 meter	Nee	33,0 meter

*) zie toelichting in par. 5.1.3

Uit de rekenresultaten blijkt dat de veiligheidsafstand op leefniveau (drifthoogte 0-3 m) ten minste 11,0 meter bedraagt. Bij een drifthoogte van 3-6 meter is de veiligheidsafstand 33 meter.

De veiligheidsafstand geeft aan op hoeveel meter vanaf de eerste bomenrij geen overschrijding van de 100%-norm voor dermale driftblootstelling plaatsvindt.

5.1.2 Situaties 1b en 2b

Deze situatie voor de dermale driftblootstelling kenmerkt zich als volgt:

- Er ligt een 4 meter brede sloot (resp. B- en A-watergang) tussen de grond van de oostelijke fruitboomgaard en het plangebied.
- Er is in het plangebied een wintergroene haag aanwezig, die enkel is meegenomen voor de berekening van de drift tussen 0 en 3 meter (zie ook opmerking paragraaf 4.5).
- Er wordt gebruik gemaakt van een DRT50 driftreducerende spuittechniek.
- De teler dient een “teeltvrije” zone van 3 meter aan te houden.

De resultaten van deze berekeningen zijn gepresenteerd in onderstaande tabel.

Tabel 5 – Minimaal aan te houden veiligheidsafstanden gemeten vanaf de eerste bomenrij

Minimale veiligheidsafstand (gemeten vanaf de eerste bomenrij), afgerond op halve meters voor situaties 1b en 2b		
Drifthoogte	Wintergroene haag?	Kaalblad situatie
0-3 meter	Ja	5,0 meter *)
3-6 meter	Nee	24,0 meter

*) zie toelichting in par. 5.1.3

Uit de rekenresultaten blijkt dat de veiligheidsafstand op leefniveau (drifthoogte 0-3 m) ten minste 5,0 meter bedraagt. Bij een drifthoogte van 3-6 meter is de ruimste veiligheidsafstand 24,0 meter.

De veiligheidsafstand geeft aan op hoeveel meter vanaf de eerste bomenrij geen overschrijding van de 100%-norm voor dermale driftblootstelling plaatsvindt.

5.1.3 Vergelijking en interpretatie uitkomsten scenario's

Voorgaande berekende veiligheidsafstanden zijn in onderstaand overzicht samengevoegd. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen veiligheidsafstanden behorende bij een drifthoogte tussen 0 – 3 meter (op leefniveau) en een drifthoogte tussen 3 – 6 meter (verdiepingniveau).

Tabel 6 – Samenvattend overzicht veiligheidsafstanden

Drifthoogte 0 – 3 m				
Veiligheidsafstanden (m)				
Situatie	1a	2a	1b	2b
Gemeten vanaf de eerste bomenrij	11,0	11,0	5	5
Gemeten vanaf de insteek watergang (west) tot gevoelige bestemming	11,0 – 14 (spuitvrij) – 4 (sloot) < 0. Aanhouden 5,0	11,0 – 14 (spuitvrij) – 4 (sloot) < 0. Aanhouden 5,0	5 – 3 (teeltvrij) – 4 (sloot) < 0. Aanhouden 5,0	5 – 4 (beschermingszone) – 4 (sloot) < 0. Aanhouden 5,0
Drifthoogte 3 – 6 m				
Veiligheidsafstanden (m)				
Situatie	1a	2a	1b	2b
Gemeten vanaf de eerste bomenrij	33	33	24,0	24,0
Gemeten vanaf de insteek watergang (west) tot gevoelige bestemming	33 – 14 (spuitvrij) – 4 (sloot) = 15,0	33 – 14 (spuitvrij) – 4 (sloot) = 15,0	24,0 – 3 (teeltvrij) – 4 (sloot) = 17,0	24,0 – 4 (beschermingszone) – 4 (sloot) = 16,0

In de rijen “gemeten vanaf de eerste bomenrij” zijn de berekende afstanden weergegeven. In de rij “gemeten vanaf de insteek watergang (west) tot gevoelige bestemming” zijn de berekende veiligheidsafstanden weergegeven gecorrigeerd voor de omgevingskenmerken zoals slootbreedte en teelt- of spuitvrije zones.

De afstanden die in de rijen “gemeten vanaf ... tot gevoelige bestemming” zijn weergegeven gelden als maatgevende afstand vanaf de westelijke insteek van het oppervlaktewater tot aan de bestemming met gevoelige functie. Opgemerkt dient te worden dat de gecorrigeerde afstanden voor drifthoogtes tussen 0 – 3 meter kleiner zijn dan nul en zodoende binnen de aan te houden beschermingszone van de watergang vallen. Om die reden is daarom een praktische vaste minimale afstand van 5 meter aangehouden.

Het voorgaande betekent concreet voor het plan dat langs de oostelijk van het plangebied gelegen A- en B-watgangen in een strook van:

1. 5 m breed geen gevoelige bestemmingen op grond-/leefniveau mogelijk moeten zijn (b.v. tuinen, openbare speeltuin);
2. 17,0 m breed geen woningen met een verdiepingsvloer of verdiepingsvloeren gebouwd mogen worden, waarin te openen geveldelen of aanzuigpunten voor buitenlucht aanwezig zijn. Opgemerkt wordt dat als de gevels vanaf 3 m hoogte en hoger “gesloten” worden uitgevoerd er een smallere spuitzone mogelijk is.

Verder geldt zoals vermeld in paragraaf 3.2 dat er een langs betreffende plangrens een wintergroene windhaag moet komen.

5.1.4 Situatie 3

Deze situatie voor de dermale driftblootstelling kenmerkt zich als volgt:

- Er ligt geen sloot tussen de oostelijke fruitboomgaard en het plangebied.
- Er wordt geen gebruik gemaakt driftreducerende spuittechniek.
- De teler hoeft geen “teeltvrije” of “spuitvrije” zone aan te houden.
- De eerste fruitbomenrij bevindt zich op 0,5 meter van de plangrens c.q. perceelgrens.
- Op het plangebied wordt, op een afstand van 3 meter vanaf de eerste bomenrij, een 4 meter hoge wintergroene haag gerealiseerd.

De resultaten van deze berekeningen zijn gepresenteerd in onderstaande tabel.

Tabel 7 – Minimaal aan te houden veiligheidsafstanden gemeten vanaf de eerste bomenrij

Minimale veiligheidsafstand (gemeten vanaf de eerste bomenrij), afgerond op halve meters voor situatie 3		
Drifthoogte	Kaalblad situatie	Volblad situatie
0-3 meter	11,0 meter	5,0 meter
3-6 meter	12,0 meter	8,5 meter

Uit de rekenresultaten blijkt dat de locatiespecifieke maatgevende veiligheidsafstand minimaal 12,0 meter bedraagt. Dat wil zeggen dat vanaf 12,0 meter afstand vanaf de eerste bomenrij geen overschrijding van de 100%-norm voor dermale driftblootstelling plaatsvindt.

Terugrekenend naar de oostelijke (perceels)grens van het plangebied betekent dit dat er in een zone van $12,0\text{ m} - 0,5\text{ m} = 11,5\text{ m}$ geen gevoelige functies mogelijk mogen zijn, ervan uitgaande dat de eerste bomenrij zich op een (praktische) afstand ten minste 0,5 m vanaf de perceelgrens bevindt.

5.2 Notarieel vastgelegde spuitvrije zone

Zoals in paragraaf 2.1 is besproken, zijn op grond van eerdere planvorming reeds 15 grondgebonden woningen aan de noordoostzijde van Herwijnen gerealiseerd. Voor dit deel van het plan is met de familie Pannekoek een overeenkomst gesloten, waarin notarieel is vastgelegd dat de teler geen gewasbeschermingsmiddelen zal spuiten binnen een straal van 50 meter. Dit is gemeten vanaf de rand van de woningen met tuin aan de Boutlaan 1 t/m 15 (dit gebied is rood gearceerd in figuur 10 hierna, welke tevens is bijgevoegd als bijlage 3). De teler is schadeloos gesteld voor het niet kunnen gebruiken van de eigen grond die is gelegen in deze zone van 50 meter tot de nieuwe woningen.

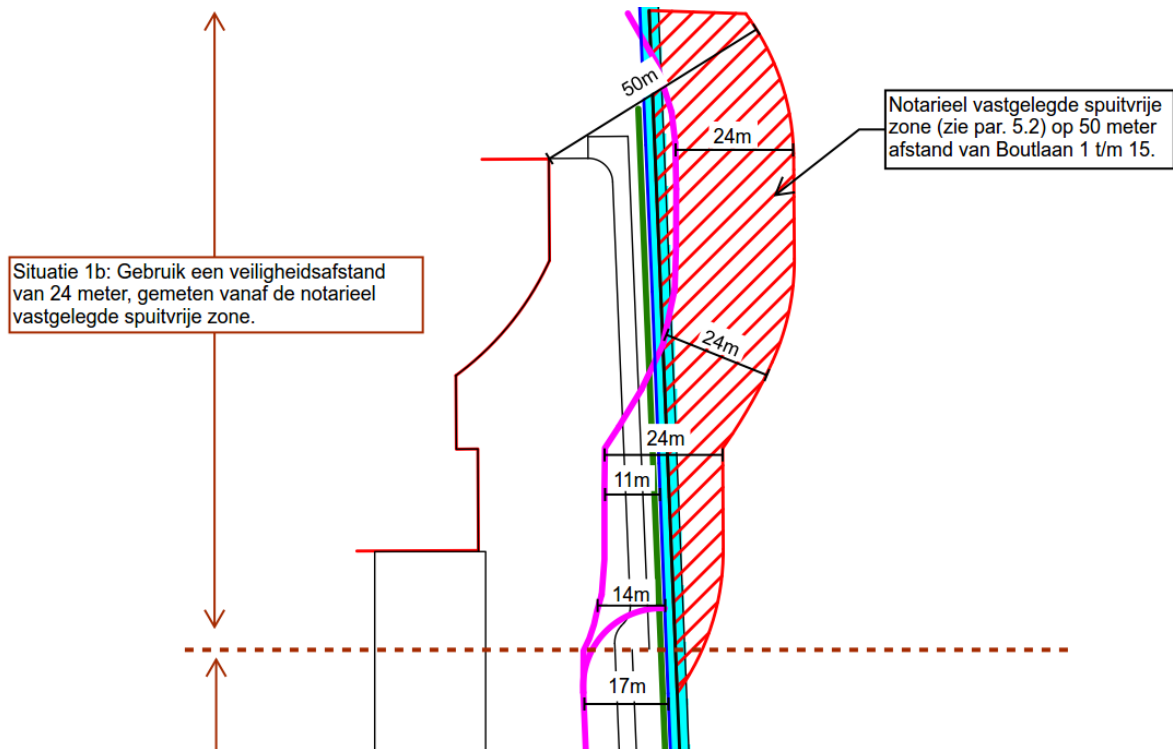
Deze kwalitatieve aanpak is destijds gekozen in het belang van een snelle en verantwoorde realisatie van de geplande woningen, zonder daarbij te kijken of de veiligheidszone wellicht via maatregelen of op een andere wijze beperkt kon worden.

De resultaten uit het voorliggende kwantitatieve onderzoek tonen aan dat, met een wintergroene haag langs de oostelijke plangrens, op een kortere afstand dan de aangehouden 50 meter tussen woningen en de eerste bomenrij die bespoten wordt een aanvaardbaar woon- en leefklimaat wordt bereikt. Dit betekent dat de huidige (notarieel vastgelegde) veiligheidsafstand, momenteel gemeten vanaf de tuinen van de woningen aan de Boutlaan 1 t/m 15 tot aan de plaats van bespuiting op het perceel van de familie Pannekoek, verkleind kan worden.

Uit de resultaten in tabel 6 wordt duidelijk dat de grootste en daarmee maatgevende veiligheidsafstand wordt bepaald door de drifthoogte op 3 – 6 meter (verdiepingsniveau van een woning). Gemeten vanaf de eerste bomenrij zijn deze afstanden (33 meter en 24 meter) immers groter dan de afstanden (11 meter en 5 meter) op 0 – 3 meter hoogte (leefniveau maaiveld).

Nagegaan is in welke situatie, na correctie voor de omgevingskenmerken zoals slootbreedte en teelt- of spuitvrije zones, op verdiepingsniveau de grootste en daarmee maatgevende veiligheidsafstand geeft. Uit tabel 6 volgt dat de maatgevende afstand optreedt in situatie 1b, waarbij een driftreducerende spuittechniek (DRT50) wordt toegepast. Vanuit praktisch oogpunt wordt voor de gehele boomgaard daarom een veiligheidsafstand van 24 meter aangehouden, waarbij gemeten wordt vanaf de eerste bomenrij waar bespuiting plaatsvindt.

In afbeelding 10 is de veiligheidsafstand weergegeven (met een paarse lijn) ten opzichte van de notarieel vastgelegde spuitvrije zone. Opgemerkt dient te worden dat de contour van de veiligheidsafstand verder binnen het plangebied komt te liggen naar mate de notarieel vastgelegde spuitzone afloopt c.q. smaller wordt (hoe zuidelijker op het agrarisch perceel, hoe kleiner de notarieel vastgelegde spuitzone, hoe verder de veiligheidsafstand binnen het plangebied komt te liggen). De aan te houden veiligheidsafstand in het zuidelijk deel volgt de contour van de spuitvrije zone op het agrarisch perceel en neemt binnen het plangebied geleidelijk toe totdat deze overgaat in de veiligheidsafstand van 17 meter die voor het overige deel van situatie 1b geldt (zie hiervoor bijlage 3).



Figuur 10 – Uitsnede aan te houden maatgevende veiligheidsafstand (paarse lijn) op 3 – 6 m hoogte

Opgemerkt wordt dat ter hoogte van de notarieel vastgelegde spuitvrije zone op maaiveldniveau (0 – 3 m) een veiligheidsafstand van 5 m geldt, zoals blijkt uit tabel 6.

5.3 Discussie

In de berekeningen is een worstcase benadering gehanteerd wat betreft de planologische en juridische mogelijkheden met betrekking tot de fruitboomgaard en de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. Er is onder andere geen rekening gehouden met de windhagen die op de percelen van de fruitboomgaarden en het plangebied aanwezig zijn. Verder is bekend dat de fruittelers met spuittechnieken werken met een hogere driftreductie dan 50% waarvan in het onderzoek is uitgegaan.

Daarnaast heeft ook de windrichting een positiever effect op de verspreiding van drift dan waar in het onderzoek vanuit is gegaan. Met behulp van windstatistieken⁴ is vastgesteld dat de maatgevende windrichting ter plaatse van het plangebied en omgeving zuidwest is. Dit betekent dat drift in hoofdzaak van het plangebied af zal waaien en niet er naar toe. Dit is positief wat betreft het risico op blootstelling.

⁴ Gebaseerd op waarnemingen van 06/2011 tot 03/2015, gemeten op het meetstation in Houten. <http://nl.windfinder.com/windstatistics/herwijnen?fspot=vuren>

Tevens zal tussen de watergang en de woningen een weg worden gerealiseerd, waardoor een voldoende afstand tussen het agrarisch perceel en de beoogde woningen met tuin wordt verzekerd.

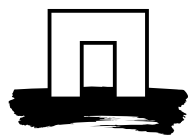
Al de genoemde zaken samen maken dat de rekenuitkomsten een overschatting geven van de situatie die zich in werkelijkheid reëel voor kan doen. Dat betekent dat de genoemde afstanden in deze rapportage ruim zijn en als deze gehanteerd worden er sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat.

SPA ingenieurs



De heer ir. R.J.P. Henderickx

Dhr. A.G. Engel MSc.



Driftblootstelling van omstanders en omwonenden door boomgaard bespuitingen.

J.C. van de Zande¹ & M. Wenneker²

Plant Research International

² Praktijkonderzoek Plant en Omgeving - sector Fruit

Plant Research International, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Agrosysteemkunde
maart 2015

Rapport 609

© 2015 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Plant Research International. 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.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Plant Research International, Agrosysteemkunde.

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

Exemplaren van dit rapport kunnen bij de (eerste) auteur worden besteld.

Plant Research International, onderdeel van Wageningen UR Business Unit Agrosysteemkunde

Adres : Postbus 16, 6700 AA Wageningen
: Wageningen Campus, Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
Tel. : 0317 – 48 06 88
Fax : 0317 – 41 80 94
E-mail : info.pri@wur.nl
Internet : www.wageningenUR.nl/pri

Inhoudsopgave

	pagina
Voorwoord	1
1. Inleiding	3
2. Materiaal en methoden	5
2.1 Veldmetingen drift	5
3. Resultaten	7
3.1 Veldmetingen drift	7
4. Drift en blootstelling	13
5. Discussie	21
6. Conclusie	29
Samenvatting	31
Literatuur	33
Bijlage I. Dermale blootstelling	37
Bijlage II, Inhalatoire blootstelling	52

Voorwoord

Momenteel vinden in verschillende gemeenten discussies plaats over de veiligheidszones rond fruitteeltbedrijven als gevolg van bespuitingen en de blootstelling van te bouwen 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 (College Toelating Gewasbeschermingsmiddelen en Biociden, Ctgb) voor de discussies over de werkwijze en bespreking van de resultaten op dit gebied. Dit onderzoek is opgesteld ter inventarisatie van de bekende kennis bij de aanvang van het project Blootstelling Omwonenden.

Wageningen, maart 2015

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 op- en 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, 2008). 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 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

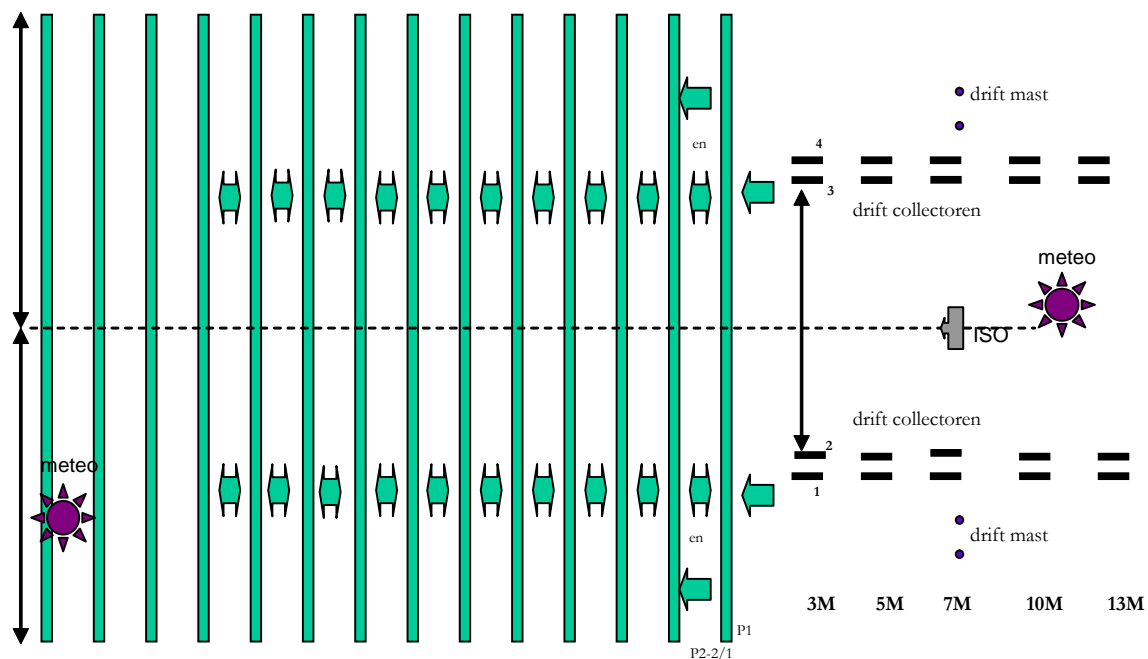
Bij driftveldmetingen werd in overeenstemming met een meetprotocol (CIW, 2003) ter certificering van driftarme spuittechnieken (TCT-CIW, 2009) een boomgaard over een strook van 20 m breed en een lengte van minimaal 50 m bespoten. In Figuur 1 is schematisch de indeling van een proefveld weergegeven. De 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[®], 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 $4\frac{1}{2}$ - $5\frac{1}{2}$, $9\frac{1}{2}$ - $10\frac{1}{2}$ en $14\frac{1}{2}$ - $15\frac{1}{2}$ berekend, alsmede de gemiddelde drift naar de lucht op 7,5 m afstand vanaf de laatste bomerij, uitgedrukt in percentages 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 op wateroppervlak van een standaard sloot (Huijsmans *et al.*, 1997) kan zijn wanneer gebruik gemaakt wordt van verschillende driftbeperkende technieken (TCT-CIW, 2015). De volgende technieken zijn opgenomen:

- Eenzijdig spuiten van de buitenste bomenrij (Wenneker *et al.*, 2004, 2005)
- Dwarsstroomspuit met groendetectie sensor (Wenneker *et al.*, 2003, 2013)
- 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, Michielsen *et al.*, 2009)
- Wanner dwarsstroomspuit met reflectie scherm en venturi spuitdoppen (Wenneker *et al.*, 2006),
- Tunnelspuit (Porskamp *et al.*, 1994a, 1994b ; Huijsmans *et al.*, 1993),
- Windhaag op rand van perceel (Porskamp *et al.*, 1994c; Wenneker *et al.*, 2004b, 2008c)
- Vegetatie in slootkant (Heijne *et al.*, 2003)
- Kunststof gaas op rand van perceel (Heijne *et al.*, 1999)
- Spuitdop classificatie voor boomgaardspuiten (Zande *et al.*, 2007, 2008b, 2012b; 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 Albuz 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.*, 2014).

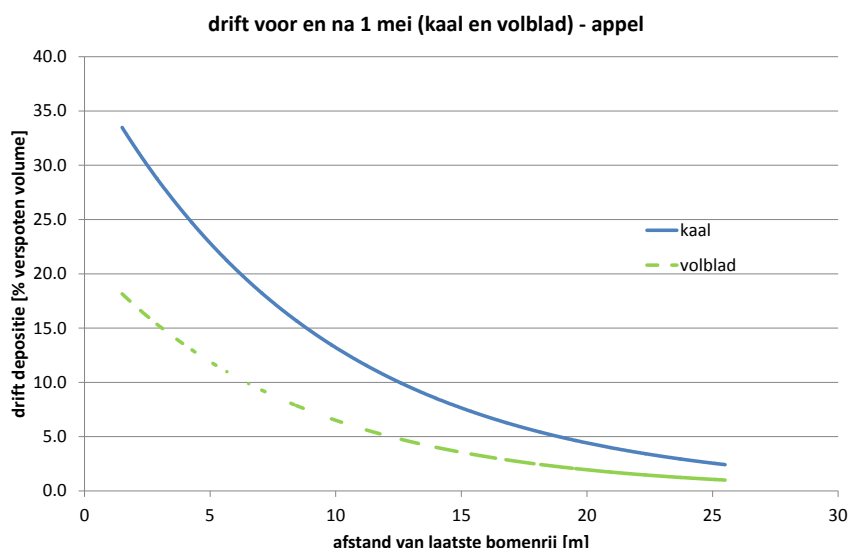
Voor de referentiebespuiting geldt; hoe meer driftmetingen uitgevoerd worden hoe stabiel de driftcurve wordt, en daarmee de variatie in omstandigheden beter meegenomen wordt. Hierdoor ontstaat een normalisatie van de driftdepositie naar de algemene weers- en boomgaardomstandigheden waaronder de metingen 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 spuitvloeistofdoserings 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 Munkhof dwarsstroom spuit uitgerust met Albuz 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.*, 2014).

De driftreducerende spuittechnieken kunnen zo gegroepeerd worden in driftreductieclassen 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 boomgaardbespuitingen 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 *) Dwarsstroom spuit + venturi spuitdoppen + eenzijdig spuiten buitenste bomenrij; axiaal spuit+ venturi 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 + venturi 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.



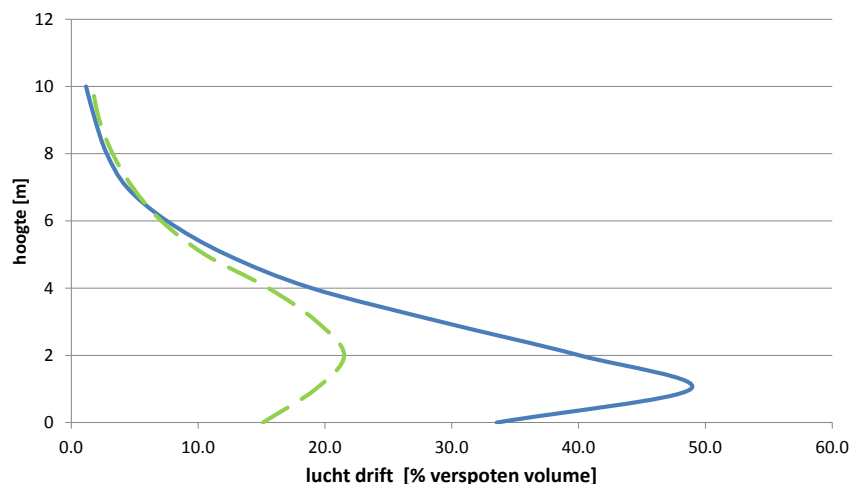
Figuur 2. *Driftdepositie (% van de dosering) op grondoppervlak naast het perceel voor een standaard boomgaardspuit in de volblad (na 1 mei) en de kale boom (voor 1 mei) situatie (naar Zande et al., 2014).*

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 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 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., 2014).

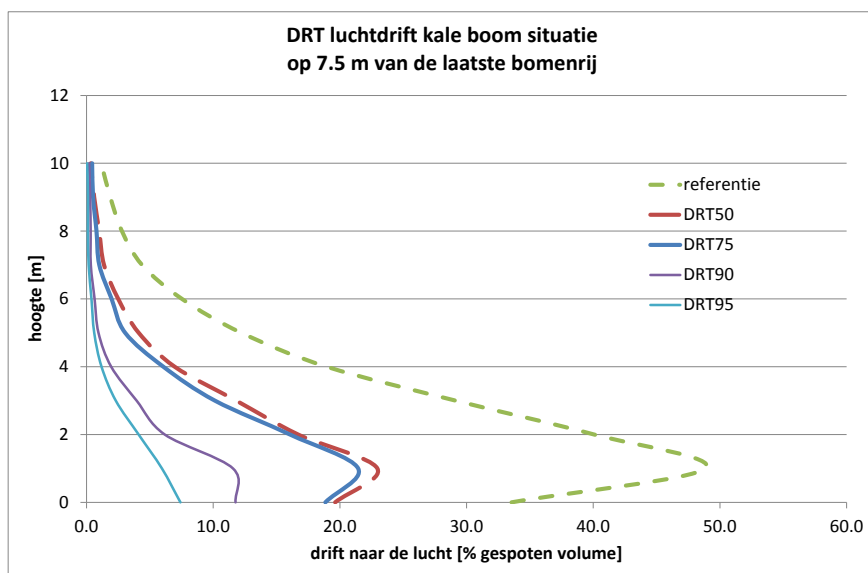
	Afstand (m)	Spuittechniek				
		Standaard dwarsstroom	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
Volblad	5	11,9	5,8	2,8	1,5	0,6
	10	6,5	3,0	1,3	0,6	0,3
	15	3,5	1,6	0,6	0,3	0,16
	20	1,9	0,8	0,3	0,13	0,08
	25	1,1	0,4	0,13	0,06	0,04
	30	0,6	0,24	0,06	0,02	0,02
Kaal	5	22,9	17,5	12,0	3,2	1,7
	10	13,3	9,5	6,6	1,4	0,8
	15	7,7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



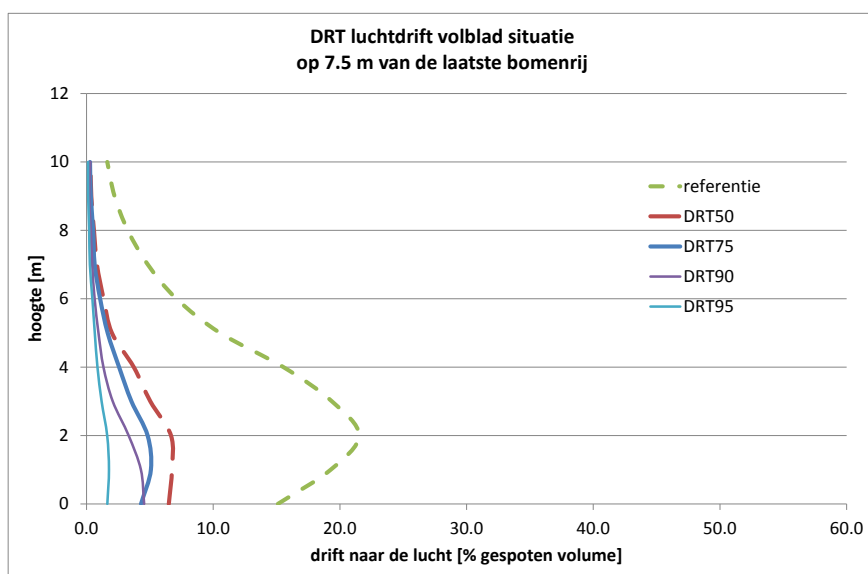
Figuur 3. Drift naar de lucht (% van de dosering) op 7,5 m naast het perceel tot 10 m hoog voor een standaard boomgaardspuit in de volblad (na 1 mei) en de kale boom (voor 1 mei) situatie (naar: Zande et al., 2014).

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 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 drift-reducerende 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.*, 2014) voor de kale boom situatie (Figuur 4) en de volblad situatie (Figuur 5).

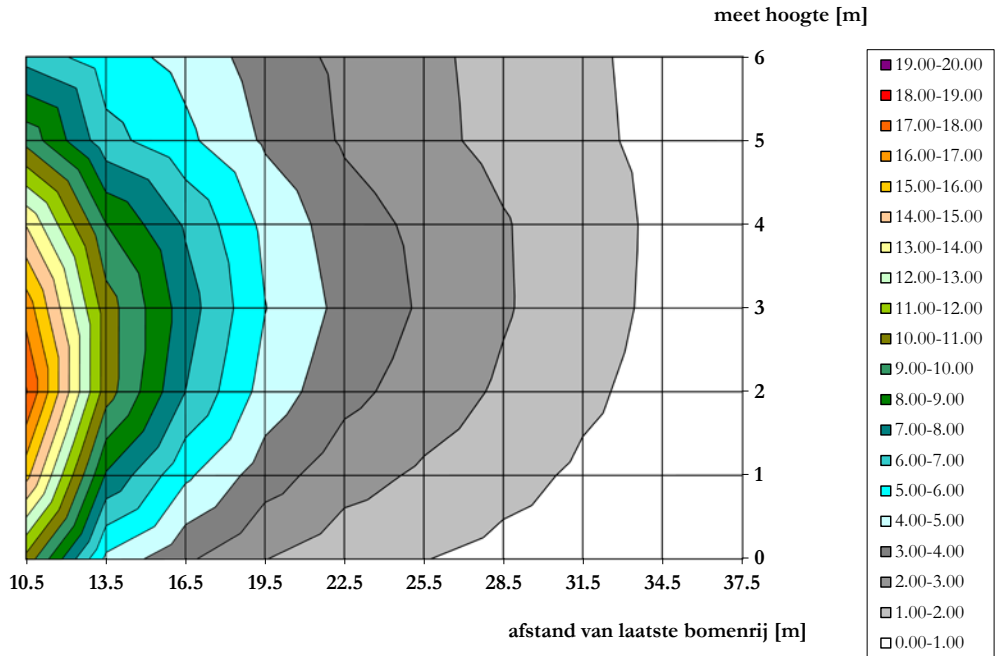


Figuur 4. Drift naar de lucht (% van de dosering) op 7,5 m naast het perceel tot 10 m hoog voor een standaard boomgaardspuit in de volblad (na 1 mei) en de kale boom (voor 1 mei) situatie (naar: Zande *et al.*, 2014).

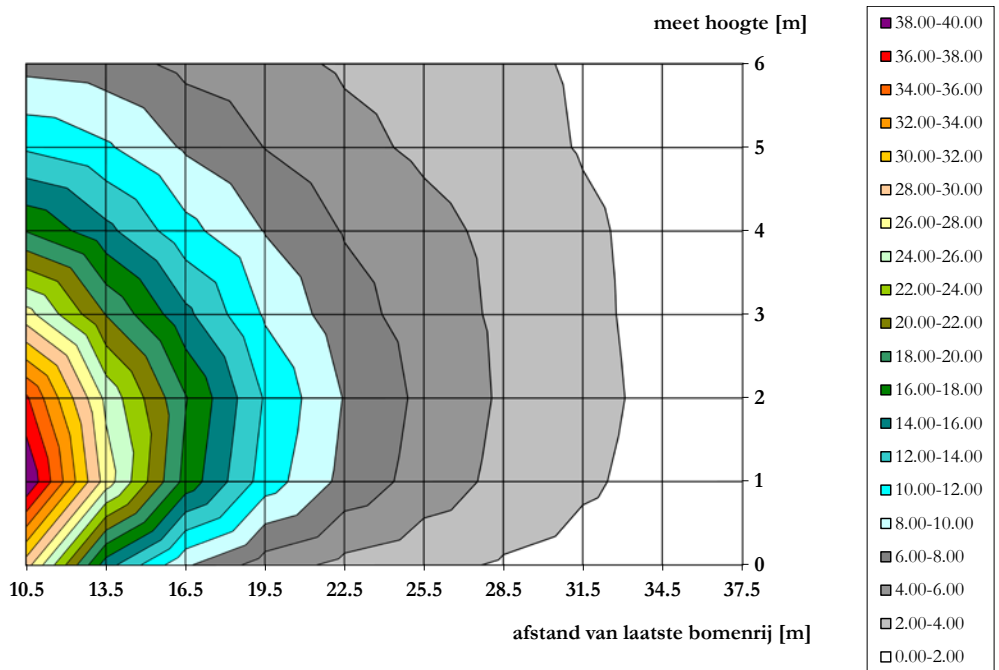


Figuur 5. Drift naar de lucht (% van de dosering) op 7,5 m naast het perceel tot 10 m hoog voor een standaard boomgaardspuit en Drift Reducerende Technieken uit verschillende driftreductieclassen (DRT50, DRT75, DRT90, DRT95) in de kale boom (voor 1 mei) situatie (naar: Zande *et al.*, 2014).

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 bomerij 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 bomerij 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

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) als insectenbestrijdingsmiddelen (insecticiden, acariciden) gebruikt. 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 4 met hun (maximaal) toegelaten dosering per oppervlakte-eenheid opgesomd.

Tabel 4. 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/m²).

Soort gewasbeschermingsmiddel	Naam middel	Werkzame stof	Gehalte werkzame stof	Dosering middel	Toegediende hoeveelheid werkzame stof mg/m ²
Fungicide	Merpan/ Captosan	Captan ¹⁾	800 g/kg	2,5 kg/ha	200
Insecticide	Fenoxycarb25WG	Fenoxycarb ¹⁾	267 g/kg	0,6 kg/ha	16
Insecticide	Teppeki	Flonicamid	500 g/kg	0,14 kg/ha	7
Insecticide	Runner	Methoxyfenozide	250 g/l	0,6 l/ha	15
Insecticide	Pirimor	Pirimicarb ²⁾	500 g/kg	0,5 kg/ha	25
Acaracide	Apollo 500SC	Clofentezin	500 g/l	0,45 l/ha	23
Fungicide	CHORUS 50 WG	Cyprodinil ¹⁾	500 g/l	0,4/0,6 [*] kg/ha	20/30
Fungicide	Delan DF	Dithianon ³⁾	700 g/l	0,795 kg/ha	56
Fungicide	Switch ¹⁾	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

¹⁾ moet langs oppervlaktewater met DRT90 toegediend worden; kaal en volblad

²⁾ moet langs oppervlaktewater met DRT99 toegediend worden; mag alleen in volblad

³⁾ 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/m², terwijl voor het fungicide captan de dosering maximaal 200 mg/m² 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 by-standers) 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 4 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 daarvoor de in Tabel 4 genoemde stoffen drempelwaarden voor (Tabel 5).

Tabel 5. Referentiewaarden kortdurende blootstelling (Acceptable Exposure Level; AEL-systemisch) de dermale absorptie (%) en de maximaal toelaatbare blootstelling op een persoon (mg/m²) 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 ²)
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 5). 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 5) 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, 2008). Hiermee kan uit Tabel 5 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 m² 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 6 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 7 staat wat bij driftpercentages tussen 0,1% en 25% op deze persoon van 2 m² oppervlak aan druppeldrift terecht komt (mg/m²).

Tabel 6. Depositie aan actieve stof op een onbedekte persoon van 2 m² 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 7. Maximale toelaatbare dosering op een onbedekte persoon van 2 m² oppervlak (mg/m²) en de depositie aan actieve stof op een onbedekte persoon van 2 m² oppervlak (mg/m²) bij verschillende drift percentages (0,1-25).

Middel	Werkzame stof	Max. toelaatbare dermale blootstelling (mg/m ²)	Blootstelling (mg/m ²) 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 8. Invulling van AEL dermaal (%) op een onbedekte persoon van 2 m² oppervlak en voor verschillende actieve stoffen bij verschillende drift percentages (0,1%-25%).

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

Huidblootstelling

Door de hoeveelheid werkzame stof die bij de verschillende driftpercentages op de mens terecht komt (Tabel 6, Tabel 7) te toetsen aan de maximale hoeveelheid die op grond van de dermale interne blootstelling tot effect leidt (Tabel 5) wordt de overschrijding van deze norm aangegeven (Tabel 8). Uit Tabel 8 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 9) 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 4 genoemde stoffen staan de resultaten van de berekeningen in Bijlage I.

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 drift reducerende techniek klassen (DRT) in Tabel 9 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 10) 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 DRT95 technieken vanaf 10 m. In de kale boom situatie (Tabel 9) 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 9) en de volblad situatie (Tabel 10) 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 9. 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											
0-3 m	5	67,6	31,4	29,4	14,6	8,6	4295	1995	1866	924	547
	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											
3-6 m hoogte	5	31,2	11,5	9,6	3,4	2,0	1984	731	610	216	129
	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 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 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											
0-3 m	5	29,9	9,8	7,0	5,6	2,5	1896	624	444	353	156
	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											
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 11. 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 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											
0-3 m	10	34,1	15,8	14,7	7,2	4,3	0,1253	0,0579	0,0542	0,0266	0,0158
	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 m³/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 m² en een gemiddelde windsnelheid van 3 m/s zit de totale driftdepositie dan in 180 m³ lucht waarvan slechts 1/60 deel ingeademd kan worden (1 minuut van 1,25 m³ 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 11) en de volblad situatie (Tabel 12).

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 bomenrij 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 inhalatoire blootstellingseindpunt [%]				
		Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
Onderste											
0-3 m	10	15,0	4,9	3,5	2,7	1,2	0,05503	0,01795	0,01275	0,01005	0,00448
	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 blootstellingrisico 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 II) 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, 2006) 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 13 voor de hoogste driftdepositie; de standaard spuittechniek in de kale boom situatie op 5 m afstand van het perceel (22,9% driftdepositie).

Tabel 13. Herbetedingsrisico van een gazon voor een kruipende baby uitgedrukt als invulling van de norm (%) bij een driftdepositie van 22,9%.

Middel	Toepassing	Invulling herbetedingsrisico (%)
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 herbeteding.

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 driftreductieclassen 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.*, 2006) ingedeeld in de driftreductieclassen 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.*, 2008; 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). 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.* (2004b, 2005, 2008) 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.* (1994) 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 14). 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 14. *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 (aannee 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 15 voor de kale boom situatie en Tabel 16 voor de volblad situatie.

Door het gebruik van een windhaag is er voor captan in de volblad situatie (Tabel 16) voor de hoogte 0-3 m geen overschrijding van de AEL dermaal. In de kale boom situatie (Tabel 15) 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 spuittechnieken uit de DRT90en 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 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, 2008) 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 17).

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 15. 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 windhaag op de perceelrand.

	Afstand [m]	Druppeldrift [%]					Invulling dermale blootstellingseindpunt [%]				
		Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
Onderste											
0-3 m	5	16,9	7,9	7,3	3,6	2,2	1074	499	466	231	137
	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	39
	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 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 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 0-3 m	5	1,5	0,5	0,3	0,3	0,12	95	31	22	18	8
	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	8
	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 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 bomerij 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											
0-3 m	10	1,7	0,8	0,7	0,4	0,22	108	50	47	23	14
	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, 2008) 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 4 m afstand vanaf de eerste windhaag (Tabel 18).

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 4 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 bomerij 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 bomerij 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

Tabel 18. *Berekende druppeldrift naar de lucht (% van afgifte) en de invulling van het dermale blootstellings-eindpunt (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											
0-3 m	10	2,1	1,0	0,9	0,5	0,3	135	63	58	29	17
	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											
3-6 m	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

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.

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 8 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. 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;
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 19). 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 19 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 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. 4 m afstand van de eerste windhaag (overkant sloot) of houtwal (van 4 m breed) te plaatsen.

Tabel 19. 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 ¹⁾	15	5 ¹⁾
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 ¹⁾	5 ¹⁾	5 ¹⁾	5 ¹⁾
8	3	DRT	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 ¹⁾	5 ¹⁾	5 ¹⁾	5 ¹⁾
12	3	DRT90	Groen	5	5	5	5

¹⁾ 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 4 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 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 dwarsstroomspruit 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 de volblad situatie direct achter de haag of houtwal geen overschrijding van de huidblootstelling.

Ligt er langs de boomgaard oppervlaktewater en met 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 te 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 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. 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) 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 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 de grond op dezelfde afstand. Zo is voor de standaard spuittechniek in de fruitteelt de drift naar de lucht voor de luchtlaag 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. Ingeschat 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 luchtlaag 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.

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 10 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 Albuz ATR lila spuitdoppen blijkt dat zowel in de volblad (na 1 mei) als de kale boom (voor 1 mei) situatie 35 m van de perceelgrens een veilige afstand te zijn. Deze beperking van 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.

Samenvatting

Drift 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 resp. 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 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 de grond op dezelfde afstand. Zo is voor de standaard spuittechniek in de fruitteelt de drift naar de lucht voor de luchtlaag 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. Ingeschat 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 luchtlaag 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.

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 bebouwing 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 Albus ATR lila spuitdoppen blijkt dat zowel in de volblad (na 1 mei) als de kale boom (voor 1 mei) situatie 35 m van de laatste bomenrij een veilige afstand te zijn. Deze beperking van 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.

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
- 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 JC 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 JFM, Porskamp HAJ & 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 Mileubeheer, 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. Wenneker, 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. Wenneker, 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.; Wenneker, M.; Zande, J.C. van de; Michielsen, J.G.P.; Velde, P. van; Nieuwenhuizen, A.T.; Luckerhoff, L.L.P., 2013. Drift en driftreductie van de innovatieve drierijige emissiearme fruitteeltspuit van KWH. WageningenUR Plant Research International, Plant Research International Rapport 458, Wageningen. 2013. 92 p.
- TCT-CIW, 2015. Lijst beoordeelde technieken volgens Beoordelingsmethodiek emissiebeperkende maatregelen Lozingenbesluit open teelt en veehouderij. Internetsite: http://www.helpdeskwater.nl/emissiebeheer/landbouw_en_veeteelt/lotv/technische_commissie/
- 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.
- Wenneker, 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.
- Wenneker, M., Heijne, B., Zande, J.C. van de 2001b Emissiebeperking door éézijdig spuiten van de laatste bomenrij. PPO- fruit Rapport 2001-11, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO) - sector fruit, 2001. 41pp.
- Wenneker, 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.
- Wenneker, 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.
- Wenneker M, Heijne B & Zande JC 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
- Wenneker, M., B. Heijne & J.C. van de Zande, 2004. Invloed van venturi-spuitdoppen 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 JC, 2005. 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, 2005. 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, 2006. 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 & JC van de Zande, 2006. 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, 2008. 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, 2008. 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, 2008. "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. Wenneker, J.M.G.P. Michielsen, H. Stallinga & P. van Velde, 2014. Drift en driftreductie bij bespuitingen in de fruitteelt (stand van zaken december 2012). Wageningen UR, Plant Research International, WUR-PPO/PRI Rapport, Wageningen. (in voorbereiding).

Bijlage I.

Dermale blootstelling

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											
0-3 m	5	67,6	31,4	29,4	14,6	8,6	29,9	9,8	7,0	5,6	2,5
	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	1,3
	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											
perceel [m]	5	22,9	17,5	12,0	3,2	1,75	11,9	5,8	2,8	1,5	0,65
	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

*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											
0-3 m	5	4295	1995	1866	924	547	1896	624	444	353	156
	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	83
	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 perceel [m]											
	5	1453	1111	762	201	111	755	367	178	92	41
	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											
0-3 m	5	1074	499	466	231	137	95	31	22	18	8
	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											
0-3 m	5	215	100	93	46	27	95	31	22	18	8
	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											
3-6 m hoogte	5	198	73	61	22	13	137	32	23	13	8
	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

*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											
0-3 m	5	1994	926	866	429	254	880	289	206	164	72
	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	38
	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											
perceel [m]	5	674	516	354	93	51	350	170	82	43	19
	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 fenoxycarb,*

	Afstand [m]	Kale boom situatie					Volblad situatie				
		Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
Onderste											
0-3 m	5	1204	559	523	259	153	532	175	124	99	44
	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	23
	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											
perceel [m]	5	407	312	214	56	31	212	103	50	26	12
	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											
0-3 m	5	782	363	340	168	100	345	113	81	64	28
	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	15
	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 perceel [m]											
	5	264	202	139	37	20	137	67	32	17	7
	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											
0-3 m	5	2899	1346	1259	624	370	1280	421	300	239	105
	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											
perceel [m]	5	981	750	514	136	75	509	248	120	62	28
	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											
0-3 m	5	859	399	373	185	109	569	187	133	106	47
	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	25
	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 perceel [m]											
	5	291	222	152	40	22	226	110	53	28	12
	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 cyprodinil**,*

	Afstand [m]	Kale boom situatie					Volblad situatie				
		Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
Onderste											
0-3 m	5	1611	748	700	346	205	711	234	166	133	58
	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	31
	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 perceel [m]											
	5	545	417	286	75	42	283	138	67	35	15
	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

Bijlage II, Inhalatoire blootstelling

Inhalatie risico naast perceel

Bijvoorbeeld: pirimicarb

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

Kaal																	
Inhalatie gedeelte	Afstand [m]	Druppel drift in de lucht (%)					Mg depositie					Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL					Pirimicarb
		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	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	

Volblad																	
Inhalatie gedeelte	Afstand [m]	Druppel drift in de lucht (%)					Mg depositie					Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL					Pirimicarb
		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	3,744	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	

Kaal		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Methoxyfenozide	
Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)	Mg depositie															
	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	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	
Volblad		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Methoxyfenozide	
Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)	Mg depositie															
	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	2,157	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	

Kaal		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Fenoxycarb
Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)	Mg depositie				Mg depositie										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

Volblad		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Fenoxycarb
Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)	Mg depositie				Mg depositie										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

Kaal		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Flonicamid	
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	0,00221	
	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	

Volblad		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Flonicamid	
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	0,00063	
	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	

Kaal		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Captan
Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)	Mg depositie					Mg depositie									Captan
	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	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

Volblad		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Captan
Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)	Mg depositie					Mg depositie									Captan
	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	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 depositie									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 depositie									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

Kaal		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Chorus cyprodinil
Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)	Mg depositie					Mg depositie									
	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	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

Volblad		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Chorus cyprodinil
Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)	Mg depositie					Mg depositie									
	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	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

Kaal		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Dithianon
Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)	Mg depositie				Mg depositie										Dithianon
	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	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

Volblad		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Dithianon
Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)	Mg depositie				Mg depositie										Dithianon
	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	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

Kaal		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Switch fludioxonil	
Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)		Mg depositie														
	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	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	

Volblad		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Switch fludioxonil	
Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)		Mg depositie														
	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	3,744	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	

Kaal		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Switch cyprodinil	
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 [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	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	
<hr/>																	
Volblad		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Switch cyprodinil	
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 [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	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	

Kaal		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Dodine
Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)	Mg depositie					Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL									Dodine
	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	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

Volblad		Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL														Dodine
Inhalatie gedeelte	Druppel drift in de lucht (%)	Mg depositie					Mg inademen als fractie van AEL systemisch voor uitgedrukt als % invulling van AEL									Dodine
	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	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

Methodiek voor het locatiespecifiek berekenen van veiligheidsafstanden

1. INLEIDING

Voor dit locatiespecifieke onderzoek zijn berekeningen voor veiligheidsafstanden ten aanzien van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen gedaan aan de hand van data die verkregen zijn uit wetenschappelijk onderzoek. Als basis daarvoor is gebruik gemaakt van het rapport van het Plant Research International (PRI) in Wageningen, 'Driftblootstelling van omstanders en omwonenden door fruitboomgaard bespuitingen', J.C. van de Zande en M. Wenneker, van maart 2015.

Het PRI heeft in dit rapport 12 verschillende praktijksituaties geschetst. Op basis van metingen op verschillende afstanden vanaf de eerste bomenrij, is voor iedere situatie de invulling van het dermale blootstellingseindpunt (AEL) bepaald voor de stof Captan. Wanneer het AEL de 100%-norm overschrijdt vindt dermale driftblootstelling plaats. Op basis van deze metingen, heeft PRI berekend op welke afstanden vanaf de eerste bomenrij, geen overschrijding van de AEL plaatsvindt. Deze zogenoemde veiligheidsafstanden zijn door PRI ingedeeld in verschillende afstandsklassen, in stappen van 5 meter.

Voor dit locatiespecifieke onderzoek zijn de veiligheidsafstanden meer gedetailleerd herberekend voor de relevante situaties zoals beschreven in hoofdstuk van dit rapport. De reken-systematiek die is gevolgd is hierna beschreven en is zoals aangegeven gelijk aan die door het PRI is gehanteerd en gaat uit van hetzelfde cijfermateriaal.

1.1. Afronding en regressieanalyse

Het rapport van PRI van maart 2015 geeft in haar tabellen (zie tabel 1) afgeronde waarden weer voor de invulling van het AEL. Deze afronding vindt plaats op gehele procenten. Door afronding is de precieze invulling onbekend en dat kan een afrondingsfout opleveren die vooral bij de kleinere getallen relevant doorwerkt. Om het effect van afrondingen zo gering mogelijk te doen zijn, is de tabel met de grootste getallen gebruikt als referentietabel en van daaruit zijn de waarden herleid voor de verschillende driftreducerende maatregelen. Concreet is de informatie uit de tabel op pagina 39 van het PRI rapport 2015 (c.q. onderstaande tabel 1) gebruikt. Alle waarden zijn bovendien groter zijn dan 0, waardoor alle gegevens uit deze tabel gebruikt kunnen worden voor een regressievergelijking.

1.2. Vertaling naar exacte regressiewaarden

De data uit het PRI rapport zijn geschikt gemaakt voor regressieanalyse via de volgende stappen te doorlopen:

- 1) De afrondingsfout verkleinen door de AEL-waarden, behorende bij afzonderlijke driftreducerende technieken, exacter te bepalen door 0-waarden én 1-waarden te herberekenen met behulp van residupercentages op basis van de waarden uit de referentietabel.
- 2) De regressievergelijking, behorende bij afzonderlijke driftreducerende technieken, exacter te benaderen door met het gemiddelde residupercentage de regressievergelijking op basis van de referentietabel te berekenen.

Ad. 1)

Onderstaande afbeelding geeft de stappen weer die nodig zijn om 0- en 1-waarden te vertalen naar exactere waarden op drie decimalen nauwkeurig. Hiermee worden afrondingsfouten verkleind. Tijdens stap 1 wordt op basis van de referentiewaarden (kolom standaard) het percentage residu (kolom residu %) berekend dat hoort bij betreffende driftreducerende maatregel (kolom windhaag DRT50). Het percentage residu dat bij een 0- of 1-waarde hoort, wordt gelijk gesteld aan het gemiddeld residu (geel gemarkeerde cellen), dat berekend is op basis van de referentiewaarden. Vervolgens in stap 2 met behulp van het gemiddelde residu (gele cellen) teruggerekend naar de exacte AEL-waarde behorende bij de desbetreffende driftreducerende maatregel.

Standaard vs Windhaag DRT50		AEL in Kaalblad			AEL in Volblad		
hoogte: 0-3m	afstand	Standaard	Windhaag DRT50	residu in %	Standaard	Windhaag DRT50	Residu in %
	5	4295	499		1896	31	
	10	2165	250		951	15	
	15	1091	125		477	8	
	20	550	63		239	4	
	25	277	32		120	2	
	30	140	16		60	1	
	35	70	8		30	0	
	40	36	4		15	0	
	45	18	2		8	0	
	50	9	0		4	0	
			gemiddelde residu			gemiddelde residu	

Standaard vs Windhaag DRT50		AEL in Kaalblad			AEL in Volblad		
hoogte: 0-3m	afstand	Standaard	Windhaag DRT50	residu in %	Standaard	Windhaag DRT50	Residu in %
	5	4295	499	11,618	1896	31	1,635
	10	2165	250	11,547	951	15	1,577
	15	1091	125	11,457	477	8	1,677
	20	550	63	11,455	239	4	1,674
	25	277	32	11,552	120	2	1,667
	30	140	16	11,429	60	0,988	1,646
	35	70	8	11,429	30	0,494	1,646
	40	36	4	11,111	15	0,247	1,646
	45	18	2	11,111	8	0,132	1,646
	50	9	0	11,412	4	0,066	1,646
			gemiddelde residu	11,4121		gemiddelde residu	1,6460

Ad. 2)

De standaard regressievergelijking, behorende bij de regressiegrafiek die op basis van voorgaande bepaling van AEL-waarden naar afstand is uitgezet, wordt als referentiekader gebruikt om een exactere regressievergelijking voor de desbetreffende driftreducerende maatregel op te stellen. Exacter, omdat in de nieuwe vergelijking het effect van afronding sterk wordt gereduceerd.

2. OMGEVINGSSITUATIE 1A EN 2A

In de tabellen 1 en 2, afkomstig uit bijlage I van het PRI rapport 2015, is weergegeven hoe het dermale blootstellingseindpunt (AEL) zich op verschillende hoogten (0-3 meter en 3-6 meter) verhoudt tot de afstand van bespuiting met Captan houdende gewasbeschermingsmiddelen, gemeten vanaf de eerste bomenrij. De worstcase situatie is die waarbij geen driftreducerende techniek wordt toegepast. De bijbehorende waarden in de kolom "Stand" zijn in

tabel 1 en 2 rood omkaderd. Opgemerkt dient te worden dat onderscheid wordt gemaakt tussen drifthoogte 0-3m waarbij rekening wordt gehouden met aanwezigheid van een wintergroene (volblad) windhaag. Voor de drifthoogte 3-6m wordt geen windhaag in de berekening opgenomen.

Om te bepalen op welke afstanden (op meters nauwkeurig) de AEL-norm wordt overschreden (waarde in tabel >100), zijn de data uit de onderstaande tabellen uitgezet in een grafiek. In onderstaande figuren 1 en 2 is het AEL (y-as) uitgezet tegen de bijbehorende afstanden (x-as).

Vervolgens is met behulp van de rekensoftware (Microsoft Office Excel) een verklarende regressielijn door de uitgezette punten getekend. Daarnaast is met de rekensoftware een determinatiecoëfficiënt (R^2) berekend voor iedere figuur. R^2 is een maat die informatie geeft over de mate waarin een model de werkelijke data benadert. Indien alle voorspelde waarden overeenstemmen met de werkelijke c.q. gemeten waarden, dan is de R^2 gelijk aan 1. Uit de figuren 1 en 2 kan worden opgemaakt dat de regressielijn die daarvoor is gebruikt, de werkelijke data zeer goed voorspelt. De waarden van R^2 zijn weergegeven in de figuren.

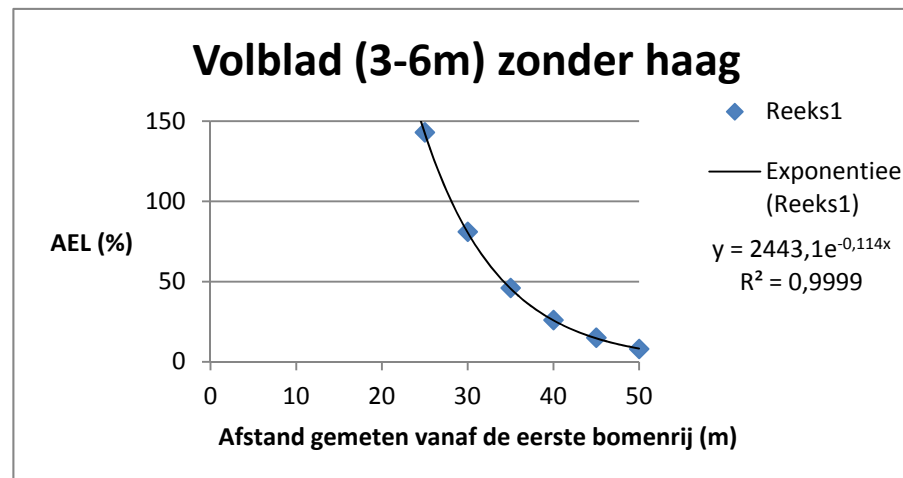
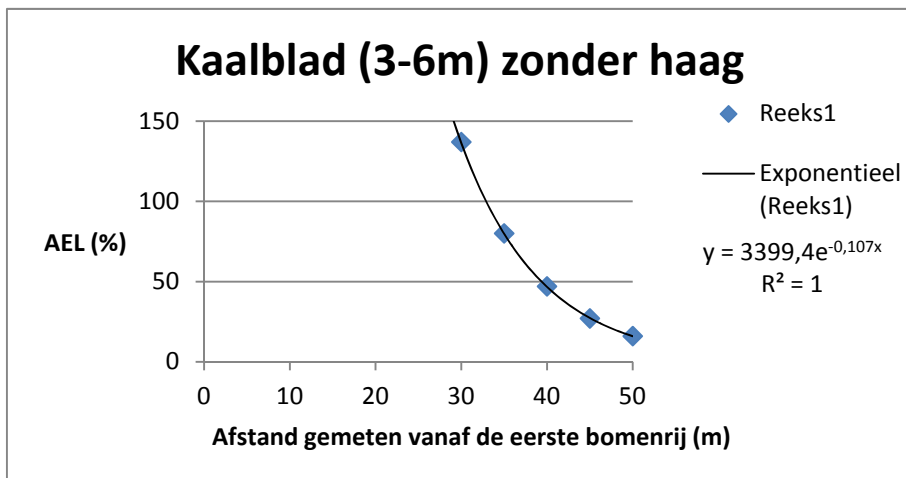
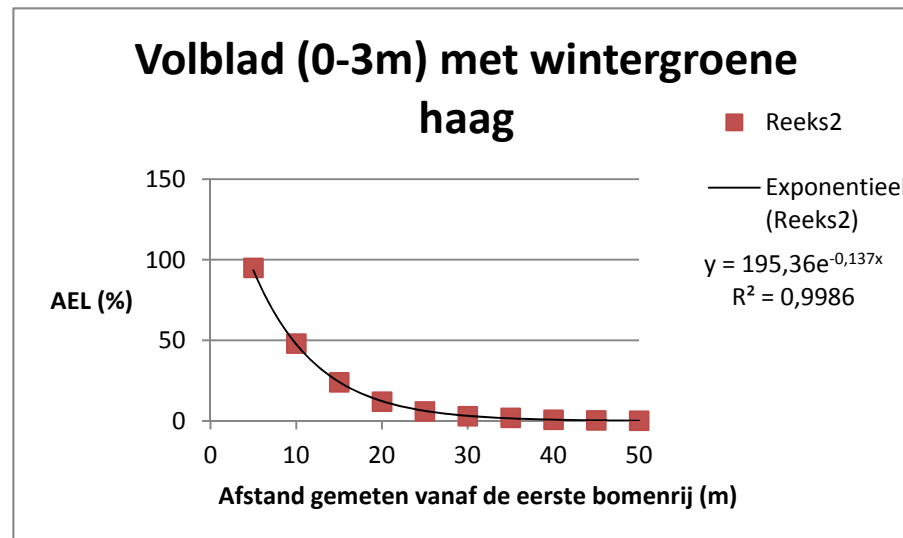
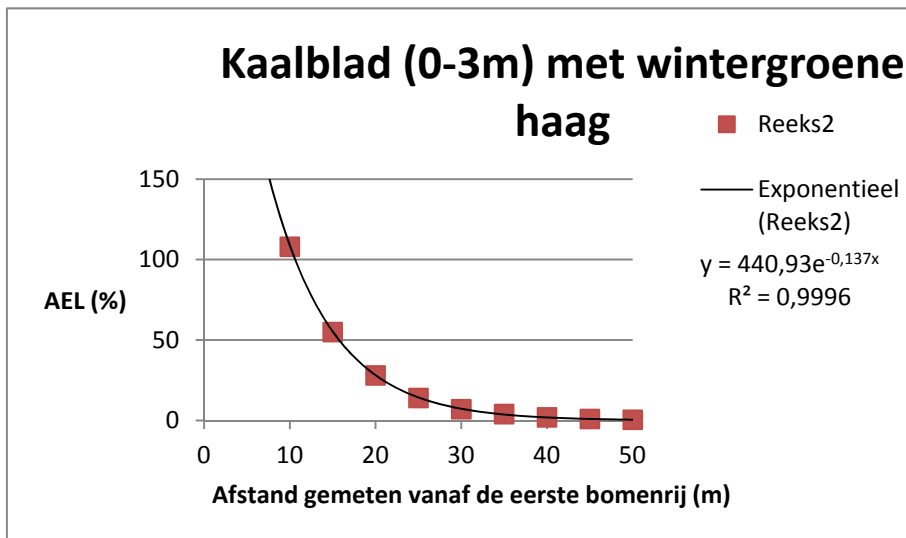
Tabel 1 – Invulling van %AEL in de situatie Stand en wintergroene windhaag bij een drifthoogte van 0-3 m. (uit PRI 2015, blz. 41).

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

	Kale boom situatie						Volblad situatie				
	Afstand [m]	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
Onderste 0-3 m	5	215	100	93	46	27	95	31	22	18	8
	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	8
	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

Tabel 2 – Invulling van %AEL in de situatie Stand zonder windhaag bij een drifthoogte 3-6 m (uit PRI 2015, blz. 39).

		Kale boom situatie					Volblad situatie					
		Afstand [m]	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95
Onderste												
0-3 m		5	4295	1995	1866	924	547	1896	624	444	353	156
		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	83
		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



Figuur 1 - AEL (%) versus afstand (m) in de kaalblad situatie op twee verschillende hoogten.

Figuur 2 - AEL (%) versus afstand (m) in de volblad situatie op twee verschillende hoogten.

Voor iedere regressielijn is een vergelijking opgesteld welke in voorgaande figuren en de tabel hierna is vermeld. De vergelijkingen zijn gebruikt om een nauwkeurigere afstand (x-variabele) in relatie tot AEL (y-variabele) te kunnen bepalen. De y-variabele (AEL) is daarbij op 100 gesteld, wat overeenkomt met de 100%-norm dermale driftblootstelling.

Vergelijking voor de berekening van de minimale veiligheidsafstand (gemeten vanaf de eerste bomenrij) in de situaties 1a en 2a			
Drifthoogte	Windhaag?	Kaalblad situatie	Volblad situatie
0-3 meter	Ja	$y = 440,93 \times e^{-0.137x}$	$y = 195,36 \times e^{-0.137x}$
3-6 meter	Nee	$y = 3399,4 \times e^{-0.107x}$	$y = 2443,1 \times e^{-0.114x}$

In bovenstaande vergelijkingen wordt de y-variabele telkens op 100 gesteld, omdat bij die waarde het AEL-dermaal wordt overschreden. De veiligheidsafstand, zijnde de x-variabele, wordt dan volgens de vergelijking berekend. In onderstaande tabel is ter verduidelijking de cijfermatige uitwerking van bovenstaande vergelijkingen weergegeven. De natuurlijke logaritme (e) in de vergelijking wordt met behulp van de inverse van de natuurlijke logaritme (Ln) omgerekend.

Uitwerking berekeningen voor de minimale veiligheidsafstand		
Drifthoogte	Kaalblad situatie	Volblad situatie
0-3 meter	$100 = 440,93 \times e^{-0.137x}$ $\frac{100}{440,93} = e^{-0.137x}$ $\ln\left(\frac{100}{440,93}\right) = -0,137x$ $x = \frac{\left(\ln\left(\frac{100}{440,93}\right)\right)}{-0,137}$ $x = 11,0$	$100 = 195,36 \times e^{-0.137x}$ $\frac{100}{195,36} = e^{-0.137x}$ $\ln\left(\frac{100}{195,36}\right) = -0,137x$ $x = \frac{\left(\ln\left(\frac{100}{195,36}\right)\right)}{-0,137}$ $x = 5,0$
3-6 meter	$100 = 3399,4 \times e^{-0.107x}$ $\frac{100}{3399,4} = e^{-0.107x}$ $\ln\left(\frac{100}{3399,4}\right) = -0,107x$	$100 = 2443,1 \times e^{-0.114x}$ $\frac{100}{2443,1} = e^{-0.114x}$ $\ln\left(\frac{100}{2443,1}\right) = -0,114x$

	$x = \frac{\left(\text{Ln} \left(\frac{100}{3399,4} \right) \right)}{-0,107}$ <p>x = 33,0</p>	$x = \frac{\left(\text{Ln} \left(\frac{100}{2443,1} \right) \right)}{-0,114}$ <p>x = 28,0</p>
--	---	---

In de volgende tabel zijn de rekenresultaten samengevat.

Minimale veiligheidsafstand (gemeten vanaf de eerste bomerij), afgerond op halve meters, in de situaties 1a en 2a			
Drifthoogte	Windhaag?	Kaalblad situatie	Volblad situatie
0-3 meter	Ja	11,0 meter	5,0 meter
3-6 meter	Nee	33,0 meter	28,0 meter

3. OMGEVINGSSITUATIE 1B EN 2B

In de tabellen 3 en 4, afkomstig uit bijlage I van het PRI rapport 2015, is weergegeven hoe het dermale blootstellingseindpunt (AEL) zich op verschillende hoogten (0-3 meter en 3-6 meter) verhoudt tot de afstand van bespuiting met Captan houdende gewasbeschermingsmiddelen, gemeten vanaf de eerste bomerij. De worstcase situatie is die waarbij een driftarme spuittechniek wordt toegepast met minimaal 50% driftreductie. De bijbehorende waarden in de kolom "DRT50" zijn in tabel 3 en 4 rood omkaderd. Opgemerkt dient te worden dat onderscheid wordt gemaakt tussen drifthoogte 0-3m waarbij rekening wordt gehouden met aanwezigheid van een wintergroene (volblad) windhaag. Voor de drifthoogte 3-6m wordt geen windhaag in de berekening opgenomen.

Om te bepalen op welke afstanden (op meters nauwkeurig) de AEL-norm wordt overschreden (waarde in tabel >100), zijn de data uit de onderstaande tabellen uitgezet in een grafiek. In onderstaande figuren 3 en 4 is het AEL (y-as) uitgezet tegen de bijbehorende afstanden (x-as).

Vervolgens is met behulp van de rekensoftware (Microsoft Office Excel) een verklarende regressielijn door de uitgezette punten getekend. Daarnaast is met de rekensoftware een determinatiecoëfficiënt (R^2) berekend voor iedere figuur. R^2 is een maat die informatie geeft over de mate waarin een model de werkelijke data benadert. Indien alle voorspelde waarden overeenstemmen met de werkelijke c.q. gemeten waarden, dan is de R^2 gelijk aan 1. Uit de figuren 3 en 4 kan worden opgemaakt dat de regressielijn die daarvoor is gebruikt, de werkelijke data zeer goed voorspelt. De waarden van R^2 zijn weergegeven in de figuren.

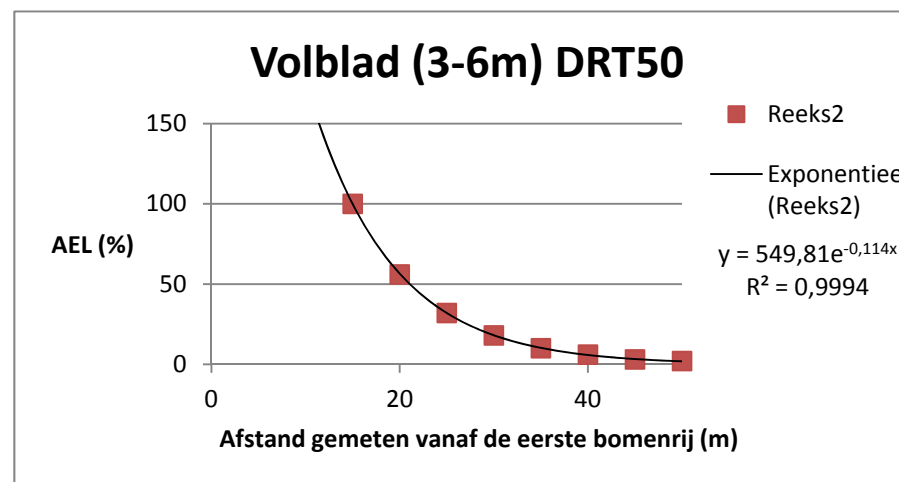
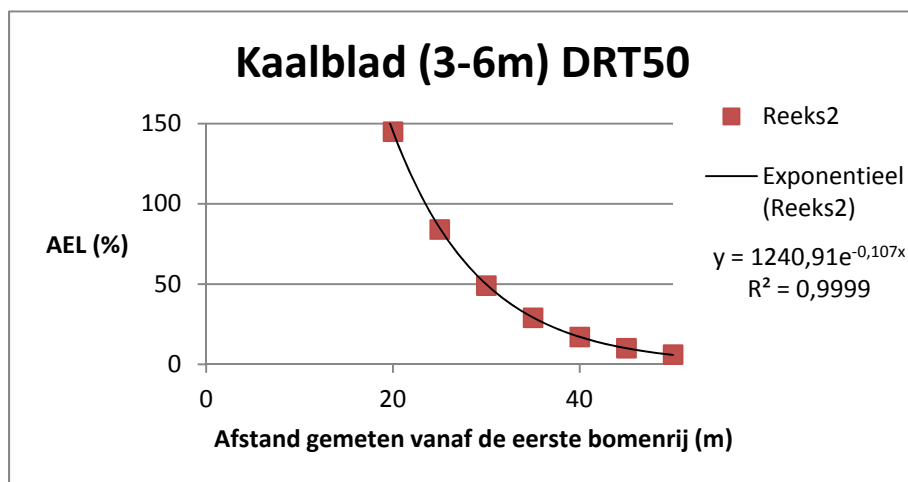
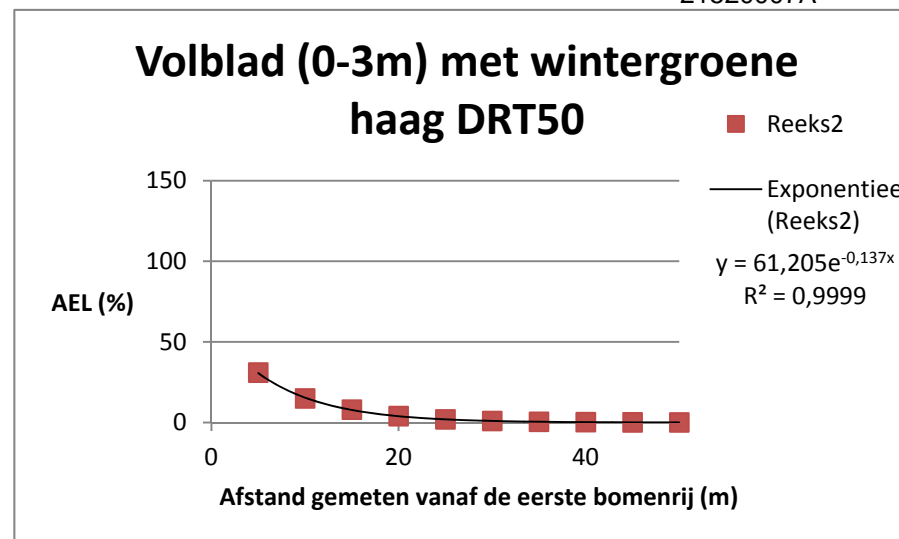
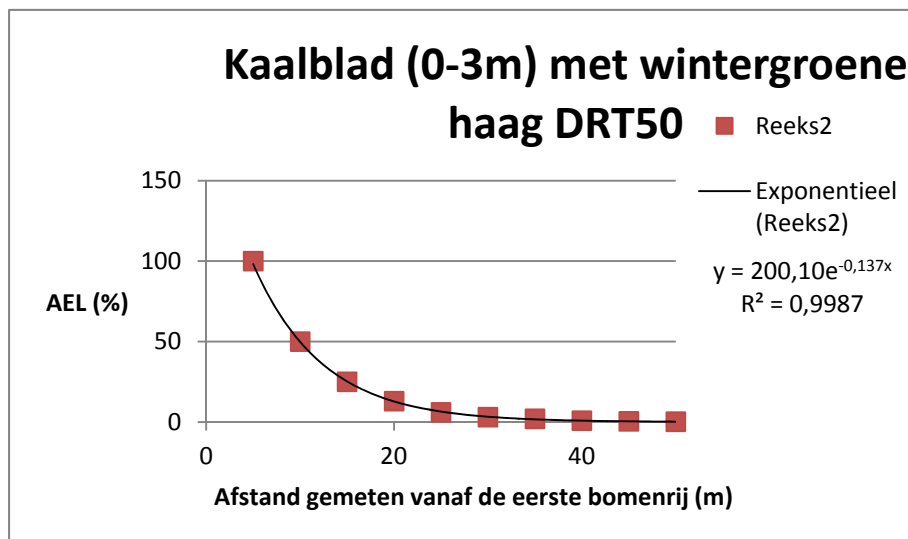
Tabel 3 – Invulling van %AEL in de situatie DRT50 en wintergroene windhaag bij een drifthoogte van 0-3 m. (uit PRI 2015, blz. 41).

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 0-3 m	5	215	100	93	46	27	95	31	22	18	8
	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	8
	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

Tabel 4 – Invulling van %AEL in de situatie DRT50 zonder windhaag bij een drifthoogte 3-6 m (uit PRI 2015, blz. 39).

<i>In de lucht</i>		<i>% invulling dermale blootstellingseindpunt (AEL) van captan,</i>									
		Kale boom situatie					Volblad situatie				
Afstand [m]	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	Stand	DRT50	DRT75	DRT90	DRT95	
Onderste 0-3 m	5	4295	1995	1866	924	547	1896	624	444	353	156
	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	83
	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



Figuur 3 - AEL (%) versus afstand (m) in de kaalblad situatie op twee verschillende hoogten.

Figuur 4 - AEL (%) versus afstand (m) in de volblad situatie op twee verschillende hoogten.

Voor iedere regressielijn is een vergelijking opgesteld welke in voorgaande figuren en de tabel hierna is vermeld. De vergelijkingen zijn gebruikt om een nauwkeurigere afstand (x-variabele) in relatie tot AEL (y-variabele) te kunnen bepalen. De y-variabele (AEL) is daarbij op 100 gesteld, wat overeenkomt met de 100%-norm dermale driftblootstelling.

Vergelijking voor de berekening van de minimale veiligheidsafstand (gemeten vanaf de eerste bomenrij) in de situaties 1b en 2b			
Drifthoogte	Windhaag?	Kaalblad situatie	Volblad situatie
0-3 meter	Ja	$y = 200,10 \times e^{-0.137x}$	$y = 61,205 \times e^{-0.137x}$
3-6 meter	Nee	$y = 1240,9 \times e^{-0.107x}$	$y = 549,81 \times e^{-0.114x}$

In bovenstaande vergelijkingen wordt de y-variabele telkens op 100 gesteld, omdat bij die waarde het AEL-dermaal wordt overschreden. De veiligheidsafstand, zijnde de x-variabele, wordt dan volgens de vergelijking berekend. In onderstaande tabel is ter verduidelijking de cijfermatige uitwerking van bovenstaande vergelijkingen weergegeven. De natuurlijke logaritme (e) in de vergelijking wordt met behulp van de inverse van de natuurlijke logaritme (Ln) omgerekend.

Uitwerking berekeningen voor de minimale veiligheidsafstand		
Drifthoogte	Kaalblad situatie	Volblad situatie
0-3 meter	$100 = 200,10 \times e^{-0.137x}$ $\frac{100}{200,10} = e^{-0.137x}$ $\text{Ln} \left(\frac{100}{200,10} \right) = -0,137x$ $x = \frac{\left(\text{Ln} \left(\frac{100}{200,10} \right) \right)}{-0,137}$ $x = 5,0$	$100 = 61,205 \times e^{-0.137x}$ $\frac{100}{61,205} = e^{-0.137x}$ $\text{Ln} \left(\frac{100}{61,205} \right) = -0,137x$ $x = \frac{\left(\text{Ln} \left(\frac{100}{61,205} \right) \right)}{-0,137}$ $x = 0$
3-6 meter	$100 = 1240,9 \times e^{-0.107x}$ $\frac{100}{1240,9} = e^{-0.107x}$ $\text{Ln} \left(\frac{100}{1240,9} \right) = -0,107x$	$100 = 549,81 \times e^{-0.114x}$ $\frac{100}{549,81} = e^{-0.114x}$ $\text{Ln} \left(\frac{100}{549,81} \right) = -0,114x$

	$x = \frac{\left(\text{Ln} \left(\frac{100}{3106,5} \right) \right)}{-0,107}$ $x = 24,0$	$x = \frac{\left(\text{Ln} \left(\frac{100}{549,81} \right) \right)}{-0,114}$ $x = 15,0$
--	--	--

In de volgende tabel zijn de rekenresultaten samengevat.

Minimale veiligheidsafstand (gemeten vanaf de eerste bomerij), afgerond op halve meters, in de situaties 1b en 2b			
Drifthoogte	Windhaag?	Kaalblad situatie	Volblad situatie
0-3 meter	Ja	5,0 meter	0 meter
3-6 meter	Nee	24,0 meter	15,0 meter

4. OMGEVINGSSITUATIE 3

In de tabel 5, afkomstig uit bijlage I van het PRI rapport 2015, is weergegeven hoe het dermale blootstellingseindpunt (AEL) zich op verschillende hoogten (0-3 meter en 3-6 meter) verhoudt tot de afstand van bespuiting met Captan houdende gewasbeschermingsmiddelen, gemeten vanaf de eerste bomerij. De worstcase situatie is die waarbij geen driftreducerende techniek wordt toegepast. De bijbehorende waarden in de kolom "Stand" zijn in tabel 1 rood omkaderd. Bij zowel een drifthoogte van 0-3m als 3-6 meter is een wintergroene windhaag aanwezig.

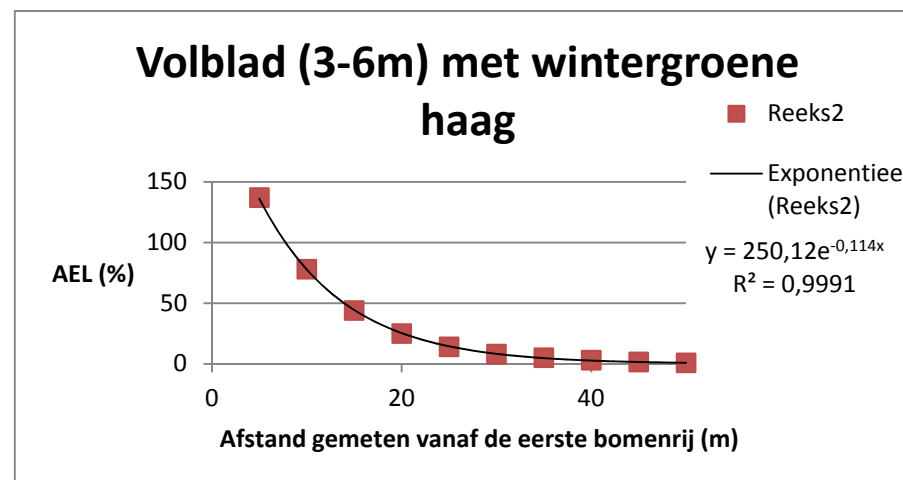
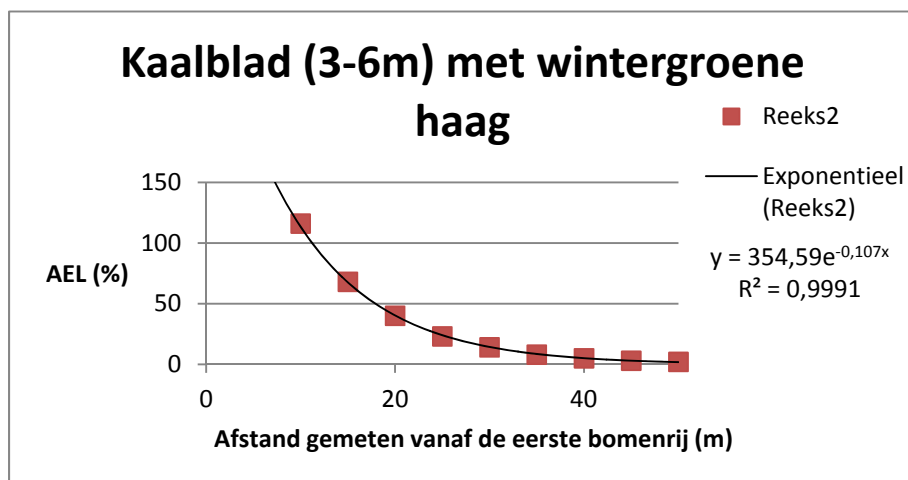
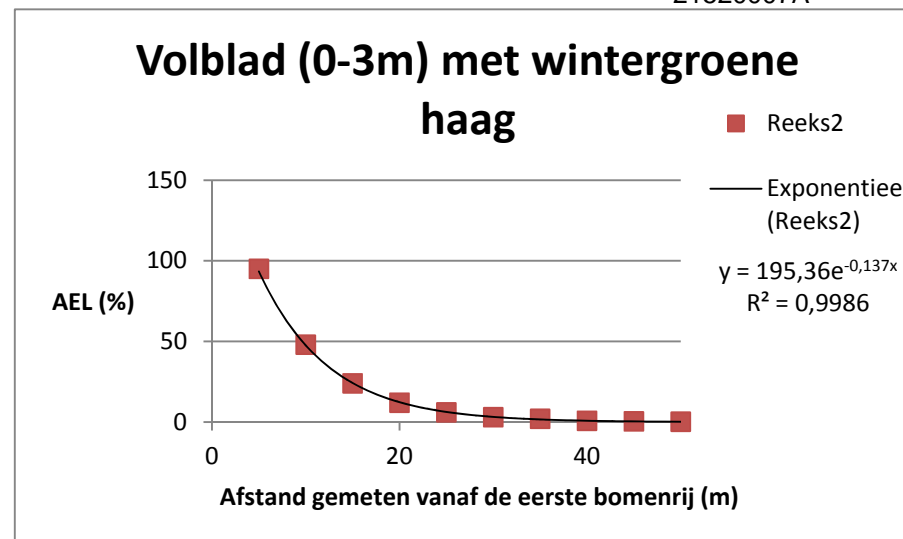
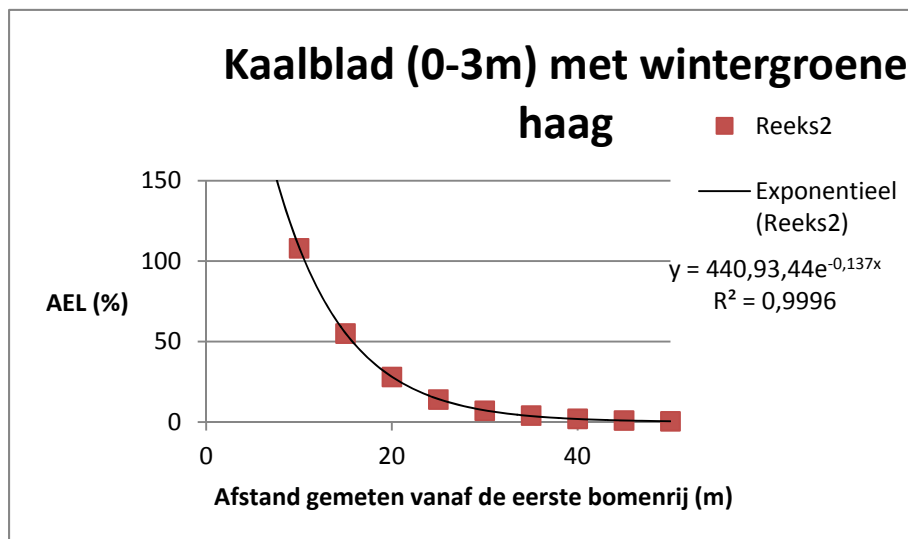
Om te bepalen op welke afstanden (op meters nauwkeurig) de AEL-norm wordt overschreden (waarde in tabel >100), zijn de data uit de onderstaande tabellen uitgezet in een grafiek. In onderstaande figuren 5 en 6 is het AEL (y-as) uitgezet tegen de bijbehorende afstanden (x-as).

Vervolgens is met behulp van de rekensoftware (Microsoft Office Excel) een verklarende regressielijn door de uitgezette punten getekend. Daarnaast is met de rekensoftware een determinatiecoëfficiënt (R^2) berekend voor iedere figuur. R^2 is een maat die informatie geeft over de mate waarin een model de werkelijke data benadert. Indien alle voorspelde waarden overeenstemmen met de werkelijke c.q. gemeten waarden, dan is de R^2 gelijk aan 1. Uit de figuren 3 en 4 kan worden opgemaakt dat de regressielijn die daarvoor is gebruikt, de werkelijke data zeer goed voorspelt. De waarden van R^2 zijn weergegeven in de figuren.

Tabel 5 – Invulling van %AEL in de situatie Stand en wintergroene windhaag (uit PRI 2015, blz. 41).

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 0-3 m	5	215	100	93	46	27	95	31	22	18	8
	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	8
	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



Voor iedere regressielijn is een vergelijking opgesteld welke in voorgaande figuren en de tabel hierna is vermeld. De vergelijkingen zijn gebruikt om een nauwkeurigere afstand (x-variabele) in relatie tot AEL (y-variabele) te kunnen bepalen. De y-variabele (AEL) is daarbij op 100 gesteld, wat overeenkomt met de 100%-norm dermale driftblootstelling.

Vergelijking voor de berekening van de minimale veiligheidsafstand (gemeten vanaf de eerste bomenrij) in de situatie 3			
Drifthoogte	Windhaag?	Kaalblad situatie	Volblad situatie
0-3 meter	Ja	$y = 440,93 \times e^{-0.137x}$	$y = 195,36 \times e^{-0.137x}$
3-6 meter	Ja	$y = 354,59 \times e^{-0.107x}$	$y = 250,12 \times e^{-0.114x}$

In bovenstaande vergelijkingen wordt de y-variabele telkens op 100 gesteld, omdat bij die waarde het AEL-dermaal wordt overschreden. De veiligheidsafstand, zijnde de x-variabele, wordt dan volgens de vergelijking berekend. In onderstaande tabel is ter verduidelijking de cijfermatige uitwerking van bovenstaande vergelijkingen weergegeven. De natuurlijke logaritme (e) in de vergelijking wordt met behulp van de inverse van de natuurlijke logaritme (Ln) omgerekend.

Uitwerking berekeningen voor de minimale veiligheidsafstand		
Drifthoogte	Kaalblad situatie	Volblad situatie
0-3 meter	$100 = 440,93 \times e^{-0.137x}$ $\frac{100}{440,93} = e^{-0.137x}$ $\ln\left(\frac{100}{440,93}\right) = -0,137x$ $x = \frac{\left(\ln\left(\frac{100}{440,93}\right)\right)}{-0,137}$ $x = 11,0$	$100 = 195,36 \times e^{-0.137x}$ $\frac{100}{195,36} = e^{-0.137x}$ $\ln\left(\frac{100}{195,36}\right) = -0,137x$ $x = \frac{\left(\ln\left(\frac{100}{195,36}\right)\right)}{-0,137}$ $x = 5,0$
3-6 meter	$100 = 354,59 \times e^{-0.107x}$ $\frac{100}{354,59} = e^{-0.107x}$ $\ln\left(\frac{100}{354,59}\right) = -0,107x$	$100 = 250,12 \times e^{-0.114x}$ $\frac{100}{250,12} = e^{-0.114x}$ $\ln\left(\frac{100}{250,12}\right) = -0,114x$

	$x = \frac{\left(\text{Ln} \left(\frac{100}{354,59} \right) \right)}{-0,107}$ $x = 12,0$	$x = \frac{\left(\text{Ln} \left(\frac{100}{250,12} \right) \right)}{-0,114}$ $x = 8,5$
--	--	---

In de volgende tabel zijn de rekenresultaten samengevat.

Minimale veiligheidsafstand (gemeten vanaf de eerste bomerij), afgerond op halve meters, in de situatie 3			
Drifthoogte	Windhaag?	Kaalblad situatie	Volblad situatie
0-3 meter	Ja	11,0 meter	5,0 meter
3-6 meter	Ja	12,0 meter	8,5 meter

Situatie 1b: Gebruik een veiligheidsafstand van 24 meter, gemeten vanaf de notarieel vastgelegde spuitvrije zone.

Notarieel vastgelegde spuitvrije zone (zie par. 5.2) op 50 meter afstand van Boutlaan 1 t/m 15.

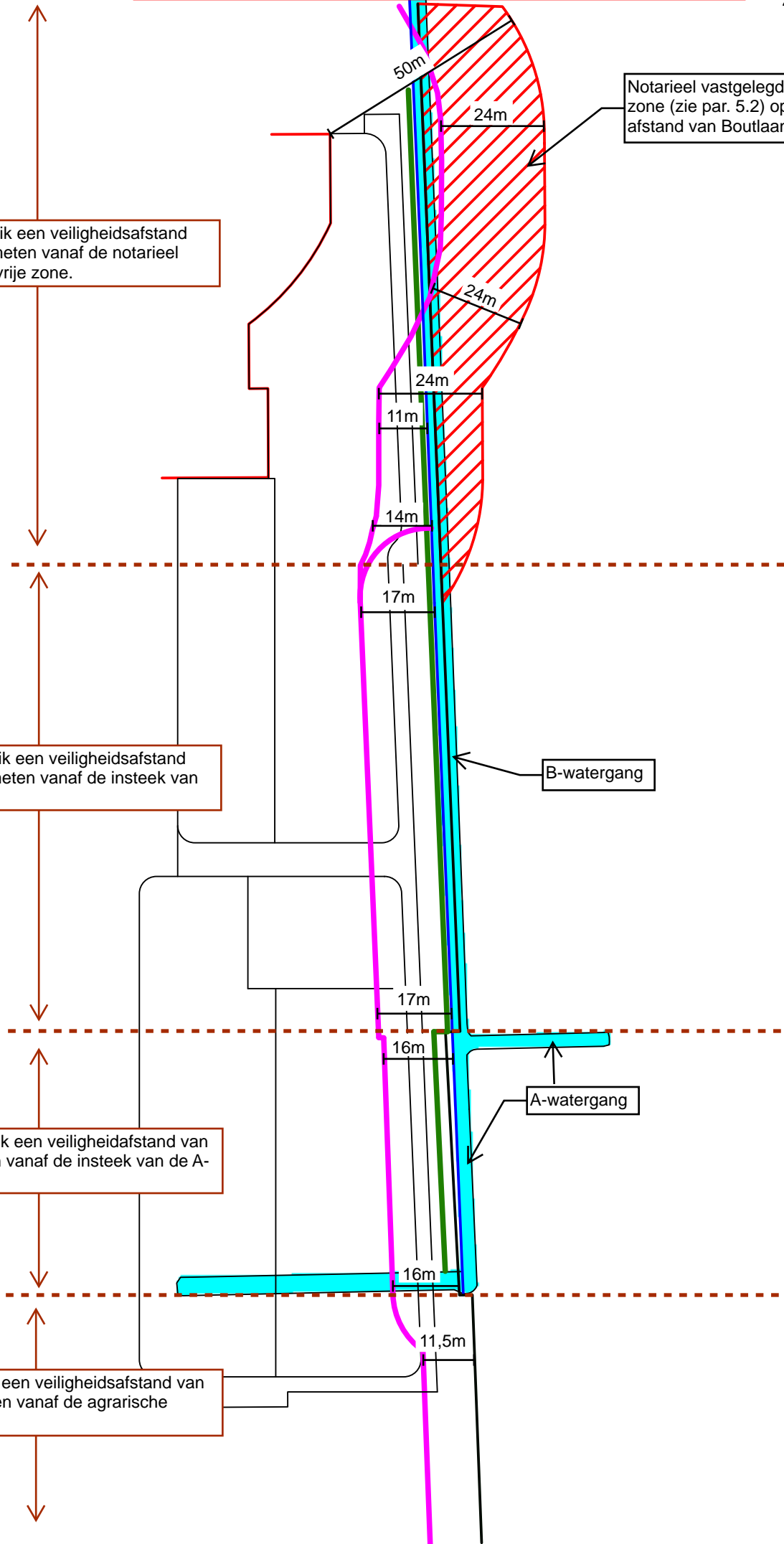
Situatie 1b: Gebruik een veiligheidsafstand van 17 meter, gemeten vanaf de insteek van de B-watergang.

B-watergang

Situatie 2b: Gebruik een veiligheidsafstand van 16 meter, gemeten vanaf de insteek van de A-watergang.

A-watergang

Situatie 3: Gebruik een veiligheidsafstand van 11,5 meter, gemeten vanaf de agrarische perceelgrens.



Uw eigen adviseur voor

vergunningen
milieu-onderzoek
ruimtelijke ordening
bouwadvies
brandveiligheid
milieuzorg
duurzaamheid
beleidsadvies
opleidingen

Kantoor Ede

Klinkenbergerweg 30a
6711 MK Ede
0318 614 383

Kantoor Terneuzen

Oostelijk Bolwerk 9
4531 GP Terneuzen
0115 649 680

www.SPAAngenieurs.nl
info@SPAAngenieurs.nl