



Gewasbeschermingsmiddelen: emissieroutes via erf-afspoeling

Dit Deltafact geeft een overzicht van de meest actuele kennis en inzichten over de emissies van gewasbeschermingsmiddelen vanaf boerenerven, met als doel om handvatten te bieden aan waterbeheerders en telers om deze erfemissies te verminderen.

1. INLEIDING
2. GERELATEERDE ONDERWERPEN EN DELTAFACTS
3. STRATEGIE
4. SCHEMATISCHE WEERGAVE
5. EMISSIE NAAR OPPERVLAKTEWATER
6. KOSTEN EN BATEN
7. RANDVOORWAARDEN
8. GOVERNANCE
9. PRAKTIJKERVARINGEN EN LOPENDE INITIATIEVEN
10. KENNISLEEMTEN
11. BRONNEN EN LINKS
12. COLOFON
13. DISCLAIMER

1. Inleiding

In ons oppervlaktewater worden regelmatig (resten van) gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen in concentraties die de waterkwaliteitsnormen overschrijden. Er zijn onzekerheden over het relatieve belang voor de waterkwaliteit van de verschillende emissieroutes, zoals afspoeling vanaf percelen, het verwaaien van de spuitnevel (spuitdrift), drainage vanaf percelen en

emissies vanaf erven.

Spuitdrift lijkt de belangrijkste emissieroute voor het totaal aantal overschrijdingen. Uit een analyse van metingen uit de bollenteelt blijkt dat erfemissie een belangrijke route is voor dompelmiddelen. De bijdrage van erfemissies zal verschillen tussen sectoren en bedrijven. In de bollenteelt wordt dompelen van bollen voor bolontsmetting toegepast. In de akkerbouw wordt niet gedompeld. Specifieke aspecten van de akkerbouw (zoals vullen en reinigen van spuitmachines) en de relatie tot erfemissies verdient nader onderzoek voor deze sector.

Over de meest effectieve wijze om waterkwaliteitsproblemen door gewasbeschermingsmiddelen te verbeteren ontbreekt nog praktische kennis. Over spuitdrift, drainage, spui vanuit kassen en atmosferische depositie is voldoende kennis beschikbaar om deze kwantitatief te kunnen duiden. De [tussenevaluatie van de nota Gezonde Groei, Duurzame Oogst](#) (PBL 2019) constateerde dat van drie emissieroutes (te weten drainage, drift en atmosferische depositie), drainage het meest bijdroeg aan de berekende emissies (de vracht) naar het oppervlaktewater vanuit de open teelt. Emissies door drift veroorzaken echter de meeste risico's voor het waterleven. Driftdruppels komen immers zonder verdunning door regenwater in het oppervlaktewater terecht. Daardoor ontstaan direct na het spuiten hoge piekconcentraties.

Uit de eerste fase van het Kennisimpuls project [gewasbescherming: minder middelen naar het water](#) bleek dat voor oppervlakkige afspoeling en erfemissies onvoldoende informatie beschikbaar was om ze kwantitatief te kunnen duiden. In de tweede fase werden deze nader beschouwd, met als doel om handvatten te bieden aan waterbeheerders en telers om deze emissie te verminderen.

Erfafspoeling

Puntemissies van gewasbeschermingsmiddelen vormen een potentieel risico voor de kwaliteit van het oppervlaktewater. Op het erf vinden veel activiteiten plaats, waarbij (restanten van) gewasbeschermingsmiddelen kunnen vrijkomen: zoals het vullen van de spuitapparatuur, inwendig en uitwendig reinigen van de spuit, en stallen van de apparatuur en voorraadbakken, en in specifiek in de bollenteelt de bolontsmetting. In diverse studies zijn hoge concentraties gemeten in monsters van het water in de bezink- en opvangputjes op het erf (erfputje). In bepaalde situaties,

zoals hevige buien en/of onzorgvuldig handelen, kan dit water afspoelen van het erf en tot verontreiniging van het oppervlaktewater leiden. De afgelopen jaren is door monitoren en veldonderzoek getracht om een beter beeld te krijgen van verschillende activiteiten op het erf, met het oog op de emissie naar oppervlaktewater.

2. Gerelateerde onderwerpen en Deltafacts

Het thema *erfemissie van gewasbeschermingsmiddelen* raakt aan twee andere onderwerpen uit de Kennisimpuls: [nutriënten](#) en [diergeneesmiddelen](#), omdat processen van emissie vanaf het erf dezelfde zijn. Oppervlakkige afspoeling wordt in een aparte Deltafact behandeld. De algemene inventarisatie van emissieroutes van gewasbeschermingsmiddelen naar oppervlaktewater en grondwater is te vinden in [deze Deltafact](https://www.stowa.nl/deltafacts/waterkwaliteit/kennisimpuls-waterkwaliteit/een-inventarisatie-van-emissieroutes-van): <https://www.stowa.nl/deltafacts/waterkwaliteit/kennisimpuls-waterkwaliteit/een-inventarisatie-van-emissieroutes-van>

3. Strategie

In de [Delta-aanpak Waterkwaliteit](#) wordt door verschillende overheden en maatschappelijke actoren samengewerkt om ervoor te zorgen dat in 2027 alle maatregelen genomen zijn om de waterkwaliteitsdoelen van de Kaderrichtlijn Water (KRW) te halen. Een belangrijk onderdeel van de Delta-aanpak is het verstevigen van de kennisbasis. Dit heeft vorm gekregen in de Kennisimpuls Waterkwaliteit (KIWK). De Kennisimpuls genereert kennis die waterbeheerders en andere belanghebbenden nodig hebben om de ambities van de Delta-aanpak te realiseren. Deze Deltafact over Erfemissies beoogt kennis over de specifieke emissieroute vanaf het erf op een rij te zetten en aangrijpingspunten voor effectieve emissiereductie naar oppervlaktewater te identificeren.

4. Schematische weergave

Gewasbeschermingsmiddelen worden kunnen op verschillende manieren in het oppervlaktewater terechtkomen. Er zijn verschillende routes waarlangs residuen van gewasbeschermingsmiddelen in de sloot langs het perceel of het erf terecht kunnen komen (figuur 1). In het kort zijn dit:

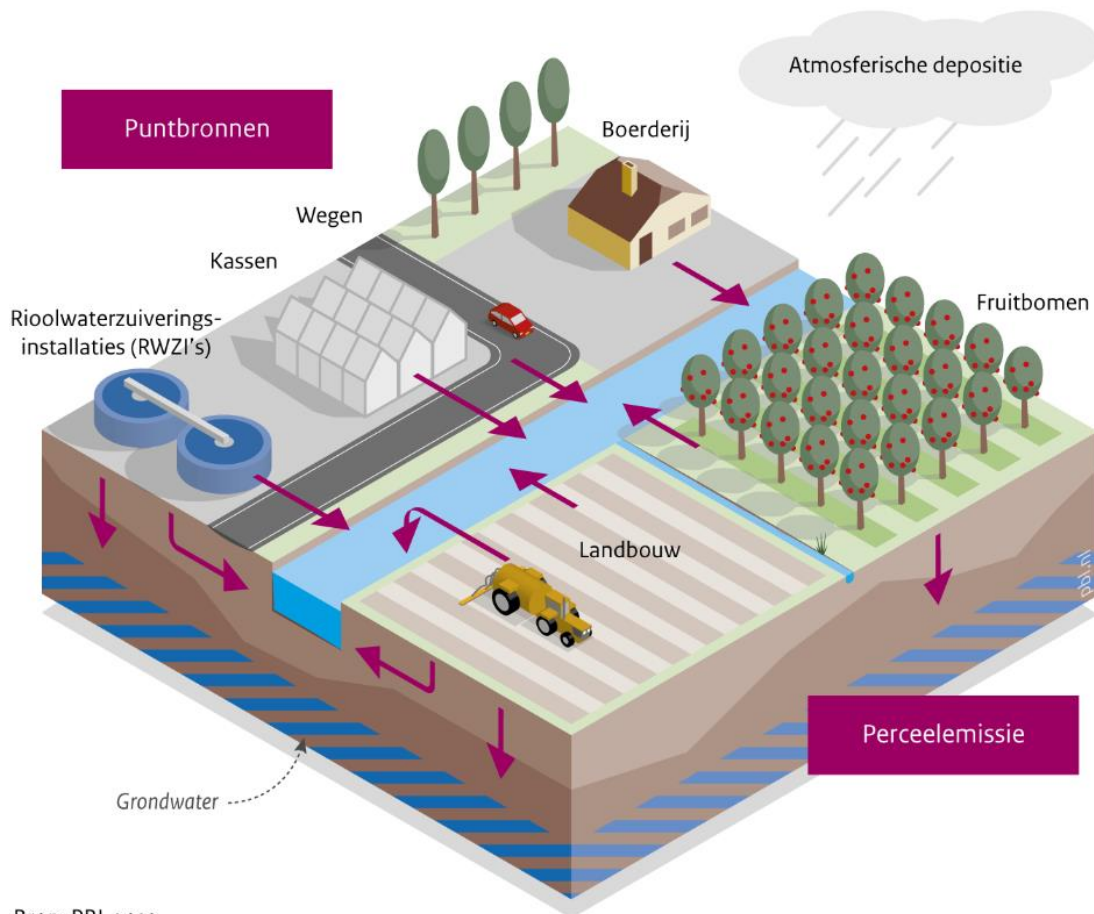
- drift (depositie van druppels spuitvloeistof tijdens de bespuiting),
- atmosferische depositie via transport in de gasfase (op korte afstand van de bron),
- afspoeling via transport van water over het maaiveld (run-off of afstroming),

- laterale uitspoeling via de bodemmatrix (bodemvocht, bovenste grondwater),
- afvoer via preferente stroming (macroporiën in scheurende kleigronden, drainsleuven) en de drainpijp,
- uitspoeling richting het grondwater,
- en lozingen en verliezen vanaf het erf (puntemissies).

5. Emissie naar oppervlaktewater

Het doel van deze Deltafact is om de relatieve bijdrage van emissies vanaf het erf ten opzichte van de emissies door drift vanuit het perceel te bepalen. Hiertoe is inzicht nodig in de verhouding tussen de concentraties van stoffen in monsterpunten op het erf, en de concentraties van stoffen in de ontvangende erfsloot. Aangenomen wordt dat de meeste van deze monsterpunten op een of ander moment in verbinding staan met de erfsloot (het oppervlaktewater). Dit inzicht werd verkregen op basis van bestaande datasets van meetresultaten in erfputjes met aanvullende informatie. Op een aantal bedrijven zijn monsters genomen zowel op het erf als in de erfsloot.

Emissieroutes van gewasbeschermingsmiddelen naar oppervlakte- en grondwater



Bron: PBL 2019

Figuur 1. Emissies via drainage, spuitdrift en atmosferische depositie kunnen worden gekwantificeerd. Oppervlakkige afspoeling en erfemissies worden onderzocht in de Kennisimpuls Waterkwaliteit Gewasbescherming.

Daarnaast is een vergelijking gemaakt van de geschatte bijdrage van erfemissie naar de erfsloot met die van de teelt gerelateerde route van spuitdrift naar de perceelsloot.

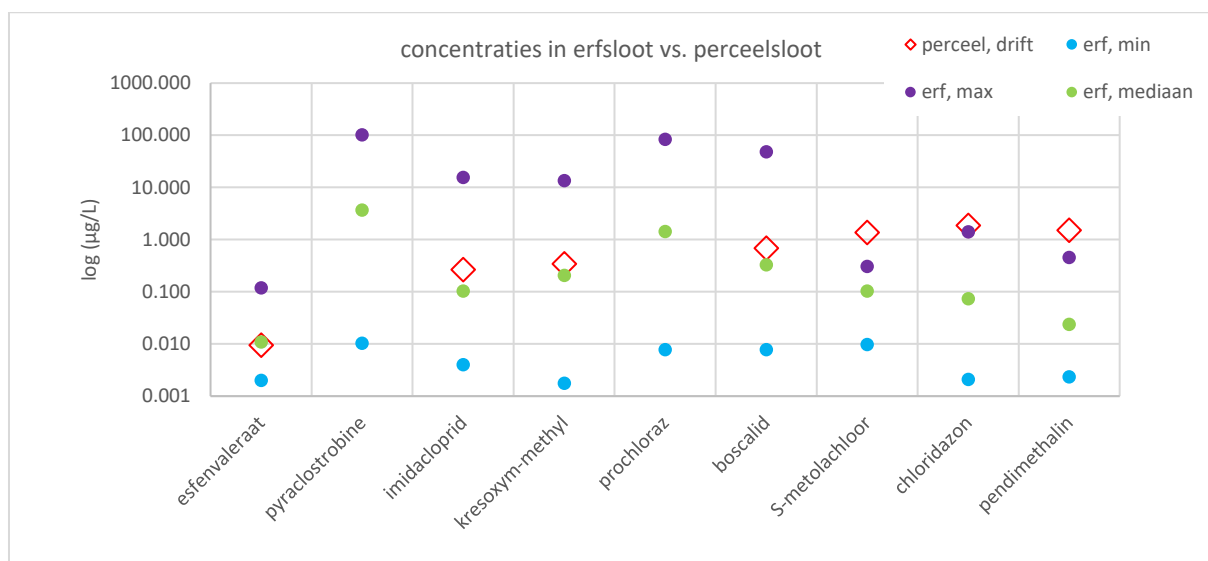
In deze Deltafact worden de resultaten besproken voor de bollenteelt. Het aantal waarnemingen van de akkerbouw, tuinbouw en boomkwekerijen was te klein om uitspraken over te doen. Het aantal waarnemingen bij de bollenbedrijven werd wel toereikend geacht. Daarom focussen we ons bij het berekenen van mogelijke piekconcentraties in de erfsloot op dit type bedrijven. De conclusies zijn op de bollensector gericht. Het verdient de aanbeveling om een vergelijkbaar onderzoek uit te voeren voor de andere sectoren. Hiervoor moet de dataset worden aangevuld.

De volgende conclusies worden getrokken:

- Suiddrift lijkt de belangrijkste factor voor *het aantal* normoverschrijdingen. Dit geldt waarschijnlijk voor alle agrarische sectoren.
- Als een stof alleen als dompelmiddel gebruikt wordt dan lijkt erfemissie de belangrijkste emissieroute *voor die stof*.
- Als een stof zowel als dompelmiddel en als spuitmiddel gebruikt mag worden, dan lijkt de emissieroute via drift belangrijker vanwege het areaal (kilometers sloot), dan erfemissie. Bij erfemissies kunnen wel hoge concentratiepieken optreden.

Voorbeelden:

- Voor de herbiciden S-metolachloor, chloridazon en pendimethalin lijkt drift een belangrijker route dan erfemissie. Geschatte concentraties in een perceelsloot liggen minstens een factor 10 hoger dan de geschatte mediane waarde in een erfsloot. De maximale geschatte concentratie in een erfsloot is lager of gelijk aan de concentratie in een perceelsloot.
- Voor het insecticide esfenvaleraat is de geschatte mediane waarde in de erfsloot gelijk aan de geschatte concentratie in de perceelsloot. Bij onzorgvuldig gebruik op het erf, kan er een hogere concentratie afspoelen van het erf dan van het perceel. Een stof als esfenvaleraat kan zowel via erfemissie als drift in het oppervlaktewater terecht komen.



Figuur 2. Vergelijking tussen de geschatte concentraties van de geselecteerde stoffen in een erfsloot en in een perceelsloot na een bespuiting met 0,2% drift.

De bijdrage van erfemissies zal verschillen tussen sectoren. In de bollenteelt wordt dompelen toegepast, in de akkerbouw niet. Op bedrijven waar onvoldoende aandacht is voor emissie tijdens bolontsmetting, kan erfemissie voor deze stoffen een belangrijke emissieroute zijn. Op bedrijven waar erfemissie tot een minimum beperkt is, is drift een belangrijker route.

6. Kosten en baten

We bevelen aan lopende initiatieven, om erfemissies te beheersen, door te zetten (Zie 9. Praktijkervaringen en lopende initiatieven) alsook een database op te stellen voor de akkerbouw en dezelfde analyse uit te voeren als nu gedaan is voor de bollenteelt (zie 10. Kennisleemten). Daarnaast blijft het onverminderd van belang naleving van emissie-reducerende maatregelen bij het uitvoeren van bespuitingen te blijven bevorderen.

7. Randvoorwaarden

De Deltafact Erfemissies richt zich op emissie naar het oppervlaktewater vanuit bedrijven van open teelten. Emissies vanuit glastuinbouw of van onkruidbestrijding op verhardingen zijn niet beschouwd. Het onderzoek richt zich niet op grondwater. Het onderzoek gaat niet specifiek in op bescherming van de ecologische waterkwaliteit en ook niet specifiek op de bescherming van innamepunten van drinkwater, maar de resultaten zijn relevant voor beide doelen. Het onderzoek gaat niet over de effectiviteit, betaalbaarheid of acceptatie van maatregelen om erfemissies te beheersen.

8. Governance

In het Activiteitenbesluit milieubeheer zijn regels opgenomen voor het stallen, vullen en reinigen van werktuigen waarmee gewasbeschermingsmiddelen worden toegepast. Het Activiteitenbesluit regelt ook lozingen op de bodem. De Waterwet regelt lozingen op water. Erfemissies worden niet beoordeeld in de toelating van gewasbeschermingsmiddelen. Gemeente, waterschap en provincie zijn bevoegd gezag. Er zijn diverse (regionale) initiatieven waarin bevoegd gezag en brancheverenigingen informatie aanreiken aan ondernemers (zie hieronder).

9. Praktijkervaringen en lopende initiatieven

Waterschappen, provincies en brancheverenigingen werken actief aan het beheersen van erfemissies van nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen, zoals onder andere in de [Toolbox Emissiebeperking](#), in het [Deltaplan Agrarisch Waterbeheer \(DAW\)](#), het [Landbouwportaal Noord-Holland](#), en het [Stimuleringsbudget emissiebeperking open teelten en veehouderij](#). Zij ondersteunen ondernemers met informatie, tools, en subsidie voor maatregelen. Enkele voorbeelden zijn:

- De [Erfemissiescan gewasbescherming](#) is ontwikkeld Toolbox Water met medewerking van CLM Onderzoek en Advies en Broos Water.
- In Flevoland werken LTO Noord, Provincie en Waterschap Zuiderzeeland samen aan het [voorkómen van erfemissie](#) bij teeltbedrijven.
- In Noord-Brabant werken ZLTO, Provincie, en 4 waterschappen samen aan [Vermindering erfemissie](#) om erfafspoeling van nutriënten bij veehouders te ondersteunen.
- In het [DAW Noord-Nederland](#) werken LTO Noord, UvW, provincies en waterschappen samen in projecten om telers te ondersteunen om erfemissies te verminderen.

In de bollensector en akkerbouw is veel aandacht voor bewustwording en het verminderen van erfemissies (figuur 3). Erfemissies voor stoffen die voor gewasbehandeling worden toegepast op akkerbouwbedrijven zijn waarschijnlijk net zo groot zijn als op bollenbedrijven. Het gebruik van bolontsmettingsmiddelen is specifiek aan de bollenteelt verbonden. Rond de ontsmettingsplaats moet een bollenteler allerlei maatregelen nemen om te voorkomen dat middelen naar het oppervlaktewater afstromen. Bij verschillende 'Schoon erf, schone sloot' -projecten zijn de erfputten 2 jaar bemonsterd, waarbij telers in de tussentijd maatregelen hebben genomen. In Flevoland hebben de deelnemers de emissie – uitgedrukt als concentratie werkzame stof in een erfput - met 75% verminderd, in Noord-Holland met 68%.

PBL (2019) Geïntegreerde gewasbescherming nader beschouwd. Tussenevaluatie van de nota Gezonde groei, duurzame oogst. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving. PBL-publicatienummer: 3549.

Verschoor A, J Zwartkruis, M Hoogsteen, J Scheepmaker, F de Jong, Y van der Knaap, P Leendertse, S Boeke, R Vijftigschild, R Kruijne & W Tamis (2019) Tussenevaluatie van de nota 'Gezonde Groei, Duurzame Oogst': Deelproject Milieu. Bilthoven: Rijkinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. RIVM rapport 2019-0044.

12. Colofon

Dit Deltafact is geschreven in het kader van het project Gewasbeschermingsmiddelen van de Kennisimpuls Waterkwaliteit. In de Kennisimpuls werken Rijk, provincies, waterschappen, drinkwaterbedrijven en kennisinstututen aan meer inzicht in de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater en de factoren die deze kwaliteit beïnvloeden. Daarmee kunnen waterbeheerders en andere partijen de juiste maatregelen nemen om de waterkwaliteit te verbeteren en de biodiversiteit te vergroten.

In het programma brengen partijen bestaande en nieuwe kennis bijeen, en maken ze deze kennis (beter) toepasbaar voor de praktijk. Hiermee verstevigen ze de basis onder het waterkwaliteitsbeleid. Het programma is gestart in 2018 en duurt vier jaar. Het wordt gefinancierd door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, STOWA, waterschappen, provincies en drinkwaterbedrijven.

Auteurs

Deze Deltafact is geschreven door Marcel Wenneker (WUR-WPR), Roel Kruijne (WUR-WEnR), Yvonne Gooijer (CLM) en Mark Montforts (RIVM).

Datum

14 februari 2022

Versie

1.0

Het onderzoek is gefinancierd door de Kennisimpuls Waterkwaliteit.



13. Disclaimer

De in deze publicatie gepresenteerde kennis en diagnosemethoden zijn gebaseerd op de meest recente inzichten in het vakgebied. Desalniettemin moeten bij toepassing ervan de resultaten te allen tijde kritisch worden beschouwd. De auteurs en STOWA kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor eventuele schade die ontstaat door toepassing van het gedachtegoed uit deze publicatie.