

# **Meetprotocol voor het vaststellen van de driftreductie van neerwaartse en op- en zijwaartse spuittechnieken**

**versie 1 juli 2017**

Ministerie van Infrastructuur en Milieu  
in afstemming met  
Bestuurlijk Overleg Open Teelt (BOOT)

## **Artikel 1 Algemeen**

1. De driftreductie van een spuittechniek bedoelt voor de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen (verder genoemd een testsysteem) en de indeling daarvan in een Drift Reducerende Techniek-klasse (DRT-klasse) wordt vastgesteld volgens de testmethode beschreven in artikel 2 tot en met 12 of een daaraan gelijkwaardige testmethode.
2. Indien driftreducerende spuitdoppen uit de Drift Reducerende Dop-klasse 50%, 75%, 90% of 95% onderdeel uitmaken van de spuittechniek, dan dient de driftreductie van de betreffende spuitdoppen te zijn vastgesteld volgens de testmethode beschreven in het 'meetprotocol voor het vaststellen van de driftreductie van spuitdoppen voor neerwaartse en op- en zijwaartse bespuiting'.

## **Artikel 2 Methode**

1. De driftreductie van het testsysteem wordt bepaald ten opzichte van een gedefinieerd referentiesysteem op basis van een kwantitatief inzicht in de driftdepositie van het test- en referentiesysteem.
2. De driftdepositie van het testsysteem en het referentiesysteem op een gedefinieerde DRT-evaluatiestrook is maatgevend voor de driftreductie van het testsysteem en voor de indeling van het testsysteem in een DRT-klasse.
3. De DRT-evaluatiestrook bedoeld in het tweede lid is een strook met een lengte van 1 m die bij de evaluatie van spuittechnieken bedoeld voor:
  - a. neerwaartse bespuiting van veldgewassen ligt op de afstand 2-3 meter van de laatste spuitdop.
  - b. op- en zijwaarts bespuiting in de fruitteelt ligt op de afstand 4,5-5,5 meter van de laatste bomenrij.
  - c. op- en zijwaarts bespuiting in de hoge laanbomenteelt ligt op de afstand 6,5-7,5 meter van de laatste bomenrij.
  - d. neerwaartse onkruidbestrijding in de boom- en fruitteelt ligt op de afstand 2-3 meter van de laatste spuitdop.
4. Het in het artikel 1 bedoelde onderzoek wordt uitgevoerd door een deskundig onafhankelijk instituut.
5. Wanneer het onderzoek niet door een deskundig onafhankelijk instituut is uitgevoerd, dient de juistheid van de in het kader van dit meetprotocol uitgevoerde metingen gevalideerd te worden door een deskundig onafhankelijk instituut en dient hiervan verslag te worden gedaan dat wordt toegevoegd aan de schriftelijke rapportage als bedoeld in artikel 12.

## **Artikel 3 Spuitvloeistof**

1. Tijdens het onderzoek voor de bepaling van de driftdepositie van het testsysteem en het referentiesysteem bestaat de spuitvloeistof uit leidingwater waaraan een fluorescerende tracer en een niet-ionische uitvloeier is toegevoegd.
2. Van de spuitvloeistof wordt minimaal aan het begin en aan het einde van de driftmetingen een monster genomen ter controle van de concentratie tracer in de spuitvloeistof.

## **Artikel 4 Test- en referentiesysteem**

1. Voor het vaststellen van de driftreductie van een spuittechniek wordt gebruikt gemaakt van:
  - a. een testsysteem dat bestaat uit de te beoordelen spuittechniek of de te beoordelen spuittechniek in combinatie met één of meer aanvullende driftreducerende maatregelen en
  - b. een referentiesysteem
2. Het te gebruiken referentiesysteem als bedoeld in het eerste lid, onderdeel b is afhankelijk van de wijze van toepassen van de spuittechniek en het gewas waarin deze techniek wordt toegepast en bestaat:
  - a. bij neerwaartse bespuiting van veldgewassen uit een conventionele veldspuit voorzien van neerwaarts spuitende doppen overeenkomstig de BCPC-klassegrens fijn/midden of spuitdoppen waarvan op basis van het druppelgroottespectrum is aangetoond dat deze gelijkwaardig zijn, waarbij de spuitdoppen zich 50 cm boven het te bespuiten oppervlak bevinden, de spuitdopafstand op de spuitboom 50 cm is, de spuitdruk 3 bar bedraagt, de rijsnelheid 6,5 km per uur is en met een spuitvolume van 300 liter per hectare is.
  - b. bij op- en zijwaartse bespuiting van fruitteeltgewassen uit een Munckhof dwarsstroomspuit uitgerust met zijwaarts spuitende Albuz ATR lila spuitdoppen, waarbij de spuitdruk 7 bar bedraagt, met lucht in lage stand in de kale boom situatie en vollucht in de volblad situatie, met rijsnelheid 6,7 km per uur en met een spuitvolume van 200 liter per hectare.
  - c. bij op- en zijwaartse bespuiting van hoge laanbomen uit een axiaal spuit met zij- en opwaarts spuitende werveldoppen zijnde TeeJet TXB8003 bij 8 bar spuitdruk met een spuitvolume van 400-450 liter per hectare en vollucht luchtondersteuning en met een rijsnelheid van 4 km per uur.

- d. bij neerwaartse onkruidbestrijding in de boomteelt en fruitteelt uit een onkruidspuit met een spuitboom met neerwaarts spuitende spuitdoppen zijnde de TeeJet XR11004, bij een spuitdruk van 2 bar, met een dopafstand van 30 cm, een spuitdophoogte van 30 cm boven de grond en een rijsnelheid 5 km/h en met een spuitvolume 450 liter per hectare.

#### **Artikel 5 Randvoorwaarden proefveld**

1. De driftdepositiemetingen worden uitgevoerd volgens de methode die is beschreven in artikel 8.
2. Tijdens het onderzoek voor de bepaling van de driftdepositie wordt op het perceel de rand van een gewas over een ten minste 20 meter brede strook met een lengte van ten minste 50 meter bespoten of zoveel langer als nodig is om driftdepositie op de laatste collector te krijgen.
3. Tijdens het onderzoek voor de bepaling van de driftdepositie van een neerwaarts gerichte spuittechniek wordt de driftdepositie op maaiveldhoogte gemeten over een meetstrook van ten minste 25 meter lang, loodrecht op en benedenwinds van de bespoten strook als bedoeld in het tweede lid en gerekend vanaf 0,5 meter vanaf de buitenste spuitdop van de spuitboom.
4. Tijdens het onderzoek voor de bepaling van de driftdepositie van een op- of zijwaarts gerichte spuittechniek wordt de driftdepositie op maaiveldhoogte gemeten over een meetstrook van ten minste 25 meter lang, loodrecht op en benedenwinds van de bespoten strook als bedoeld in het tweede lid en gerekend vanaf het hart van de laatste bomenrij.
5. Bij neerwaarts gerichte spuittechnieken worden ter verificatie van het uitgebrachte spuitvolume (liter per hectare) in de spuitstrook ter hoogte van de meetraaien aan weerszijden van de spuitmachine midden onder de spuitboom collectoren uitgelegd.

#### **Artikel 6 Veldomstandigheden**

1. Bij het onderzoek voor de bepaling van de driftdepositie worden voor het testsysteem en de referentietechniek de instellingen gebruikt die volgens de specificaties van de desbetreffende apparatuur moeten worden toegepast.
2. Deze instellingen dienen in alle gevallen te voldoen aan de voorschriften van het Activiteitenbesluit milieubeheer.
3. De bepalingen van de driftdepositie van het testsysteem en het referentiesysteem worden uitgevoerd op hetzelfde gewas en onder vergelijkbare omstandigheden.

#### **Artikel 7 Weersomstandigheden**

1. Gedurende het onderzoek voor de bepaling van de driftdepositie worden de weersomstandigheden vastgelegd met behulp van een mast met sensoren die geplaatst is in de meetstrook als bedoeld in artikel 5, derde en vierde lid, waarin de driftdepositie wordt gemeten.
2. Aan de mast als bedoeld in het eerste lid zit:
  - a. minimaal 1 sensor voor het vaststellen van de windsnelheid;
  - b. minimaal 1 sensor voor het vaststellen van de temperatuur, en
  - c. een sensor voor het vaststellen van de windrichting.
3. De meetfrequentie van de sensoren voor het vastleggen van de weersomstandigheden is ten minste 1 keer per 10 seconden.
4. Gedurende het onderzoek voor de bepaling van de driftdepositie dient de windrichting loodrecht op de verplaatsingsrichting van de spuitmachine te staan waarbij de afwijking ten opzichte van de loodlijn niet meer dan 30<sup>o</sup> mag bedragen, terwijl de gemiddelde windsnelheid tijdens de bespuiting van de strook als bedoeld in artikel 5, tweede lid, minimaal 1 meter per seconde en maximaal 5 meter per seconde mag bedragen.
5. De gemiddelde windsnelheid als bedoeld in het vierde lid wordt gemeten:
  - a. bij neerwaartse bespuiting op 2,0 meter hoogte boven het grondoppervlak
  - b. bij op- en zijwaartse bespuiting op 2,0 meter hoogte boven het grondoppervlak en boven het te bespuiten gewas op 4,0 meter hoogte van grondoppervlak en circa 1,0 meter boven het te bespuiten gewas.
6. Tijdens het onderzoek voor de bepaling van de driftdepositie mag de omgevingstemperatuur niet lager dan 5 °C en niet hoger dan 25 °C bedragen.

#### **Artikel 8 Uitvoering driftdepositiemetingen**

1. Het onderzoek voor de bepaling van de driftdepositie van het testsysteem en het referentiesysteem wordt direct opvolgend of kort na elkaar uitgevoerd.
2. Het testsysteem en het referentiesysteem worden in het veld loodrecht op de windrichting verplaatst waarbij de rijsnelheid wordt gemeten en vastgelegd.
3. In de meetstrook als bedoeld in artikel 5 derde en vierde lid wordt een meetopstelling geplaatst die bestaat uit twee rijen collectoren bestaande uit latten met filterdoek waarbij de collectoren

ter hoogte van het midden van de meetstrook zijn gepositioneerd en waarbij de ruimte tussen de twee rijen minimaal 1 meter en maximaal 5 meter bedraagt.

4. De eerste collectoren worden in het geval van:
  - a. neerwaarts gerichte spuittechnieken gelegd op een afstand van 50 cm vanaf de buitenste dop van de spuitboom, waarbij vanaf deze afstand tot een afstand van 10 meter van de buitenste spuitdop de collectoren om de 50 cm worden gelegd.
  - b. op- of zijwaarts gerichte spuittechnieken gelegd op een afstand van maximaal
    - i. 1,50 meter vanaf het hart van de buitenste bomenrij voor de fruitteelt
    - ii. 1,0 meter vanaf het hart van de buitenste bomenrij voor de laanbomenteelt, waarbij vanaf een afstand van 3 meter voor fruitteelt en 2 meter voor de boomteelt tot een afstand van 15 meter vanaf het hart van de buitenste bomenrij, de collectoren om de 50 cm worden gelegd.
5. De buitenste collector wordt op de buitenrand van de meetstrook gelegd.
6. De collectoren zijn maximaal 100 cm lang.
7. In afwijking van het zesde lid zijn de collectoren in de strook bedoeld in het vierde lid maximaal 50 cm lang.
8. De breedte van de collectoren bedraagt minimaal 10 cm.
9. Het totale oppervlak van de collectoren bedraagt per rij in de meetraai minimaal 7500 cm<sup>2</sup>.
10. De driftdepositie van het testsysteem en het referentiesysteem wordt minimaal acht maal per spuitseizoen bepaald, of zoveel vaker als nodig is om te voldoen aan de in artikel 10 derde lid aangehouden maximale onbetrouwbaarheidsdrempel van 5%.
11. De metingen van de driftdepositie worden op ten minste twee verschillende dagen per spuitseizoen uitgevoerd.
12. De metingen van de driftdepositie worden in een gewas uitgevoerd waarbij:
  - a. bij neerwaarts bespuiting de gewashoogte minimaal 25 cm bedraagt en
  - b. bij op- en zijwaartse bespuiting de bespuiting plaatsvindt in volblad situatie
13. Van iedere meting wordt aangetoond dat het systeem naar behoren heeft gefunctioneerd middels monitoring en verslaglegging van alle relevante parameters.
14. Direct na iedere bespuiting worden de collectoren verwijderd, individueel verpakt, gecodeerd en koel en donker bewaard.

#### **Artikel 9 Verwerking van de monsters en uitvoering analyses**

1. De filterdoeken worden ieder afzonderlijk met 1,0 liter demiwater geschud zodanig dat de tracer in oplossing komt.
2. In afwijking van het eerste lid kan het spoelvolumen afhankelijk van de verwachte concentratie tracer op de collector worden aangepast.
3. De analyse van het gehalte aan tracer vindt plaats met behulp van een fluorescentiemeter, waarbij de detectiegrens zodanig is dat gehalten overeenkomend met 0,01% van de dosering in het veld bepaald kunnen worden.

#### **Artikel 10 Berekening driftdepositie**

1. Het gehalte aan tracer wordt per collector omgerekend naar de driftdepositie per oppervlakte-eenheid, uitgedrukt als een percentage van de verspoten hoeveelheid spuitvloeistof per oppervlakte-eenheid.
2. De driftdepositie van het testsysteem en het referentiesysteem worden individueel berekend als het gemiddelde van de betrouwbare resultaten op de individuele collectorafstanden en op de DRT-evaluatiestrook.
3. De analyseresultaten worden statistisch verwerkt, waarbij getoetst wordt op het verschil in driftdepositie tussen het referentiesysteem en het testsysteem op de collectoren op de DRT-evaluatiestrook waarbij een onbetrouwbaarheidsdrempel van maximaal 5% wordt aangehouden.

#### **Artikel 11 Indeling in DRT-klassen**

Een testsysteem wordt ingedeeld in:

- a. Drift Reducerende Techniek klasse DRT-50 als het testsysteem de driftdepositie op de DRT-evaluatiestrook met 50,0% of meer reduceert ten opzichte van de driftdepositie van het referentiesysteem;
- b. Drift Reducerende Techniek klasse DRT-75 als het testsysteem de driftdepositie op de DRT-evaluatiestrook met 75,0% of meer reduceert ten opzichte van de driftdepositie van het referentiesysteem;
- c. Drift Reducerende Techniek klasse DRT-90 als het testsysteem de driftdepositie op de DRT-evaluatiestrook met 90,0% of meer reduceert ten opzichte van de driftdepositie van het referentiesysteem;

- d. Drift Reducerende Techniek klasse DRT-95 als het testsysteem de driftdepositie op de DRT-evaluatiestrook met 95,0% of meer reduceert ten opzichte van de driftdepositie van het referentiesysteem;
- e. Drift Reducerende Techniek klasse DRT-97,5 als het testsysteem de driftdepositie op de DRT-evaluatiestrook met 97,5% of meer reduceert ten opzichte van de driftdepositie van het referentiesysteem;
- f. Drift Reducerende Techniek klasse DRT-99 als het testsysteem de driftdepositie op de DRT-evaluatiestrook met 99,0% of meer reduceert ten opzichte van de driftdepositie van het referentiesysteem.

## **Artikel 12 Rapportage**

Het schriftelijk rapport bevat in ieder geval:

1. *Beschrijving van het testsysteem:*
  - a. Een aanduiding van de (merk)naam en fabrikant van het testsysteem
  - b. Korte omschrijving van de werking van het testsysteem
  - c. Een foto en tekening van het testsysteem
2. *Beschrijving van de werkwijze:*
  - a. Naam en contactpersoon van het onafhankelijke instituut dat het onderzoek heeft uitgevoerd;
  - b. Locatie en de datum waarop de metingen van het testsysteem en het referentiesysteem heeft plaatsgevonden;
  - c. Korte beschrijving van de werkwijze van uitvoering van het onderzoek en aanduiding van gebruikte versie van het meetprotocol;
  - d. Een specificatie van de gebruikte meetinstrumenten;
  - e. Een overzicht:
    - van de toegepaste instellingen van het testsysteem en het referentiesysteem
    - van het proefveld en de meetopstelling (schematische weergave)
    - van de weersomstandigheden tijdens de metingen
    - waaruit blijkt dat de metingen zijn uitgevoerd conform de testmethode
    - resultaat controle op tracer concentratie/afbraak
  - f. Korte beschrijving van de (model)berekeningsmethode en statistiek;
  - g. Indien van toepassing, een beschrijving van afwijkingen van het meetprotocol en de invloed hiervan op het vaststellen van de driftreductie.
3. *Meetresultaten en berekeningen*
  - a. Een overzicht van de resultaten van de individuele metingen van de driftdeposities van het testsysteem en het referentiesysteem;
  - b. De gemiddelde driftdepositie op de verschillende afstanden en op de DRT-evaluatiestrook van het testsysteem en het referentiesysteem;
  - c. De resultaten en verantwoording van de statistische bewerking;
  - d. De indeling van het testsysteem in een DRT-klasse.
4. *Discussie en Conclusie*

# Toelichting algemeen

Met het 'Meetprotocol voor het vaststellen van de driftreductie van neerwaartse en op- en zijwaartse spuittechnieken' wordt de methode aangewezen waarmee de driftreductie van een systeem kan worden bepaald en op grond waarvan het systeem ingedeeld kan worden in een Drift Reducerende Techniek-klasse (DRT-klasse). Het meetprotocol is ontwikkeld ten behoeve van de uitvoering van het Activiteitenbesluit milieubeheer.

Het meetprotocol is zodanig opgezet dat op basis van de resultaten van de toepassing ervan een adequaat besluit genomen kan worden. De basis van deze methode is een vergelijking van een spuittechniek voor de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen met een referentietechniek (in het meetprotocol respectievelijk testsysteem en referentiesysteem genoemd) op basis van veldmetingen en op grond waarvan de spuittechniek ingedeeld kan worden in een DRT-klasse. Metingen in een windtunnel of modelberekeningen zijn niet geschikt voor het uitvoeren van een dergelijke vergelijking.

Indien in een onderzoek combinaties van spuittechnieken voor de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen en eventuele aanvullende driftreducerende maatregelen in beschouwing worden genomen, dan dient voor iedere afzonderlijke combinatie het meetprotocol gevolgd te worden. De resultaten van een tunnelspuit met standaard spuitdoppen kunnen bijvoorbeeld niet zondermeer doorvertaald worden naar een tunnelspuit met 90% driftreducerende spuitdoppen.

## Artikelsgewijze toelichting

### Artikel 1 Algemeen

In artikel 1 is bepaald dat het onderzoek volgens de in het meetprotocol beschreven testmethode uitgevoerd moet worden. Het is ook mogelijk met een gelijkwaardige testmethode een spuittechniek te classificeren in DRT-klassen. Het kan daarbij ook gaan om een testmethode die in het buitenland is ontwikkeld.

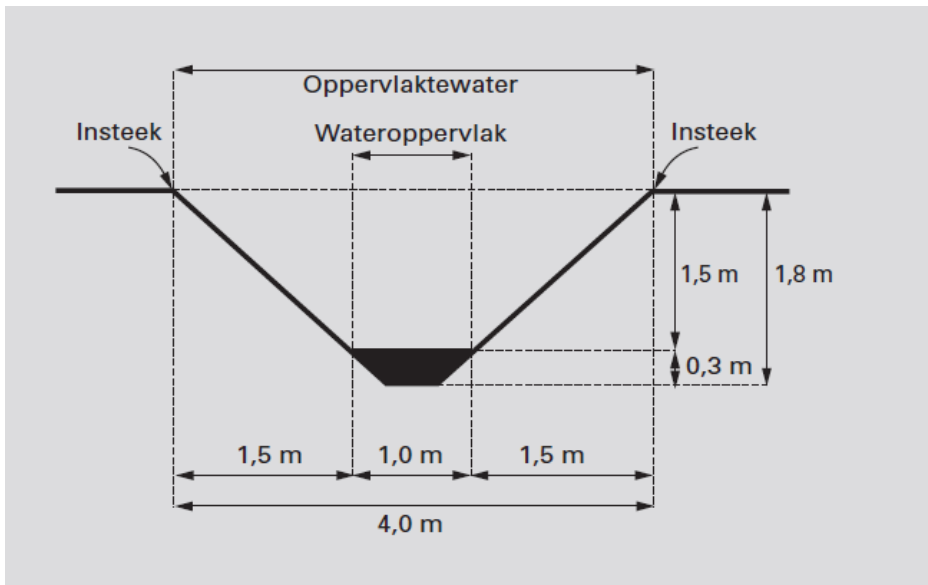
### Artikel 2 Methode

Om de driftreductie van het testsysteem te bepalen wordt de driftdepositie van het testsysteem en het referentiesysteem gemeten en met elkaar vergeleken. Op grond hiervan wordt de driftreductie van het testsysteem vastgesteld.

De driftdepositie van het testsysteem en referentiesysteem wordt benedenwinds op een driftmeetstrook gemeten met daarop de zogenoemde DRT-evaluatiestrook en met elkaar vergeleken. De DRT-evaluatiestrook is een strook van 1 meter breed en is bij neerwaartse spuittechnieken gelegen op een bepaalde afstand van de laatste spuitdop en bij op- en zijwaartse spuittechnieken op een bepaalde afstand van de laatste bespoten bomenrij. De afstanden waarop de DRT-evaluatiestrook ligt is voor de verschillende type bespuitingen bij bepaalde type gewassen beschreven in het derde lid.

De afstanden waarop de DRT-evaluatiestrook is gelegen, komt min of meer overeen met het wateroppervlak van een fictieve standdaarsloot bij een voor verschillende gewassen bepaalde teeltvrije zone. In figuur 1 is een schematische weergave van de standdaarsloot gegeven. De standdaarsloot heeft een breedte van 4 meter. Het heeft een wateroppervlak van 1 meter breed met aan weerszijden een talud van 1,5 meter breed. Deze sloot komt overeen met een gemiddelde Nederlandse sloot en is in het verleden ontwikkeld voor de ontwikkeling en uitvoering van het beleid (Huijsmans *et al*, 1997).

Voor neerwaarts bespoten gewassen ligt de DRT-evaluatiestrook op een afstand van 2 tot 3 meter van de laatste spuitdop. Dit komt overeen met de oude situatie van graan met een teeltvrije zone van 25 cm en de spuitdop op 25 cm binnen de laatste gewasrij. Deze komt vrijwel overeen met de teelt van overige gewassen met een teeltvrije zone van 50 cm en de spuitdop iets buiten de laatste gewasrij (12,5 cm) zoals maïs en gewassen met de spuitdop boven de laatste gewasrij. Voor op- en zijwaarts bespuiting van fruitteelt gewassen ligt de DRT-evaluatiestrook op een afstand van 4,5 tot 5,5 meter van de laatste bomenrij. Dit komt overeen met een teeltvrije zone van 3 meter. De DRT-evaluatiestrook is door zijn positionering dicht bij de gewasrand eigenlijk een worst-case benadering omdat veelal met toenemende afstand vanaf de rand van het gewas de driftreductie toeneemt of op hetzelfde niveau blijft.



Figuur 1. Schematische weergave van standaardsgoot.

Het onderzoek wordt uitgevoerd door een deskundig onafhankelijk instituut. Als het onderzoek niet door een dergelijk instituut wordt uitgevoerd dan dienen de onderzoeksresultaten, door een deskundig onafhankelijk instituut gevalideerd te worden.

Voorbeelden van dergelijke instituten zijn:

- Julius Kühn Institut (JKI) te Braunschweig (Duitsland);
- Wageningen Plant research te Wageningen (Nederland);
- Silsoe Spray Applications Unit te Silsoe, Bedford (Engeland);
- Instituut voor Landbouwkundig en Visserij Onderzoek (ILVO) te Melle (België).

Deze aanpak biedt de mogelijkheid aan de verzoeker om de metingen in eigen beheer uit te voeren, zonder dat dit ten koste gaat van de betrouwbaarheid van het onderzoek.

Genoemd deskundig onafhankelijk instituut gaat na of de opzet van het onderzoek, de uitvoering van de metingen en de verwerking van de resultaten voldoen aan het meetprotocol. Het deskundig onafhankelijk instituut legt haar bevindingen schriftelijk vast. Dit document wordt bij het schriftelijk rapport met de meetresultaten gevoegd.

### Artikel 3 Spuitvloeistof

Het onderzoek wordt uitgevoerd met leidingwater waaraan een fluorescerende tracer en een non-ionische uitvloeier zijn toegevoegd. Aan de hand van de gemeten concentratie tracer op de collectoren op de meetstrook en de DRT-evaluatiestrook wordt de driftdepositie bepaald. Door het toevoegen van de uitvloeier krijgt de spuitvloeistof eigenschappen welke vergelijkbaar zijn met een standaard formulering van een gewasbeschermingsmiddel.

Als tracer wordt doorgaans BSF (Brilliant Sulfo Flavine) toegepast. De concentratie van de tracer bedraagt (afhankelijk van de kwaliteit van de tracer) ongeveer 3 gram per liter.

Ter controle van de concentratie tracer in de spuitvloeistof worden minimaal aan het begin en eind van de driftdepositiemetingen monsters genomen en geanalyseerd op het gehalte tracer. De monsters worden bij voorkeur uit een spuitende dop genomen. Is dit niet mogelijk dan kan een monster uit de spuittank genomen worden. Hierbij dient erop gelet te worden dat de spuitvloeistof in de tank voldoende lang geroerd is om een homogene oplossing te krijgen en dat er voldoende lang voorgespotten is zodat de leidingen met de juiste concentratie tracer gevuld zijn alvorens met de driftmetingen begonnen wordt.

### Artikel 4 Test- en referentiesysteem

De driftdepositie van het testsysteem wordt vergeleken met die van een referentiesysteem. Het testsysteem bestaat uit de te beoordelen spuittechniek, en kan gecombineerd zijn met een of meer aanvullende driftreducerende maatregelen. Het testsysteem wordt getest zoals gebruikt in de praktijk. De uitvoering van het testsysteem en de instellingen die tijdens het onderzoek worden toegepast zijn de randvoorwaarden waaronder het systeem in de praktijk moet worden toegepast (waarvoor goedkeuring wordt verkregen).

Het referentiesysteem dat in het onderzoek gebruikt moet worden is afhankelijk van de type bespuiting (neerwaarts dan wel op- en zijwaarts) en het gewas waarin het testsysteem wordt toegepast veldgewassen, fruitteelt, de hoge laanbomenteelt, onkruidbestrijding in de boom- en fruitteelt). In het tweede lid zijn de referentiesystemen nader omschreven en bij welke instellingen (spuitdruk, spuitdophoogte, rijsnelheid, spuitvolume) het referentiesysteem moet worden toegepast in het onderzoek.

Voor de neerwaartse bespuiting van veldgewassen is sprake van een veldspuit voorzien van grensdoppen van de BCPC-klasse fijn/midden. Het gaat hierbij specifiek om 31-03-F110 dop van Lurmark. Omdat deze dop niet altijd beschikbaar is, kan in de praktijk gebruik gemaakt worden van een dop met vergelijkbare eigenschappen. Binnen Nederlandse onderzoeken wordt veelal gebruik gemaakt van de spuitdop Teejet XR110-04 (3 bar spuitdruk). Op termijn wordt, bij publicatie van ISO25358, de BCPC grensdop vervangen door de grensdop van de klassen Fijn/Midden van ISO25358 (TeeJet TP11003 bij 3 bar). Deze dop is wel algemeen verkrijgbaar en zal na vergelijkende metingen ingevoerd worden in dit meetprotocol en in het Meetprotocol voor het bepalen van de Driftreductie van Spuitdoppen. Ook zijn de referenties gedefinieerd voor bespuitingen in de fruitteelt, de hoge laanbomenteelt en onkruidbestrijding in de boom- en fruitteelt.

### **Artikel 5 Randvoorwaarden proefveld**

In artikel 5 wordt de opzet van het onderzoek gedefinieerd. In figuur 2 wordt een schematische weergave gegeven van het proefveld tijdens de veldmetingen. In figuur 3 is een meer gedetailleerde weergave gegeven waarin ook de plaats van de collectoren waarop de driftdepositie wordt opgevangen aangegeven is. Het proefveld is verdeeld in een spuitstrook en een meetstrook. De collectoren zijn in twee meetraaien uitgelegd over ten minste 25 meter lengte en in de meetstrook geplaatst, loodrecht en benedenwinds van de spuitstrook. De collectoren worden bij neerwaartse bespuiting geplaatst vanaf 0,5 meter vanaf de laatste spuitdop en bij op- en zijwaartse bespuiting vanaf het hart van de laatste bomenrij. Bij bespuitingen in de fruitteelt ligt de eerste collector op 1,5 meter afstand van de eerste bomenrij en in de laanbomenteelt op 1 m afstand. De collectoren liggen in het buitenste spuitpad onder de spuit op een halve rijafstand van de laatste bomenrij. De volgende collectoren liggen vanaf 2,0 meter voor de boomteelt en 3,0 meter voor de fruitteelt, een hele rijafstand vanaf de laatste bomenrij. Een halve rijafstand vanaf de buitenste bomenrij wordt in ISO22866 als rand van het perceel gedefinieerd en dient als 0-punt voor de driftcurve die de drift buiten het perceel weergeeft.

Om de driftdepositie te kunnen bepalen moet een strook van ten minste 20 meter breed en 50 meter lang, aan de benedenwindse rand van het gewas worden bespoten (spuitstrook). Dit is gebaseerd op ISO standaard 22866. Het moet de benedenwindse strook van een gewas zijn wat bespoten wordt met daarnaast een kale grond meetstrook. Dit geheel mag midden op een perceel liggen. De positie van de laatste spuitdop ten opzichte van de laatste gewasrij en de rand van het gewas dient hierbij vastgelegd te worden. Deze bepaling geldt voor alle toepassingen in veldgewassen, fruitteelt, boomteelt, et cetera.

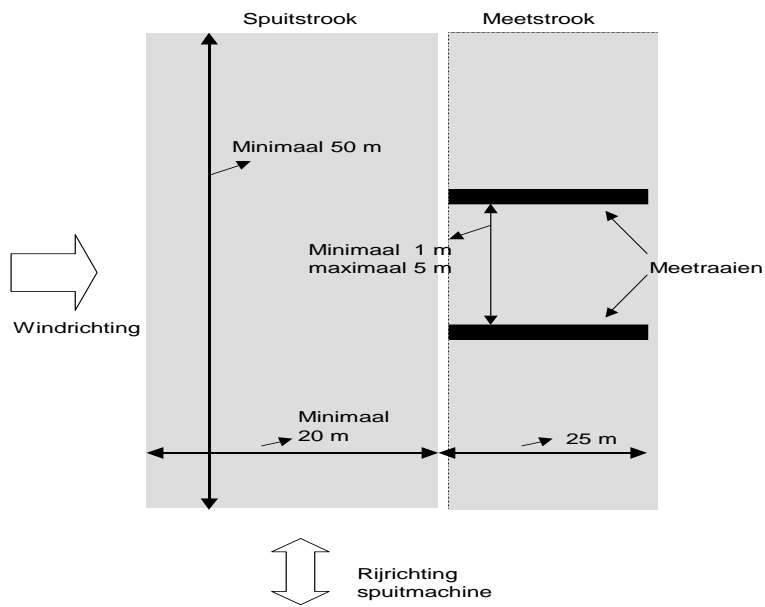
Bij spuittechnieken die worden gebruikt op een smallere zone zoals bijvoorbeeld in de fruitteelt, dient ook de hele breedte van minimaal 20 meter te worden bespoten. Hiervoor dienen dan meerdere opeenvolgende paden naast elkaar te worden gespoten totdat minimaal 20 meter bespoten is.

Afhankelijk van de positie van de collector met de grootste afstand vanaf de rand van het perceel en de afstand tussen de meetraaien moet de bespoten strooklengte langer zijn om te garanderen dat er op de laatste collector nog driftdepositie kan komen van de gehele behandelde strook en de toegestane windrichting tijdens de driftmetingen. Een vuistregel hiervoor is dat de bespoten strooklengte minimaal twee maal de afstand van de laatste collector tot de benedenwindse rand spuitstrook moet zijn plus de afstand tussen de meetraaien plus de werkbreedte van de veldspuit (of breedte van het behandelde oppervlak).

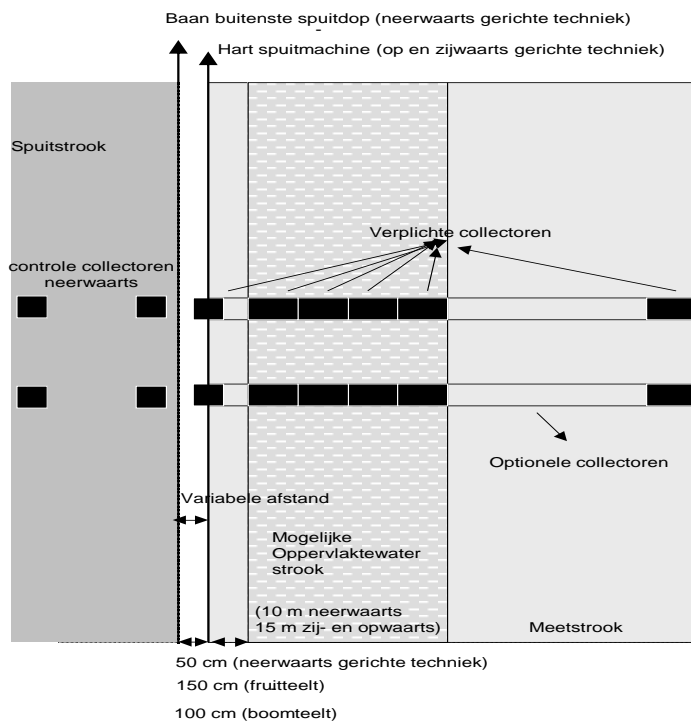
Verder is bepaald dat de driftdepositie gemeten wordt ter hoogte van het maaiveld. Dit betekent dat er feitelijk geen oppervlaktewater aanwezig hoeft te zijn. Is echter sprake van oppervlaktewater langs het perceel dan kunnen de collectoren op planken gelegd worden welke op maaiveldniveau over de sloot zijn aangebracht. Laatstgenoemde werkwijze wordt desondanks ontraden omdat de metingen beïnvloed kunnen worden door luchtbewegingen tussen de taluds van het oppervlaktewater.

Bij neerwaarts gerichte spuittechnieken worden ter verificatie van het uitgebrachte spuitvolume (liter per hectare) in de spuitstrook ter hoogte van de meetraaien aan weerszijden van de spuit midden onder de spuitboom collectoren uitgelegd. Voor op- en zijwaarts spuiten geldt deze vereiste niet omdat dit moeilijk is te verifiëren.





*Figuur 2. Schematische globale weergave van de veldmetingen*



*Figuur 3. Schematische weergave van de veldmetingen en de plaats van de collectoren*

## **Artikel 6 Veldomstandigheden**

De instellingen van het testsysteem en het referentiesysteem moeten bij de driftdepositiemetingen voldoen aan de specificaties van de desbetreffende apparatuur en/of de door de aanvrager aangegeven instellingen, waarbij een aanvraag voor indeling in DRT-klasse van het testsysteem wordt gedaan. De instellingen van het testsysteem die tijdens het onderzoek worden gebruikt en gerapporteerd zijn, zijn de instellingen waarbij het testsysteem in de praktijk gebruikt moet worden om aan de beoogde driftreductie te voldoen. Deze instellingen moeten in alle gevallen voldoen aan de voorschriften van het Activiteitenbesluit milieubeheer.

Om op een betrouwbare manier de driftreductie van het testsysteem vast te stellen, is het van belang dat de driftdepositiemetingen van het testsysteem en het referentiesysteem in hetzelfde gewas en onder vergelijkbare omstandigheden worden uitgevoerd.

## **Artikel 7 Weersomstandigheden**

In het vierde lid worden eisen gesteld aan de windrichting en windsnelheid tijdens het onderzoek. Om dit te kunnen controleren, moeten de weersomstandigheden tijdens het onderzoek worden vastgelegd met behulp van verschillende sensoren die buiten de spuitstrook (c.q. boomgaard) in de meetstrook geplaatst zijn.

Voor het bepalen van de windsnelheid dient ten minste 1 sensor op 2,0 meter hoogte boven het grondoppervlak te worden geplaatst. Bij op- of zijwaarts gerichte spuittechnieken dient ook een sensor op 4,0 meter hoogte (op ongeveer 1,0 meter boven het te bespuiten gewas) boven het grondoppervlak geplaatst te worden.

De positie van de meetmast in de meetstrook is zodanig dat zij de drift op de meetraaien niet beïnvloedt. Hiervoor wordt de meetmast bij voorkeur naast de meetraaien met collectoren geplaatst. Heeft men een tweede meetmast ter beschikking, dan wordt deze bij voorkeur bovenwinds van de bespoten strook geplaatst in lijn met de meetraai met driftcollectoren, zodat de windverplaatsing over deze strook gedurende de spuittijd bepaald kan worden.

De meetfrequentie van de sensoren bedraagt minimaal 1 maal per 10 seconden (overeenkomstig ISO 22866) maar bij voorkeur minimaal 1 maal per iedere 5 seconden, om voldoende nauwkeurig de omstandigheden tijdens het passeren van de meetraai met driftcollectoren vast te leggen. Wanneer cup anemometers gebruikt worden voor de windsnelheid kan vaak niet met een hogere meetfrequentie gemeten worden. Bij gebruik van ultrasone windmeters kan beter met een meetfrequentie van 1 keer per seconde gemeten worden voor een betere waarneming van de variatie in windsnelheid en windrichting gedurende de meetperiode.

De gebruikte meetinstrumenten dienen gekalibreerd te zijn.

## **Artikel 8 Uitvoering metingen**

Om de metingen zoveel mogelijk onder gelijke omstandigheden te laten plaatsvinden, is in het eerste lid bepaald dat de metingen voor het testsysteem en het referentiesysteem direct opvolgend of kort na elkaar dienen te worden uitgevoerd.

In het tweede lid is bepaald dat de rijsnelheid van het testsysteem en het referentiesysteem moet worden gemeten en vastgelegd. De snelheid waarmee het testsysteem in het onderzoek wordt voortbewogen is een randvoorwaarde voor het gebruik van het testsysteem in de praktijk. Deze snelheid kan afwijken van de snelheid die thans gangbaar is (circa 6,5 km/uur). De snelheid waarmee het referentiesysteem in het onderzoek wordt voortbewogen, voldoet in alle gevallen aan de in artikel 4, tweede lid, aangegeven rijsnelheid.

In het derde tot en met het negende lid wordt een beschrijving gegeven van de vereisten aan grootte en ligging van de collectoren in de meetstrook. Voor een schematisch overzicht van de ligging van de collectoren wordt ook verwezen naar figuur 3.

De driftreductie van het testsysteem wordt bepaald op de meetafstanden en op de DRT-evaluatiestrook op basis van de gemeten driftdepositie van het referentiesysteem en het testsysteem in die strook. Om de resultaten op de DRT-evaluatiestrook te verifiëren en te toetsen of het onderzoek goed is uitgevoerd, is het van belang een beeld te hebben van de driftcurve van de systemen over een grotere afstand dan de DRT-evaluatiestrook. Uit de praktijk is bekend dat met name op korte afstand van de laatste spuitdop de afname van de drift een steil verloop heeft. Naarmate deze afstand toeneemt, neemt de driftdepositie af. De mate waarin deze afname optreedt, is sterk afhankelijk van de gebruikte spuittechniek. Voor een juiste afweging is daarom inzicht noodzakelijk in de driftdepositie over een bredere strook. Daarom is in het vierde lid bepaald dat de collectoren op een bredere strook dan de DRT-evaluatiestrook moeten worden neergelegd. Naast het vaststellen van de driftreductie van het testsysteem worden de gegevens

van de metingen ook gebruikt in het toelatingsbeleid voor evaluatie op verschillende stroken en voor de internationale harmonisatie van de indeling in Drift Reducerende Techniek-klassen.

In het tiende lid is bepaald dat minimaal 8 herhalingen van de driftdepositiemetingen dienen te worden uitgevoerd of zoveel meer als nodig is om te voldoen aan de onbetrouwbaarheidseis van minder dan 5% bij de vergelijking van het testsysteem met het referentiesysteem op de DRT-evaluatiestrook.

In het dertiende lid wordt bepaald dat van iedere meting wordt aangetoond dat het testsysteem en het referentiesysteem naar behoren heeft gefunctioneerd middels monitoring en verslaglegging van alle relevante parameters. Het gaat onder andere om de goede werking van de spuitssystemen (visueel), controle op de afgifte van spuitvloeistof (dopafgifte meten en/of vastleggen spuitcomputer uitlezing), controle van de rijsnelheid (tijd meten over vast traject bv. 20 meter, en/of vastleggen spuitcomputer uitlezing) en gebruikte spuitdruk. Daarnaast is het belangrijk dat controle plaats vindt op afbraak van de tracer door zonlicht en dat men inzicht heeft in de recovery van de gebruikte tracer en de collectoren.

De stabiliteit van de tracer-collector combinatie buiten in zonlicht en tijdens opslag wordt geverifieerd en gebruikt voor compensatie van de tracer afbraak gedurende de metingen en de opslag periode tot analyse. Controle van afbraak door zonlicht kan tijdens de driftmeting kan worden gedaan door een collector met een vaste hoeveelheid tracer gedurende dezelfde tijd als bespuiting/verzamelen collectoren in het veld te leggen.

Het verzamelen van de collectoren in het veld gebeurt bij voorkeur door van de grootste afstand met de laagste driftdepositie terug te werken naar de gewasrand van de spuitstrook met de hoogste driftdepositie. Hierdoor wordt kruisbesmetting van collectoren met hoge driftdepositie naar collectoren met lage driftdepositie beperkt. Tussen de metingen bij voorkeur schone handschoenen aandoen of goed handen wassen om besmetting van eerdere metingen (of aanraken spuit, behandeld gewas, driftmeetstrook, met tracer verontreinigde objecten) te beperken. Mogelijke collectoren die gebruikt kunnen worden voor het vaststellen van de driftdepositie zijn: filtercollector (Technofil TF290, TF270 en Camfil CF350), chromatografie papier (Macherey-Nagel MN615, MN751), petrischalen (Greiner 639102, Gosselin BP93B-15, Bioster 140mm) of andere typen collectoren die een goede recovery (bij voorkeur >99%) van de gebruikte tracer hebben.

Om afbraak van tracer onder invloed van weersomstandigheden zoveel mogelijk te voorkomen is het van belang dat direct na iedere bespuiting de collectoren (filterdoeken) individueel verpakt (bijvoorbeeld plastic zak en pot met deksel) worden en gekoeld en donker worden bewaard tot het moment van analyse.

### **Artikel 9 Verwerking monsters en uitvoering analyses**

Om het gehalte aan tracer te kunnen bepalen worden de filterdoeken met demiwater geschud. De analyse van de tracer vindt plaats met een fluorescentiemeter. De recovery van de tracer is afhankelijk van de gebruikte collectoren. Dit dient vooraf geverifieerd te worden.

### **Artikel 10 Berekening driftdepositie**

Het gehalte aan tracer is een maat voor de driftdepositie. Het gehalte aan tracer wordt per collector omgerekend naar de driftdepositie per oppervlakte eenheid en wordt uitgedrukt als percentage van de verspoten hoeveelheid spuitvloeistof per oppervlakte-eenheid.

Hiervoor wordt de concentratie tracer in de spoelvloeistof van de collector omgerekend naar volume spuitvloeistof per oppervlakte-eenheid. Het percentage drift wordt berekend door de driftdepositie per oppervlakte-eenheid uit te drukken in procenten van de door de spuitdoppen in het perceel verspoten hoeveelheid vloeistof per oppervlakte-eenheid.

De gemeten fluorescentiewaarde wordt omgerekend naar de driftdepositie ( $\mu\text{l}/\text{cm}^2$ ) volgens:

$$D_{\text{monster}} = \frac{(F_{\text{monster}} - F_{\text{demi}} - F_{\text{blanco}}) \times f_{\text{ijk}} \times V_{\text{spoeel}}}{C_{\text{m}} \times A_{\text{monster}}}$$

D = depositie in  $\mu\text{l}/\text{cm}^2$

F = fluorescentiewaarde

F<sub>monster</sub> = fluorescentiewaarde van het monster

F<sub>demi</sub> = fluorescentiewaarde van demiwater

$F_{\text{blanco}}$  = bijdrage van de achtergrond door collector  
 $f_{\text{ijk}}$  = ijkfactor  
 $V_{\text{spoei}}$  = extractievolume in liter  
 $C_{\text{tm}}$  = spuitvloeistofconcentratie in tank in g/l  
 $A_{\text{monster}}$  = monsteroppervlak in  $\text{cm}^2$

Voor de statistische verwerking wordt indien ( $F_{\text{monster}} - F_{\text{demi}} - F_{\text{blanco}}$ ) kleiner of gelijk aan 0 is, een lage waarde ingevuld (0,001).

Vervolgens werd per monster de driftdepositie uitgedrukt als percentage van het uitgebrachte spuitvolume volgens:

$$P = \frac{D_m}{Q/100} \times 100\%$$

$P$  = percentage drift van het uitgebrachte spuitvolume  
 $D_m$  = driftdepositie in  $\mu\text{l}/\text{cm}^2$   
 $Q$  = spuitvolume in l/ha

De driftreductie van het testsysteem op de gemeten afstanden en de DRT-evaluatiestrook wordt berekend ten opzichte van de driftdepositie van de het referentiesysteem volgens:

$$\% \text{reductie} = \frac{(P_{\text{driftref}} - P_{\text{techniek}})}{P_{\text{driftref}}} \times 100\%$$

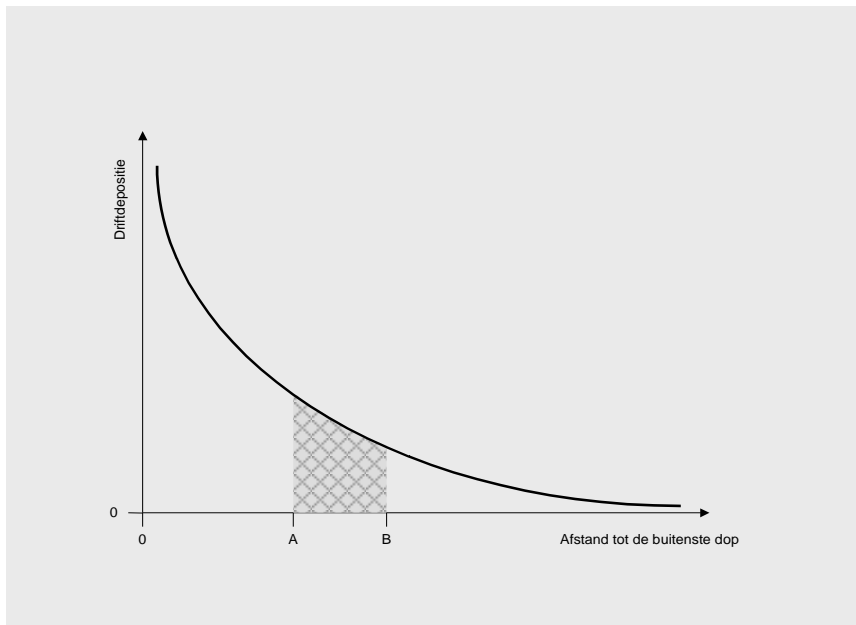
$P_{\text{driftref}}$  = percentage drift referentietechniek  
 $P_{\text{techniek}}$  = percentage drift testsysteem

Voor de metingen die voldoen aan de eisen voor weersomstandigheden en die het gevolg zijn van een goed uitgevoerde bespuiting worden de gemiddelden van de driftdepositie per collector afstand en op de DRT-evaluatiestrook berekend.

Per collectorafstand en op de DRT-evaluatiestrook wordt de driftreductie uitgerekend voor de gemiddelde driftdepositie op die collectorafstand van het testsysteem ten opzichte van het referentiesysteem.

Om een goed beeld te krijgen van de resultaten van de metingen worden de gemiddelde resultaten van de driftdepositie op de verschillende afstanden van het testsysteem en het referentiesysteem in een driftcurve afgebeeld, waarbij op de x-as de afstand van de laatste spuitdop of de laatste bomenrij en op de y-as het percentage driftdepositie wordt weergegeven. Vervolgens wordt de driftreductie van het testsysteem ten opzichte van het referentiesysteem op de verschillende afstanden in een driftreductie figuur gepresenteerd.

De voltallige resultaten worden in een bijlage gepresenteerd, waarbij wordt aangegeven welke getallen bestempeld zijn als onbetrouwbaar in het kader van de statistische analyse en daarom zijn weggelaten.



*Figuur 4. Voorbeeld driftcurve*

De omvang van de driftdepositie wordt bepaald op een bepaalde afstand van de buitenste spuitdop of vanaf de buitenste bomenrij, de DRT-evaluatiestrook (in de figuur 4 de strook tussen A en B) ten behoeve van de indeling in een DRT-klasse.

#### **Artikel 11 Indeling in DRT-klassen**

Op basis van de resultaten van de driftdepositiemetingen van het testsysteem en het referentiesysteem wordt het testsysteem ingedeeld in een Drift Reducerende Techniek -klasse (DRT-klasse). Het Activiteitenbesluit milieubeheer schrijft een minimale driftreductie van 75% voor op het gehele perceel. Omdat met spuittechnieken met een lagere driftreductie in combinatie met aanvullende driftreducerende maatregelen mogelijk wel de vereiste driftreductie kan worden bereikt, is bepaald dat ook DRT-50 in de klassenindeling opgenomen is.