

SPAARWATER

Eigen watervoorziening: Gewasbeschermingsmiddelen

Deelrapport 2013-2015



MRT
2016

Samenvatting

Dit rapport 'Eigen watervoorziening - Gewasbeschermingsmiddelen' is onderdeel van de serie rapporten van het project Spaarwater I. Binnen dit project is in 2015 een verkennend onderzoek gedaan naar het voorkomen van gewasbestrijdingsmiddelen op de pilot locatie in Breezand. Op deze pilot locatie wordt drainwater afgevangen en ondergronds in een aquifer opgeslagen. In de zomerperiode wordt dit hergebruikt als irrigatiewater.

Het drainwater en het water uit de ondergrondse opslag is gedurende 2015 verschillende malen bemonsterd en geanalyseerd op een 29 gewasbeschermingsmiddelen. De concentraties bleken relatief laag te zijn. Het bleek dat 7 stoffen de normen voor oppervlaktewater en of grondwater overschreden. Twee stoffen doen dat in ruime mate, namelijk: pirimifos-methyl en carbendazim. De concentraties van geanalyseerde stoffen, toegepast in 2015, vertonen een piek na april, maar in november zijn deze al sterk verlaagd of niet meer meetbaar. Vanwege dit patroon wordt aanbevolen om alleen na november drainwater in te nemen voor de opslag. De stoffen, die in 2014 of eerder zijn toegepast, vertonen daarentegen geen seizoenmatig verloop maar een min of meer stabiele lage achtergrondconcentratie. Er is geen duidelijk relatie tussen de concentraties van de stoffen en bekende sorptiecoëfficiënten en afbraaksnelheden. Deze parameters zijn echter bepaald voor anaerobe milieus, maar kunnen in het anaerobe grondwatermilieu van het perceel en aquifer andere waarden hebben. Afbraakprocessen kunnen daar mogelijk sneller of langzamer verlopen. De aanbeveling wordt gedaan om te onderzoeken of de dosering van bepaalde risicovolle stoffen kan worden verlaagd of dat bepaalde stoffen kunnen worden vervangen. Ook wordt nader onderzoek aanbevolen naar chemische filtratie van het afgevangen drainwater. Een groot deel van de gewasbeschermingsmiddelen kan tijdens percolatie door goed doorlatende filters van organisch materiaal (stro, pitten, harde schillen) worden geadsorbeerd.

Toepassing van de nieuwe STOWA handreiking voor risicobeoordeling en vergunning van ondergrondse berging leidt tot de conclusie dat het Spaarwatersysteem van Breezand een "beperkt risico" heeft. Preventieve maatregelen zijn niet nodig, alleen passende monitoring. Daarvoor worden in dit rapport aanbevelingen gedaan.

Colofon

Documenttitel	. Gewasbeschermingsmiddelen in Spaarwater pilot Breezand
Status	. Achtergrondrapportage
Datum	. 1 maart 2016
Projectnummer	. 532
Hoofdauteurs	. Koos Groen (Acacia Water), Han de Kreuk (de Kreuk), Sieger Burger (Acacia Water), Jouke Velstra (Acacia Water)
Met bijdragen van	. Guus Braam (Delphy)

Disclaimer

Rapport: Aan dit rapport kunnen geen rechten worden ontleend. De auteurs zijn niet verantwoordelijk voor eventuele fouten of consequenties. Aanvullingen of verbeteringen zijn welkom via info@acaciainstitute.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Resultaten	5
2.1	Analyseresultaten.....	5
2.2	Tijdreeksen van analyses	8
2.3	Gewasbeschermingsmiddelen en de normering voor oppervlaktewater en grondwater.....	10
2.4	gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten en de STOWA handreiking risicobeoordeling ondergrondse waterberging.....	10
3	Conclusies en aanbevelingen	13
3.1	conclusie	13
3.2	Aanbevelingen.....	14
4	Literatuur	15
Bijlage A	Evaluatie gebruik bestrijdingsmiddelen in relatie tot de kwaliteit drainage water voor infiltratie	
Bijlage B	Werkzame stoffen in bestrijdingsmiddelen	

Deze rapportage is onderdeel van onderstaande serie rapporten

Hoofdrapport

Spaarwater pilots rendabel en duurzaam agrarisch watergebruik in een verziltende omgeving van de Waddenregio, Resultaten 2013-2015

Achtergrondrapporten

- Eigen watervoorziening – Zoetwaterbeschikbaarheid.
- Effectief watergebruik met druppelirrigatie
- Verziltingsbestrijding met systeem gerichte drainage
- Eigen watervoorziening – Vastlegging en afbraak van nutriënten en bacteriën
- **Eigen watervoorziening – Gewasbeschermingsmiddelen**
- Technisch-juridische handreiking risicobeoordeling ‘ondergrondse waterberging’
- Economische Haalbaarheid Spaarwater
- Verslag kennisdeling en communicatie

De rapportages zijn digitaal beschikbaar op www.Spaarwater.com



1 Inleiding

Project SpaarWater

Het gebied langs de Waddenzee leent zich bij uitstek voor landbouw en staat bekend als één van de beste landbouwgronden van Europa. De landbouw is een belangrijke economische motor in het gebied. Het Waddengebied kenmerkt zich echter ook door een ondiepe zoet-zout overgang in het grondwater en van nature zoute sloten. Dit zorgt ervoor dat de zoetwatervoorziening in dit gebied niet vanzelfsprekend is. Door klimaatverandering en een toenemende vraag naar zoetwater kan de zoetwatervoorziening onder druk komen te staan. Daarom worden in het project Spaarwater een aantal zoetwatermaatregelen ontwikkeld die verzilting tegengaan en lokaal zoetwater beschikbaar maken.

Spaarwater bestaat uit vier innovatieve onderdelen, die afzonderlijk of in combinatie kunnen worden toegepast: (1) Eigen watervoorziening door het opvangen van perceelseigen water, (2) Eigen watervoorziening door ondergrondse zoetwaterberging, (3) Effectief watergebruik met druppelirrigatie en (4) Verziltingsbestrijding met systeem gerichte drainage.

Op vier locaties worden pilots uitgevoerd. Op de proefpercelen Breezand en Borgsweer wordt een combinatie van ondergrondse zoetwaterberging van perceelseigen water en druppelirrigatie getest. In Hornhuizen en Herbaijum worden verschillende vormen van systeemgerichte drainage onderzocht.

Deze rapportage

Dit rapport is deel E van een serie Spaarwater rapporten. In deze rapportage wordt gekeken naar de kwaliteitsaspecten op het gebied van gewasbeschermingsmiddelen in relatie tot de ondergrondse zoetwaterberging van perceelseigen water zoals getest in de pilots in Breezand en Borgsweer beschreven. De doelstelling hiervan is om in beeld te brengen of de gewasbeschermingsmiddelen die in het water dat wordt opgevangen uit de drains van belang zijn voor de ondergrondse zoetwaterberging. Voor de resultaten van de ondergrondse opslag van perceelseigen water op het gebied van de waterkwantiteit inclusief zoet-zout aspecten wordt verwezen naar rapport A in de Spaarwaterreeks. Voor de resultaten op het gebied van nutriënten, pathogenen en gewasbeschermingsmiddelen wordt verwezen naar rapport D.

Achtergrond gewasbeschermingsmiddelen

Voor de diverse teelten in Nederland worden een groot aantal gewasbeschermingsmiddelen gebruikt. Deze middelen zijn in principe afbreekbaar zijn en moeten zodanig worden toegepast, dat concentraties in grond en oppervlaktewater niet de heersende KRW normen overschrijden. Toch voldoet op ca 50 % van de meet locaties de waterkwaliteit in Nederland niet aan de KRW norm, waarbij gewasbeschermingsmiddelen een van de belangrijkste knelpunten vormen (Compendium voor de leefomgeving, 2015).

In een evaluatierapport van het RIVM (Van der Linden et al, 2012) wordt beschreven dat de emissie van de gewasbeschermingsmiddelen vanaf de percelen verloopt via atmosferische depositie, drift (verwaaien bij spuiten), afspoeling van de bodem bij hevige neerslag en afvoer via de landbouwdrains . De uitstoot van gewasbeschermingsmiddelen via de drains is het grootst, maar deze wordt sterk verdund. Wat betreft de milieubelasting voor het oppervlaktewater wordt daarom drift en erfafspoeling beschouwd als de belangrijkste emissieweg.

Volgens het RIVM rapport is van de verschillende teelten de emissie van gewasbeschermingsmiddelen door de bollenteelt het grootst. Beheersing van de emissies in deze sector is een belangrijk beleidsdoel voor de overheid en de bedrijfstak zelf.

Het is mogelijk dat in de spaarwater systemen de bestrijdingsmiddelen via het drainwater in de ondergrond terecht komen. Dat kan een voordeel zijn omdat de bestrijdingsmiddelen dan langer in de ondergrond verblijven en daardoor verdergaande afbraak ondervinden. Tegelijkertijd roept dit ook de nodige vragen op bij de vergunningverlener. Daartoe is vorig jaar een handreiking voor risicobeoordeling uitgebracht door STOWA, die hier ook zal worden besproken (Zuurbier et al, 2015).

Dit onderzoek is een eerste verkenning naar de concentraties van bestrijdingsmiddelen in het drainwater en het opgepompte grondwater vanuit de ondergrondse opslag. Het onderzoek beperkt zich tot het spaarwater systeem in Breezand. Doel van het onderzoek is om: een idee te krijgen van de concentraties van de gewasbestrijdingsmiddelen en hoe die zich gedragen in de tijd; of er sprake is van afbraak in de ondergrond; en tenslotte of de heersende normen worden overschreden. De resultaten van deze eerste verkenning kunnen dienen als een aanzet voor verdere discussie met vergunningverleners over de risicobeoordeling van ondergrondse waterberging.

Eind 2014 heeft Acacia Water een literatuurstudie uitgevoerd naar het gedrag en toepassing van gewasbeschermingsmiddelen in het algemeen. In het rapport, dat hieronder als bijlage 1 en 2 zijn toegevoegd, wordt een groot aantal gewasbeschermingsmiddelen besproken, die worden gebruikt in veel voorkomende teelten (Bijlage 1). Kenmerkende parameters worden gegeven ten aanzien van het chemisch gedrag (Bijlage 2). Op voorhand is moeilijk aan te geven hoe de stoffen zich gaan gedragen en welke concentraties kunnen worden verwacht in het drainwater en het opgepompte grondwater uit de ondergrondse opslag. Tal van factoren spelen een rol:

- de dosering van de stof en de wijze van toepassen (spuiten, frezen)
- de transportweg en reistijd van het regenwater via de bodem naar drain,
- het gehalte aan adsorberende bestanddelen in de bodem (meestal organische stof)
- de adsorptiecoëfficiënt van de stof aan bodemdeeltjes (verdeling opgeloste en geadsorbeerde fase)
- de afbraaksnelheid, uitgedrukt in de halfwaardetijd van de stof. Deze loopt uiteen van enkele jaren tot honderden jaren.

Wat betreft het laatste wordt opgemerkt dat de afbraaksnelheden van de stoffen zijn gemeten onder aerobe omstandigheden in het veld of laboratorium. Echter, nadat de gewasbeschermingsmiddelen het grondwater hebben bereikt op het perceel en later in de ondergrondse opslag, verkeren deze in anaeroob milieu. Het afbraakproces kan daar sneller of langzamer verlopen.

Het onderzoek op de Breezand Spaarwater pilot

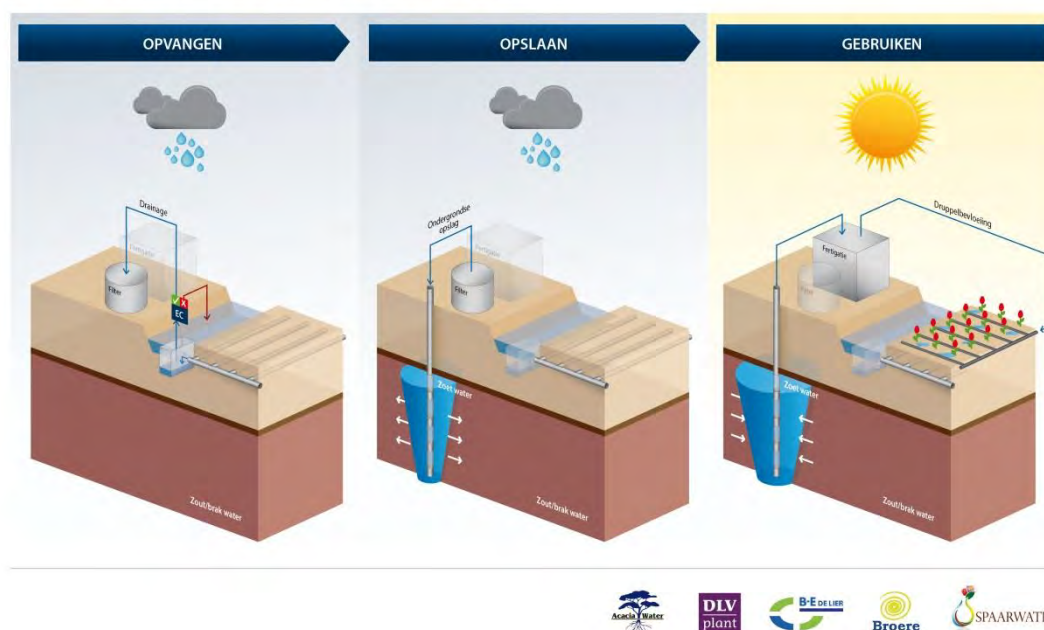
In het kader van het project “Sparwater” zijn ondergrondse wateropslagsystemen ontworpen en aangelegd in Breezand (Noord Holland) en Borgsweer (Groningen). Deze systemen staan ten dienste van de agrarische watervoorziening: in Breezand gaat het om de teelt van bloembollen en in Borgsweer om poot aardappelen. In die systemen wordt zoet drainwater afgevangen en via injectieputten opgeslagen in aquifers in de ondergrond. In de zomerperiode wordt dit weer teruggewonnen voor irrigatie.

De Breezand pilot, die in december 2013 in gebruik is genomen, betreft een systeem waar drainwater van 2.3 ha onder bollenteelt wordt afgevangen (figuur 1-1). Het teruggewonnen water wordt gebruikt om 0.44 (2014) tot 0.69 (2015) ha te irrigeren via druppelirrigatie. Van nature is de ondergrond van de Breezand pilot brak. Het geïnjecteerde zoete water verdringt dus brak grondwater in de aquifer. Het opslagsysteem bestaat uit een enkele put via welke drainwater wordt geïnjecteerd en onttrokken in en uit een aquifer op een diepte tussen 10 en 30 m diepte (Figuur 1).

De aquifer bestaat uit zanden van de Formatie van Bostel, Eem en Drenthe. Omdat het drainwater niet altijd zoet is wordt een deel van het drainwater het drainwater afgevangen en opgeslagen. De rest wordt geloosd op de watergangen. In de winter periode 2013-2014 is ca 4000 m³/ water opgeslagen (84 % van totale drainafvoer), waarvan in de zomer van 2014 176 m³ is opgepompt. In de winterperiode 2014-2015 is 6048 m³ opgeslagen (84 % van totale drainafvoer). In de zomer van 2015 is weer 297 m³ opgepompt uit de opslag.

In de periode van december 2014 tot begin september 2015 zijn op verschillende tijdstippen 18 watermonsters genomen van het verzamelde drainwater. Ook zijn er in de periode van april 2015 tot begin juli 2015 6 watermonsters genomen uit het opgepompte grondwater van de ondergrondse opslag. Het vaststellen van het analysepakket is lastig, omdat de teelten en de spuitplannen per jaar veranderen. Een spuitplan is een schema van de toegepaste gewasbeschermingsmiddelen in een seizoen waarin per middel, wijze van toedienen, tijdstip en dosering is aangegeven. Er zijn in principe honderden gewasbeschermingsmiddelen en werkzame stoffen voorhanden, waarop zou kunnen worden geanalyseerd. Vanwege de bovengenoemde onzekerheden over het gedrag van de stoffen en de toepassing in de afgelopen jaren, is daarom gekozen voor een breed standaard analysepakket van 29 stoffen. De analyses zijn uitgevoerd door Koch Eurolab in Deventer.

SPAARWATER LOCATIE BREEZAND



Figuur 1-1. De drie elementen van het Breezand Sparwater systeem. Water wordt opgevangen door drains af te koppelen. Het water wordt opgeslagen in de ondergrond door een infiltratieput, voornamelijk gedurende de natte periode in herfst en winter. In voorjaar wordt het opgeslagen water weer opgepompt voor irrigatie via druppelslangen.

2 Resultaten

2.1 Analyseresultaten

In tabel 2-1 zijn de analyseresultaten en de normeringen samengevat van 14 stoffen, die ook voorkomen in de gebruikte middelen van de seizoenen 2014 en 2015.

Tabel 2-1. Analyses van stoffen in gewasbeschermingsmiddelen toegepast in 2014 en 2015

Middel	Actieve stof	Spuitspl.		MAC in µg/l		JG in µg/l		norm opp. water in µg/l			grw
		'14	'15	Drain	onttr.	drain	onttr.	MTR	MAC	JG	streefw
Amistar	Azoxustrobine	X		0.012	0	0.002	0	0.056			0.1
Captosan	Captan	X		geen analyse							
Allure	Chloorthalonil	X		geen analyse							
Focus Plus	Cycloxdim	X	x	0.07	0.036	0.01	0.012	2.6			0.1
Sumicidin Super	Esfenvaleraat	X	x	geen analyse							
Fylan FLOW	Fluazinam	X		geen analyse							
Securo en Spirit	Folpet	X		geen analyse							
Formaline	Formaldehyde	X		geen analyse							
Basta	Glufosinaat-amm.	X		geen analyse							
Touchdown Quattro	Glyfosaat	X	x	geen analyse							
Rovral Aquaflo	Iprodion	X	x	geen analyse							
Kenbyo	Kresoxim-methyl	X	x	geen analyse							
Flowable, Tridex	Mancozeb	X	X	geen analyse							
Vondac	Maneb	X		geen analyse							
U46M	MCPA	X		geen analyse							
Ridomil gold 480 EC	Metalaxyl M	X		0.024	0.025	0.013	0.021	9.7			0.1
Dual Gold 960 EC	Metolachloor	X		0.013	0	0.001	0				0.002
Goltix WG	Metamitron	X	X	0.067	0	0.017	0	10			0.1
Stomp 400 SC	Pendimethalin	X	X	geen analyse							
Actellic	Pirimifos-methyl	X		0	0.9	0	0.59		0.0016	0.0005	0.1
Allure	Prochloraz	X		0.038	0.02	0.014	0.005	1.3			0.1
Rudis	Prothioconazool	X		0.049	0.041	0.023	0.012			3.7	0.1
Securo	Pyraclostrobin	X		0.1	0.093	0.021	0.02	0.023			0.023
Spirit	Tebuconazool	X	X	0.021	0	0.004	0		14	0.63	0.1
Topsin-M	Thiofanaat-meth	X		0	0.13*	0	0.022*	0.56			
Rizolex	Tolchlofos-meth	X	X	geen analyse							
Asulam HF	Asulam		X	6.1	1*	1.2	0.17*	1.4			0.1
Collis	Boscalid		X	0.14	0	0.037	0	0.55			0.55
Certis Chloor IPC	Chloorprofam		X	0.27	0	0.037	0		43	4	0.1
Pyramin DF	Chloridazon (65%)		X	geen analyse							
Reglone	Diquat-dibromide		X	geen analyse							
ACS Koper 500	koperoxidechloride		X	geen analyse							
Frupica SC	Mepanipyrim		X	geen analyse							
Calypso	Thiacloprid		X	geen analyse							
Flint	Trifloxystrobine (50 %)		X	geen analyse							

* Deze waarde is de enige positieve uitslag in de reeks analyses. De concentraties van de overige bemonsteringen lagen onder de detectiegrens.

Als we hieronder spreken van het wel of niet voorkomen van een stof wordt bedoeld dat de concentraties van een reeks metingen onder de detectiegrens liggen of dat bij slechts een enkele bemonstering de concentratie boven de grens lag. Deze zijn aangegeven met *.

Het blijkt dat van die 14 stoffen er 2 niet voorkomen in het drainwater, namelijk Pirimifos-methyl en Thiofanaat-methyl. In het grondwater ontbreken 8 van de 14 geanalyseerde stoffen.

In het in 2015 geanalyseerde opgepompte grondwater worden in principe alleen de stoffen teruggevonden die in 2014 of eerdere jaren zijn toegepast. Als we de 3 stoffen die alleen in 2015 zijn toegepast buiten beschouwing laten, dan zijn van de 12 stoffen die in het drainwater voorkomen. Van die stoffen zijn er 4 die niet in het opgepompte grondwater voorkomen. Deze lijken dus in de bodem en ondergrondse opslag te zijn afgebroken of adsorbeerd. Het gaat daarbij om de stoffen Azoxytrobine, Metalochloor, Metamitron en Tebuconazool.

Tabel 2-2 toont de analyses van 15 stoffen, die niet voorkomen in de middelen, die in 2014 en 2015 zijn toegepast voor gewasbescherming.

Tabel 2-2. Analyses van stoffen in gewasbeschermingsmiddelen die niet zijn toegepast in 2014 en 2015

Actieve stof	MAC in µg/l		JG in µg/l		norm opp. water in µg/l			Grw
	drain	onttr.	drain	onttr.	MTR	MAC	JG	Streefw**
Carbendazim	0.52	0.27	0.22	0.15		0.6	0.6	0.005
Carbofuran-3-keto	0.017	0.01	0.0016	0.0094	0.91			0.009
Deet	0.023	0.014 *	0.013	0.002	0.11			0.1
Fenylfenol-2	0.021*	0	0.0012	0	0.036			0.1
Fluopyram	0.071	0	0.026	0				0.1
Flutolanil	0.57	0.15	0.21	0.14	22			0.1
Fosthiazate (10%)	0.032	0	0.028	0	6			0.1
Imidacloprid	0.049	0	0.01	0		0.2	0.0083	0.1
Lenacil	0.065	0	0.016	0	0.95			0.1
Methiocarb-sulfox.	0.1	0	0.0064	0	100			0.1
Methoxyfenozide	0.12	0.086	0.051	0.075	0.18			0.18
Oxamyl	0.59	0	0.041	0	1.8			0.018
Pencycuron	0.01	0	0.0011	0	2.7			0.1
Procymidon	0.017 *	0	0.0094	0	370			0.1
Prosulfocarb	0	0.013	0	0.012			0.55	0.1

* Deze waarde is de enige positieve uitslag in de reeks analyses. De concentraties van de overige bemonsteringen lagen onder de detectiegrens

** Voor die gevallen waar geen MTR waarde bekend is of waar die boven de drinkwater norm ligt (Flutolanil) geldt de drinkwaternorm van 0.1 µg/l voor grondwater

Het is niet bekend of de stoffen in de jaren vòòr 2014 zijn gebruikt. Van deze 15 stoffen, blijken er 2 niet in het drainwater voor te komen, namelijk prosulfocarb en procymidon. In het grondwater ontbreken 11 van de 15 stoffen

Van deze groep stoffen, die niet in 2014 en 2015 zijn toegepast, zijn er 12 die in het drainwater voorkomen. Van die 12 worden er 8 niet in het opgepompte water aangetroffen. Dit duidt erop dat deze stoffen worden afgebroken of geadsorbeerd in de ondergrond.

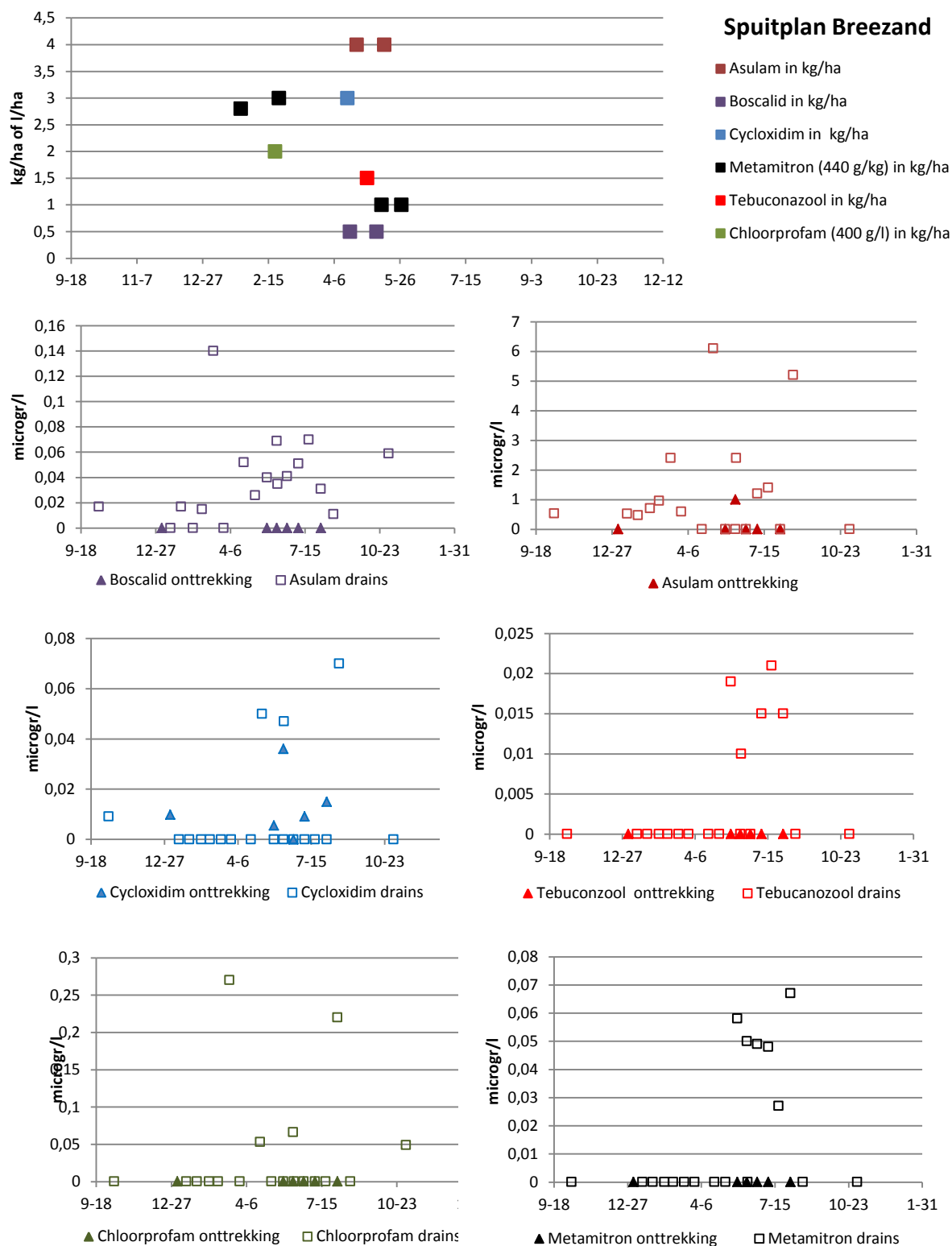


Figure 2-1 Tijdreeksen van analyses en toepassingen van gewasmiddelen in 2015

2.2 Tijdreeksen van analyses

Het drainwater en het opgepompte water zijn meerdere malen bemonsterd gedurende 2015. De analyses van 6 geanalyseerde stoffen die ook zijn gebruikt in het spuitplan van hetzelfde jaar zijn uitgezet in de tijd in Figuur 2-1. In deze Figuur (boven) wordt bovenin weergegeven op welke momenten de gewasbeschermingsmiddelen, die de 6 stoffen bevatten, zijn toegepast. In de figuren worden afzonderlijk de concentraties weergegeven van zowel het drainwater als het opgepompte water. De stoffen Boscalid, Asulam en Chloorprofam werden alleen in 2015. De andere stoffen Cycloxidim, Metamitron en Tebuconazool werden in beide jaren 2014 en 2015 gebruikt.

Het blijkt dat alleen Cycloxidim in het onttrokken grondwater wordt aangetroffen. Dat zou een restant kunnen zijn van water dat is opgeslagen in de winter van 2014-2015. Wat betreft het drainwater zien voor de meeste stoffen een sterke verhoging van de concentraties optreden vanaf april 2015. De stoffen Chloorprofam, Tebucunazool, Metamitron en Cycloxidim waren voor die tijd zelfs niet aantoonbaar. De relatie met de toepassingen van de gewasbeschermingsmiddelen in de maanden april en mei ligt voor de hand. Opmerkelijk is dat Metamitron dat in februari 2015 is toegepast niet direct merkbaar was in het drainwater. Ook opmerkelijk is dat Boscalid in maart 2015 een sterke stijging te zien geeft voordat het werd toegepast in de maanden erna.

Van deze 6 stoffen zien we dat de concentraties in het drainwater begin november sterk zijn afgenomen tot onder de detectiewaarde. Alleen Boscalid komt voor in meetbare concentraties.

De Figuren 2-2 en 2-3 laten het verloop van de concentraties van de overige stoffen zien in respectievelijk het drainwater en het opgepompte water. Hierin is bij de meeste stoffen geen duidelijk verloop te zien. Deze stoffen zijn niet in 2015 en soms zelfs niet in 2014 toegepast (stoffen uit Tabel 2-2). Mogelijk worden deze minder snel afgebroken in anaerobe milieus in de bodem en in de ondergrond. Er lijkt een achtergrondconcentratie te ontstaan die langzaam verder afneemt.

De halfwaardetijden en de adsorptiecoëfficiënten van alle stoffen lopen sterk uiteen. In het gedrag van de stoffen, zoals dat uit de analyses naar voren komt, is echter geen verband met deze parameters te ontdekken. Daarbij moet worden opgemerkt dat de meeste tests gedaan zijn onder aerobe bodemcondities in veld of lab.

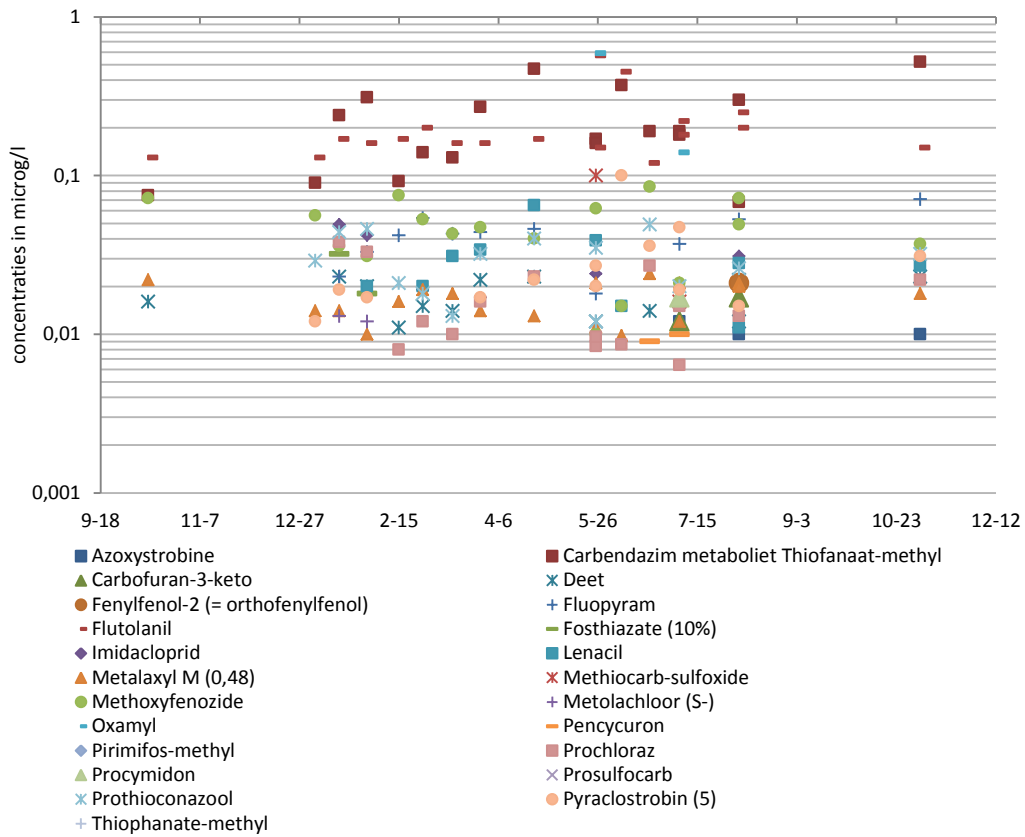


Figure 2-2. Analyses van stoffen in het drainwater, die niet zijn toegepast in het spuitplan van 2015

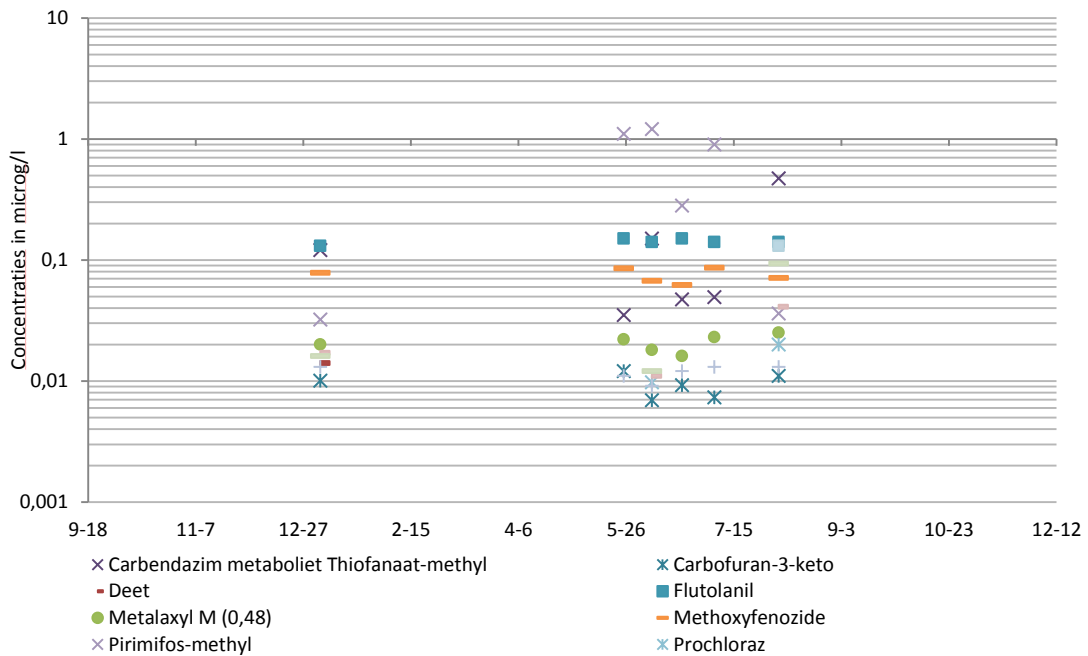


Figure 2-3. Analyses van stoffen in het opgepompte water, die niet zijn toegepast in het spuitplan 2015

2.3 Gewasbeschermingsmiddelen en de normering voor oppervlaktewater en grondwater

Voor de toetsing van de chemische kwaliteit van het oppervlaktewater (zoet) is de Kaderrichtlijn water van kracht. Voor sommige stoffen zijn nieuwe normen opgesteld: de zogenaamde milieukwaliteitsnormen (MKN) voor de jaargemiddelden (MKN JG) en maxima (MKN MAC van reeksen analyses. Voor andere stoffen gelden nog de oude MTR normen van de Vierde Nota Waterhuishouding uit 1998 voor de 90 percentiel van analyses. De normen worden weergegeven in tabel 2 en 3 (RIVM, 2016, Royalhaskoning, 2013,).

Voor de toetsing van grondwater gelden twee wettelijke kaders. De eerste is het drinkwaterbesluit uit 2011, die zegt dat de individuele werkzame stof van een gewasbeschermingsmiddel niet een concentratie van 0.1 µg/l mag overschrijden. Voor de som van de gewasbeschermingsmiddelen geldt een limiet van 0.5 µg/l. De tweede is de Vierde Nota Waterhuishouding uit 1998, waarin streefwaarden voor een aantal stoffen uit de reeks van gewasbestrijdingsmiddelen.

Dan is er nog het infiltratiebesluit dat normen stelt aan het te infiltreren water. Hier geldt dat de som van de bestrijdingsmiddelen niet meer dan 0.5 µg/l mag bedragen

In tabel 2 en 3 worden deze normen samengevat. Voor stoffen waarvan geen streefwaarde bekend is, is de drinkwaternorm van 0.1 µg/l aangegeven.

Als de analyseresultaten worden vergeleken met de bovengenoemde kwaliteitsnormen dan komt het volgende naar voren:

- de concentraties van Asulam, Lenacil* en Imidacloprid* in drainwater overschrijden de MKN of MTR normen voor oppervlaktewater. Maar daarbij wordt opgemerkt dat de stoffen verder worden verdund in het oppervlaktewater en waarschijnlijk een relatief geringe milieubelasting veroorzaken (Van der Linden et al., 2012)
- de concentratie van Asulam in drainwater overschrijdt ook de streefwaarde voor grondwater, maar dit is slechts gebaseerd op 1 enkele analyse.
- de concentraties van Pirimifos-methyl, Asulam, Carbendazim*, Carbofuran-3-keto* en Flutolanil* in het opgepompte grondwater overschrijden de streefwaarden voor grondwater.

* Deze stoffen zijn niet toegepast in 2014 en 2015

2.4 gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten en de STOWA handreiking risicobeoordeling ondergrondse waterberging

De 5 laatst genoemde stoffen in de paragraaf hierboven overschrijden de grondwaternormen (drinkwaternormen en MTR waarden), maar zijn afbreekbaar en zullen in de loop der tijd afnemen. Bovendien is het medium een aquifer die geen functie heeft voor de drinkwatervoorziening. De vraag of het infiltratiewater geschikt is kan beter beantwoord aan de hand van het infiltratiebesluit. In 2015 heeft STOWA daartoe een handreiking opgesteld voor vergunningverleners om de risico's te beoordelen van ondergrondse waterberging zoals de Spaarwater systemen (Zuurbier et al., 2015). Volgens deze systematiek moet bij de beoordeling een aantal beslisbomen worden doorlopen voor verschillend aspecten van de ondergrondse opslag.

Een daarvan is beoordeling van het infiltratiewater, schema C van de handreiking (figuur 2-4). Deze beslisboom moet worden gehanteerd, als niet bij voorbaat vaststaat, dat infiltratiewater geen verontreinigingen bevat. Dat is hier aan de orde omdat het drainagewater beïnvloed kan zijn door het gebruik van agrochemicals.

Als we deze beslisboom (Figuur 1) doorlopen dan stuiten we bij het tweede criterium op de vraag of het water aan de normen van het infiltratiebesluit Bodembescherming voldoet. Met betrekking tot de gewasbeschermingsmiddelen geldt hier het criterium dat de totale concentratie van de middelen niet meer dan 0.5 µg/l mag bedragen.

Het totaal van de gemiddelde concentraties van de 29 geanalyseerde stoffen in het drainwater van Breezand blijkt 2.0 µg/l te zijn en ligt daarmee boven de norm. Daarbij wordt de kanttekening geplaatst dat dit analyse pakket waarschijnlijk niet alle mogelijk voorkomende gewasbeschermingsmiddelen bevat.

Een nadere analyse laat zien dat dat Asulam, Carbendazim en Flutolanil respectievelijk 62, 11 en 10 % van het totaal voor hun rekening nemen in de somwaarde van 2 µg/l. De overige 26 stoffen komen op een totale concentratie van 0.35 µg/l. Deze verdeling laat zien dat een gerichte maatregel op de toepassing van Asulam en Carbendazim en eventueel andere middelen veel effect kunnen sorteren. Het gebruik zou kunnen gereduceerd of de middelen zouden kunnen worden vervangen door andere sneller afbreekbare middelen.

Nu de totale concentratie van 2 µg/l de norm overschrijdt, voert de beslisboom ons naar criterium 4. Dat stelt de vraag of verwacht mag worden dat deze stoffen op termijn worden afgebroken in de ondergrond. Deze stoffen zijn in principe afbreekbaar. Onder die voorwaarde wordt het gebruik toegestaan. Carbendazim en Asulam hebben halveringstijden kleiner dan 40 dagen (zie bijlage 1). Van Flutolanil zijn alleen de waarden uit de PAN Pesticide Database (2016) bekend. Deze database maakt melding van halveringstijden van Flutolanil van 850 dagen voor aerobe bodemcondities, maar slechts 6 dagen voor anaerobe condities zoals in de aquifer bij Breezand. Op grond van deze kengetallen kan worden geconcludeerd dat de genoemde stoffen binnen afzienbare tijd worden afgebroken.

Ter illustratie van bovengenoemde conclusie volgt hier een voorbeeld: als een stof wordt afgebroken bij een halveringstijd van 36 dagen, dan halveert de concentratie zich 10 keer per jaar. Dat betekent dat na een jaar de concentratie van een stof nog 1/210 of een duizendste deel bedraagt van de beginconcentratie. Bij een halveringstijd van 10 dagen is dat meer dan een miljardste deel.

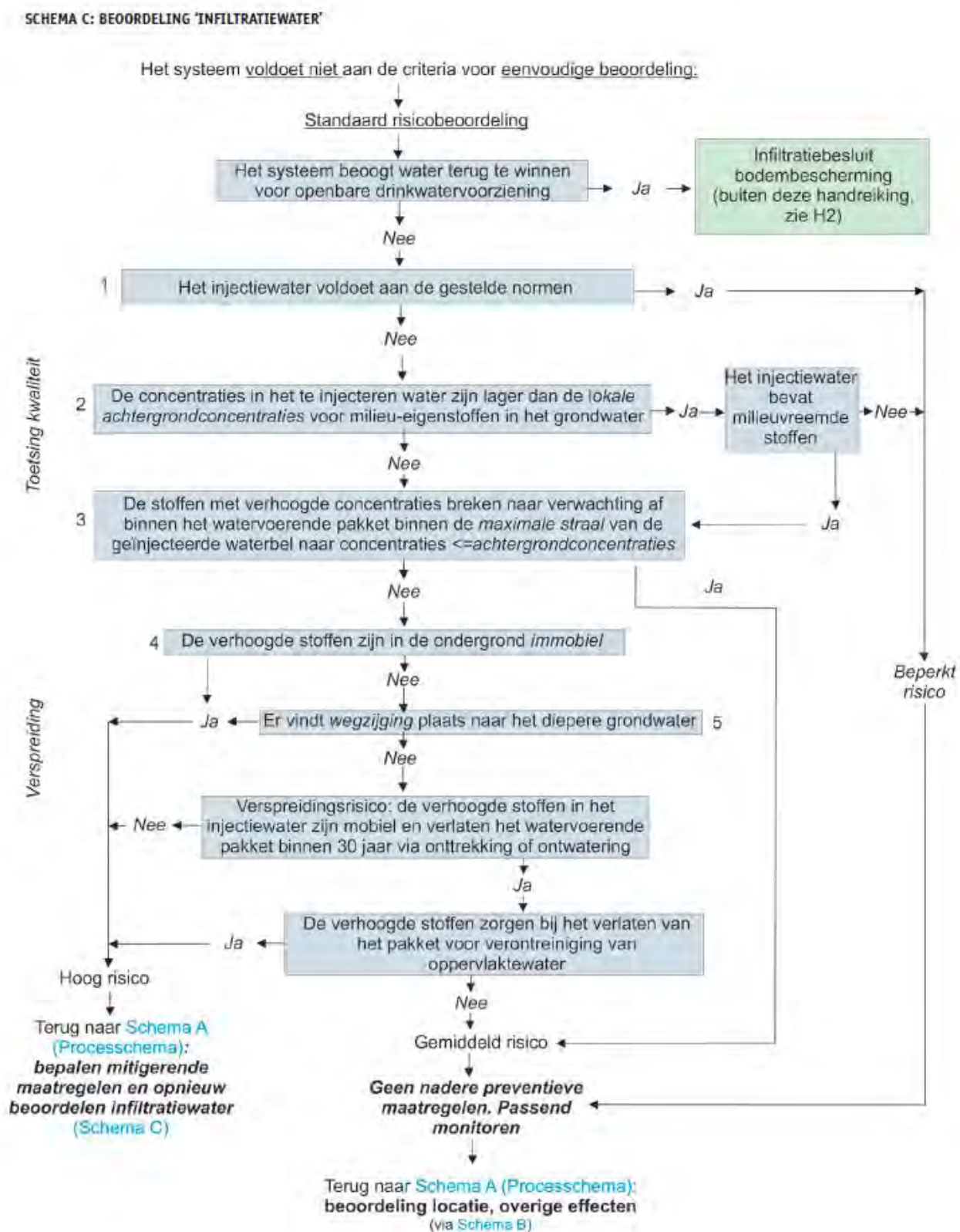
Als de beslisboom verder wordt vervolgd, komt men uit op een gemiddeld risico, wat betekent dat er geen preventieve maatregelen nodig zijn voor het beoogde systeem. Alleen passende monitoring is vereist.

Hier rijst dan een vraag want op welk analysepakket moet dan worden gemonitord. Alle middelen analyseren, die in het verleden zijn gebruikt, is niet doenlijk. Het lijkt redelijk, ook gezien de afbraak snelheid een pakket te kiezen dat gebaseerd is op het spuitplan van het laatste seizoen en misschien ook dat van het voorlaatste seizoen.

Het drainwater wordt gedurende het hele jaar en met name gedurende de herfst en winterperiode verzameld. Dat vraagt in principe om een frequente bemonstering. Dat zal ook leiden tot hoge kosten. Een mengmonster in de tijd analyseren zou kostenbesparend en meer representatief zijn. Omdat het water vanzelf wordt gemengd in de ondergrond lijkt het goed om alleen het opgepompte water kort na het begin van het irrigatie seizoen te bemonsteren. De agrariër kan dan eventueel ook de fertigatie en de toepassing van beschermingsmiddelen daarop afstemmen.

Hoewel het niet aan de orde is in dit rapport over de gewasbeschermingsmiddelen, kunnen we de beslisboom van Schema C (figuur 2-4) ook toepassen op andere chemische componenten van het infiltratiewater van de pilot Breezand. We kunnen namelijk veronderstellen dat er vanwege het landbouwkundig gebruik hoge concentraties aan nutriënten kunnen voorkomen in het drainagewater. Toepassing van criterium 2 van de beslisboom leert dat voor het drainwater van Breezand de gemiddelde concentraties van nitraat en ammonium voldoen aan de normen (van het infiltratiebesluit) met uitzondering van fosfaat. Fosfaat uitgedrukt in mg P/l heeft een gemiddelde concentratie van 1.2 mg/l in Breezand, terwijl de norm voor infiltratiewater 0.4 mg/l is. Fosfaat voldoet dus niet aan de norm en daarom leidt de beslisboom ons naar de vraag van criterium 3: zijn de concentraties lager dan de achtergrondconcentraties in de aquifer, waarin wordt geïnfiltreerd? De fosfaatconcentraties in de aquifer zijn niet bekend, maar uit onderzoek van Griffioen et al. (2010) is gebleken dat de fosfaatgehalten in brak grondwater met name in Noord-Nederland hoog zijn. Volgens deze studie variëren ze van 1.9 tot 2.2 mg P/l. Daarmee lijkt te worden voldaan aan dit criterium. Het criterium ernaast stelt de vraag of het water milieuvriende stoffen bevat. Fosfaat is geen milieuvriende stof, de gewasbestrijdingsmiddelen wel.

Dat betekent dat de beslisboom eventueel via criterium 4 uiteindelijk leidt tot de uiteindelijke beoordeling “geen nadere preventieve maatregelen, passend monitoren”.



Figuur 2-4. Schema C uit de technisch-juridische handreiking handreiking voor beoordeling van ondergrondse waterberging (Zuurbier et al, 2015).

3

Conclusies en aanbevelingen

3.1 conclusie

Van de 29 geanalyseerde stoffen zijn er 14 die in het spuitplan van 2014 en 2015 zijn toegepast. Daarvan worden er 12 in meetbare concentraties aangetroffen in het drainwater en 6 in het opgepompte grondwater.

Van de 29 geanalyseerde stoffen, die niet in het spuitplan van 2014 en 2015 zijn gebruikt, worden er 12 in meetbare concentraties aangetroffen in het drainwater en 4 in het opgepompte grondwater.

Dat er stoffen worden aangetroffen, die niet zijn opgenomen in de spuitplannen betekent dat de spuitplannen mogelijk onvolledig waren. Een ander mogelijkheid is dat bepaalde middelen, die in het verleden zijn toegepast, toch langzamer worden afgebroken dan gedacht op basis van de halveringstijden.

Met uitzondering van de stoffen die alleen in 2015 zijn toegepast, is de conclusie dat er 12 stoffen zijn die aanwezig zijn in het drainwater, maar niet in het opgepompte grondwater. Deze stoffen zijn waarschijnlijk onderhevig geweest aan afbraak en adsorptie in de aquifer.

Van de 6 geanalyseerde stoffen die in 2015 zijn toegepast in het spuitplan zijn tijdreeksen geanalyseerd. De analyses van het drainwater laten een sterke toename zien na toepassing in het voorjaar. In november blijken de concentraties van de stoffen niet meer meetbaar of duidelijk te zijn verlaagd. Dat is deels te wijten aan afbraak, maar het is waarschijnlijk ook een uitspoelingseffect: door de regen in de late zomer en herfst worden eerst de stoffen uitgespoeld en pas na een paar maanden treedt verdunning op.

Veel geanalyseerde stoffen die zijn gebruikt in 2014 of misschien eerder vertonen echter geen duidelijke trend in de analyses van het drainwater en het opgepompt grondwater. Er is hier sprake van een achtergrondconcentraties, die vermoedelijk langzaam zullen afnemen door vastlegging en afbraak.

Het bovenste is een aanwijzing dat sommige stoffen onder de anaerobe omstandigheden van het grondwater langzamer afbreken dan de tests, uitgevoerd onder aerobe omstandigheden, aangeven. Aan de ander kant zijn er stoffen die juist onder anaerobe omstandigheden snel afbreken (PAN Pesticide Database-Chemicals, 2016). Flutolanil zou zeer snel afbreken in een anaeroob milieu, maar het blijkt toch voor te komen in het opgepompte water.

De concentraties van de meeste stoffen zijn lager dan de MKN JG, MKN MAC, MTR of drinkwaternormen. 7 stoffen overschrijden de normen:

- De concentraties van Asulam, Lenacil en Imidacloprid in drainwater overschrijden de MKN of MTR normen voor oppervlaktewater. Maar daarbij wordt opgemerkt dat de stoffen verder worden verdund in het oppervlaktewater en waarschijnlijk een relatief geringe milieubelasting veroorzaken (Van der Linden et al., 2012)
- De concentraties van Pirimifos-methyl, Asulam, Carbendazim, Carbofuran-3-keto en Flutolanil in het opgepompte grondwater overschrijden de streefwaarden voor grondwater (drinkwaternorm, MTR streefwaarde).

Toepassing van de STOWA handreiking risicobeoordeling ondergrondse waterberging (Zuurbier et al, 2015) op de chemische waterkwaliteit van Breezand leidt tot de beoordeling “beperkt risico” en daarmee de uitkomst “geen preventieve maatregelen, passend monitoren”.

- De concentraties gewasbeschermingsmiddelen in het drainwater, de bron voor de infiltratie, overschrijden de normen van het infiltratiebesluit. Echter, omdat afbraak van de stoffen kan worden beargumenteerd en omdat er geen andere lokale grondwaterbelangen (drinkwater, natuur) zijn, komt men tot de “beperkt risico” beoordeling. Opgemerkt wordt dat de lijst met geanalyseerde stoffen niet congruent is met de spuitplannen van de laatste twee jaar. Waarschijnlijk zijn er meer niet-geanalyseerde stoffen aanwezig.
- Fosfaat in drainwater overschrijdt ook de norm van het infiltratiebesluit. Echter omdat de aquifer, waarin de opslag plaatsvindt, brak water bevat met hogere concentraties dan die van het drainwater, volgt toch de “beperkt risico” beoordeling.

3.2 Aanbevelingen

Gewasbeschermingsmiddelen zijn in principe afbreekbaar ook in de anaerobe diepere ondergrond. Dat blijkt ook uit dit onderzoek. Daarover is echter nog weinig bekend. Nader onderzoek naar het gedrag van gewasbeschermingsmiddelen onder die condities wordt aanbevolen ter onderbouwing van de discussie rond de vergunningverlening.

Een goede methode om het gedrag van gewasbestrijdingsmiddelen te onderzoeken onder anaerobe condities zijn push-pull of push-through tests. Dat zijn gecontroleerde injecties van relatief geringe hoeveelheden water via een filter in de aquifer. Daarin zijn werkzame stoffen van gewasbeschermingsmiddelen en de tracer bromide opgelost met bekende concentraties. Na een kort verblijf worden die weer opgepompt uit dezelfde put (push pull) of het filter van een andere nabije put (push-through) en geanalyseerd.

Dit onderzoek leert dat de concentraties van de gewasbestrijdingsmiddelen van het te injecteren water kunnen worden verlaagd door selectieve inname van drainwater. Drainwater kan het best later in het najaar worden opgeslagen, als het water met de hoogste concentraties is uitgespoeld.

Verspreiding van gewasbeschermingsmiddelen via uitspoeling en drainage is in spaarwatersystemen geen diffuse bron meer. Het water wordt afgekoppeld en naar een bepaald punt geleid. Dat betekent dat het ook kan worden behandeld. Percolatie van het drainagewater door een organisch filter kan leiden tot reductie van de concentraties (El Bakouri et al., 2009). Het gaat er daarbij om organisch materiaal te vinden dat goedkoop is, in grote hoeveelheden beschikbaar is en waaruit doorlatende filters kunnen worden gemaakt: te denken valt aan stro, pitten, hard schillen et cetera. Hiervoor wordt nader onderzoek aanbevolen.

Het is raadzaam om te onderzoeken of bepaalde gewasbeschermingsmiddelen die tot overschrijding van vigerende normen leiden, kunnen worden vervangen door andere gewasbeschermingsmiddelen of kunnen worden verlaagd in dosis.

We stellen voor om de Spaarwater pilots Breezand en Borgsweer als case studies te nemen voor een workshop met vergunningverleners, waarbij de STOWA handreiking zal worden toegepast. Daarvoor dienen nieuwe watermonsters te worden genomen en geanalyseerd volgens de aanbevelingen hieronder.

Beoordelingen Spaarwatersystemen door vergunningverleners zullen vaak leiden tot de eis van passende monitoring. Als voorzet voor een passende monitoring van het drainagewater bevelen we aan om het analysepakket van de bestrijdingsmiddelen af te stemmen op het laatste en eventueel ook het voorlaatste spuitplan.

Verder bevelen we aan om eens per jaar, aan het begin van het irrigatie seizoen, een monster uit de ondergrondse opslag te nemen en te analyseren. Dit kan gelden als een mengmonster van het daarvoor geïnfiltreerde drainwater.

4 Literatuur

Compendium voor de leefomgeving, 2016. Kwaliteit overige relevante verontreinigende stoffen KRW, 2015. Geraadpleegd op 10 maart 2016 van <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl1567-Kwaliteit-overig-relevante-verontreinigende-stoffen-in-oppervlaktewater-KRW.html?i=26-208>

El Bakouri H., Morillo J., Usero J., Ouassini A. 2009. Natural attenuation of pesticide water contamination by using ecological adsorbents: Application for chlorinated pesticides included in European Water Framework Directive. *Journal of Hydrology* 364, 175-181.
Rijksoverheid, 2016. Rijksoverheid. Beleid voor bestrijdingsmiddelen. Geraadpleegd op 10 maart 2016 van <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bestrijdingsmiddelen/inhoud/gewasbeschermingsmiddelen>

Griffioen J., De Louw P., Orup C., Foppen J.W., 2010. Variatie in achtergrondbelasting van fosfaat op oppervlaktewater in een polder. *H2O* 7, 35-38.

PAN Pesticide Database-Chemicals, 2016. Geraadpleegd op 16 maart 2016. http://www.pesticideinfo.org/Search_Chemicals.jsp

RIVM, 2016. Zoeksysteem Risico's van stoffen. Geraadpleegd van 9 tot 14 maart 2016 van <https://rvs.rivm.nl/zoeksysteem/>

Van der Linden A., Kruijne R., Tiktak A., Vijver M.G., 2012. Evaluatie van de nota Duurzame Gewasbescherming, Deelrapport Milieu. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiene. RIVM Rapport 607059001/2012. pp101.

Verhagen F. Th., Snijders J.M. & Kleintjes M., 2013. Feitenrapport brede screening bestrijdingsmiddelen en nieuwe stoffen Maasstroomgebied 2011-2012. Royalhaskoning. Opdrachtgever Projectgroep brede screening bestrijdingsmiddelen Provincies, waterschappen en waterleidingbedrijven in Limburg en Brabant).pp 52.

Zuurbier K., van der Schans M., Paalman M., De Putter P., Te Winkel T., Velstra J., Oude Essink G., 2015. Technisch-juridische handreiking risicobeoordeling "ondergrondse opslag". KWR, Sterk Consulting, Acacia Water, Deltares. STOWA rapport 2015-35. pp 32.

Bijlage A: Evaluatie gebruik bestrijdingsmiddelen in relatie tot de kwaliteit drainage water voor infiltratie

A-1 Inleiding

Door veranderingen van het klimaat treden er meer dan vroeger langere perioden van droogte of juist regen op. In droge perioden kan grondwater worden gebruikt voor het beregenen van gewassen, maar dit jaagt in de kuststreken van Nederland de verzilting op. Dit zou kunnen worden tegengegaan door het infiltreren in de bodem van drainagewater van bijvoorbeeld bollenvelden in de natte tijden voor hergebruik in droge. Het project Spaarwater is hierop gericht.

Bij de infiltratie van dit drainagewater kunnen ook meststoffen en bestrijdingsmiddelen worden meegenomen. Het is in principe mogelijk om het drainagewater vergaand te zuiveren voor infiltratie, maar dit is kostbaar en vergt de benodigde aandacht. De bodem zelf kan echter ook worden gebruikt voor reiniging. Er is een ruime ervaring met het uitvoeren van biologische in-situ saneringen, waarbij afbraak van verontreinigingen juist in de bodem worden gestimuleerd.

Bij de passage van regenwater door het bodempakket boven de drains worden de daarin aanwezige bestrijdingsmiddelen geadsorbeerd aan de organische stof (humus) van de bodem. De mate van binding is stofafhankelijk en kan worden geschat. Tevens kan afbraak optreden. Hierdoor zal de belasting van het drainage water met bestrijdingsmiddelen al afnemen, of zullen deze middelen de drains zelfs niet bereiken. Na infiltratie in de ondergrond zullen deze processen doorgaan afhankelijk van de aard van de betrokken stof.

Bij het weer onttrekken van het water voor irrigatie gaat waarschijnlijk het niet afgebroken deel van de verontreiniging weer in oplossing, waarna deze in de bouwvoor opnieuw wordt blootgesteld aan micro-organismen, die voor verdere afbraak kunnen zorgen.

Er zijn een tweetal proeflocaties om dit principe te onderzoeken en wil in Breezand en Borgsweer. In Breezand worden o.a. tulpen en lelies gekweekt en in Borgsweer aardappelen, wintertarwe en zomergerst.

De lijst is verder uitgebreid met Engels raaigras, suikerbieten, winterpeen, zaaiui en zomertarwe.

Voor ieder van de genoemde gewassen is aangegeven welke gewasbeschermingsmiddelen worden gebruikt op basis van het GWB-plan voorjaar 2014.

Van ieder van deze middelen is verder nagegaan welke actieve stoffen zijn toegepast en hoe deze zich in het veld zullen gedragen m.b.t. uitloging, afbraak en adsorptie aan de grond. In combinatie met de toegepaste doseringen is op basis van dit gedrag een afweging gemaakt of het aannemelijk is, dat de actieve stoffen uit deze middelen ook in het drainage water zouden kunnen voorkomen. Ook voor de stoffen waarvoor geen dosering bekend is, is een dergelijke schatting gemaakt.

Zowel in Breezand als in Borgsweer liggen de drains op 90 cm beneden maaiveld en liggen er irrigatiesystemen op respectievelijk 5 en 40 cm onder maaiveld. De middelen worden echter primair op de gewassen toegepast.

In Hoofdstuk 2 wordt het transport van organische stoffen in de bodem besproken. In hoofdstuk 3 wordt per gewas aangegeven welke stoffen worden gebruikt en wordt een schatting gegeven van de mate waarin uitspoeling naar de drains zo kunnen plaatsvinden op basis van de verwachte mobiliteit en biologische afbraak.

Enkele middelen worden weliswaar afgebroken, maar er ontstaan daarbij stabiele afbraakproducten. Wanneer hierover voldoende informatie beschikbaar is wordt ook het gedrag van de metaboliëten meegenomen in de evaluatie.

A-2 Transport van gewasbeschermingsmiddelen in de bodem

Bij het transport van een gewasbeschermingsmiddel spelen een aantal factoren een rol:

1. Toepassing van het middel
2. Dosering
3. Eigenschappen bodem
4. Regenval/uitspoeling
5. (Biologische) afbraak

Ad 1. Toepassing

De meeste middelen worden op het gewas toegepast en komen dus pas op de grond door afspoeling, afdruipe of door spuitverlies tussen de planten. Hoewel de mogelijke belasting van het drainage water door verdamping van de middelen of door fotochemische afbraak in deze fase al vermindert, is de bijdrage hiervan moeilijk te schatten. Om die reden is hier bij de verdere evaluatie geen rekening mee gehouden. Dit effect mag als een extra veiligheidsfactor worden beschouwd bij de eindbeoordeling van de middelen.

Bij de bollenteelt worden een aantal fungiciden in de bodem gefreesd. Deze middelen komen dus volledig in de grond terecht en tevens neemt de transportafstand naar de drains af. Het zelfde geldt voor de bodemherbiciden die voor of aan het begin van het groeiseizoen worden gebruikt.

Ook worden er middelen gebruikt om de bollen in te dompelen. Deze zijn verder niet meegenomen in de beschouwingen. De vraag is of deze middelen niet alsnog in het bodemen watersysteem terechtkomen.

Ad 2. Dosering

In de meeste gevallen is de dosering van de actieve stof beperkt tot ruim minder dan 1 kg per hectare. Wanneer deze dosering wordt uitgedrukt per m² levert dit 100 mg/m² op of 1 mg/dm².

Ad 3. Eigenschappen bodem

De eigenschappen van de bodem bepalen in combinatie met die van het middel of uitspoeling naar de drains kan plaatsvinden. De meeste stoffen adsorberen aan organische stof. Voor Breezand (bollenteelt) ligt het organisch stofgehalte van de bodem rond de 1,8 % en voor Borgsweer (aardappelen, etc.) wordt 2-3 % geschat. Dit zal vooral de bouwvoor betreffen. Het organisch stofgehalte neemt dan af met de diepte.

De toplaag bevat dan respectievelijk 18 en 20-30 gram organische stof per kg. Voor de bovenste 30 cm van de grond is dat dan bij een in-situ soortelijk gewicht van de bodem van 1350 kg/m³ per vierkante meter 7 kg voor Breezand en 8 tot 12 kg voor Borgsweer. Wanneer aangenomen wordt, dat het organisch stofgehalte van de diepere bodem gemiddeld 0,5 % is, wordt de hoeveelheid organische stof in per vierkante meter in de eerste meter van het pakket boven de drains voor Breezand 12 kg en voor Borgsweer 13 tot 17 kg (gemiddeld 15 kg).

De bodem is in principe onverzadigd want gedraineerd.

Ad 4. Regenval/uitspoeling

Uit de neerslag- en verdampingsgrafieken (Bijlage 1) blijkt, dat in de maanden april t/m juli er een neerslag te kort is. Gedurende deze periode zal er derhalve weinig transport (uitspoeling) van de middelen naar het grondwater plaatsvinden. Dit is wel weer de periode, dat de meeste bespuitingen plaatsvinden. Door deze situatie zal vooral vastlegging in de organische fractie van de bodem optreden. Voor de mate van vastlegging wordt de adsorptiecoëfficiënt (K_{oc}) gebruikt. Dit is de verhouding voor een stof tussen de concentratie in de organische fractie en in oplossing. Deze coëfficiënt geeft in dit geval wel een indicatie voor de mate van adsorptie, maar doordat het hier de onverzadigde zone betreft en de waterfase dus alleen uit het aanhangend water bestaat, moet er uitgegaan worden van een vrijwel volledige adsorptie aan de grond in de bouwvoor.

In deze situatie kan ook biologische afbraak plaatsvinden, waardoor voor veel middelen vracht reductie kan optreden en er dus minder overblijft van een middel om uit te spoelen naar de drains.

Bij de uitspoeling naar de drains treedt retardatie op. Dit is het verschil in snelheid tussen de beweging van het grondwater en de daarin meegenomen stoffen. Deze wordt uitgedrukt in een retardatiefactor door de stroomsnelheid van het grondwater te delen door de snelheid, waarmee de te beschouwen stof zich beweegt. Deze retardatiefactor geldt de verzadigde zone, waarin het grondwater een goed te definiëren snelheid heeft. In de onverzadigde zone is dit gecompliceerder. Immers, gedurende een deel van het jaar is er geen benedenwaarts transport en worden de middelen vooral vastgelegd in de organische stof en vooral in het najaar zal dan transport optreden.

Wanneer er zoveel regen valt, dat het regenfront doordringt tot de drains, zal ook transport optreden van de gebruikte middelen. Daarvoor dienen deze eerst op te lossen in het langstromende regenwater, waarna ook het proces van retardatie op zal treden. Voor de beschouwde middelen, die als immobiel of weinig mobiel worden beoordeeld zullen retardatie factoren van 10 of meer gelden. Bij mobiele componenten moet dan toch nog worden gerekend met een factor van ca. 5. Uiteindelijk is dit alleen relevant voor de middelen, die slecht afbreken en daardoor meerdere maanden en dus het hele seizoen aanwezig blijven.

Ad 5. Biologische afbraak

Bij de toelating van gewasbeschermingsmiddelen worden ook eisen aan de afbreekbaarheid gesteld. De nieuwere middelen zijn daardoor in de meeste gevallen ook redelijk afbreekbaar. Met laboratorium- en veldproeven worden afbraaksnelheden bepaald, die worden uitgedrukt in halfwaardetijden. Bij halfwaardetijden van enkele weken zal al zoveel afbraak in de bodem optreden, dat er geen meetbare hoeveelheden van de gewasbeschermingsmiddelen in de drains zullen aankomen. Pas bij een langzamere afbraak moet ook worden gekeken naar de mobiliteit van een stof om te kunnen schatten of de vastlegging en de retardatie tot voldoende vertraging van het transport zullen leiden om afbraak een kans te geven.

De verwachting is, dat door een combinatie van bovengenoemde processen alleen mobiele en weinig afbreekbare middelen uiteindelijk de drains in meetbare hoeveelheden kunnen bereiken. Hierbij moet ook de dosering worden meegenomen. Wanneer deze laag is zullen door vastlegging en retardatie de concentraties in het drainwater dermate laag worden, dat deze analytisch niet meer aantoonbaar zijn. Voor de mobiele en slecht afbreekbare stoffen kan dus een analyse op het drainwater worden uitgevoerd. Ook kan in kolomproeven worden nagegaan in welke mate het risico van uitspoeling optreedt.

A-3 Beoordeling van de middelen per gewas

Bij de beoordeling van de mogelijk uitspoeling van de actieve stoffen naar de drains is gekeken naar de mobiliteit, de hechting aan grond, de afbreekbaarheid en de dosering. Waar middelen niet op het land worden gebruikt maar bijvoorbeeld voor dompelen zijn deze niet in de beschouwing betrokken. Er zal wel enige uitsleep naar de akkers zijn, maar er is aangenomen, dat de hoeveelheden dermate gering zijn, dat de actieve stoffen in het drainagewater niet kunnen worden aangetoond.

Bij de beoordeling is ook gekeken naar de dosering. Als hiervoor aangegeven leidt een gebruik van 1 kg per ha tot een hoeveelheid van 100 mg/m². Wanneer de dosering daar ook nog ver onder ligt en er rekening wordt gehouden met de in hoofdstuk 2 beschreven processen kan het aannemelijk worden gemaakt, dat restgehalten van de stof in het drainagewater zo laag zullen zijn, dat deze analytisch niet meer kunnen worden aangetoond. Bij hergebruik van het opgeslagen water zullen dan geen effecten meer optreden van de mogelijke aanwezigheid van restanten van een middel. Daarbij komt dat ook in de ondergrond gedurende de opslag van het geïnfilterde water nog vastlegging en afbraak kan optreden, hetgeen tot een verdere reductie van de gehalten in het opgepompte water zullen leiden.

In de tabellen is de dosering actieve stof gegeven in kg per ha, wanneer hiervoor gegevens voorhanden waren. Er is voor de uitgewerkte teelten gebruikgemaakt van GWB-plannen voorjaar 2014. Dit houdt in, dat niet alle genoemde middelen zullen zijn toegepast. Voor de volledigheid zijn wel de complete lijsten uitgewerkt. Bij een wijziging in een nieuw GWB-plan kan de beoordeling dan relatief gemakkelijk worden aangepast. Waar mogelijk zijn ook de methoden voor toepassing aangegeven. Voor tulpen en lelies waren geen GWB-plannen beschikbaar. Hiervoor zijn de opgaven van de telers gebruikt.

A-4.1 Tulpen

In Tabel 1 zijn de middelen en de actieve stoffen gegeven en hun gebruik en toepassing gegeven.

Tabel 1: Middelen toegepast bij de kweek van tulpen.

Middel	Toepassing	Actieve stof	Methode
Actellic	Insecticide	Pirimifos-methyl	Gas voor verneveling in de cellen, 2014 verboden
Allure	Fungicide	Chloorthalonil	Dompelen bij tulpen; in 2013 niet gebruikt
Allure	Fungicide	Chloorthalonil	Sputen bij narcissen
Allure	Fungicide	Prochloraz	Dompelen - tulpen, spuiten – narcissen; 2013 niet gebruikt
Amistar	Fungicide	Azoxustrobine	Freest door de grond
Basta	Herbicide	Glufosinaat-amm.	Sputen. Wordt niet volvelds toegelaten.
Captosan	Fungicide	Captan	Dompelen
Dual Gold 960 EC	Herbicide	Metalochloor	Sputen
Focus Plus	Herbicide	Cycloxdim	Sputen
Formaline	Ontsmetting	Formaldehyde	Dompelen, wordt niet meer toegelaten.
Fylan FLOW	Fungicide	Fluaznam	Alleen nog gebruikt voor bolontsmetting
Goltix WG	Herbicide	Metamitron	Sputen
Kenbyo	Fungicide	Kresoxim-methyl	Sputen
Mancozeb, Flowable	Fungicide	Mancozeb	Sputen
Ridomil gold 480 EC	Fungicide	Metalaxyl M	Freest door de grond, niet meer toegelaten voor tulpen, wel krokus, irissen en hyacinten
Rizolex	Fungicide	Tolchlofos-methyl	Freest door de grond
Rovral Aquaflo	Fungicide	Iprodion	Sputen
Rudis	Fungicide	Prothioconazool	Sputen en dompelen samen
Securo	Fungicide	Folpet	Dompelen
Securo	Fungicide	Pyraclostrobin	Dompelen
Spirit	Fungicide	Folpet	Sputen
Spirit	Fungicide	Tebuconazool	Sputen
Stomp 400 SC	Herbicide	Pendimethalin	Sputen
Sumicidin Super	Insecticide	Esfenvaleraat	Sputen
Topsin-M	Fungicide	Thiofanaat-methyl	Dompelen
Touchdown Quattro	Herbicide	Glyfosaat	Sputen
Tridex	Fungicide	Mancozeb	Sputen. mag niet meer dan 8 keer worden gebruikt. Afbraakproduct ETU is uitspoelingsgevoelig.
U46M	Herbicide	MCPA	Sputen
Vondac	Fungicide	Maneb	Sputen. Wordt niet meer toegelaten

De oorspronkelijk opgave van de lijst met middelen was in kg actieve stof. Het areaal was 2,25 ha en op basis daarvan is de dosering per ha berekend.

In Tabel 2 zijn alleen die middelen (actieve stoffen) opgenomen, die in het veld zijn gebruikt. Hierbij is ook aangegeven wat de consequenties zijn van het verwachte gedrag van de middelen en de kans, dat deze in het drainwater kunnen worden bepaald. Er is aangenomen, dat actieve stoffen kunnen worden gedetecteerd op µg/l niveau.

Tabel 2: Samenvatting gedrag van actieve stoffen bij de kweek van tulpen.

Actieve stof	Actieve stof [kg/ha]	Gedrag	Analyse
Azoxustrobine	1,667	Mobiel, langzame afbraak, vrij hoge dosering	Ja
Captan	11,111	Weinig mobiel, breekt volledig af	Nee
Chloorthalonil	0,220	Mobiel, langzame afbraak $t_{1/2} = 1 - 3$ maanden. Afbraakproduct HTI is risicofactor.	Nee
Cycloxidim	0,444	Parent breekt snel af, metabolieten langzamer, mobiel	Nee
Esfenvaleraat	0,333	Niet mobiel en breekt volledig af	Nee
Fluazinam	2,222	Adsorbeert, $t_{1/2}$ ca. 2 maanden, vrij hoge dosering, wordt niet meer toegelaten voor spuiten. Alleen bolontsmetting	Nee
Folpet	2,000	Breekt af	Nee
Glufosinaat-ammonium	0,444	Loogt uit, afbreekbaar, veldonderzoek niet dieper dan 60 cm. Wordt niet meer toegelaten.	Nee
Glyfosaat	1,600	Adsorbeert, afbreekbaar, vrij hoge dosering	Nee
Iprodion	2,222	Afbraak, maar vermoedelijk mobiel en vrij hoge dosering	Nee
Kresoxim-methyl	1,111	Hydrolyseert en metaboliet breekt af	Nee
Mancozeb	11,111	Mobiel, breekt af, mineraliseert $t_{1/2} = 3$ maanden	Nee
Maneb	13,333	Mobiel, breekt af, vergelijkbaar met Mancozeb, hoge dosering. Wordt niet meer toegelaten	Nee
MCPA	1,111	Mobiel, breekt vrij snel af	Nee
Metalaxyl M	0,213	Loogt makkelijk uit in grond met laag organisch, breekt af. Wordt niet meer toegelaten bij tulpen.	Nee
Metalochloor	2,133	Loogt uit en stabiele metabolieten	Ja
Metamitron	3,111	Breekt af en er ontstaan triazinen	Nee
Pendimethalin	1,778	Persistent, bindt aan organisch, kan ophopen bij herhaal gebruik	Nee
Prothioconazool	2,133	Mobiel, breekt vrij snel af	Nee
Pyraclostrobin	2,222	Breekt af, matig persistent	Nee
Tebuconazool	0,444	Weinig mobiel en breekt af	Nee
Thiofanaat-methyl	11,111	Mobiel, breekt snel af tot Carbendazim, dat ook afbreekt.	Nee/Ja**
Tolchlofos-methyl	6,667	Mobiel, $t_{1/2}$ ca. 50 dagen, wordt in de grond gemengd	Ja

* Wanneer wordt aangenomen, dat de actieve stof in het drainwater terecht kan komen is bij analyse Ja aangegeven.

** Gezien de hoge dosering en kan een analyse op carbendazim worden overwogen (vrij mobiel en $t_{1/2}$ voor het in veld aangeven als 11-78 maar ook 120 dagen.

Bij de kweek van tulpen worden een aantal van de middelen in vrij hoge doseringen toegepast. Daardoor is in principe het risico aanwezig, dat deze stoffen in het drainwater terecht komen. De concentraties zijn dan laag en in de ondergrond zal een eventuele afbraak verder gaan en ook bij de onttrekking voor hergebruik treedt opnieuw verdunning op. Op basis van de eigenschappen van de stoffen in combinatie met de het geen in hoofdstuk 2 hierover is geschreven, zijn er toch weinig problemen te verwachten. Door de wijze van toepassen van Metalochloor en tolchlofos-methyl in combinatie met de mobiliteit van deze verbindingen en de vrij hoge doseringen zouden deze kunnen uitloggen. Maneb en mancozeb worden ook vrij fors gedoseerd, maar door de aard van deze verbindingen ligt uitloging iets minder voor de hand en de primaire afbraak zal redelijk snel zijn. Echter, ETU, het afbraakproduct van mancozeb, is wel een probleemstof. De overige actieve stoffen zijn minder mobiel en worden ook lager gedoseerd, waardoor vastlegging in de organische fractie van de bodem meer kans krijgt.

A-4.2 Lelies

In Tabel 3 zijn de middelen en de dosering van de actieve stoffen alsmede de toepassing en de wijze van doseren ervan gegeven. Bij de lelies wordt ook eenzelfde middel bij herhaling toegepast. Bij de schatting van de mogelijke uitloging naar het drainwater is ervan uitgegaan, dat de aangegeven dosering geldt voor een enkele bespuiting. Het middel kan dus accumuleren wanneer het over een langere periode herhaald wordt gebuikt. In de laatste kolom is aangegeven of een middel herhaald wordt toegepast.

Tabel 3: Middelen toegepast bij de kweek van lelies.

Middel	Toepassing	Actieve stof	Hoe	Wanneer
Admire	Insecticide	Imidacloprid	Dompelen	Voor het planten
Allure	Fungicide	Prochloraz	Spuiten,dompelen	Eind mei/begin juni 2x
Amistar	Fungicide	Azoxustrobine	Grondbehandeling	Begin juli 1x
Aramo	Herbicide	Tepraloxymid	Spuiten	Begin juni 1x
Asulox	Herbicide	Asulam	Spuiten	Half april - begin sept. wekelijks
Basta	Herbicide	Glufosinaat-ammonium	Spuiten	Voor het planten. Wordt niet meer toegestaan.
Calypso	Insecticide	Thiacloprid	Spuiten	Half mei – september. Maximaal 2 x gebruiken.
Captan	Fungicide	Captan	Dompelen	Voor het planten
Chloor IPC	Herbicide	Chloorprofam	Spuiten	Half februari - april wekelijks
Collis	Fungicide	Boscalid	Spuiten	Half juni 1x en half augustus 1x
Collis	Fungicide	Kresoxim-methyl	Spuiten	
Decis	Insecticide	Deltamethrin	Spuiten	Begin mei maximaal 2x
Dual Gold	Herbicide	Metalochloor	Spuiten	Eind april 1x
Focus	Herbicide	Cycloxydim	Spuiten	Eind juni 1x
Goltix	Herbicide	Metamitron	Spuiten	Half april - begin sept. wekelijks
Kenbyo	Fungicide	Kresoxim-methyl	Spuiten	Half juli 1x en begin augustus 1x
Koper		koper (Cu)	Spuiten	Begin/half juli 2x
Linuron	Herbicide	Linuron	Spuiten	Half februari 1x en half april 1x. Wordt niet meer toegestaan voor lelies.
Mancozeb	Fungicide	Mancozeb	Spuiten	Wekelijks
Maneb	Fungicide	Maneb	Spuiten	mei - september wekelijks. Is nu verboden.
Mirage plus	Fungicide	Folpet	Spuiten	
Mirage plus	Fungicide	Prochloraz	Spuiten	2 wekelijks
Mission	Onkruidbestrijding	Diquat	Spuiten	Begin januari 1x
Luxan Olie H 11 E Olie	bescherming tegen virus	Paraffine Olie 92,5 % emulsie	Spuiten	Half april - september wekelijks
Pyramin	Herbicide	Chloridazon	Spuiten	Eind april 1x
Roundup	Herbicide	Glyfosaat	Spuiten	Voor opkomst
Rudis	Fungicide	Prothioconazool	Spuiten	Eind juli 1x
Shirlan	Fungicide	Fluazinam	Spuiten	Begin juni 1x. Verboden als bladbespuiting.
Spirit	Fungicide	Folpet	Spuiten	Eind juni 1x en begin juli 1x
Spirit	Fungicide	Tebuconazool	Spuiten	
Sportak	Fungicide	Prochloraz	Dompelen	Voor het planten
Stomp	Herbicide	Pendimethalin	Spuiten	februari 1x en april 1x
Sumicidin Super	Insecticide	Esfenvaleraat	Spuiten	Half mei - september wekelijks
Topsin M	Fungicide	Carbendazim	n.v.t.	
Topsin M	Fungicide	Thiofanaat-methyl	Dompelen	Voor het planten
Touchdown	Herbicide	Glyfosaat	Spuiten	Half januari - eind april 2 wekelijks

In Tabel 4 zijn de actieve stoffen opgenomen met een weergave van het verwachte gedrag van deze stoffen. Op basis daarvan is aangegeven of het te verwachten valt, of een stof in het drainwater kan voorkomen en of het zinvol is een analyse uit te voeren.

Tabel 4: Samenvatting gedrag van actieve stoffen bij de kweek van lelies.

Actieve stof	Actieve stof [kg/ha]	Gedrag	Analyse
Asulam	0,16	Mobiel, $t_{1/2} = 42$ d., herhaalde dosering → uitloging	Ja
Azoxystrobine	2,5	Mobiel, langzame afbraak, vrij hoge dosering	Ja
Boscalid	0,1	Niet mobiel, adsorbeert, afbreekbaar	Nee
Chloorprofam	1,6	Loogt uit, $t_{1/2} = 30-65$ d., 10 x gebruikt → verspreiding	Ja
Chloridazon	0,98 - 1,3	Bindt aan grond, afbreekbaar $t_{1/2} = 3-97$, 21 en 35 d.	Ja
Cycloxydim	0,28	Parent breekt snel af $t_{1/2} = 5$ d.	Nee
Deltamethrin	0,01	Mobiel, breekt af, lage dosering	Nee
Diquat	0,6	Persistent, zou kunnen opbouwen in grond → uitloging	Ja
Esfenvaleraat	0,01	Niet mobiel, volledige afbraak	Nee
Fluazinam	0,16	Adsorbeert, breekt langzaam af	Nee
Folpet	2,7	Mineraliseert	Nee
Glufosinaat-ammonium	0,3 - 1	Afbreekbaar, loogt uit, wordt 1 x gebruikt	Nee
Glyfosaat	1,44 & 1,92	Adsorbeert, afbreekbaar, wordt 8 keer gebruikt	Ja
Kresoxim-methyl	0,3	Hydrolyseert, metaboliet breekt ook af	Nee
Linuron	0,5	Breekt af naar 3,4-dichlooraniline (toxisch)	Nee
Mancozeb	0,5	Hydrolyseert vrij snel en breekt dan verder af	Nee
Maneb	0,912	Hydrolyseert vrij snel en breekt dan verder af	Nee
Metalochloor	1,44	Loogt uit, maar breekt af, metabolieten stabiel	Nee
Metamitron	0,9 - 1,4	Breekt af, ontstaan triazines, herhaalde dosering	Nee
Paraffine Olie 92,5 %	2,7 - 3,6	Hecht aan de plant, afbreekbaar	Nee
Pendimethalin	0,8	Mobiel, slecht afbreekbaar → uitloging	Nee
Prochloraz	0,24 & 0,225	Mobiel, slecht afbreekbaar, herhaald gebruik	Ja
Prothioconazool	0,12	Mobiel, maar breekt vrij snel af	Nee
Tebuconazool	0,19	Weinig mobiel, breekt af, metabolieten stabiel	Nee
Tepraloxymid	0,1	Mobiel en afbreekbaar (afgeleid uit structuur)	Nee
Thiacloprid	0,12	Mobiel, breekt vrij snel af	Nee

* Wanneer kan worden aangenomen, dat de actieve stof in het drainwater terecht kan komen is bij analyse Ja aangegeven.

Een aantal van de middelen wordt in vrij hoge doseringen gebruikt en worden ook herhaald toegepast. Daardoor is de kans op uitloggen groter, waardoor deze op $\mu\text{g/l}$ niveau in het drainwater zouden kunnen voorkomen. Hierbij is er ook rekening gehouden met het organisch stofgehalte van de bodem. Wanneer het drainwater wordt geïnfiltreerd, kan de afbraak en vastlegging in principe verder gaan. Bij het oppompen van het grondwater treedt dan verder verdunning op, waardoor het risico voor het gewas klein is. Het is ook geen voedingsmiddel.

Diquat is persistent en kan over de jaren in de bodem accumuleren, waardoor op termijn ook uitloging zal optreden. Deze stof is vermoedelijk al langere tijd in gebruik.

A-4.3 Engels Raaigras

In Tabel 5 zijn de gewasbeschermingsmiddelen opgenomen, die gebruikt worden bij de teelt van Engels raaigras. Van het grootste deel van de middelen zijn geen gebruiksgegevens bekend. De middelen waarvan wel een dosering is gegeven, zijn herbiciden en een insecticide. De overige zijn fungiciden en worden vermoedelijk gebruikt wanneer dit nodig zou zijn.

Tabel 5: Middelen toegepast bij de teelt van Engels raaigras.

Middel	Actieve stof [kg/ha]	Toepassing	Actieve stof
Acanto		Fungicide	Picoxystrobine
Allegro		Fungicide	Epoxiconazool
Allegro		Fungicide	Kresoxim-methyl
Matador		Fungicide	Tebuconazool. Wordt niet meer gebruikt.
Matador		Fungicide	Triadimenol
MCPA	1	Herbicide	MCPA
Mecoprop-p		Herbicide	Mecoprop-p
Moddus 250 EC		Groeieregulator	Poly(oxy-1,2-ethanediyl)oisotridecylΩhydroxy
Moddus 250 EC		Groeieregulator	trinexapac-ethyl
Pirimor	0,2	Insecticide	Pirimicarb
Primstar	0,002	Herbicide	Florasulam
Primstar	0,145	Herbicide	Fluroxypyr-meptyl
Primus		Herbicide	Florasulam
Prosaro		Fungicide	Tebuconazool en Prothioconazool
Puma S EW		Herbicide	Fenoxaprop-P-ethyl
Puma S EW		Herbicide	Mefenpyr-diethyl
Roundup		Herbicide	Glyfosaat
Sphere SC		Fungicide	Cyproconazool
Sphere SC		Fungicide	Trifloxystrobine
Starane 200		Herbicide	Metsulfuron-methyl
Tilt 250 BC		Fungicide	Propiconazool
Tramat 200 BC	2	Herbicide	Ethofumesaat
Verigal-D	0,5	Herbicide	Bifenox. Wordt niet meer toegelaten.
Verigal-D	0,616	Herbicide	Mecoprop-p

In Tabel 6 zijn alleen de actieve stoffen opgenomen met een weergave van het verwachte gedrag van deze stoffen. Op basis daarvan is aangegeven of het te verwachten valt, of een stof in het drainwater kan voorkomen en of het zinvol is een analyse uit te voeren. De dosering van een stof is relevant voor de kans, dat een stof onder de gebruiksomstandigheden kan uitlogen. Waar een hoge dosering tot het voorkomen in het drainwater zou kunnen leiden is dit aangegeven met een ? onder analyse.

Tabel 6: Samenvatting gedrag van actieve stoffen bij de kweek van Engels raaigras.

Actieve stof	Actieve stof [kg/ha]	Gedrag	Analyse
Bifenox	0,5	Immobiel, afbreekbaar veld $t_{1/2} = 8 - 32$ dagen	Nee
Cyproconazool		Mobiel en slecht afbreekbaar veld $t_{1/2} = 62 - 500$ dagen	?
Epoxiconazool		weinig mobiel en slecht afbreekbaar, $t_{1/2} = 68$ dagen en 172 dagen voor metabolieten, zou kunnen ophopen	Nee
Ethofumesate	2	Loogt uit en breekt langzaam af en grote variatie $t_{1/2} = 15-250$ dagen	Ja
Fenoxaprop-P-ethyl		Immobiel, breekt snel af, veld $DT_{50} = 1$ dag, maar ook 10,5 dag	Nee
Florasulam	0,002	mobiel, primaire afbraak vrij snel, maar metabolieten langzaam afbreekbaar, veld $DT_{50} = 2-18$ dagen.	Nee
Florasulam		mobiel, primaire afbraak vrij snel, maar metabolieten langzaam afbreekbaar, veld $DT_{50} = 2-18$ dagen.	Nee
Fluroxypyr-meptyl	0,145	Immobiel, breekt snel af in het lab, veld $t_{1/2} = 34-70$ dagen	Nee
Glyfosaat		Wordt (langzaam) afgebroken. Hangt sterk af van de grond en omstandigheden	Nee
Kresoxim-methyl		Hydrolyseert, maar metaboliet wordt ook afgebroken, $DT_{50} = 1-2$ dagen	Nee
MCPA	1	Mobiel, wordt afgebroken $t_{1/2} = 16-33$ dagen ook $DT_{50} = 5-17$ dagen	Nee
Mecoprop-p	0,616	Breekt snel af en loogt enigszins uit, veld $DT_{50} = 5-17$ dagen.	Nee
Mefenpyr-diethyl		Enigszins mobiel, $t_{1/2} = 17,5$ dag (verder geen gegevens)	Nee
Metsulfuron-methyl		Weinig mobiel en afbreekbaar veld $t_{1/2} = 4-15$ dagen	Nee
Picoxystrobine		weinig mobiel, afbreekbaar veld $t_{1/2} = 3-35$ dagen	Nee
Pirimicarb	0,2	mobiel, Veldstudie $t_{1/2} = 5-13$ dagen, $t_{90} = 22-190$ dagen	Nee
Poly(oxy-1,2-ethanediyl) cisotridecyl Ω hydroxy		geen gegevens vermoedelijk wel afbreekbaar	Nee
Propiconazool		Weinig mobiel en slecht afbreekbaar veld $t_{1/2} = 17 - 411$ dagen	?
Tebuconazool		weinig mobiel, parent breekt af, maar metabolieten (triazinen) bouwen op, veld $DT_{50} = 26-92$ dagen.	Nee
Triadimenol		loogt uit en matig afbreekbaar $t_{1/2} = 23-127,6$ dagen	Nee
Trifloxystrobine		Niet mobiel en breekt af, veld $DT_{50} = 2-12$ dagen	Nee
Trinexapac-ethyl		mobiel, snel afbreekbaar onder aerobe omstandigheden, veld $DT_{50} = 7-21$ dagen.	Nee

* Wanneer kan worden aangenomen, dat de actieve stof in het drainwater terecht kan komen is bij analyse Ja aangegeven.

In die gevallen, dat een dosering is aangegeven, is deze vrij laag. Dit betekent, dat de kans op uitloging gering is, wanneer de dosering wordt afgezet tegen de optredende vastlegging en afbraak. Cyproconazool en Propiconazool zouden kunnen uitlogen bij een wat hogere dosering en hun slechtere afbreekbaarheid. Voor de beoordeling van de risico's bij het infiltreren van drainagewater van de teelt van Engels raaigras moet gekeken worden naar het gewasbeschermingsplan van dat jaar.

A-4.4 Aardappelen

In Tabel 7 zijn de middelen gegeven, die worden toegepast bij het verbouwen van pootaardappelen. Voor consumptieaardappelen worden minder pesticiden gebruikt. Het moment van toepassen is niet bekend. Voor de meeste producten wordt uitgegaan van een eenmalige toepassing per groeiseizoen. Curzate M, Acrobat, Revus, Infinito, Consento, Canvas en Ranman worden meermalen (ca 6 x) gebruikt als fungiciden tegen Phytophthora. Niet alle aangeduide middelen worden ook ieder seizoen gebruikt. In Tabel 8 zijn ook de dosering per middel opgenomen voor zover bekend.

Tabel 7: Middelen toegepast bij de teelt van aardappelen.

Middel	Toepassing	Actieve stof	Hoe
Acrobat DF	Fungicide	Dimethomorf (7,5 %)	
Acrobat DF	Fungicide	Mancozeb (67 % w/w)	
Actara	Insecticide	Thiamethoxam	
Amigo flex. Wordt niet meer toegelaten	Insecticide	Imidacloprid.	
Amistar	Fungicide	Azoxustrobine (22,9%)	
Aramo	Herbicide	Tepraloxymid	
Boxer	Herbicide	Prosulfocarb	
Brabant Linuron	Herbicide	Linuron	
Calypso	Insecticide	Thiacloprid	
Canvas	Fungicide	Amisulbrom	
Consento	Fungicide	Fenamidon (75 g/l)	
Consento	Fungicide	Propamocarb-HCl (375 g/l)	
Contans WG	Fungicide	schimmelsporen	
Curzate M	Fungicide	Cymoxanil (4,5 % w/w)	
Curzate M	Fungicide	Mancozeb (68 % w/w)	
Curzate Partner	Fungicide	Cymoxanil (60 %)	
Decis EC	Insecticide	Deltamethrin	
Finale SL	Herbicide & Loofdoding	Glufosinaat-ammonium (150 g/l)	
Focus plus	Herbicide	Cycloxydim	
Fusilade Max 01472	Herbicide	Fluazifop-P-butyl (13,7% w/w)	
Gazelle	Insecticide	Acetamiprid (20%)	
Infinito	Fungicide	Fluopicolide (62,5 g/l)	
Infinito	Fungicide	Propamocarb-HCl (625 g/l)	
Karate Zeon	Insecticide	Lambda-cyhalothrin (110 g/l)	
Mancozeb	Fungicide	Mancozeb	Spuiten
Mocap	Nematocide	Ethoprofos (150g/kg)	
Monami. Niet meer op de markt	Fungicide	Moncereen + Amigo	
Moncereen	Fungicide	Pencyuron (250 g/l)	
Nemathorin	Nematocide	Fosthiazate (10%)	
olie-H Luxan 6598N	Bescherming virus/luis	Paraffine Olie 92,5 % emulsie	Spuiten
Orvego	Fungicide	Ametoctradin (27 % w/w)	
Orvego	Fungicide	Dimethomorf (20,3 %)	
Pirimor	Insecticide	Pirimicarb (50%)	
Plenum 50 WG	Insecticide	Pymetrozine (50 %)	
Proxanil	Fungicide	Cymoxanil, (50 g/l)	
Proxanil	Fungicide	Propamocarb-HCl, (400 g/l)	
Quickdown	Loofdoding	Pyraflufenethyl (26,5 g/l)	
ranman top 13467N	Fungicide	Cyazofamid	
reglone 5581N	Loofdoding	Diquat-dibromide	Spuiten
Revus	Fungicide	Mandipropamid (250 g/l)	
Roundup	Herbicide	Glyfosaat	Spuiten

Vervolg tabel 8: Middelen toegepast bij de teelt van aardappelen.

Middel	Toepassing	Actieve stof	Hoe
Sencor 8024N	Herbicide	metribuzin	
Shirlan	Fungicide	Fluazinam	
Signum	Fungicide	Boscalid; (26.7 %)	
Signum	Fungicide	Pyraclostrobin (6.7%)	
spotlight 12361N	Loofdoding	Carfentrazone-ethyl	Spuiten
subliem 12988N	Fungicide	fluoxastrobine	
subliem 12988N	Fungicide	pencycuron	
sumicidin super 10211N	Insecticide	Esfenvaleraat	
Teppeki	Insecticide	Flonicamid (50 %)	
valbon 12667N	Fungicide	benthiavalicarb-isopropyl	
valbon 12667N	Fungicide	Mancozeb	
Vydate	Nematocide	Oxamyl	

In Tabel 8 zijn alleen de actieve stoffen opgenomen met een weergave van het verwachte gedrag van deze stoffen. Op basis daarvan is aangegeven of het te verwachten valt, of een stof in het drainwater kan voorkomen en of het zinvol is een analyse uit te voeren. Op basis van het verwachte gedrag is aangegeven of er van deze stoffen een risico voor uitloging naar het drainwater uit kan gaan. Waar dit het geval is, is dit met een ? aangegeven, waarbij wel rekening gehouden moet worden met de dosering. Naarmate deze hoger is, neemt ook de kans op uitspoeling toe.

Tabel 9: Samenvatting gedrag van actieve stoffen bij de kweek van aardappelen.

Actieve stof	Actieve stof [kg/ha]	Gedrag	Analyse
Acetamiprid	0,05	Weinig mobiel en af breekbaar, DT90 2-20 dagen	Nee
Ametoctradin		Weinig mobiel en breekt (langzaam) af DT90 50-420 d	Nee
Amisulbrom		loogt niet uit, maar breekt in het lab slecht af. Veld DT50 4.3-12.6, DT90 14.2-41.9 dagen	Nee
Azoxustrobine	1,333	mobiel, langzame afbraak Veld DT50 120.9-261.9 d, DT90 401.7-869.9 d; Ook: 72-164 d, stabiel metaboliet, fotolyse	Ja
benthiavalicarb-isopropyl	4,375	Bindt aan grond en wordt gemineraliseerd, maar langzaam 12 % in 120 dagen	Nee
Boscalid		adsorbeert en accumuleert in grond en langzame volledige afbraak, $t_{1/2} = 95 - 578$ d	Nee
Carfentrazone-ethyl	0,12	Adsorbeert/immobiel, hydrolyseert en wordt vergaand afgebroken, lab DT50= <2 dagen, maar DT90 299 in lemig zand	Nee
Cyazofamid	0,4	Weinig mobiel en breekt af $t_{1/2} = 6 - 15$ dagen	Nee
Cycloxdim		$t_{1/2}$ in grond 5 dagen, metaboliet TSO, mineralisatie langzaam	Nee
Cymoxanil		Loogt weinig uit en breekt snel af. Lab DT50 0,2-7,3 d.	Nee
Deltamethrin		mobiel en breekt af $t_{1/2} = 15$ dagen, maar in het veld ook t90 van een jaar.	Nee
Dimethomorf		Enigszins mobiel: EU dossier lab studies 41-96 dagen, field studies 34-54 dagen; Ook: DT50 92 dagen	Nee
Diquat-dibromide	1,272	Hecht aan grond en is persistent. Kan enkele jaren aanwezig blijven, veld DT50 = 1-20 jaar.	Ja
Esfenvaleraat	0,045	niet mobiel, volledige afbraak, $t_{1/2}$ in grond gemiddeld 52 dagen (35-546), anaerobe afbraak trager	Nee
Ethoprofos		lab studies DT50 10-25 dagen, DT90 34-85 dagen, veld DT50 2-52 dagen, DT90 13-140 dagen	Nee

Vervolg tabel 10: Samenvatting gedrag van actieve stoffen bij de kweek van aardappelen.

Actieve stof	Actieve stof [kg/ha]	Gedrag	Analyse
Fenamidone		Weinig mobiel, Lab DT ₅₀ 0.9-11.7 d, DT ₉₀ 5.1-38.7 d, Veld DT ₅₀ 8.5-14.3 d, DT ₉₀ 12.4-47.4 d	Nee
Flonicamid		Enigszins mobiel, snel afbreekbaar veld DT ₅₀ = <2 dagen, DT ₉₀ = 2-6 dagen	Nee
Florasulam	0,175	mobiel, primaire afbraak vrij snel, maar metabolieten langzaam afbreekbaar, veld DT ₅₀ = 2-18 dagen.	Nee
Fluazifop-P-butyl		Breekt af, veld DT ₅₀ = 2-38 dagen en DT ₅₀ = 15 dagen	Nee
Fluazinam		Adsorbeert en slecht afbreekbaar T _{1/2} = 67 - 254 dagen, metaboliet vrijwel identiek aan parent	Nee
Fluopicolide		Mobiel en slecht afbreekbaar veld t _{1/2} = 50 - 172 dagen	?
Fluoxastrobine	0,39	Weinig mobiel en breekt langzaam af t _{1/2} = 141 (29.4 – 393) en veld DT ₅₀ = 16-119 dagen - Noord Europa	Nee
Fosthiazate		Veld studies DT ₅₀ 9-17 dagen (USA), DT ₉₀ 30-60 dagen	Nee
Glufosinaat-ammonium	0,225	Wordt (langzaam) afgebroken. Hangt sterk af van de grond en omstandigheden	Nee
Glyfosaat		Wordt (langzaam) afgebroken. Hangt sterk af van de grond en omstandigheden	?
Imidacloprid		Mobiel, lab studies DT ₅₀ range 77-341 dagen, field studies DT ₅₀ range 104-228 dagen, giftig voor bijen.	?
Lambda-cyhalothrin		Immobiel, Afbreekbaar t _{1/2} = 6-40 dagen (veldstudie)	Nee
Linuron	0,75	Breekt af, maar kan 3,4-dochlooraniline overblijven en dat is toxisch, veld DT ₅₀ = 13-82 dagen.	Nee
Mancozeb	0,5 + 4,375	Mobiel, maar snelle afbraak onder aerobe omstandigheden	Nee
Mandipropamid		Matig mobiel, breekt langzaam af, veld DT ₅₀ 5.6-29.2 d, DT ₉₀ 42.1-240 d	Nee
metribuzin	0,28	Mobiel en afbreekbaar t _{1/2} = 60 dagen (30 – 120)	Nee
Oxamyl		Mobiel en water oplosbaar, breekt af. t _{1/2} in grond 2-12 dagen, DT ₉₀ 10-40 dagen	Nee
penencyuron	1,2	Weinig mobiel, afbreekbaar t _{1/2} = 32 - 44 dagen; veld studies DT ₉₀ 108-171 d	Nee
Pirimicarb		mobiel, Veldstudie t _{1/2} = 5-13 dagen, t ₉₀ = 22-190 dagen	Nee
Propamocarb-HCl		Enigszins mobiel, lab DT ₅₀ 10.9-137 d in 9 bodems, DT ₉₀ 36.1-452.0 d in 8 bodems; veld DT ₅₀ 17.4-23.7 d	Nee
Prosulfocarb			
Pymetrozine		Weinig mobiel, afbreekbaar DT ₅₀ 2-69 d, n=7, DT ₉₀ 55-288 d	Nee
Pyraclostrobin		fungicide, breekt af, matig persistent, metabolieten stabiel (BF ₅₀₀), Veld DT ₅₀ = 2-69 dagen	Nee
Pyraflufenethyl		Niet mobiel, Afbreekbaar, Veld DT ₅₀ 1-7 d voorjaar, DT ₉₀ 0.8-4.0 d, 1-3 d herfst, DT ₉₀ 3-23 d	Nee
Thiacloprid		Mobiel, afbreekbaar t _{1/2} = 15 dagen, veld DT ₅₀ = 9-27 dagen	Nee
Thiamethoxam	0,025	Mobiel, veldstudies DT ₅₀ 7-72 dagen, DT ₉₀ 23-570 dagen	Nee

* Wanneer kan worden aangenomen, dat de actieve stof in het drainwater terecht kan komen is bij analyse Ja aangegeven.

Met uitzondering van Diquat-dibromide zijn de bij aardappelen gebruikte bestrijdingsmiddelen biologisch afbreekbaar, of zijn de doseringen beperkt. In relatie tot de dosering valt het niet te verwachten dat de middelen in het drainwater zullen voorkomen. Ook voor Diquat kan dit gelden, maar dit middel kan meerdere jaren in de bodem aanwezig blijven en dan toch uitloggen. Dit is zeker een risico, wanneer dit middel meerdere jaren achtereen wordt toegepast. Wanneer er gewisseld wordt tussen teelten en Diquat alleen bij aardappelen wordt toegepast, is de kans kleiner, dat Diquat in het drainwater voorkomt in detecteerbare gehalten.

A-4.5 Suikerbieten

In Tabel 9 zijn de middelen gegeven, die worden toegepast bij het verbouwen van suikerbieten. Er is uitgegaan van een eenmalige toepassing per groeiseizoen. Niet alle aangeduide middelen worden ook ieder seizoen gebruikt. In Tabel 8 zijn de dosering per middel opgenomen voor zover bekend.

Tabel 11: Middelen toegepast bij de teelt van suikerbieten.

Middel	Toepassing	Actieve stof	Hoe
Allegro	Fungicide	Epoxiconazool	
Allegro	Fungicide	Kresoxim-methyl	
Aramo. Niet meer op de markt	Herbicide	Tepraloxydim	
Avadex BW	Herbicide	tri-allaat	
Betanal Expert	Herbicide	Phenmediphan	
Betanal Quattro	Herbicide	Phenmediphan	
Calypso	Insecticide	Thiacloprid	
Centium 306CS	Herbicide	Clomazone	
Decis BC	Insecticide	Deltamethrin	
Dual Gold 960 BC	Herbicide	Metalochloor	
Fenmedifan 160 g/l	Herbicide	Phenmediphan	
Fiesta	Herbicide	Chloridazon	
Fiesta	Herbicide	Quinmerac	
Focus Plus	Herbicide	Cycloxdim	
Frontier Optima	Herbicide	Dimethenamide-P	
Fusilade Max	Herbicide	Fluazifop-P-butyl	
Goltix Super	Herbicide	Metamitron	
Goltix WG	Herbicide	Metamitron	
Kontakt 320 SC	Herbicide	Phenmediphan	
Lontrel 100	Herbicide	Clopyralid	
Olie - plantaardig	Herbicide	plantaardige olie	
Opus Team	Fungicide	Epoxiconazool.	
Opus Team	Fungicide	Fenpropimorph	
Perfekthion. Niet meer toegestaan	Insecticide	Dimethoaat	
Pirimor	Insecticide	Pirimicarb	
Powertwin	Herbicide	Ethofumesaat	
Powertwin	Herbicide	Phenmediphan	
Pyramin DF	Herbicide	Chloridazon	
Roundup	Herbicide	Glyfosaat	
Safari	Herbicide	Trisulfuron-methyl	
Score 250 BC	Fungicide	Difenoconazole	
Sphere SC	Fungicide	Cyproconazool	
Sphere SC	Fungicide	Trifloxystrobine	
Spyrale	Fungicide	Difenoconazole	
Spyrale	Fungicide	Fenpropidin	
Tramat 200 BC	Herbicide	Ethofumesaat	
Tramat 500	Herbicide	Ethofumesaat	

In Tabel 10 zijn alleen de actieve stoffen opgenomen met een weergave van het verwachte gedrag van deze stoffen. Op basis daarvan is aangegeven of het te verwachten valt, of een stof in het drainwater kan voorkomen en of het zinvol is een analyse uit te voeren. Van een belangrijk deel van de stoffen is geen dosering gegeven. Op basis van het verwachte gedrag is aangegeven of er van deze stoffen een risico voor uitloging naar het drainwater uit kan gaan. Waar dit het geval is, is dit met een ? aangegeven, waarbij wel rekening gehouden moet worden met de dosering. Naarmate deze hoger is, neemt ook de kans op uitspoeling toe.

Tabel 12: Samenvatting gedrag van actieve stoffen bij de kweek van suikerbieten.

Actieve stof	Actieve stof [kg/ha]	Gedrag	Analyse
Chloridazon		Bindt aan bodem en is matig mobiel, loogt niet uit. Afbreekbaar veld DT ₅₀ = 3-97 dagen ook DT ₅₀ = 21 dagen.	Nee
Clomazone		Weinig mobiel en breekt af t _{1/2} = 28 – 84 dagen	Nee
Clopyralid		Breekt af in veldstudie t _{1/2} = 2-24 dagen	Nee
Cycloxdim		t _{1/2} in grond 5 dagen, metaboliet TSO, mineralisatie langzaam	
Cyproconazool	0,056	Mobiel en slecht afbreekbaar veld t _{1/2} = 62 - 500 dagen	Nee
Deltamethrin		mobiel en breekt af t _{1/2} = 15 dagen, maar in het veld ook t ₉₀ van een jaar, veld ook DT ₅₀ 1-4 weken (3 als realistisch)	Nee
Difenoconazool	0,1	Niet mobiel, afbreekbaar veld t _{1/2} = 20-265 dagen	Nee
Dimethenamide-P	0,648	mobiel, breekt af in veldstudie t _{1/2} = 2-16 dagen	Nee
Dimethoaat	0,125	Breekt snel af t _{1/2} = enkele dagen. Het afbraak product Omethoaat heeft een t _{1/2} = 14 dagen (ook insecticide)	Nee
Epoxiconazool		weinig mobiel en slecht afbreekbaar, t _{1/2} = 68 dagen en 172 dagen voor metabolieten, zou kunnen ophopen	Nee
Ethofumesaat	1	Loogt uit en breekt langzaam af en grote variatie t _{1/2} = 15-250 dagen	Ja
Fenpropidin	0,375	Niet mobiel, afbreekbaar veld t _{1/2} = 7-116 dagen	Nee
Fenpropimorph		Niet mobiel, afbreekbaar veld t _{1/2} = 9 - 50 dagen	Nee
Fluazifop-P-butyl		Breekt af, veld DT ₅₀ = 2-38 dagen en DT ₅₀ = 15 dagen	Nee
Glyfosaat	1,44	Mobiel, wordt (langzaam) afgebroken. Hangt sterk af van de grond en omstandigheden	Nee
Kresoxim-methyl		Hydrolyseert, maar metaboliet wordt ook afgebroken, DT ₅₀ = 1-2 dagen	Nee
Metalochloor		loogt uit en er ontstaan stabiele metabolieten, DT ₅₀ = 90 dagen	Ja
Metamitron	1,1	breekt af, maar kan triazine ontstaan. Loogt uit, veld DT ₅₀ = 7 - 22 dagen	Nee
Phenmediphan		Afbreekbaar: veld t _{1/2} = 5-40 dagen, veld: DT ₅₀ = 5-40 en DT ₉₀ = 3-133 dagen	Nee
Pirimicarb		mobiel, Veldstudie t _{1/2} = 5-13 dagen, t ₉₀ = 22-190 dagen	Nee
Quinmerac		Weinig mobiel en breekt af veld t _{1/2} = 5-14 dagen	Nee
Tepraloxymid		Mobiel en afbreekbaar veld DT ₅₀ = 45-81 dagen.	Nee
Thiacloprid		Mobiel, afbreekbaar t _{1/2} = 15 dagen, veld DT ₅₀ = 9-27 dagen	Nee
tri-allaat	0,48	Breekt langzaam af, kan uitloggen, vervluchtigt bij hogere bodemtemp en -vocht, veld DT ₅₀ = 8-205 dagen (ook 82).	Nee
Trifloxystrobine	0,131	Niet mobiel en breekt af, veld DT ₅₀ = 2-12 dagen	Nee
Trisulfuron-methyl		Mobiel en breekt langzaam af: t _{1/2} = 22 – 40 dagen voor primaire afbraak	Nee

Bij de teelt van suikerbieten worden geen middelen gebruikt in een zodanige dosering, dat deze zouden kunnen uitspoelen naar een drain. Alleen Ethofumesaat, dat mobiel is een langzaam wordt afgebroken, zou mogelijk een probleem kunnen vormen bij hoge doseringen.

A-4.6 Winterpeen

In Tabel 11 zijn de middelen gegeven, die worden toegepast bij het verbouwen van winterpeen. Het moment en de wijze van toepassen is niet bekend. Er is uitgegaan van een eenmalige toepassing per groeiseizoen. Amistar of Signum kunnen wel 2 of 3 keer worden toegepast. Niet alle aangeduide middelen worden ook ieder seizoen gebruikt. In Tabel 12 zijn de dosering per middel opgenomen voor zover bekend.

Tabel 13: Middelen toegepast bij de teelt van aardappelen.

Middel	Toepassing	Actieve stof
Afalon Flow	Herbicide	Linuron
Amistar	Fungicide	Azoxustrobine
Amistar TOP	Fungicide	Azoxustrobine
Aramo	Herbicide	Tepraloxydim
Boxer	Herbicide	Florasulam
Centium 360 CS	Herbicide	Clomazone
Contans WG		schimmelsporen
Finale SL 14	Herbicide	Glufosinaat-ammonium
Flint	Fungicide	Trifloxystrobine
Focus Plus	Herbicide	Cycloxydim
Folicor SC	Fungicide	Tebuconazool
Fusilade Max	Herbicide	Fluazifop-P-butyl
Nativo	Fungicide	Tebuconazool
Nativo	Fungicide	Trifloxystrobine
Perfekthion. Wordt niet meer toegestaan.	Fungicide	Dimethoat
Pirimor	Insecticide	Pirimicarb
Roundup	Herbicide	Glyfosaat
Rovral Aquaflo	Fungicide	Iprodion
Score 250 BC	Fungicide	Difenoconazole
Sencor WG	Herbicide	Metribuzin
Signum	Fungicide	Boscalid
Signum	Fungicide	Pyraclostrobin
Stomp 400 SC	Herbicide	Pendimethalin
Vydate 10 G	Nematocide	Oxamyl

In Tabel 12 zijn alleen de actieve stoffen opgenomen met een weergave van het verwachte gedrag van deze stoffen. Op basis daarvan is aangegeven of het te verwachten valt, of een stof in het drainwater kan voorkomen en of het zinvol is een analyse uit te voeren. Van een belangrijk deel van de stoffen is geen dosering gegeven. Op basis van het verwachte gedrag is aangegeven of er van deze stoffen een risico voor uitloging naar het drainwater uit kan gaan. Waar dit het geval is, is dit met een ? aangegeven, waarbij wel rekening gehouden moet worden met de dosering. Naarmate deze hoger is, neemt ook de kans op uitspoeling toe. Dit geldt met name Azoxystrobine. Deze stof breekt langzaam af en is ook nog eens mobiel. Voor de overige stoffen wordt niet verwacht dat deze zullen uitlogen.

Tabel 14: Samenvatting gedrag van actieve stoffen bij de kweek van aardappelen.

Actieve stof	Actieve stof [kg/ha]	Gedrag	Analyse
Azoxustrobine		mobiel, langzame afbraak Veld DT ₅₀ = 120.9-261.9 d, DT ₉₀ = 401.7-869.9 d; Ook: 72-164 d, stabiel metaboliet, fotolyse	?
Boscalid	0,4005	adsorbeert en accumuleert in grond en langzame volledige afbraak, t _{1/2} = 95 - 578 d	Nee
Clomazone	0,054	Weinig mobiel en breekt af t _{1/2} = 28 – 84 dagen	Nee
Cycloxdim		t _{1/2} in grond 5 dagen, metaboliet TSO, mineralisatie langzaam	Nee
Difenoconazole	0,125	Niet mobiel, afbreekbaar veld t _{1/2} = 20Nee265 dagen	Nee
Dimethoaat		Breekt snel af t _{1/2} = enkele dagen. Het afbraak product Omethoaat heeft een t _{1/2} = 14 dagen (ook insecticide)	Nee
Florasulam	0,2	mobiel, primaire afbraak vrij snel, maar metabolieten langzaam afbreekbaar	Nee
Fluazifop-P-butyl		Breekt af, veld DT ₅₀ = 2-38 dagen en DT ₅₀ = 15 dagen	Nee
Glufosinaat-ammonium		Wordt (langzaam) afgebroken. Hangt sterk af van de grond en omstandigheden	-
Glyfosaat	1,92	Wordt (langzaam) afgebroken. Hangt sterk af van de grond en omstandigheden	Nee
Iprodion		Wordt afgebroken. Hangt sterk af van de grond en omstandigheden Toegelaten tot eind 2013? DT ₅₀ = 42-126 dagen	Nee
Linuron	0,2	Breekt af, maar kan 3,4-dochlooraniline overblijven en dat is toxisch, veld DT ₅₀ = 13-82 dagen.	Nee
Metribuzin	0,21	Mobiel en afbreekbaar t _{1/2} = 60 dagen (30 – 120)	Nee
Oxamyl		Mobiel en water oplosbaar, breekt af. t _{1/2} in grond 2-12 dagen, DT ₉₀ 10-40 dagen	Nee
Pendimethalin	0,5	slecht afbreekbaar, accumuleert en vis-toxisch, bindt aan organische stof weinig mobiel	Nee
Pirimicarb	0,2	mobiel, Veldstudie t _{1/2} = 5-13 dagen, t ₉₀ = 22-190 dagen	Nee
Pyraclostrobin	0,1005	fungicide, breekt af, matig persistent, metabolieten stabiel (BF ₅₀₀), Veld DT ₅₀ = 2-69 dagen	Nee
Tebuconazool		weinig mobiel, parent breekt af, maar metabolieten (triazinen) bouwen op, veld DT ₅₀ = 26-92 dagen.	Nee
Tepraloxymid		Mobiel en afbreekbaar veld DT ₅₀ = 45-81 dagen.	Nee
Trifloxystrobine		Niet mobiel en breekt af, veld DT ₅₀ = 2-12 dagen	Nee

A-4.7 Zaai ui

In Tabel 13 zijn de middelen gegeven, die worden toegepast bij het verbouwen van zaaiui. Het moment en de wijze van toepassen zijn niet bekend. Er is bij de evaluatie uitgegaan van een eenmalige toepassing per groeiseizoen, hoewel diverse fungiciden meerdere keren per seizoen worden toegepast. Niet alle aangeduide middelen worden ook ieder seizoen gebruikt. In Tabel 14 zijn de dosering per middel opgenomen voor zover bekend.

Tabel 15: Middelen toegepast bij de teelt van zaai ui.

Middel	Toepassing	Actieve stof
Acrobat DF	Fungicide	Dimethomorf
Acrobat DF	Fungicide	Mancozeb
Allure vloeibaar	Fungicide	Chloorthalonil
Allure vloeibaar	Fungicide	Prochloraz
Amistar	Fungicide	Azoxustrobine
Aramo. Is niet meer op de markt.	Herbicide	Tepraloxymid
Basagran	Herbicide	Bentazon
Boxer	Herbicide	Prosulfocarb
Bromotril 250 SC	Herbicide	Bromoxynil
Certis Chloor-ipc	Herbicide	Chloorprofam
Daconil 500 vloeibaar. Is niet meer toegestaan.	Fungicide	Chloorthalonil
Decis BC	Insecticide	Deltamethrin
Dual Gold 960 BC	Herbicide	Metalochloor
Fandango	Fungicide	Fluoxastrobine
Fandango	Fungicide	Prothioconazole
Focus plus	Herbicide	Cycloxydim
Fubol Gold	Fungicide	Mancozeb
Fubol Gold	Fungicide	Metalaxyl-M
Fusilade Max	Herbicide	Fluazifop-P-butyl
Karate Zeon	Insecticide	Lambda-cyhalothrin
Kenbyo FL	Fungicide	Kresoxim-methyl
Lentagran WP	Herbicide	Pyridaat
Mancozeb	Fungicide	Mancozeb
Maneb	Fungicide	Maneb
Pyramin DF	Herbicide	Chloridazon
Round up	Herbicide	glyfosaat
Royal MH Sputtkorrel	Spruitremming	Maleïnehydrazide
Shirlan. Is niet meer toegestaan.	Fungicide	Fluazinam
Signum	Fungicide	Boscalid
Signum	Fungicide	Pyraclostrobin
Stomp 400 SC	Herbicide	Pendimethalin
Sumicidin Super	Insecticide	Esfenvaleraat
Totril	Herbicide	Ioxynil als het octanoaat
Tracer	Insecticide	Spinosyn A en D
Valbon	Fungicide	Benthiavdicarb-isopropyl
Valbon	Fungicide	Mancozeb

In Tabel 14 zijn alleen de actieve stoffen opgenomen met een weergave van het verwachte gedrag van deze stoffen. Op basis daarvan is aangegeven of het te verwachten valt, of een stof in het drainwater kan voorkomen en of het zinvol is een analyse uit te voeren. Van een belangrijk deel van de stoffen is geen dosering gegeven. Op basis van het verwachte gedrag is aangegeven of er van deze stoffen een risico voor uitloging naar het drainwater uit kan gaan. In het geval van zaaiui wordt er bij de aangegeven doseringen van geen van de middelen uitspoeling naar de drains verwacht. Dit zou wel kunnen, wanneer er significant hogere doseringen van de middelen zouden worden gebruikt.

Tabel 16: Samenvatting gedrag van actieve stoffen bij de kweek van zaai ui.

Actieve stof	Actieve stof [kg/ha]	Gedrag	Analyse
Azoxustrobine	0,229	mobiel, langzame afbraak Veld DT ₅₀ 120.9-261.9 d, DT ₉₀ 401.7-869.9 d; Ook: 72-164 d, stabiel metaboliet, fotolyse	Nee
Bentazon	0,24	Enigszins mobiel, grond t _{1/2} = 4-21 dagen (veldstudie)	Nee
Benthiavalicarb-isopropyl		Bindt aan grond en wordt gemineraliseerd, maar langzaam 12 % in 120 dagen	Nee
Boscalid		adsorbeert en accumuleert in grond en langzame volledige afbraak, t _{1/2} = 95 - 578 d	Nee
Bromoxynil	0,125	Breekt snel af, t _{1/2} = 7-10 dagen (veldstudie)	Nee
Chloorprofam	0,8	Loogt uit en afbreekbaar t _{1/2} = 30 – 65 dagen afhankelijk temperatuur	Nee
Chloorthalonil	0,66	mobiel, hydrolyseert, t _{1/2} in grond 1 - 3 maanden, blijft achter op het gewas	Nee
Chloridazon	0,97	Bindt aan bodem en is matig mobiel, loogt niet uit. Afbreekbaar veld DT ₅₀ = 3-97 dagen ook DT ₅₀ = 21 dagen.	Nee
Cycloxidim		t _{1/2} in grond 5 dagen, metaboliet TSO, mineralisatie langzaam	Nee
Deltamethrin		mobiel en breekt af t _{1/2} = 15 dagen, maar in het veld ook t ₉₀ van een jaar.	Nee
Dimethomorf		Enigszins mobiel EU dossier lab studies 41-96 dagen, field studies 34-54 dagen; Ook: DT ₅₀ 92 dagen.	Nee
Esfenvaleraat	0,006	niet mobiel, volledige afbraak, t _{1/2} in grond gemiddeld 52 dagen (35-546), anaerobe afbraak trager	Nee
Florasulam		mobiel, primaire afbraak vrij snel, maar metabolieten langzaam afbreekbaar, veld DT ₅₀ = 2-18 dagen.	Nee
Fluazifop-P-butyl		Breekt af, veld DT ₅₀ = 2-38 dagen en DT ₅₀ = 15 dagen	Nee
Fluazinam		Adsorbeert en slecht afbreekbaar T _{1/2} = 67 - 254 dagen	Nee
Fluoxastrobine	0,2	Weinig mobiel en breekt langzaam af t _{1/2} = 141 (29.4 – 393) en veld DT ₅₀ = 16-119 dagen - Noord Europa	Nee
Glyfosaat	1,44	Wordt (langzaam) afgebroken. Hangt sterk af van de grond en omstandigheden	Nee
Ioxynil als het octanoaat		breekt snel af (alleen lab studie) DT ₅₀ = 3-10 dagen	Nee
Kresoxim-methyl		Hydrolyseert, maar metaboliet wordt ook afgebroken	Nee
Lambda-cyhalothrin		Immobil, Afbreekbaar t _{1/2} = 6-40 dagen (veldstudie)	Nee
Maleïnehydrazide		Breekt snel af veld DT ₅₀ = 2-4 dagen	Nee
Mancozeb	7,5	Mobiel, maar hydrolyseert en mineraliseert = t _{1/2} in grond gemiddeld 90 dagen	Nee
Maneb		Mobiel, hydrolyseert, metabolieten worden ook afgebroken, adsorptie aan grond, veld DT ₅₀ < 1 week.	Nee
Metalaxyl-M		breekt af DT ₅₀ ca. 45 d, maar metabolieten DT ₅₀ ook ca. 45 d en loogt gemakkelijk uit in grond met laag organisch	Nee
Metalochloor	1,44	loogt uit en er ontstaan stabiele metabolieten, DT ₅₀ = 90 dagen	Nee
Pendimethalin	1,2	slecht afbreekbaar, veld DT ₅₀ = 27-186 dagen, accumuleert en vis-toxisch, bindt aan organische stof weinig mobiel	Nee
Prochloraz	0,21	Mobiel, slecht afbreekbaar. parent verdwijnt, Veld DT ₅₀ 2-74 d, DT ₉₀ 55-7545 d.	Nee
Prosulfocarb			
Prothioconazool	0,2	mobiel, breekt volledig en vrij snel af, veld DT ₅₀ = 2-3 dagen	Nee
Pyraclostrobin		fungicide, breekt af, matig persistent, metabolieten stabiel (BF ₅₀₀), Veld DT ₅₀ = 2-69 dagen	Nee
Pyridaat		Breekt snel af, veld DT ₅₀ = 2-8 dagen.	Nee
Spinosyn A en D		breekt af op het blad en in de bodem, natuurlijk product	Nee
Tepraloxidim		Mobiel en afbreekbaar veld DT ₅₀ = 45-81 dagen.	Nee

A-4.8 Zomertarwe

In Tabel 15 zijn de middelen gegeven, die worden toegepast bij het verbouwen van zomertarwe. Het moment van toepassen is niet bekend evenals de wijze van toepassen. Er is uitgegaan van een eenmalige toepassing per groeiseizoen. Wanneer gekeken wordt naar de aangegeven doseringen zouden maar zes van de aangegeven middelen worden gebruikt. Voor een beoordeling van de mogelijke risico's voor uitloging in de praktijk zou het gewasbeschermings-plan van het betrokken jaar moeten worden geraadpleegd. In Tabel 16 zijn voor zover bekend de dosering per middel opgenomen.

Tabel 17: Middelen toegepast bij de teelt van zomertarwe.

Middel	Toepassing	Actieve stof
Allegro	Fungicide	Epoxiconazool
Allegro	Fungicide	Kresoxim-methyl
Allegro Plus	Fungicide	Fenpropimorph (14 %)
Allegro Plus	Fungicide	Epoxiconazool (12 %)
Allegro Plus	Fungicide	Kresoxim-methyl (12 %)
Ally SX	Herbicide	Metsulfuron-methyl
Amistar	Fungicide	Azoxustrobine
Artus	Herbicide	Carfentrazone-ethyl
Artus	Herbicide	Metsulfuron-methyl
Aviator Xpro	Fungicide	Bixafen
Aviator Xpro	Fungicide	Prothioconazool
Axial 50	Herbicide	Pinoxaden
Biathlon	Herbicide	Tritosulfuron
Caramba	Fungicide	Metconazole
Cecece	Groeiregulator	Chloormequat
Comet Duo	Fungicide	Pyroclostrobin
Comet Star	Fungicide	Pyroclostrobin
Decis EC	Insecticide	Deltamethrin
Delaro	Fungicide	Prothioconazool,
Delaro	Fungicide	Trifloxystrobine
Fandango	Fungicide	Fluoxastrobine
Fandango	Fungicide	Prothioconazool
Flexity	Fungicide	Metrafenone
Karate Zeon	Insecticide	Lambda-cyhalothrin
Legacy 500 SC	Herbicide	Diflufenican
Matador	Fungicide	Tebuconazool
Matador. Is niet op de markt	Fungicide	Triadimenol
MCPA	Herbicide	MCPA
Mecoprop-p	Herbicide	Mecoprop-p
Mildin 750 EC	Fungicide	Fenpropidin
Olympus	Fungicide	Azoxustrobine
Olympus	Fungicide	Chloorthalonil
Opus Team	Fungicide	Epoxiconazool
Opus Team	Fungicide	Fenpropimorph
Perfekthion	Insecticide	Dimethoat
PIrimor	Insecticide	Pirimicarb
Primstar	Herbicide	Florasulam
Primstar	Herbicide	Fluroxypyr-meptyl
Primus	Herbicide	Florasulam

Vervolg tabel 18: Middelen toegepast bij de teelt van zomertarwe.

Middel	Toepassing	Actieve stof
Priori Protector	Fungicide	Azoxustrobine
Priori Protector	Fungicide	Cyproconazool
Proline	Fungicide	Prothioconazool
Prosaro	Fungicide	Prothioconazool
Prosaro	Fungicide	Tebuconazool
Puma S EW	Herbicide	Fenoxaprop-P-ethyl
Puma S EW	Herbicide	Mefenpyr-diethyl
Roundup	Herbicide	Glyfosaat
Starane 200	Herbicide	Metsulfuron-methyl
Teppeki	Insecticide	Flonicamid
Traton SX	Herbicide	Metsulfuron-methyl
Traton SX	Herbicide	Tribenuron-methyl
Venture	Fungicide	Boscalid
Venture	Fungicide	Epoxiconazool
Verigal-D	Herbicide	Bifenox
Verigal-D	Herbicide	Mecoprop-p

In Tabel 16 zijn alleen de actieve stoffen opgenomen met een weergave van het verwachte gedrag van deze stoffen. Op basis daarvan is aangegeven of het te verwachten valt, of een stof in het drainwater kan voorkomen en of het zinvol is een analyse uit te voeren. Van een belangrijk deel van de stoffen is geen dosering gegeven. Op basis van het verwachte gedrag is aangegeven of er van deze stoffen een risico voor uitloging naar het drainwater uit kan gaan. Waar dit het geval is, is dit met een ? aangegeven, waarbij wel rekening gehouden moet worden met de dosering. Naarmate deze hoger is, neemt ook de kans op uitspoeling toe. Als aangegeven is de afbreekbaarheid van een aantal van de fungiciden gering. Bij de keuze van de middelen zou hier rekening mee kunnen worden gehouden, wanneer overgegaan wordt tot de infiltratie van drainwater.

Tabel 19: Samenvatting gedrag van actieve stoffen bij de kweek van zomertarwe.

Actieve stof	Actieve stof [kg/ha]	Gedrag	Analyse
Azoxustrobine		mobiel, langzame afbraak Veld $t_{1/2}$ 120.9-261.9 d, DT90 401.7-869.9 d; Ook: 72-164 d, stabiel metaboliet, fotolyse	?
Bifenox		Immobil, afbreekbaar veld $t_{1/2}$ = 8 - 32 dagen	Nee
Bixafen		Adsorbeert aan grond en persistent, Veld $t_{1/2}$ = 31-1235 dagen DT90 geschat op >1000 dagen.	?
Boscalid		adsorbeert en accumuleert in grond en langzame volledige afbraak, $t_{1/2}$ = 95 - 578 d	Nee
Carfentrazone-ethyl	0,02	Adsorbeert/immobil, hydrolyseert en wordt vergaand afgebroken, lab $t_{1/2}$ = <2 dagen, maar DT90 299 in lemig zand	Nee
Chloormequat	0,322	mobiel en afbreekbaar, lab $t_{1/2}$ = < 2 dagen.	Nee
Chloorthalonil		$t_{1/2}$ in grond 1 - 3 maanden, blijft achter op het gewas	Nee
Cyproconazool		Mobiel en slecht afbreekbaar veld $t_{1/2}$ = 62 - 500 dagen	?
Deltamethrin		mobiel en breekt af $t_{1/2}$ = 15 dagen, maar in het veld ook t90 van een jaar.	Nee
Diflufenican		Weinig mobiel Slecht afbreekbaar in veldstudies $t_{1/2}$ = 224-621 dagen anderen $t_{1/2}$ = 311-773 dagen	?
Dimethoaat		Breekt snel af $t_{1/2}$ = enkele dagen. Het afbraak product Omethoaat heeft een $t_{1/2}$ = 14 dagen (ook insecticide)	Nee
Epoxiconazool	0,125	weinig mobiel, slecht afbreekbaar, $t_{1/2}$ = 68 dagen en 172 dagen voor metabolieten, zou kunnen ophopen	Nee

Vervolg tabel 20: Samenvatting gedrag van actieve stoffen bij de kweek van zomertarwe.

Actieve stof	Actieve stof [kg/ha]	Gedrag	Analyse
Fenoxaprop-P-ethyl		Immobil, breekt snel af, veld $t_{1/2} = <1$ dag, maar ook 10,5 dag	Nee
Fenpropidin		Niet mobiel, afbreekbaar veld $t_{1/2} = 7-116$ dagen	Nee
Fenpropimorph		Niet mobiel, afbreekbaar veld $t_{1/2} = 9 - 50$ dagen	Nee
Flonicamid		Enigszins mobiel, snel afbreekbaar veld $t_{1/2} = <2$ dagen, DT90= 2-6 dagen	Nee
Florasulam		mobiel, primaire afbraak vrij snel, maar metabolieten langzaam afbreekbaar, veld $T_{1/2} = 2-18$ dagen.	Nee
Fluoxastrobine		Weinig mobiel en breekt langzaam af $t_{1/2} = 141 (29.4 - 393)$ en veld $T_{1/2} = 16-119$ dagen - Noord Europa	?
Fluroxypyr-meptyl		Immobil, breekt snel af in het lab, veld $t_{1/2} = 34-70$ dagen	Nee
Glyfosaat		Wordt (langzaam) afgebroken. Hangt sterk af van de grond en omstandigheden	Nee
Kresoxim-methyl	0,125	Hydrolyseert, maar metaboliet wordt ook afgebroken, $t_{1/2} = 1-2$ dagen	Nee
Lambda-cyhalothrin		Immobil, Afbreekbaar $t_{1/2} = 6-40$ dagen (veldstudie)	Nee
MCPA	2	Mobiel, wordt afgebroken $t_{1/2} = 16-33$ dagen ook $t_{1/2} = 5-17$ dagen	Nee
Mecoprop-p		Breekt snel af en loogt enigszins uit, veld $t_{1/2} = 5-17$ dagen.	Nee
Mefenpyr-diethyl		Enigszins mobiel, $t_{1/2} = 17.5$ dag (verder geen gegevens)	Nee
Metconazole		enigszins mobiel, slecht afbreekbaar $t_{1/2} = 33-845$ dagen in het veld, Europese gronden DT90= 238-854 dagen	?
Metrafenone		immobil, slecht afbreekbaar $t_{1/2} = 70-221$ dagen in het veld	Nee
Metsulfuron-methyl	0,005 / 0,15	Weinig mobiel en afbreekbaar veld $t_{1/2} = 4-15$ dagen	Nee
Pinoxaden		Breekt snel af en loogt niet uit, veld $t_{1/2} = \text{ca. } 1$ dag.	Nee
Pirimicarb	0,05	mobiel, Veldstudie $t_{1/2} = 5-13$ dagen, t90 = 22-190 dagen	Nee
Prothioconazole		mobiel, breekt volledig en vrij snel af.	Nee
Pyroclostrobin		fungicide, breekt af, matig persistent, metabolieten stabiel (BF500), Veld $t_{1/2} = 2-69$ dagen	Nee
Tebuconazole		weinig mobiel, parent breekt af, maar metabolieten (triazinen) bouwen op, veld $t_{1/2} = 26-92$ dagen.	Nee
Triadimenol		loogt uit en matig afbreekbaar $t_{1/2} = 23-127.6$ dagen	?
Tribenuron-methyl		Mobiel en afbreekbaar veld $t_{1/2} = 5 - 20$ dagen	Nee
Trifloxystrobin		Niet mobiel en breekt af, veld $t_{1/2} = 2-12$ dagen	Nee
Tritosulfuron		loogt uit, afbreekbaar $t_{1/2} = 3-21$ dagen in het veld	Nee

A-4.9 Wintertarwe

In Tabel 17 zijn de middelen gegeven, die worden toegepast bij het verbouwen van wintertarwe. Het moment van toepassen is niet bekend. Er is uitgegaan van een eenmalige toepassing per groeiseizoen. Op basis van de aangegeven doseringen zou worden verwacht, dat de meeste middelen niet zijn gebruikt. Voor de beoordeling van de risico's bij het infiltreren van drainwater moet dan naar het gewasbeschermingsplan worden gekeken om na te gaan of een analyse noodzakelijk is.

Tabel 21: Middelen toegepast bij de teelt van wintertarwe.

Middel	Toepassing	Actieve stof	Hoe
Adexar	Fungicide	Epoxiconazool	Spuiten
Adexar	Fungicide	Fluxapyroxad	Spuiten
Allegro	Fungicide	Epoxiconazool (125 g/l)	
Allegro	Fungicide	Kresoxim-methyl (125 g/l)	
Allegro Plus	Fungicide	Fenpropimorph (14 %)	
Allegro Plus	Fungicide	Epoxiconazool (12 %)	
Allegro Plus	Fungicide	Kresoxim-methyl (12 %)	
Ally SX	Herbicide	Metsulfuron-methyl (143 g/kg)	
Artus	Herbicide	Carfentrazone-ethyl (40 %)	
Artus	Herbicide	Metsulfuron-methyl (10 %)	
Atlantis	Herbicide	Iodo-sulfuron-methyl natrium	Spuiten
Atlantis	Herbicide	Mesosulfuron-methyl	Spuiten
Aviator XPRO	Fungicide	Bixafen	
Aviator XPRO	Fungicide	Prothioconazool	
Axial 50	Herbicide	Pinoxaden (5,05%)	
Azur	Herbicide	Isoproturon	
Biathlon	Herbicide	Tritosulfuron (714 g/kg)	
Capri twin	herbicide	Cloquintoxetmexyl	Spuiten
Capri twin	herbicide	Florasulam	Spuiten
Capri twin	Herbicide	Pyroxulam	Spuiten
Caramba	Fungicide	Metconazole (8,6 %)	
Cecece	Groeiregulator	Chloormequat	Spuiten
Comet star	Fungicide	Pyroclostrobin (250 g/l), met Venture in 1 verpakking	
Decis EC	Insecticide	Deltamethrin	
Delaro	Fungicide	Prothioconazool,	
Delaro	Fungicide	Trifloxystrobine	
Fandango	Fungicide	Fluoxastrobine (200 g/l)	
Fandango	Fungicide	Prothioconazool (200 g/l)	
Flexity	Fungicide	Metrafenone (300 g/l)	
Herold	Herbicide	Diflufenican (200 g/l)	
Herold	Herbicide	Flufenacet (400 g/l)	
Hussar	Herbicide	Iodosulfuron-methyl-natrium (100 g/l)	
Hussar	Safener	Mefenpyr-diethyl (300 g/l)	
Imtrex duo	Fungicide	Fluxapyroxad (62,5 g/l)	
Javelin	Herbicide	Diflufenican (62,5 g/l)	
Javelin	Herbicide	Isoproturon (500 g/l)	
Karate Zeon	Insecticide	Lambda-cyhalothrin (110 g/l)	
Legacy 500 SC	Herbicide	Diflufenican (500 g/l)	
Matador	Fungicide	Tebuconazool (250 g/l)	
Matador	Fungicide	Triadimenol (125 g/l)	
MCPA	Herbicide	MCPA (50%)	

Vervolg tabel 22: Middelen toegepast bij de teelt van wintertarwe.

Middel	Toepassing	Actieve stof	Hoe
Mecoprop-p	Herbicide	Mecoprop-p	
Medax top	Groeiregulator	Mepiquatchloride (300 g/l)	
Medax top	Groeiregulator	Prohexadione-calcium (50 g/l)	
Mildin 750 BC	Fungicide	Fenpropidin	
Moddus 250 ec	Groeiregulator	Poly(oxy-1,2-ethanediyl)oisotridecylΩhydroxy	Spuiten
Moddus 250 ec	Groeiregulator	Trinexapac-ethyl	Spuiten
Olympus	Fungicide	Azoxustrobine 80 g/l	
Olympus	Fungicide	Chloorthalonil 400 g/l	
Opus team	Fungicide	Epoxiconazool (84 g/l)	
Opus team	Fungicide	Fenpropimorph (250 g/l)	
Perfekthion	Insecticide	Dimethoaat (500.0 g/l)	
Pirimor	Insecticide	Pirimicarb (50%)	
Primstar	Herbicide	Fluroxypyr-meptyl (14,5 %)	
Primus	Herbicide	Florasulam (4,6%)	
Priori protector	Fungicide	Azoxustrobine (200 g/l)	
Priori protector	Fungicide	Cyproconazool (80 g/l)	
Proline	Fungicide	Prothioconazool (40%)	
Prosaro	Fungicide	Prothioconazool	Spuiten
Prosaro	Fungicide	Tebuconazool	Spuiten
Puma S EW	Herbicide	Fenoxaprop-P-ethyl (69 g/l)	
Puma S EW	Herbicide	Mefenpyr-diethyl (19 g/l)	
Robbester	Versterker	Koolzaadolie veresterd	Spuiten
Roundup	Herbicide	Glyfosaat (480 g/l)	
Starane 200	Herbicide	Metsulfuron-methyl (200 g/l)	
Stomp 400 SC	Herbicide	Pendimethalin (400 g/l)	
Sumicidin Super	Insecticide	Esfenvaleraat	Spuiten
Teppeki	Insecticide	Flonicamid (50 %)	
Traton SX	Herbicide	Metsulfuron-methyl (111 g/kg)	
Traton SX	Herbicide	Tribenuron-methyl (222 g/kg)	
Venture	Fungicide	Boscalid (233 g/l)	
Venture	Fungicide	Epoxiconazool (67 g/l)	
Verigal-D	Herbicide	Bifenox (250 g/l)	
Verigal-D	Herbicide	Mecoprop-p (308 g/l)	

In Tabel 18 zijn alleen de actieve stoffen opgenomen met een weergave van het verwachte gedrag van deze stoffen. Op basis daarvan is aangegeven of het te verwachten valt, of een stof in het drainwater kan voorkomen en of het zinvol is een analyse uit te voeren. Wanneer er geen dosering van de actieve stof is aangegeven, maar wel wordt verwacht, dat deze bij toepassing in het drainagewater terecht zou kunnen komen is bij de analyse een ? opgenomen. Als hiervoor aangegeven zijn veel meer stoffen genoemd dan kennelijk daadwerkelijk worden (of in dat jaar zijn) toegepast. Dit betekent, dat per jaar gekeken moet worden om welke stoffen het gaat en hoeveel daarvan zal worden gebruikt. Op basis van de elementen genoemd in hoofdstuk 2 kan dan een risico evaluatie volgen.

Tabel 23: Samenvatting gedrag van actieve stoffen bij de kweek van wintertarwe.

Actieve stof	Actieve stof [kg/ha]	Gedrag	Analyse
Azoxustrobine (200 g/l)		mobiel, langzame afbraak Veld DT ₅₀ 120.9-261.9 d, DT ₉₀ 401.7-869.9 d; Ook: 72-164 d, stabiel metaboliet, fotolyse	?
Bifenox (250 g/l)		Immobiël, afbreekbaar veld t _{1/2} = 8 - 32 dagen	Nee
Bixafen	0,075	Adsorbeert aan grond en persistent, Veld DT%) = 31-1235 dagen DT ₉₀ geschat op >1000 dagen.	Nee*
Boscalid (233 g/l)		adsorbeert en accumuleert in grond en langzame volledige afbraak, t _{1/2} = 95 - 578 d	Nee
Carfentrazone-ethyl (40 %)		Adsorbeert/immobiël, hydrolyseert en wordt vergaand afgebroken, lab DT ₅₀ = <2 dagen, maar DT ₉₀ 299 in lemig zand	Nee
Chloormequat	0,536	mobiel en afbreekbaar, lab DT ₅₀ = < 2 dagen.	Nee
Chloorthalonil		t _{1/2} in grond 1 - 3 maanden, blijft achter op het gewas	Nee
Cloquintoxetmexyl	0,136	weinig mobiel en wordt vrij snel afgebroken, halfwaardetijd 5 dagen, mogelijk metabolieten	Nee
Cyproconazool		Mobiël en slecht afbreekbaar veld t _{1/2} = 62 - 500 dagen	?
Deltamethrin		mobiel en breekt af t _{1/2} = 15 dagen, maar in het veld ook t ₉₀ van een jaar.	Nee
Diflufenican		Weinig mobiel Slecht afbreekbaar in veldstudies t _{1/2} = 224-621 dagen anderen t _{1/2} = 311-773 dagen	?
Dimethoaat		Breekt snel af t _{1/2} = enkele dagen. Het afbraak product Omethoaat heeft een t _{1/2} = 14 dagen (ook insecticide)	Nee
Fenoxaprop-P-ethyl		Immobiël, breekt snel af, veld DT ₅₀ = <1 dag, maar ook 10,5 dag	Nee
Fenpropidin		Niet mobiel, afbreekbaar veld t _{1/2} = 7-116 dagen	Nee
Fenpropimorph	0,25	Niet mobiel, afbreekbaar veld t _{1/2} = 9 - 50 dagen	Nee
Fonicamid		Enigszins mobiel, snel afbreekbaar veld DT ₅₀ = <2 dagen, DT ₉₀ = 2-6 dagen	Nee
Florasulam	0,005	mobiel, primaire afbraak vrij snel, maar metabolieten langzaam afbreekbaar, veld DT ₅₀ = 2-18 dagen.	Nee
Flufenacet		Matig mobiel, Veld DT ₅₀ 15-53 d, DT ₉₀ 51-198 d afhankelijk voor- of najaar. In najaar afbraak langzamer.	Nee
Fluoxastrobine		Weinig mobiel en breekt langzaam af t _{1/2} = 141 (29.4 - 393) en veld DT ₅₀ = 16-119 dagen - Noord Europa	?
Fluroxypyr-meptyl		Immobiël, breekt snel af in het lab, veld t _{1/2} = 34-70 dagen	Nee
Fluxapyroxad	0,076	mobiel en zeer slecht afbreekbaar, lab DT ₅₀ = 53-424 dagen, DT ₉₀ tot >1000 dagen	Nee*
Glyfosaat		Wordt (langzaam) afgebroken. Hangt sterk af van de grond en omstandigheden	Nee
Iodo-sulfuron-methyl natrium	0,002	Matig mobiel en afbreekbaar Veld DT ₅₀ 9-15 d, DT ₉₀ 7-49 d	Nee
Isoproturon		Matig mobiel, afbreekbaar Veld DT ₅₀ 12-33 d, DT ₉₀ 34-68 d	Nee
Isoproturon		Matig mobiel, afbreekbaar Veld DT ₅₀ 12-33 d, DT ₉₀ 34-68 d	Nee
Kresoxim-methyl		Hydrolyseert, maar metaboliet wordt ook afgebroken, DT ₅₀ = 1-2 dagen	Nee
Lambda-cyhalothrin		Immobiël, Afbreekbaar t _{1/2} = 6-40 dagen (veldstudie)	Nee
MCPA	1	Mobiël, wordt afgebroken t _{1/2} = 16-33 dagen ook DT ₅₀ = 5-17 dagen	Nee
Mecoprop-p		Breekt snel af en loogt enigszins uit, veld DT ₅₀ = 5-17 dagen.	Nee

Vervolg tabel 24: Samenvatting gedrag van actieve stoffen bij de kweek van wintertarwe.

Actieve stof	Actieve stof [kg/ha]	Gedrag	Analyse
Mefenpyr-diethyl	0,03	Weinig mobiel en afbreekbaar DT ₅₀ = 17,5 dag	Nee
Mepiquatchloride		Hecht aan kleimineralen; lab t _{1/2} = 7,9 en veld = 23,8 dagen	Nee
Mesosulfuron-methyl	0,009	Weinig mobiel en afbreekbaar veld t _{1/2} = 4-15 dagen	Nee
Metconazole		enigszins mobiel, slecht afbreekbaar t _{1/2} = 33-845 dagen in het veld, Europese gronden DT ₉₀ = 238-854 dagen	?
Metrafenone		immobiel, slecht afbreekbaar t _{1/2} = 70-221 dagen in het veld	Nee
Metsulfuron-methyl	0,2	Weinig mobiel en afbreekbaar veld t _{1/2} = 4-15 dagen	Nee
Pendimethalin		slecht afbreekbaar, veld DT ₅₀ = 27-186 dagen, accumuleert en vis-toxisch, bindt aan organische stof en weinig mobiel	Nee
Pinoxaden		Breekt snel af en loogt niet uit, veld DT ₅₀ = ca. 1 dag.	Nee
Pirimicarb		mobiel, Veldstudie t _{1/2} = 5-13 dagen, t ₉₀ = 22-190 dagen	Nee
Poly(oxy-1,2-ethanediyl)αisotridecyl Ωhydroxy	0,05	geen gegevens vermoedelijk wel afbreekbaar	Nee
Prohexadione-calcium		Breekt snel af lab t _{1/2} = < 3 dagen	Nee
Prothioconazool	0,089 / 0,15	mobiel, breekt volledig en vrij snel af.	Nee
Pyroclostrobin met Venture in 1 verpakking		fungicide, breekt af, matig persistent, metaboliëten stabiel (BF500), Veld DT ₅₀ = 2-69 dagen	Nee
Pyroxulam	0,136	mobiel en afbreekbaar er worden metaboliëten gevormd, lab DT ₅₀ = 1-15 dagen	Nee
Tebuconazool	0,089	weinig mobiel, parent breekt af, maar metaboliëten (triazinen) bouwen op, veld DT ₅₀ = 26-92 dagen.	Nee
Triadimenol		loogt uit en matig afbreekbaar t _{1/2} = 23-127.6 dagen	?
Tribenuron-methyl		Mobiel en afbreekbaar veld t _{1/2} = 5 - 20 dagen	Nee
Trifloxystrobine		Niet mobiel en breekt af, veld DT ₅₀ = 2-12 dagen	Nee
Trinexapac-ethyl	0,05	mobiel, snel afbreekbaar onder aerobe omstandigheden, veld DT ₅₀ = 7-21 dagen.	Nee
Tritosulfuron		loogt uit, afbreekbaar t _{1/2} = 3-21 dagen in het veld	Nee

* Bij deze lage dosering is analyse niet nodig

A-4.10 Zomergerst

In Tabel 19 zijn de middelen gegeven, die worden toegepast bij het verbouwen van zomergerst. Het moment van toepassen is niet bekend. Er is uitgegaan van een eenmalige toepassing per groeiseizoen.

Tabel 25: Middelen toegepast bij de teelt van zomergerst.

Middel	Toepassing	Actieve stof	Hoe
Acanto	Fungicide	Picoxystrobine 250 g/l	
Ally 10903N	Herbicide	Metsulfuron-methyl	
Amistar	Fungicide	Azoxustrobine (22,9%)	
Artus	Herbicide	Carfentrazone-ethyl (40 %)	
Artus	Herbicide	Metsulfuronmethyl (10 %)	
Aviator xpro 13502N	Fungicide	Bixafen	
Aviator xpro 13502N	Fungicide	Prothioconazool	
Axial 50	Herbicide	Pinoxaden (5,05%)	
Biathlon	Herbicide	Tritosulfuron (714 g/kg)	
Decis EC	Insecticide	Deltamethrin	
Fandango	Fungicide	Fluoxastrobine (200 g/l)	
Fandango	Fungicide	Prothioconazool (200 g/l)	
Glyfosaat 10793N	Herbicide	Glyfosaat	Sputen
Karate Zeon	Insecticide	Lambda-cyhalothrin (110 g/l)	
Legacy 500 SC	Herbicide	Diflufenican (500 g/l)	
MCPA 12407N	Herbicide	MCPA	
Mecoprop-p	Herbicide	Mecoprop-p	
Mildin 750 EC	Fungicide	Fenpropidin	
Moddus 250 EC	Groeiregulator	Poly(oxy-1,2-ethanediyl)oisotridecylΩhydroxy (50)	
Moddus 250 EC	Groeiregulator	trinexapac-ethyl (50)	
Opus Team	Fungicide	Epoxiconazool (84 g/l)	
Opus Team	Fungicide	Fenpropimorph (250 g/l)	
Perfekthion	Insecticide	Dimethoaat (500.0 g/l)	
Pirimor	Insecticide	Pirimicarb (50%)	
Primstar	Herbicide	Florasulam (0,2%)	
Primstar	Herbicide	Fluroxypyr-meptyl (14,5 %)	
Primus	Herbicide	Florasulam (4,6%)	
Proline	Fungicide	Prothioconazool (40%)	
Roundup	Herbicide	Glyfosaat	
Starane 9401N	Herbicide	Metsulfuron-methyl	
Sumicidin Super	Insecticide	Esfenvaleraat (25 g/l)	
Tilt 205 EC	Fungicide	Propiconazool (250 g/l)	
Traton	Herbicide	Metsulfuron-methyl (111 g/kg)	
Traton	Herbicide	Tribenuron-methyl (222 g/kg)	
Venture	Fungicide	Boscalid (233 g/l)	
Venture	Fungicide	Epoxiconazool (67 g/l)	
Verigal-D	Herbicide	Bifenox (250 g/l)	
Verigal-D	Herbicide	Mecoprop-p (308 g/l)	

In Tabel 20 zijn alleen de actieve stoffen opgenomen met een weergave van het verwachte gedrag van deze stoffen. Op basis daarvan is aangegeven of het te verwachten valt, of een stof in het drainwater kan voorkomen en of het zinvol is een analyse uit te voeren. Wanneer geen dosering bekend is, is dit aangegeven met een ?.

Tabel 26: Samenvatting gedrag van actieve stoffen bij de kweek van zomergerst.

Actieve stof	Actieve stof [kg/ha]	Gedrag	Analyse
Azoxustrobine		mobiel, langzame afbraak Veld DT ₅₀ 120.9-261.9 d, DT ₉₀ 401.7-869.9 d; Ook: 72-164 d, stabiel metaboliet, fotolyse	?
Bifenox		Immobil, afbreekbaar veld t _{1/2} = 8 - 32 dagen	Nee
Bixafen	0,075	Adsorbeert aan grond en persistent, Veld DT%) = 31-1235 dagen DT ₉₀ geschat op >1000 dagen.	Nee / ?
Boscalid		adsorbeert en accumuleert in grond en langzame volledige afbraak, t _{1/2} = 95 - 578 d	Nee
Carfentrazone-ethyl		Adsorbeert/immobil, hydrolyseert en wordt vergaand afgebroken, lab DT ₅₀ = <2 dagen, maar DT ₉₀ 299 in lemig zand	Nee
Deltamethrin		mobiel en breekt af t _{1/2} = 15 dagen, maar in het veld ook t ₉₀ van een jaar.	Nee
Diflufenican		Weinig mobiel Slecht afbreekbaar in veldstudies t _{1/2} = 224-621 dagen anderen t _{1/2} = 311-773 dagen	?
Dimethoaat		Breekt snel af t _{1/2} = enkele dagen. Het afbraak product Omethoaat heeft een t _{1/2} = 14 dagen	Nee
Epoxiconazool		weinig mobiel en slecht afbreekbaar, t _{1/2} = 68 dagen en 172 dagen voor metabolieten, zou kunnen ophopen	Nee
Esfenvaleraat		niet mobiel, volledige afbraak, t _{1/2} in grond gemiddeld 52 dagen (35-546), anaerobe afbraak trager	Nee
Fenpropidin		Niet mobiel, afbreekbaar veld t _{1/2} = 7-116 dagen	Nee
Fenpropimorph		Niet mobiel, afbreekbaar veld t _{1/2} = 9 - 50 dagen	Nee
Florasulam		mobiel, primaire afbraak vrij snel, maar metabolieten langzaam afbreekbaar, veld DT ₅₀ = 2-18 dagen.	Nee
Fluoxastrobine		Weinig mobiel en breekt langzaam af t _{1/2} = 141 (29.4 - 393) en veld DT ₅₀ = 16-119 dagen - Noord Europa	?
Fluroxypyr-meptyl		Immobil, breekt snel af in het lab, veld t _{1/2} = 34-70 dagen	Nee
Glyfosaat	1,08	Mobiel, wordt (langzaam) afgebroken. Hangt sterk af van de grond en omstandigheden	Nee
Lambda-cyhalothrin		Immobil, Afbreekbaar t _{1/2} = 6-40 dagen (veldstudie)	Nee
MCPA	1	Mobiel, wordt afgebroken t _{1/2} = 16-33 dagen ook DT ₅₀ = 5-17 dagen	Nee
Mecoprop-p		Breekt snel af en loogt enigszins uit, veld DT ₅₀ = 5-17 dagen.	Nee
Mecoprop-p		Breekt snel af en loogt enigszins uit, veld DT ₅₀ = 5-17 dagen.	Nee
Metsulfuron-methyl	0,0026 / 0,1485	Weinig mobiel en afbreekbaar	Nee
Picoxystrobine		weinig mobiel, afbreekbaar veld t _{1/2} = 3-35 dagen	Nee
Pinoxaden		Breekt snel af en loogt niet uit, veld DT ₅₀ = ca. 1 dag.	Nee
Pirimicarb		mobiel, Veldstudie t _{1/2} = 5-13 dagen, t ₉₀ = 22-190 dagen	Nee
Poly(oxy-1,2-ethanediyl)oisotridecylohydroxy		geen gegevens vermoedelijk wel afbreekbaar	Nee
Propiconazool		Weinig mobiel en slecht afbreekbaar veld t _{1/2} = 17 - 411 dagen	?
Prothioconazool	0,15	mobiel, breekt volledig en vrij snel af, veld DT ₅₀ = 2-3 dagen	Nee
Tribenuron-methyl		Mobiel en afbreekbaar veld t _{1/2} = 5 - 20 dagen	Nee
Trinexapac-ethyl		mobiel, snel afbreekbaar onder aerobe omstandigheden, veld DT ₅₀ = 7-21 dagen.	Nee
Tritosulfuron		loogt uit, afbreekbaar t _{1/2} = 3-21 dagen in het veld	Nee

Bixafen is slecht afbreekbaar. De dosering is echter laag, waardoor het niet aannemelijk is, dat de stof in detecteerbare hoeveelheden in het drainwater kan voorkomen. Bij een hogere dosering kan dit wel het geval zijn. In dat geval zou een analyse op het drainagewater kunnen worden uitgevoerd. Tenzij Glyfosaat meerdere malen wordt toegepast is ook hierbij de dosering zodanig, dat het niet te verwachten valt, dat het voorkomt in het drainwater.

A-5 Discussie en aanbevelingen

De overzichten laten zien, dat bij het kweken van tulpen en lelies meer bestrijdingsmiddelen worden gebruikt dan bij het verbouwen van de overige gewassen. Ook worden middelen herhaald toegepast ter preventie. Bij tulpen en lelies is de kans derhalve groter, dat er actieve stoffen uit de middelen in het drainagewater terecht kunnen komen. Uit eerder onderzoek door DLO –Staringcentrum (Aartrijk et al., 1997) op 2 locaties op duin-/zeezandgronden kwamen als probleemstoffen in het drainwater linuron, HTI, carbendazim en chloridazon naar voren.

Bij het schatten van deze kans is ook rekening gehouden met de dosering en met het gebruikspatroon van de middelen. Wanneer een dosering regelmatig wordt herhaald, kan zich een voorraad opbouwen, waardoor uitloging naar het drainwater meer voor de hand ligt. Dit geldt met name de slecht afbreekbare verbindingen, omdat ook de verblijftijd in de bodem boven de drain van invloed is op de uitloging.

Er treedt bij de passage door de bodem ook retardatie op. Dat wil zeggen, dat door een proces van herhaalde adsorptie en heroplossen het infiltrerend regenwater zich in de bodem sneller verplaatst dan de daarin aanwezige organische stoffen. Ook voor de mobieler actieve stoffen moet nog rekening worden gehouden met een retardatie factor van tenminste 5. Op basis van regenval en infiltratie gegevens kan dan worden geschat hoe lang het duurt voor een actieve stof na toepassing in de drain zou kunnen worden waargenomen.

Bij een aantal stoffen verdwijnt het uitgansmateriaal (de parent) vrij snel, maar ontstaan er wel stabiele metabolieten.

Bij de behandelde stoffen springen Glyphosaat en Diquat er uit door hun gedrag.

Glyphosaat bindt aan de bodem. Dit is sterk afhankelijk van het bodemtype. Het mechanisme lijkt op dat van fosfaatbinding en ijzer en aluminium spelen daarbij een rol. De halfwaardetijden in grond zijn eveneens afhankelijk van het bodemtype en temperatuur. Wel wordt in veld- en laboratoriumstudies het meeste materiaal teruggevonden in de bovenste tientallen centimeters van de bodem. Door dit gedrag zou het niet nodig zijn analyses op glyphosaat uit te voeren. De vraag is of er dan verzadiging van de bindingscapaciteit van de bodem kan optreden. Bij deze kweek is het zinvol om in ieder geval na te gaan of uitloging optreedt. Bij tulpen en zomergerst is de kans op aantreffen heel klein.

Diquat is persistent maar het wordt sterk aan grond gebonden. Het zou pas bij langdurige toepassing het risico in zich dragen van uitloging en afspoeling. Aangezien het het meest persistente middel is, dat wordt gebruikt bij de kweek van lelies en het verbouwen van aardappelen, is het nodig het op te nemen in het analyse pakket voor drainwater.

Van een aantal middelen is geen dosering aangegeven, terwijl bij gebruik ervan aandacht voor uitloging op zijn plaats is. In Tabel 21 is per gewas aangegeven welke stoffen in het drainwater onderzocht zouden moeten worden en welke aandacht verdienen, wanneer deze werkelijk worden gebruikt.

Tabel 27: Stoffen, die in aanmerking komen voor analyse of aandacht bij gebruik ervan.

Actieve stof	Gewas	Analyse bij	Aandacht
Asulam	lelie	lelie	
Azoxustrobine	lelie, aardappel, winter-peen, zomertarwe, wintertarwe, zomergerst	lelie, aardappel	winterpeen, zomertarwe, wintertarwe, zomergerst
Bixafen	zomertarwe		zomertarwe
Bixafen*	wintertarwe, zomergerst		wintertarwe, zomergerst
Diquat	lelie, aardappel	lelie, aardappel	
Chloorprofam	lelie	lelie	
Cyproconazool	raaigras, zomertarwe, wintertarwe		raaigras, zomertarwe, wintertarwe
Diflufenican	zomertarwe, wintertarwe		zomertarwe, wintertarwe
Epiconazool*	wintertarwe		wintertarwe
Fluopicolide	aardappel		aardappel
Fluoxastrobine	zomertarwe, wintertarwe, zomergerst		zomertarwe, wintertarwe, zomergerst
Glyfosaat	lelie	lelie	aardappel
Imidacloprid	Aardappel, suikerbieten en uien		aardappel
Metalochloor	tulp	tulp	
Metconazool	Zomertarwe, uien		zomertarwe
Prochloraz	lelie	lelie	
Propiconazool	raaigras, zomergerst		raaigras, zomergerst
Thiofanaat-methyl	tulp	tulp als Carbendazim	
Tolchlofos-methyl	tulp	tulp	

* Bij deze stoffen is in de tabellen per gewas geen analyse aangegeven, maar wanneer een hogere dosering wordt gebruikt is deze wel nodig.

Deze evaluatie laat zien, dat bij de teelt van tulpen en lelies het relevant is om de kwaliteit van het drainage water vast te stellen. Op basis van de resultaten kan worden besloten of ook het onttrokken grondwater zou moeten worden gecontroleerd.

Bij het verbouwen aardappelen kan Azoxystrobine en Diquat in het drainwater voorkomen.

Voor de overige gewassen zijn wel probleemstoffen genoemd, waaraan aandacht moet worden besteedt, wanneer deze worden toegepast of de doseringen worden verhoogd. Vooralnog is analyse van het drainwater bij deze gewassen niet nodig.

Bijlage B: Werkzame stoffen in bestrijdingsmiddelen

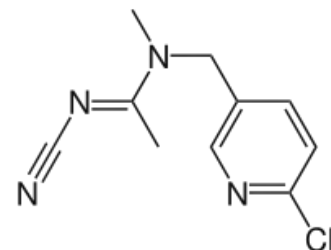
Werkzame stoffen

Acetamiprid (Gazelle)

Insecticide

Weinig mobiel

EU dossier Lab studies DT₅₀ = 0.8-5.4 dagen, DT₉₀ = 2.8-67.3 dagen,
veldstudies DT₅₀ = 0.4 dagen (Italy) tot 5.4 dagen (UK), DT₉₀ = 18.4-31.4
dagen; Ook: 2-20 dagen

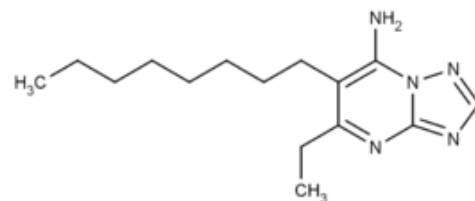


Ametoctradin (Orvego)

Fungicide

Weinig mobiel

EU dossier lab studies DT₅₀ = 1-5-3.5 dagen, DT₉₀ = 6.3-21 dagen,
veldstudies DT₅₀ = 8.4-130.8 dagen, DT₉₀ = 48.8-420 dagen

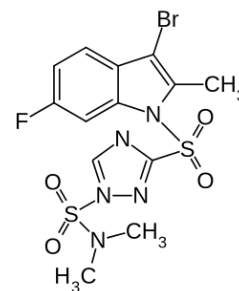


Amisulbrom (Canvas)

Fungicide (Phytophthora)

Loogt niet uit (Immobil)

EU dossier lab studies DT₅₀ = 48.4-937.9 dagen, DT₉₀ = 161-1942 dagen;
Veldstudies DT₅₀ = 4.3-12.6, DT₉₀ = 14.2-41.9 dagen



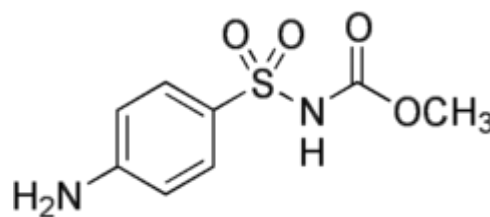
Asulam (Asulox)

Herbicide (tegen soort varen)

De stof is mobiel en breekt langzaam af $t_{1/2} = 42$ dagen

Ontheffing voor gebruik in 2013 in bolgewassen en in België nu
ook voor 2014. Nederland?

EU Dossier DT₅₀ = 2.1-4.2 dagen, DT₉₀ = 7.0-30.9 dagen;
General literature states DT₅₀ 6-14 dagen; Other literature DT₅₀
= 9-39 dagen



Azoxystrobine (Amistar, Priori Protector, Olympus)
anti schimmel, weinig toxisch, afgeleid van stof uit bittere
dennenkegelzwam.

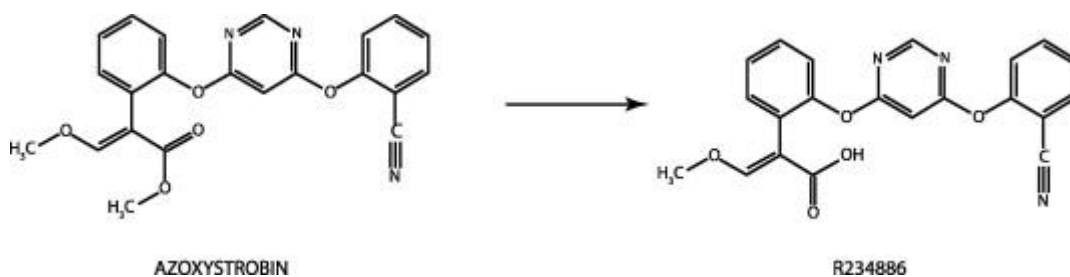
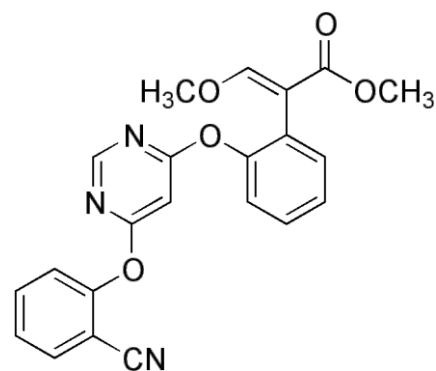
wateroplosbaarheid 6,7 mg/l.

Het metaboliet is stabiel. In zandgrond beide niet gevonden in
drainage water. Wel in lemige grond.

Metaboliet giftig voor vis.

EU Dossier lab studies DT₅₀ = 35.2-248 dagen, DT₉₀ = 187-824
dagen; Veldstudies DT₅₀ = 120.9-261.9 dagen, DT₉₀ = 401.7-869.9
dagen; Ook: 72-164 dagen

Matig mobiel



Jørgensen, Lisbeth Flindt; Jeanne Kjær, Preben Olsen, Annette Elisabeth Rosenbom (July 2012).

"Leaching of azoxystrobin and its degradation product R234886 from Danish agricultural field sites".

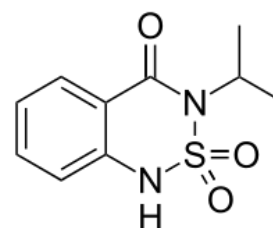
Chemosphere **88** (5): 554-562.

Bentazon (Basagran)

Herbicide

EU dossier Lab studies DT₅₀ = 8-102 dagen, DT₉₀ = 37-198 dagen,
veldstudie DT₅₀ = 4-21 dagen (Germany)

Enigszins mobiel

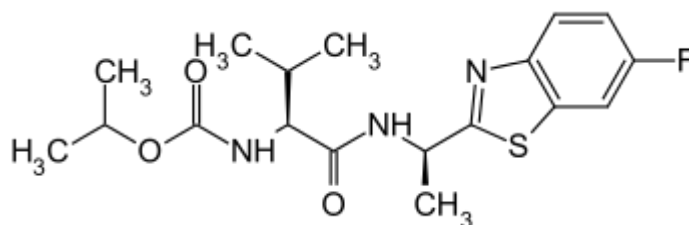


Benthiavalicarb-isopropyl (Valbon)

Fungicide

Bindt aan grond en wordt gemineraliseerd, maar
langzaam 12 % in 120 dagen

EU geen gegevens

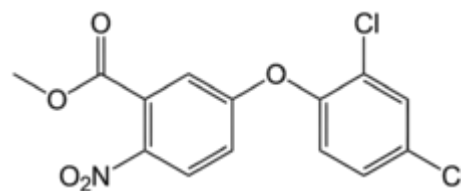


Bifenox (Verdical-D)

Herbicide

EU dossier lab studies DT₅₀ = 4-18 dagen, DT₉₀ = 13.3-59.8 dagen;
veldstudies DT₅₀ = 8.3-32.1 dagen, USA, DT₉₀ = 27.7-106.6 dagen

Immobil

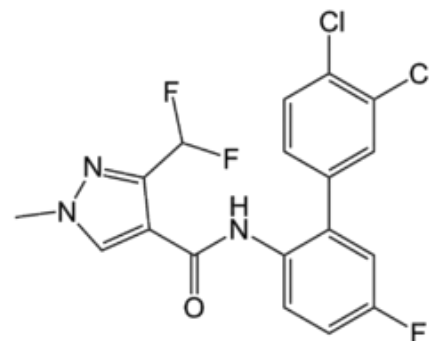


Bixafen (Aviator xpro)

Fungicide in granen

Adsorbeert aan grond en persistent

EU dossier Lab studies DT₅₀ geschat >1year; Veldstudies DT₅₀ = 30.6-
>1235 dagen, DT₉₀ geschat >1000 dagen



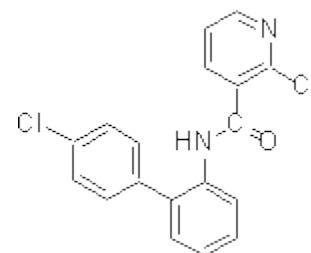
Boscalid (Collis, Venture, Signum)

Fungicide

Adsorbeert aan grond en accumuleert als "bound residue", breekt langzaam af
t_{1/2} = 95 – 578 dagen

EU dossier lab studies DT₅₀ = 108-284 dagen, veldstudies DT₅₀ = 28-208
dagen; Ook literatuurwaarden DT₅₀ = 27 tot 372 dagen

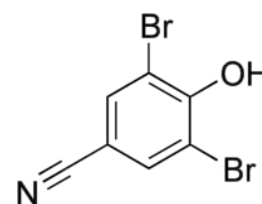
Matig mobiel



Bromoxynil (Bromotril 250 SC)

Herbicide

EU dossier lab studies DT₅₀ =: 15-18 uur; Ook: veldstudies uit literatuur (R3),
algemeen DT₅₀ 7-10 dagen (Q3)



Captan (Captan en Captosan)

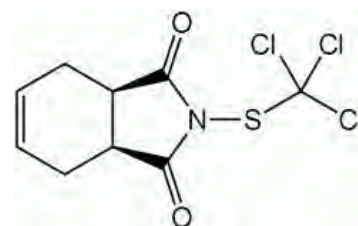
anti schimmel, weinig toxisch, loogt weinig uit, wordt ook gebruikt op fruit
(appels)

zelfde groep als Folpet

Carcinogeen bij ratten en muizen

Weinig mobiel. Wordt volledig afgebroken t_{1/2} = 23 – 54 dagen

EU dossier lab studies DT₅₀ = 0.44-1.09 dagen, DT₉₀ = 1.46-3.62 dagen,
veldstudies DT₅₀ = 0.33-7.04 dagen USA



Carbendazim (Topsin-M)

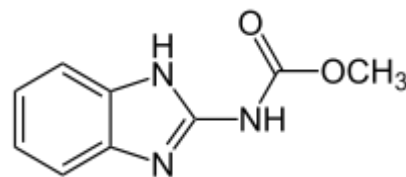
Afbraakproduct van Thiofanaat-methyl

Breekt langzaam af.

EU dossier Lab studies DT50 = 20-40 dagen, DT90 = 86-226 dagen;

Veldstudies DT50 = 11-78 dagen, DT90 = 36-257 dagen; Defra algemeen 8-32 dagen; Ook: DT50 120 dagen

Matig mobiel



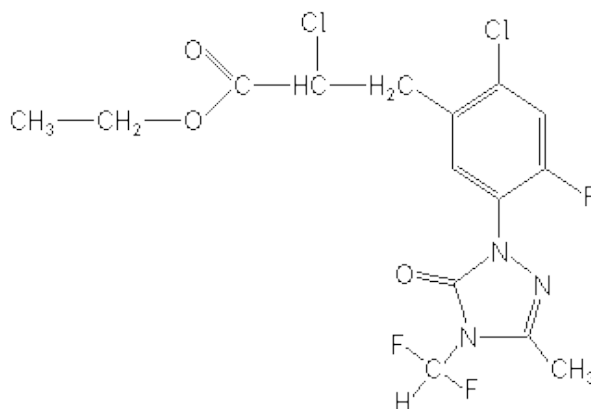
Carfentrazone-ethyl (Artus, Spotlight)

Herbicide – loofdoding

Adsorbeert aan grond, hydrolyseert en wordt vergaand afgebroken.

EU dossier lab studies DT50 = 0.1-1.3 dagen, DT90 = 0.5 (silt loam) - 299 (loamy sand) dagen

Immobiel

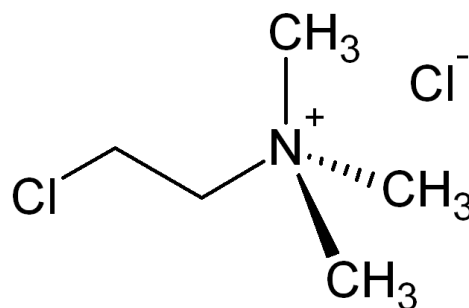


Chloormequat (Cecece)

plantengroei-regelaar (voor kleiner blad)

Vrij mobiel en afbreekbaar

EU dossier lab studies DT50 = 17.0-31.6 dagen, DT90 = 88.9-112.5 dagen; Ook: DT50 14 dagen

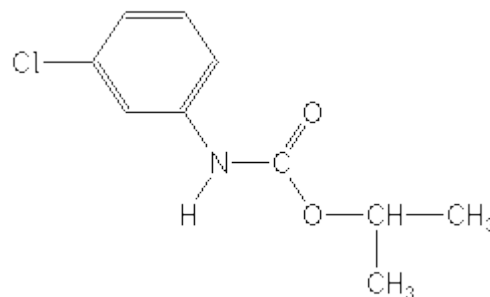


Chloorprofam (Chloor IPC, Certis Chloor IPC)

Herbicide systemisch

Matig mobiel en afbreekbaar t_{1/2} = 30 – 65 dagen afhankelijk temperatuur

EU dossier Lab studies: 2 tests DT50 22 en 27 dagen, DT90 73 en 90 dagen; Ook: DT50 30 dagen



Chloorthalonil (Allure, Daconil 500 vloeibaar, Olympus)

Fungicide

Hydrolyseert $t_{1/2} = 7$ dagen in het veld.

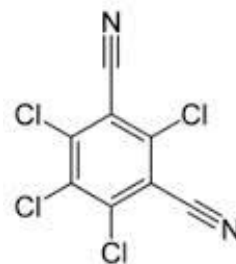
anti schimmel, behoorlijk persistent, blijft ook achter op gewas

het is enige tijd verboden geweest, maar opnieuw toegelaten.

mogelijk carcinogeen en aquatisch toxisch < 1 mg/l.

EU dossier lab studies DT50 = 0.3-87 dagen, DT90 = 1.0-287 dagen; veldstudies

DT50 = 18-77 dagen; Ook: 30 dagen



Chloridazon (Pyramin en Fiesta)

Herbicide

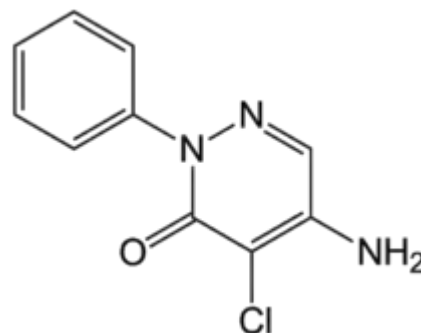
Slecht afbreekbaar, $t_{1/2} = 35$ dagen in het veld

Matig mobiel

EU dossier lab studies DT50 = 8.6-173.9 dagen, DT90 = 50-140 dagen;

veldstudies DT50 = 3-97 dagen, DT90 = 35-214 dagen; Ook: DT50

21.0 dagen



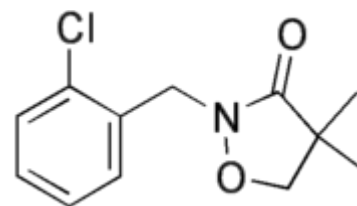
Clomazone (Centium 360 CS)

Herbicide – voor zaaien of opkomst

Mobiel, breekt af $t_{1/2} = 28 - 84$ dagen (veld)

Bij toepassing na 61 dagen niet dieper dan 12 cm

EU dossier lab studies DT50 = 26.7-167.5 dagen, veldstudies DT50 = 16
dagen Spanje tot 90 dagen UK; Ook: 24.0 dagen

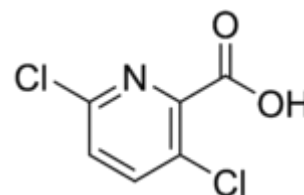


Clopyralid (Lontel 100)

Blijft achter in dode planten en kan zo in compost terecht komen.

EU dossier lab studies $t_{1/2} = 13-65$ dagen, DT90 = 43-217 dagen, veldstudies $t_{1/2}$

= 2-24 dagen, DT90 = 6-79 dagen; Ook: DT50 40 dagen (R3)



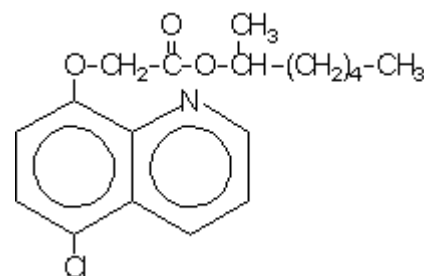
Cloquintoxet mexyl Capritwin)

herbicide

Het wordt vrij snel afgebroken. Halfwaardetijd 5 dagen. Er is niet

aangegeven of er metabolieten zijn.

EU geen verdere gegevens

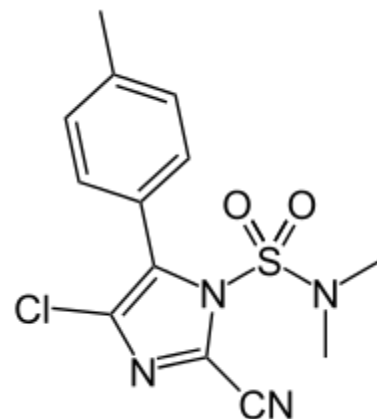


Cyazofamid (Ranman Top)

Fungicide

Weinig mobiel en breekt af $t_{1/2} = 6 - 15$ dagen

EU dossier Lab studies DT₅₀ = 5.9-15.1 dagen, DT₉₀ = 16.8-37.0 dagen



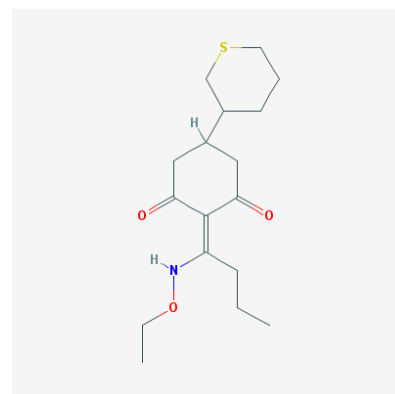
Cycloxdim (Focus Plus)

herbicide, oplosbaarheid 53 mg/l, Er worden diverse metabolieten gevormd bij de afbraak, waarbij de zwavel wordt geoxideerd.

Uiteindelijk wel volledige afbraak.

Weinig mobiel

EU Dossier lab studies DT₅₀ = 0.2-2.6 dagen, DT₉₀ = 0.5-8.6 dagen; Ook lab studies DT₅₀ 1-12 dagen

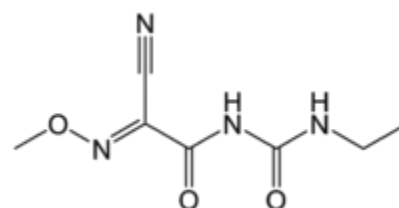


Cymoxanil (Curzate M, Curzate Partner, Proxanil)

Fungicide

Loogt weinig uit

EU dossier Lab studies DT₅₀ = 0.2-7.3 dagen, DT₉₀ = 0.5-33.3 dagen

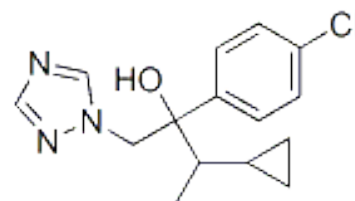


Cyproconazool (Priori Protector, Spher SC)

Fungicide

EU dossier lab studies DT₅₀ = 44.9-191 dagen, DT₉₀ = 149-1000 dagen, veldstudies DT₅₀ = 62.1-501.2 dagen, DT₉₀ = 179->1000 dagen; Ook: DT₅₀ 144 dagen (DW4)

Loogt gemakkelijk uit.

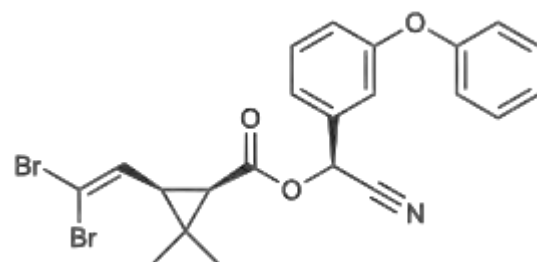


Deltamethrin (Decis)

Insecticide

Weinig mobiel en breekt af $t_{1/2} = 15$ dagen, maar in het veld ook t_{90} van een jaar.

EU dossier Lab studies DT₅₀ = 18-35 dagen, DT₉₀ = 58-117 dagen, veldstudies DT₅₀ 1-4 weken, realistische schatting 3 weken (Duitsland), DT₉₀ schatting = 1 maand tot 1 jaar; Ook: 104 dagen

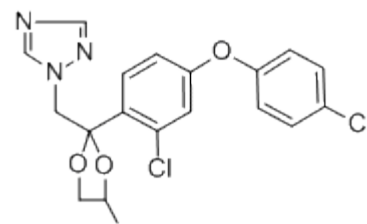


Difenoconazole (Spyrale, Score 250 BC)

Fungicide

Immobiël

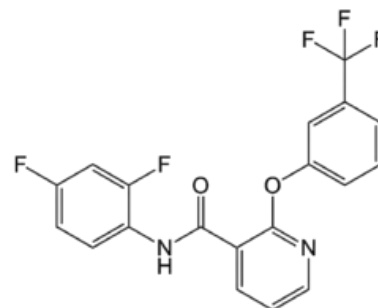
EU dossier lab studies DT₅₀ = 53-456, DT₉₀ = 175-1000 dagen, n=10;
veldstudies DT₅₀ = 20-265 dagen, DT₉₀ = 68-879 dagen; Ook: DT₅₀ 49
dagen (DW4)



Diflufenican (Herold, Legacy, Javelin)

Herbicide

EU dossier lab studies DT₅₀ = 44.3-237.9 dagen, DT₉₀ = 147-679 dagen,
veldstudies DT₅₀ = 224-621 dagen; Other veldstudies DT₅₀ = 311-773 dagen
Weinig mobiel

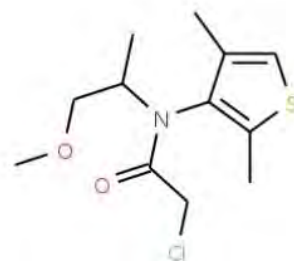


Dimethenamide-P (Frontier Optima)

Herbicide

EU dossier Lab studies DT₅₀ = 8-67 dagen, DT₉₀ = 26-104 dagen,
veldstudies DT₅₀ = 1.6-16 dagen, DT₉₀ = 10.7-115.2 dagen

C₁₂H₁₈ClNO₂S

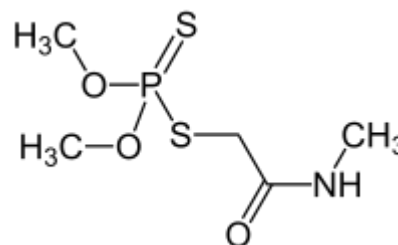


Dimethoaat (Perfekthion)

Insecticide

EU dossiers = Lab studies DT₅₀ = 2.0-4.1 dagen, DT₉₀ = 6.8-13.5
dagen, veldstudies = 4.6-9.8 dagen

Het metaboliet is Omethoaat, dat ook een insecticide is.

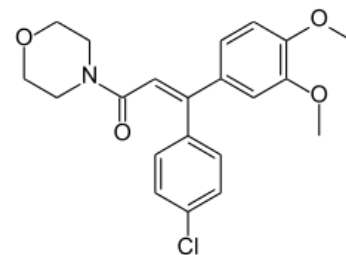


Dimethomorf (Acrobat DF, Orvego)

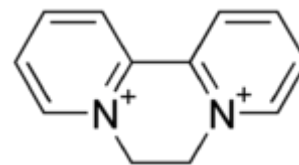
Fungicide

EU dossier lab studies = 41-96 dagen, veldstudies = 34-54 dagen; Ook:
DT₅₀ 92 dagen

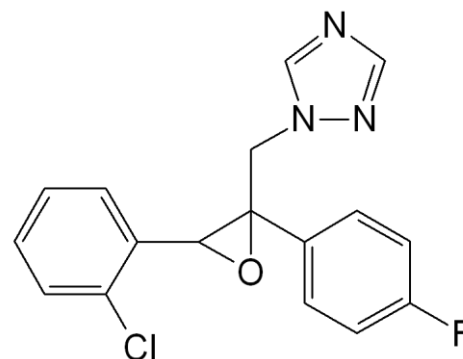
Enigszins mobiel



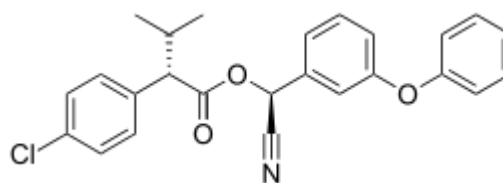
Diquat (meestal als dibromide) (Mission en Reglone)
 Loofdoding
 Hecht sterk aan grond, maar is persistent
 DT₅₀ Lab studies – geen meetbare afbraak na 1 jaar,
 veldstudie DT₅₀ = 1-20 years



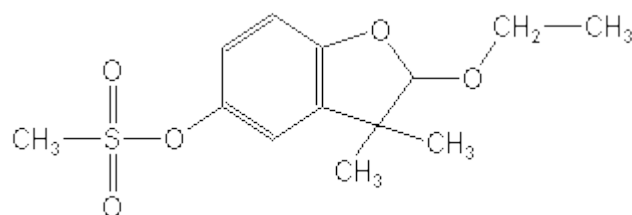
Epoxiconazool (Adexar, Allegro, Opus team, Venture)
 fungicide tegen bladziekten
 loogt weinig uit en breekt in water sediment systemen langzaam af.
 Halfwaardetijden 68 en voor de metabolieten 172 dagen. Regelmatig
 gebruik zou dus tot ophoping kunnen leiden



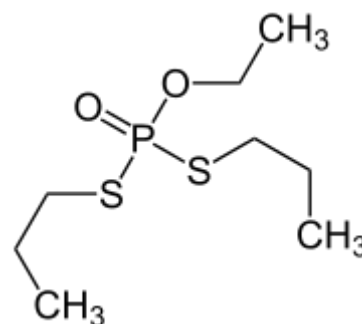
Esfenvaleraat (Sumicidin Super)
 insecticide, oplosbaarheid 2 µg/l, loogt niet uit
 wordt volledig afgebroken, maar wel langzaam.
 t_{1/2}=35-546 dagen afhankelijk bodemtype (gemiddeld 52
 dagen)
 giftig voor insecten (bijen) en waterdieren
 EU dossier t_{1/2} = ca. 40 dagen



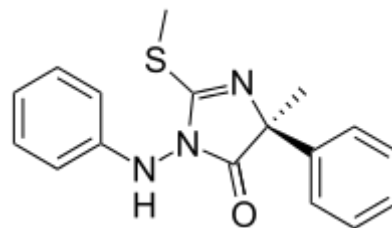
Ethofumesaat (Tramat, Power Twin)
 Herbicide, loogt gemakkelijk uit (berekend)
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 47-211 dagen, DT₅₀ =
 210-701 dagen, Veldstudies DT₅₀ (1) 15-250 dagen
 (Duitsland) (2) 36-56 dagen (UK), DT₉₀ van 3 maanden
 tot 3 jaar; Ook DT₅₀ 30 dagen (DW4)



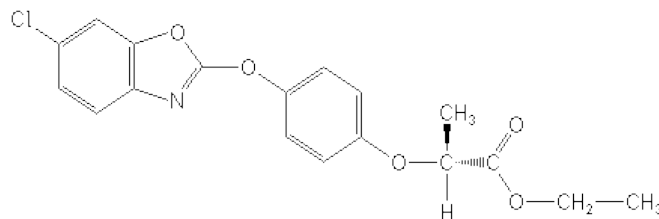
Ethoprofos (Mocap 150 g/kg)
 Tegen ritnaalden e.d.
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 10-25 dagen, DT₉₀ = 34-85 dagen,
 veldstudie DT₅₀ = 2-52 dagen, DT₉₀ = 13-140 dagen



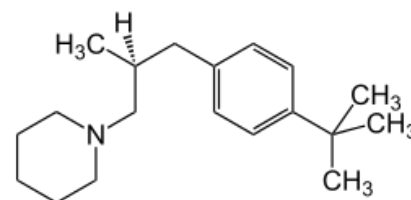
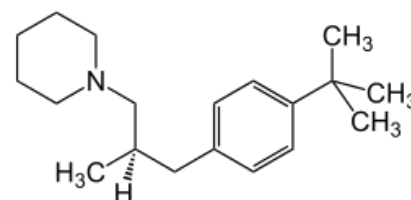
Fenamidone (Consento)
 Fungicide (Phytophthora)
 Loogt weinig uit
 EU dossier Lab studies DT₅₀ = 0.9-11.7 dagen, DT₉₀ = 5.1-38.7 dagen, veldstudies DT₅₀ = 8.5-14.3 dagen, DT₉₀ = 12.4-47.4 dagen



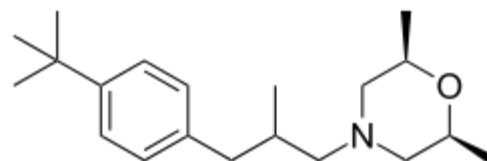
Fenoxaprop-P-ethyl (Puma S EW)
 Herbicide
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 0.3-0.6 dagen, DT₉₀ = 1.1-2.4 dagen, Veldstudies = 0.28-0.34 dag, n=2; Ook: 10.5 dagen (DW4)
 Immobiel



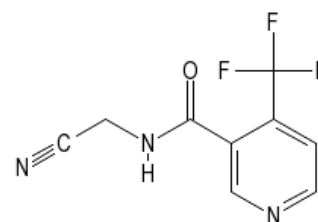
Fenpropidin (Mildin, Spyrale)
 Fungicide
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 58-217 dagen, DT₉₀ = 192-365 dagen, veldstudies DT₅₀ = 7-116 dagen; Ook: DT₅₀ lab 87-98 dagen, veld 89-112 dagen
 Immobiel



Fenpropimorph (Allegro plus, Opus Team)
 Fungicide (mogelijk teratogeen)
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 9.5-124 dagen, DT₉₀ = 49.5-411.2 dagen, veldstudies DT₅₀ 8.8-50.6 dagen
 Immobiel



Flonicamid (Teppeki)
 Insecticide
 EU dossier lab studies = DT₅₀ 0.7-1.8 dagen, DT₉₀ = 2.3-6.0 dagen
 Enigszins mobiel

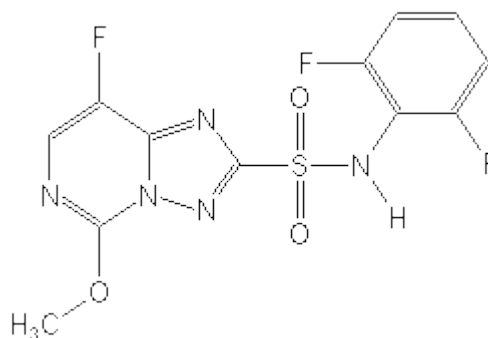


Florasulam (Boxer, Capritwin, Primstar, Primus)
herbicide

De primaire afbraak is vrij snel, maar de metabolieten breken langzaam af. Uiteindelijk wel mineralisatie.

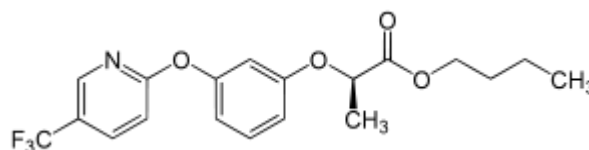
De stof is matig mobiel

EU dossier lab studies DT₅₀ = 0.7-4.5 dagen, DT₉₀ = 2.2-15 dagen, veldstudies DT₅₀ = 2-18 dagen, DT₉₀ = 23-61 dagen



Fluazifop-P-butyl (Fusilade max)

EU dossier lab studies DT₅₀ = 0.3-3.3 dagen, DT₉₀ = 1.1-11.1 dagen, veldstudies DT₅₀ = 2.1-38.0 dagen, DT₉₀ = 12-126 dagen; Ook: DT₅₀ 15 dagen (DW4)

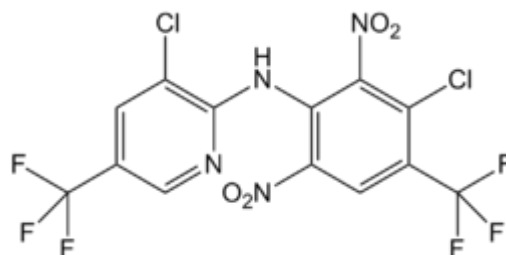


Fluazinam (Shirlan en Fylan Flow)

fungicide, oplosbaarheid 71 µg/l, halfwaardetijden zeggen niet zo veel, want afbraakproducten zijn vrijwel identiek aan parent.

Absorbeert sterk, maar kan wel verdampen uit vochtige grond. Fotolyse treedt op.

EU dossier lab studies DT₅₀ = 17-263 dagen, DT₉₀ = 210-873 dagen, veldstudies DT₅₀ = 67-254 dagen; Ook: DT₅₀ (1) Lab = 37-224 dagen, veld= 6-15 dagen (B5), (2) 29 dagen

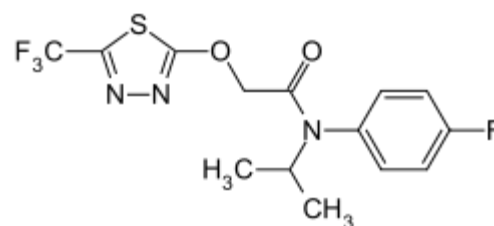


Flufenacet (Herold)

Herbicide

Matig mobiel

EU dossier lab studies DT₅₀ = 15-64 dagen 4 bodems, DT₉₀ = 52-130 dagen, veldstudie DT₅₀ = 38-43 dagen toepassing herfst; 13-16 dagen vroeg voorjaar, 15-53 dagen voorjaar (Frankrijk en Italië), DT₉₀ = 51-198 dagen

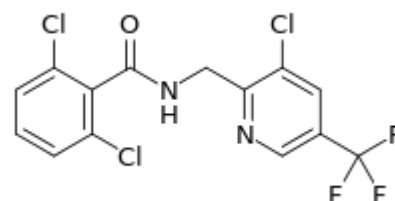


Fluopicolide (Infinito)

Fungicide

Mobiel

EU dossier Lab studies DT₅₀ = 194-333 dagen, DT₉₀ = 644-2216 dagen; Veldstudies DT₅₀ = 50-172 dagen, DT₉₀ = 863-1184 dagen
Fluoxastrobine (Fandango, Subliem)

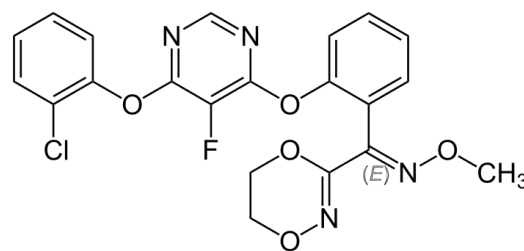


Fungicide

Weinig mobiel en breekt langzaam af $t_{1/2} = 141$ (29.4 – 393) dagen

Biologische afbraak (aeroob) duurt verscheidene maanden tot verscheidene Jaren afhankelijk van de bodem structuur ($t_{1/2} = 29.4$ dagen in zandige leem tot 393 dagen in lemig zand; $t_{1/2}$ gemiddeld = 141 dagen)

EU dossier lab studies DT₅₀ = 12-356 dagen, DT₉₀ = 40-1880 dagen, veldstudies Noord Europa DT₅₀ = 16-119 dagen, Zuid Europa = 77-97 dagen, DT₉₀ Noord Europa = 54-395 dagen, Zuid Europa 255-323 dagen

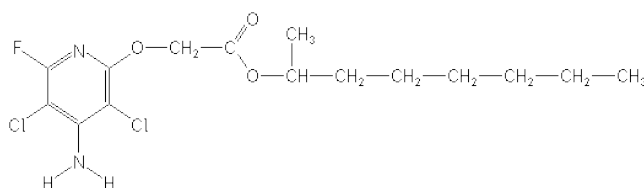


Fluroxypyr-meptyl (Primstar)

Herbicide

EU dossier lab studies DT₅₀ = 0.5-1.8 dagen; DT₉₀ = 1.0-6.0 dagen; Ook: DT₅₀ 3-55 dagen (lab), 34-70 (veld)

Immobiel



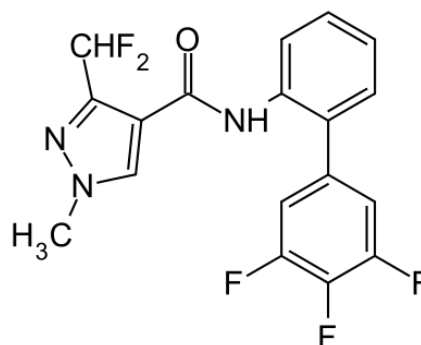
Fluxapyroxad Adexar)

fungicide

Breekt zeer slecht af en loogt uit.

Matig mobiel

EU dossier lab studies DT₅₀ = 53.0-424 dagen, DT₉₀ = 229 - >1000 dagen

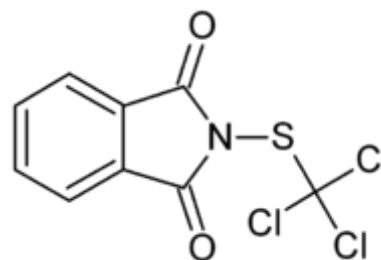


Folpet (Mirage Plus, Securo, Spirit)

fungicide, breekt vrij snel af, maar de SCl₃-groep vormt verschillende verbindingen (thiofosgeen) en is vluchtig.

Het koolstofskelet is volledig afbreekbaar.

EU dossier lab studies DT₅₀ = 0.2-4.3 dagen, DT₉₀ = 0.7-12.8 dagen

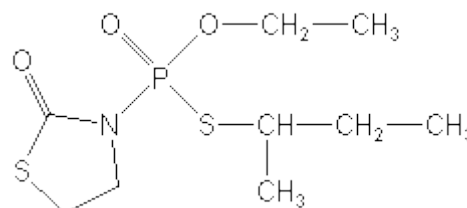


Formaldehyde (Formaline)

Mobiel en breekt af.

Fosthiazate (Nemathorin – 10%)

EU-dossier: Veldstudies DT₅₀ = 9-17 dagen (USA), DT₉₀ 30-60 dagen, kan accumuleren bij herhaalde dosering

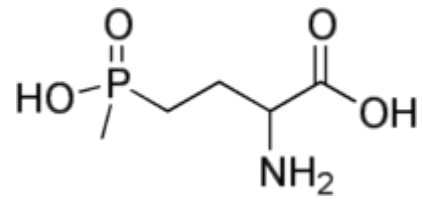


Glufosinaat-ammonium (Basta, Finale SL 14)

Structuur is glufosinaat aan de P zit nog een OH; wordt ook gebruikt als ammoniumzout aan de P-zijde.

algemeen herbicide als glyfosaat ; afbreekbaar maar afhankelijk van bodemtype; halfwaardetijden tot 70 dagen gerapporteerd en in dieper zandige ondergronden geen afbraak; veldstudies in wijngaard gaf een redelijke afbraak te zien

EU dossier lab studies DT₅₀ = 6-11 dagen, DT₉₀ = 19-35 dagen; Ook: DT₅₀ 16 dagen (DW4); 3-10 dagen (Q3 lab), 7-20 (Q3 field)

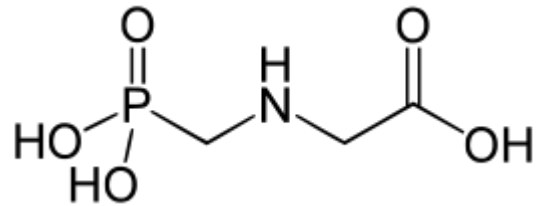


Glyfosaat (Glyfosaat, Round up, Touchdown quattro)

algemeen herbicide. Het wordt afgebroken in grond, maar langzaam. Volledige mineralisatie kan langer duren dan een jaar.

EU dossier: geen gegevens

In veldstudie niet dieper aangetroffen dan 60 cm-mv



Imidacloprid (Admire, Amigo Flex)

Insecticide

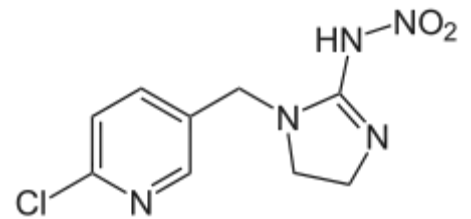
Breekt langzaam af in water en is erg giftig voor bijen

Verboden na 1 december 2013 behalve in de glastuinbouw

Breekt wel af maar vormt metabolieten. Hecht aan organische stof

Mobiel

EU dossier lab studies DT₅₀ = 77-341 dagen, veldstudies DT₅₀ = 104-228 dagen



Iodo-sulfuron-methyl-natrium (Atlantis, Hussar)

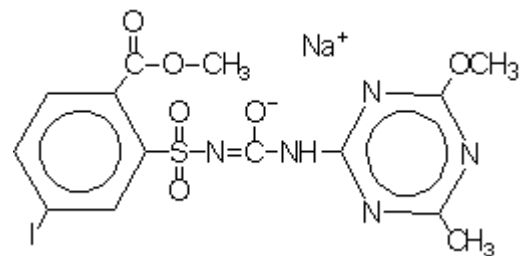
Herbicide

Matig mobiel

EU dossier Lab studies DT₅₀ = 1-22 dagen, DT₉₀ = 5-72

dagen, veldstudies DT₅₀ 9-15 dagen, DT₉₀ = 7-49 dagen

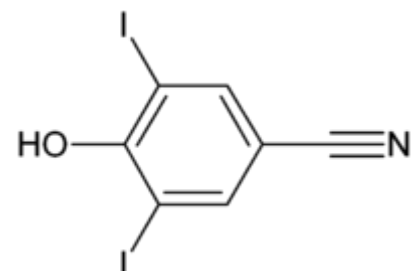
Literatuur warden voor het zuur 1-20 dagen, 1-22 dagen Voor de methyl natrium variant



Ioxynil als het octanoaat (Totril)

Herbicide (N.B. figuur is de fenol vorm)

EU dossier lab studies DT₅₀ = 3-10 dagen (als octanoaat)

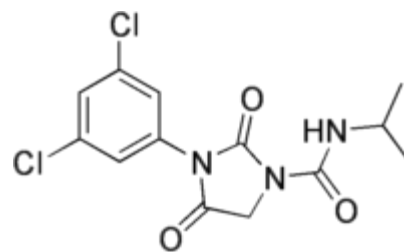


Iprodion (Rovral Aquaflo)

Fungicide, mogelijk kankerverwekkend. Toegelaten tot eind 2013.

Afbraak treedt op, vooral na herhaalde toepassing.

EU dossier veldstudies DT50 = 42-126 dagen; Ook: DT50 14 dagen (DW4)

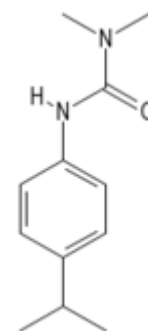


Isoproturon (Azur, Javalin)

Herbicide – Over dit middel is discussie en er wordt gestreefd naar vervanging in verband met de KWR.

Matig mobiel

EU dossier lab studies DT50 = 7.2-18.2 dagen, DT90 = 23.8-111.1 dagen, veldstudies DT50 = 12-33 dagen, DT90 = 34-68 dagen



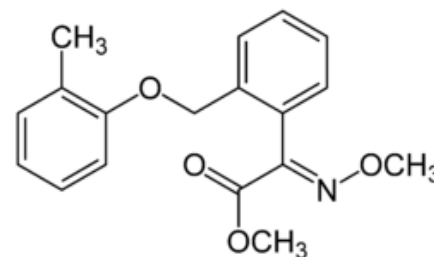
Kresoxim-methyl (Allegro, Collis, Kenbyo)

Fungicide, hydrolyseert snel. Metaboliet wordt ook afgebroken BF 490-1.

hydrolyse en afbraak product ervan, $t_{1/2}$ =15 - 35d

EU dossier lab studies DT50 = 0.37-1.85 dagen, DT90 1.58-1.85 dagen;

Veldstudies DT90 > 1day; Ook: 4 dagen (DW4)



Lambda-cyhalothrin (Karate Zeon)

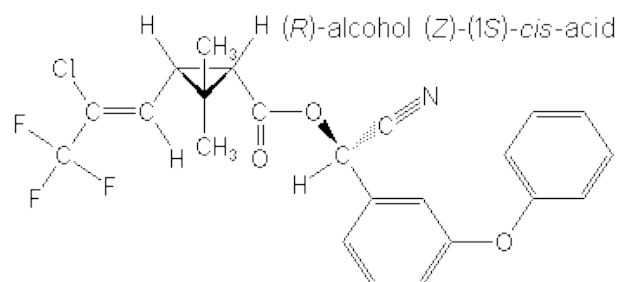
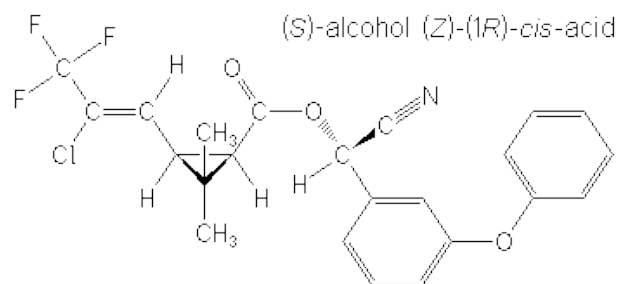
Insecticide

EU dossier Lab studies DT50 = 29-100 dagen, DT90

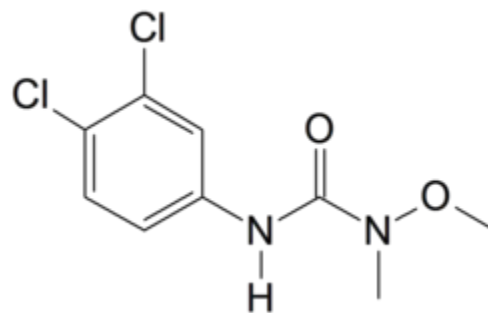
= 96-332 dagen, veldstudie DT50 = 6-40 dagen

(Duitsland), DT90 = 30-279 dagen

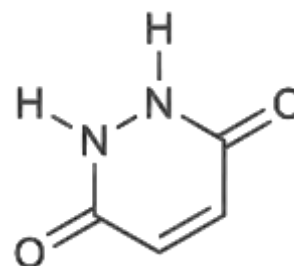
Loogt niet uit



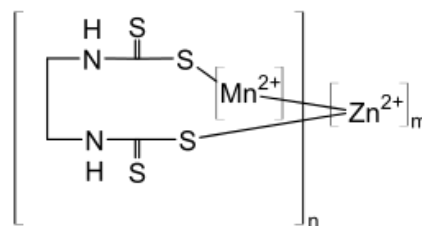
Linuron (Avalon Flow, Brabant Linuron, Linuron)
 Matig mobiel
 Breekt af, maar kan 3,4-dochlooraniline overblijven en dat is toxisch
 EU dossier Lab studies DT₅₀ = 38-135 dagen, veldstudies DT₅₀ = 13-82 dagen, DT₉₀ = 70-365 dagen



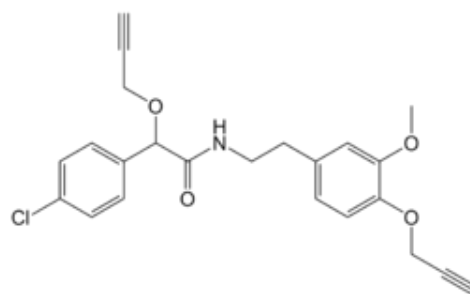
Maleïne hydrazide (Royal MH Spuitkorrel)
 Spruitremmer
 EU dossier veldstudies DT₅₀ = 2.2-3.9 dagen 2 bodems (UK), DT₉₀ = 7.3-13.6 dagen; Ook: DT₅₀ 30 dagen anaeroob



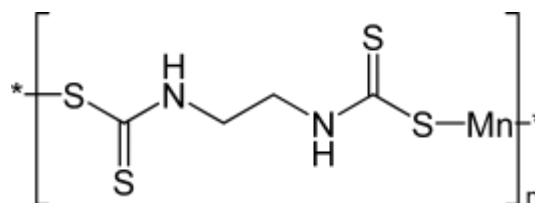
Mancozeb (Acrobat DF, Curzate M, Fubol Gold, Mancozeb, Tridex, Valbon)
 fungicide, breekt af in grond, t_{1/2} mineralisatie 90 dagen
 zelfde metabolieten als Maneb
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 1-3 uur, Dt₉₀ = 2- 25 uur



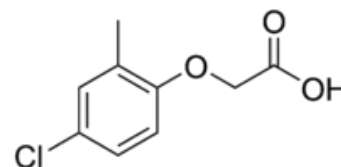
Mandipropamid (Revus)
 Fungicide
 Matig mobiel
 EU dossier lab studies = DT₅₀ 23.4-83.9 dagen, DT₉₀ = 102-285 dagen; veldstudies DT₅₀ = 5.6-29.2 dagen, DT₉₀ = 42.1-240 dagen



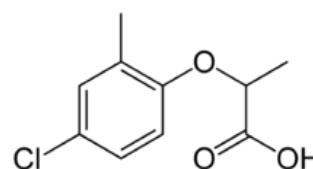
Maneb (Maneb, Vondac)
 Fungicide, Maneb hydrolyseert en wordt afgebroken.
 Nitrificatie wordt geremd.
 EU dossier Lab studies DT₅₀ = 2-3.5 uur, DT₉₀ ca. 7 weken; veldstudies DT₅₀ < 1 week



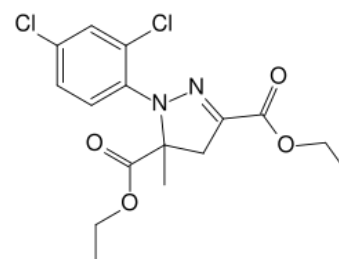
MCPA (Mcpa en U46M)
 Herbicide, wordt volledig afgebroken, maar bij lage temperaturen te langzaam en mobiel.
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 7-41 dagen



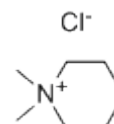
Mecoprop-p (Mecoprop-p, Verigal D)
 Herbicide (R-isomeer) vaak in combinatie met MCPA
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 6.3-7.2 dagen, DT₉₀ = 18-35 dagen;
 Andere veldstudies: DT₅₀ 5-17 dagen
 Loogt enigszins uit



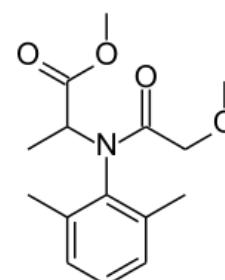
Mefenpyr-diethyl (Hussar, Puma S EW)
 "Crop safener" bedoeld om het gewas te beschermen zonder de werking voor herbicide te verminderen als alternatief voor genetische manipulatie.
 Het is weinig mobiel en afbreekbaar t_{1/2} = 17.5 dag (verder geen gegevens)
 Enigszins mobiel



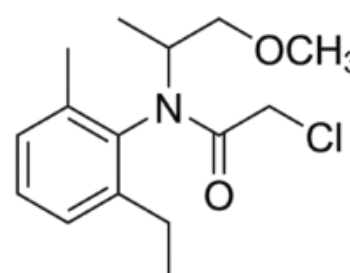
Mepiquatchloride (Medox top)
 Groeiregulator
 Bindt aan kleimineralen
 T_{1/2} lab 7,9 dagen en veld 23,8 dagen



Metalaxyl M (Fubol Gold, Ridomil Gold)
 Fungicide voor gebruik op zaden e.d. loogt uit en er ontstaan stabielere metabolieten. t_{1/2} = 7 - 59d voor parent en t_{1/2} = 33 - 42d voor metabolieten.
 Mobiel
 Ook t_{1/2} = ca 45 dagen gegeven



Metalochloor (Dual Gold 480 EC)
 Herbicide (o.a. gras) loogt uit. Na afsplitsing van het chloride ontstaan stabiele afbraakproducten met een sulfonzuurgroep i.p.v. chloride of een carboxylgroep.
 T_{1/2} = 90 dagen

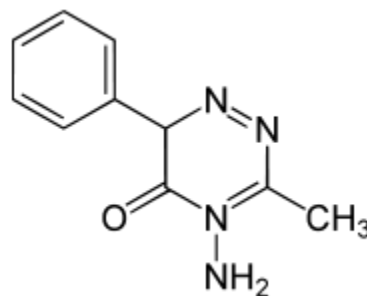


Metamitron (Goltix WG)

Herbicide, 2 routes, waarbij er een leidt tot volledige afbraak en de andere tot een relatief stabiele triazine.

Mobiel

EU dossier lab studies DT₅₀ = 2.2-44.5 dagen, DT₉₀ = 11.3-113.6 dagen, veldstudies DT₅₀ = 6.6-22.0 dagen, DT₉₀ = 22.0-73.0 dagen

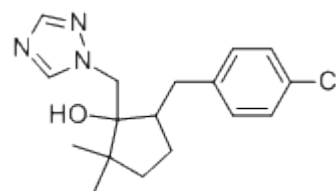


Metconazole (Caramba)

Herbicide

EU dossier lab studies DT₅₀ = 84-598 dagen, veldstudies DT₅₀ = 33-845 dagen Europese bodems, DT₉₀ = 238-854 dagen

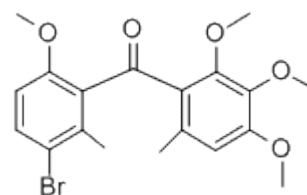
Matig mobiel



Metrafenone (Flexity)

Fungicide

EU dossier Lab studies DT₅₀ = 182-365 dagen, 5 bodems, DT₉₀ = 606-1212 dagen, veldstudie DT₅₀ = 70-221 dagen Europese bodems

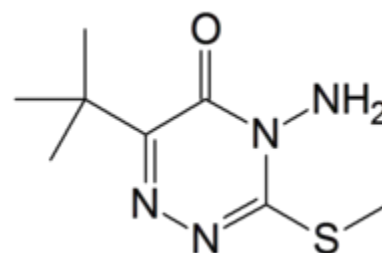


Metribuzin (Sencor)

Herbicide

Matig mobiel en afbreekbaar t_{1/2} = 60 dagen (30 - 120)

EU dossier DT₅₀ = 5.3-17.7 dagen, DT₉₀ = 17.6-91.8 dagen

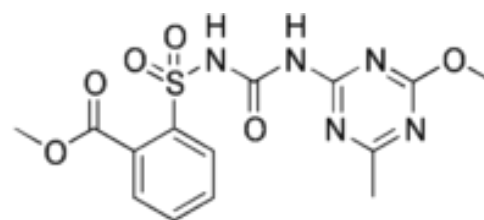


Metsulfuron-methyl (Ally, Artus, Atlantis, Starane, Traton SX)

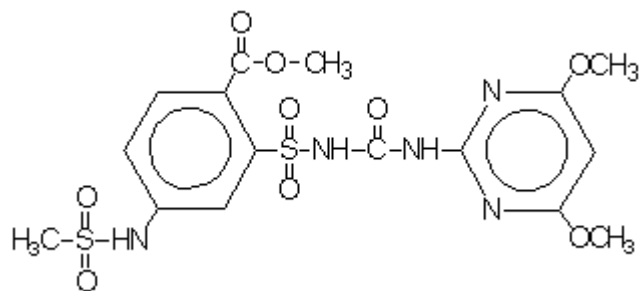
Matig mobiel en afbreekbaar.

Metsulfuron methyl breekt af in grond t_{1/2} = 27, 60, en 17-69 dagen

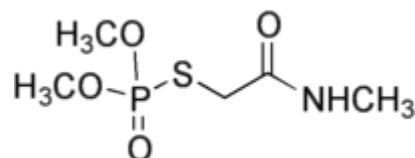
EU dossier lab studies DT₅₀ = 23-29 dagen 2 gronden bij 22 °C, DT₉₀ = 76-98 dagen; veldstudies DT₅₀ = 4-15 dagen (USA)



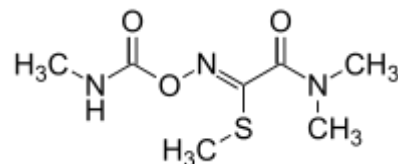
Mesosulfuron-methyl (Atlantis)
 Immobiel
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 18.9-70.6 dagen,
 DT₉₀ = 76-1344 dagen, Veldstudies DT₅₀ = 4-100
 dagen, DT₉₀ = 30-423 dagen



Omethoaat
 Insecticide en afbraakproduct van Dimethoaat.
 Breekt af t_{1/2} = 14 dagen

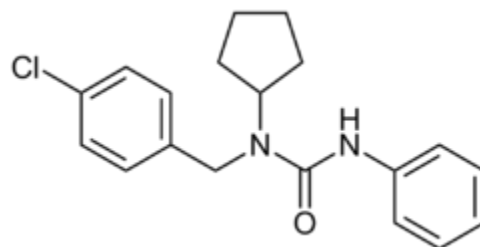


Oxamyl (Vydate 10 G)
 Nematocide
 Mobiel en goed wateroplosbaar. Humaan giftig.
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 3-11.5 dagen, DT₉₀ = 9.9-38.2 dagen
 aerob;

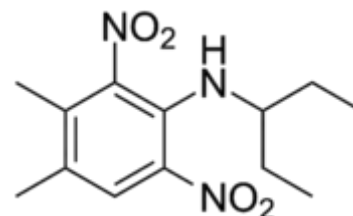


Paraffine Olie (White oil) (Olie H Luxan)
 Antivirus, virus dat kan worden overgebracht door luis

Pencycuron (Moncereen, Subliem)
 Fungicide
 Weinig mobiel, afbreekbaar t_{1/2} = 32 - 44 dagen
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 36.4-188 dagen, DT₉₀ = 159-625
 dagen; veldstudies DT₅₀ = 31.7-43.7 dagen, DT₉₀ = 108.1-171.5
 dagen



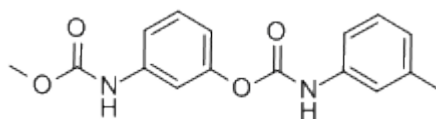
Pendimethalin (Stomp 400 SC)
 Herbicide. Accumuleert is persistent en vistoxisch
 Immobiel
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 72-172 dagen, veldstudies DT₅₀ = 27-186
 dagen



Phenmediphan of Fenmedifan (Betanal Expert, Quattro, Kontakt 320 SC, Powertwin)

Herbicide

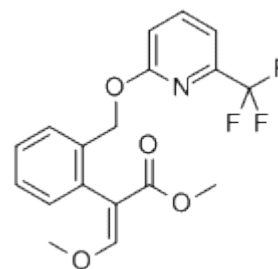
Afbreekbaar: EU dossier DT₅₀ = 26-43 dagen, DT₉₀ = 85-143 dagen, veldstudies DT₅₀ = 5-40 dagen, DT₉₀ = 30-133 dagen (Duitsland)



Picoxystrobine (Acanto)

Fungicide

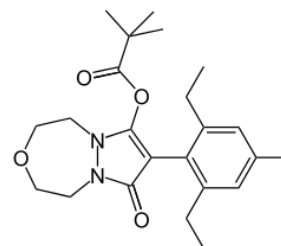
EU dossier lab studies DT₅₀ = 19-33 dagen, DT₉₀ = 90-131 dagen, veldstudies = 3-35 dagen, DT₉₀ = 42-364 dagen
Weinig mobiel



Pinoxaden (Axial 50)

Herbicide

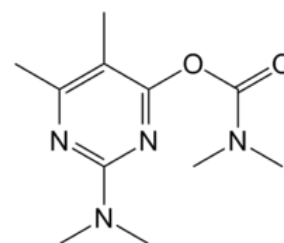
EU dossier lab studies DT₅₀ = 0.086-0.904 dagen, DT₉₀ = 0.29-3.0 dagen; veldstudies = 0.07-1.01 dagen



Pirimicarb (Pirimor)

Insecticide

EU dossier lab studies DT₅₀ = 29-143 dagen, DT₉₀ = 256 -> 372 dagen; veldstudie DT₅₀ = 5-13 dagen, DT₉₀ = 22-190 dagen
Loogt uit.

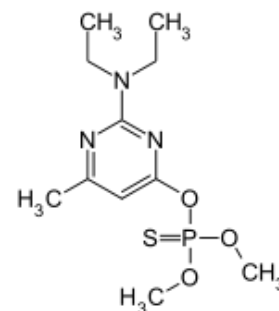


Pirimifos-methyl (Actellic)

Insecticide, breekt wel af, maar overschrijdingen van de kaderrichtlijn water op meerdere meetpunten.

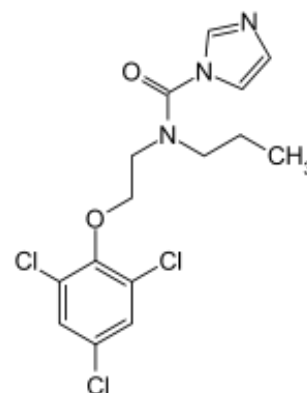
Mobiel

Lab studies DT₅₀ = 3-21 dagen, veldstudies = 18-67 dagen

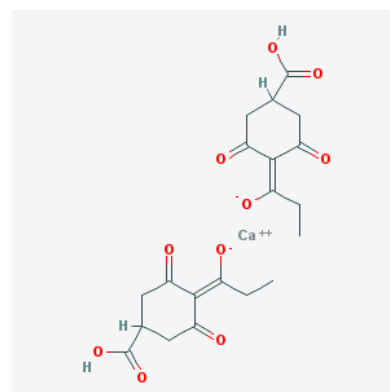


Poly(oxy-1,2-ethandiyl)alpha-isotridecyl-omega-hydroxy (Moddus)
geen verdere gegevens, waarschijnlijk wel afbreekbaar en ongevaarlijk voor gebruik binnen
CAS 9064-13-5

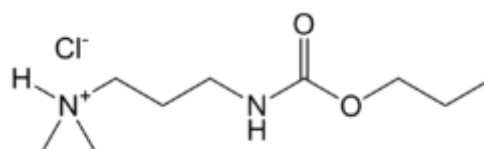
Prochloraz (Allure, Mirage plus en Sportak)
Fungicide, afbraak parent aangetoond. metabolieten breken slecht af.
Immobil
EU dossier lab studies DT₅₀ = 22.1-936.1 dagen, DT₉₀ = 90.8-2060 dagen;
veldstudie DT₅₀ = 1.9-73.2 dagen, DT₉₀ = 55-7545 dagen



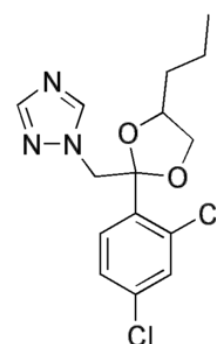
Prohexadione-calcium (Medox Top)
Groeiregulator
Mobiël (geschat op structuur), gemakkelijk afbreekbaar
EU dossier lab studies DT₅₀ = 0.2-2.9 dagen, DT₉₀ = 0.7-39 dagen



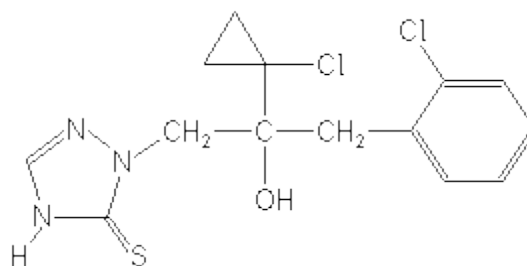
Propamocarb-HCl (Consento, Infinito, Proxanil)
Enigszins mobiël
EU dossier lab studies DT₅₀ = 10.9-137 dagen in 9
bodems, DT₉₀ = 36.1-452.0 dagen, 8 bodems; veldstudies
DT₅₀ = 17.4-23.7 dagen



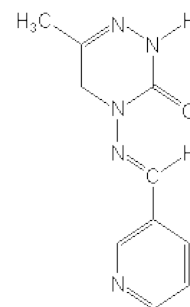
Propiconazool (Tilt 250 BC)
Fungicide
EU dossier lab studies DT₅₀ = 29-92 dagen, DT₉₀ = 97-336 dagen, veldstudies
DT₅₀ = 17-411 dagen (verschillende landen), DT₉₀ = 192-2099 dagen
Enigszins mobiël



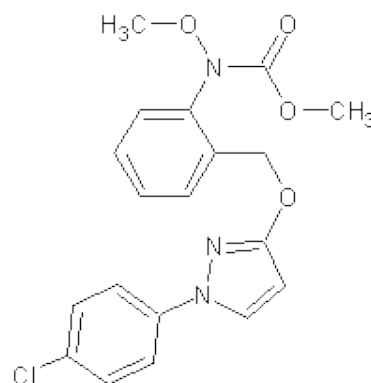
Prothioconazool (Aviator XPro, Delaro, Fandango, Provaro, Proline, Rudis)
 Fungicide, vrij nieuw ontwikkeld. Breekt vlot af en mineraliseert. Eerste stap is verdwijnen zwavel.
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 0.07-1.27 dagen, DT₉₀ = 0.99-78.2 dagen; veldstudies = 1.3-2.8 dagen, DT₉₀ = 4.4-9.3 dagen



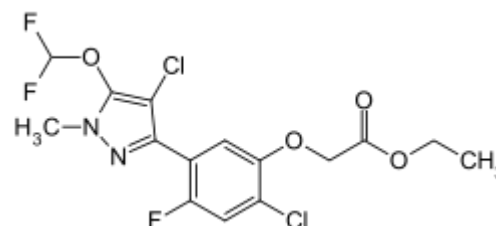
Pymetrozine (Plenum 50 WG)
 Insecticide
 Weinig mobiel
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 2.05-29.2 dagen, DT₉₀ = 8.3-96.9 dagen, veldstudies DT₅₀ = 2-69 dagen, n=7, DT₉₀ = 55-288 dagen



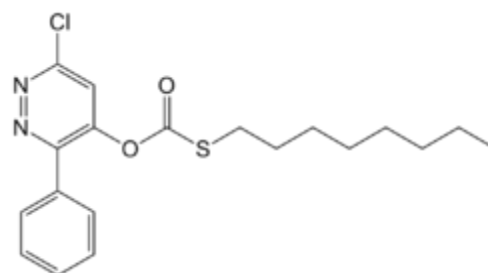
Pyraclostrobin (Comet Duo en Star, Securo, Signum)
 fungicide, breekt af, maar wel metabolieten BF-500...
 Matig persistent als klassering
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 12-101 dagen 5 bodems, DT₉₀ = 143-163 dagen, veldstudies = 8-55 dagen, DT₉₀ = 83-230 dagen



Pyraflufenethyl (26,5 g/l) (QuickDown)
 Loofdoding en Herbicide
 Niet mobiel
 EU dossier Veldstudies DT₅₀ = 1-7 dagen voorjaar, DT₉₀ = 0.8-4.0 dagen, 1-3 dagen herfst, DT₉₀ = 3-23 dagen



Pyridaat (Lentagram)
 Herbicide
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 0.2-1.0 dagen, DT₉₀ = 47-183 dagen, veldstudies DT₅₀ = 1.5-7.7 dagen



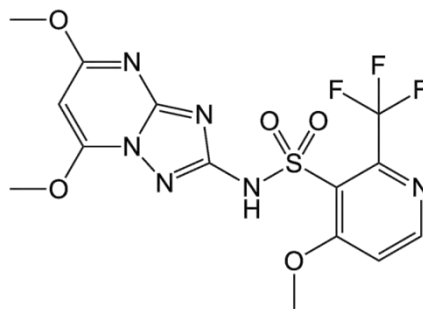
Pyroxsulam (Capritwin)

Het is een triazolopyrimidine. Het wordt langzaam afgebroken. Er wordt aangegeven, dat het wordt gedemethyleerd, maar volgens de structuurformule ontbreken de methylgroepen. Er ontstaan wel metabolieten.

De stof is mobiel

EU dossier lab studies DT₅₀ = 1-15.2 dagen, DT₉₀ = 2.6-55.4 dagen; Dow Agrosiences datasheet, Veldstudies voor Canada.

US EPA geeft 4.6 dagen in klei en klei/leem

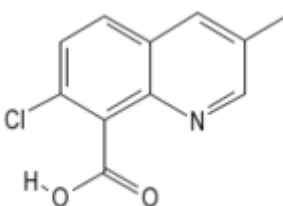


Quinmerac (Fiesta)

Herbicide

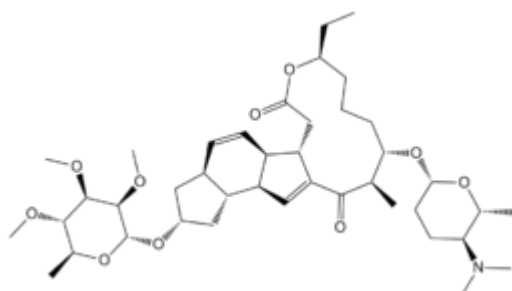
DT₅₀ = 8.7-37.7 dagen, DT₉₀ = 52-346 dagen; veldstudies DT₅₀ = 4.6-13.8 dagen, DT₉₀ = 40-193 dagen

(EU studies)

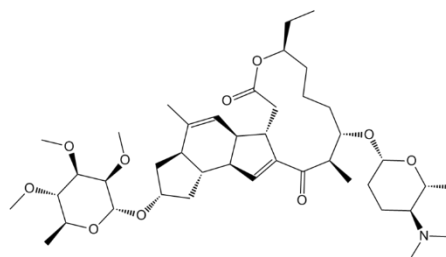


Spinosyn (Tracer)

Insecticide (gistingsproduct van de bodembacterie *Saccharopolyspora spinosa*).



Spinosyn A



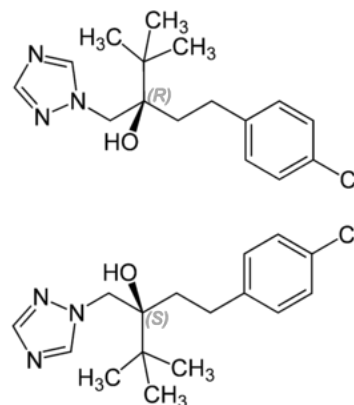
Spinosyn D

Tebuconazool (Folicor SC, Matador, Nativo, Prosar, Spirit)

Fungicide, breekt wel af, maar de metabolieten bouwen op. De triazine-ring wordt niet aangepakt.

Matig mobiel

EU dossier lab studies DT₅₀ >365 dagen, Veldstudies DT₅₀ = 25.8-91.6 dagen, DT₉₀ = 66-304 dagen; Ook: DT₅₀ 610 dagen (DW4)

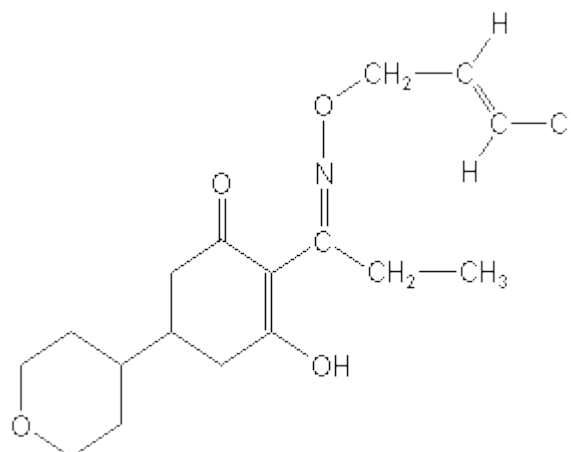


Tepraloxydim (Aramo)

Herbicide

Matig mobiel

EU dossier lab studies DT₅₀ = 5.2-14 dagen, DT₉₀ = 17-48 dagen; veldstudies DT₅₀ = 45-81 dagen

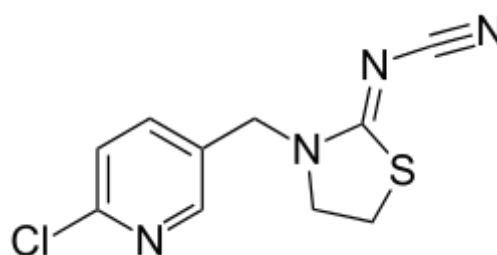


Thiacloprid (Calypso)

Insecticide

Matig mobiel, t_{1/2} ongeveer 15 dagen

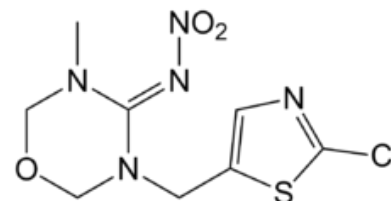
EU dossier lab studies DT₅₀ = 0.7-5 dagen, DT₉₀ = 2.3-15.5 dagen, veldstudies DT₅₀ = 9-27 dagen, DT₉₀ = 31-91 dagen; Ook: 15 dagen



Thiamethoxam (Actara)

Mobiel, wateroplosbaar

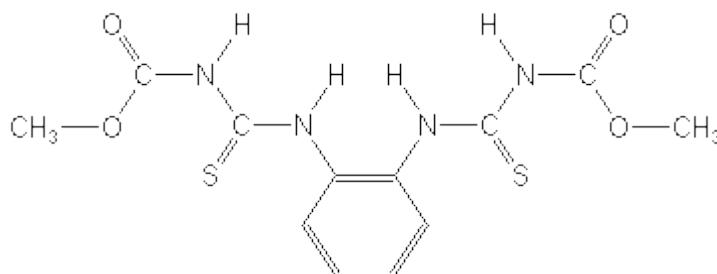
EU dossier lab studies DT₅₀ = 34-233 dagen, DT₉₀ = 114-907 dagen; veldstudies DT₅₀ = 7-72 dagen, DT₉₀ = 23-570 dagen; Ook: DT₅₀ = 34-53 dagen (DW3)



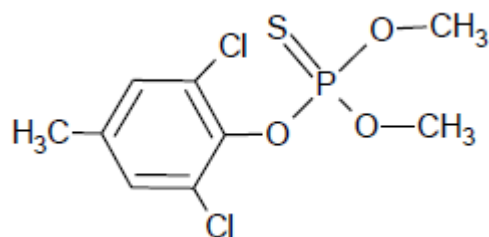
Thiofanaat-methyl (Topsin M)

fungicide breekt af tot Carbendazim, dat zelf weer langzamer af breekt.

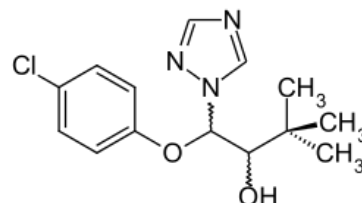
EU dossier lab studies DT₅₀ = 0.48-0.74 dagen, DT₉₀ = 1.6-2.44 dagen



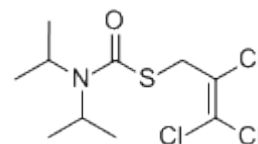
Tolchlofos-methyl (Rizolex)
 fungicide, breekt af
 Matig mobiel
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 2.0-5.4 dagen, DT₉₀ = 6.9-20 dagen



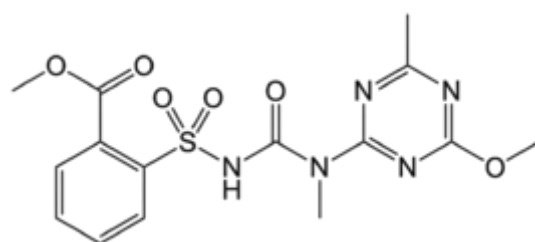
Triadimenol (Matador)
 Fungicide
 EU dossier labstudie DT₅₀ = 47.3-158.4 dagen, DT₉₀ = 191-591 dagen;
 veldstudies DT₅₀ = 23-127.6 dagen, DT₉₀ = 76.3-423.9 dagen
 Loogt uit



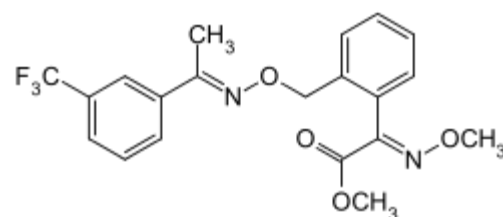
Tri-alaat (Avadex BW)
 Herbicide
 Kan uitloggen afhankelijk van de bodem. Breekt langzaam af t_{1/2} = 82 dagen.
 Vervluchtigt bij hogere temperaturen en vochtgehalte bodem
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 35.1-75.2 dagen, DT₉₀ = 127-373 dagen;
 veldstudies DT₅₀ = 8-205 dagen, DT₉₀ = 27-682 dagen; Ook: DT₅₀ 82 dagen (DW4)



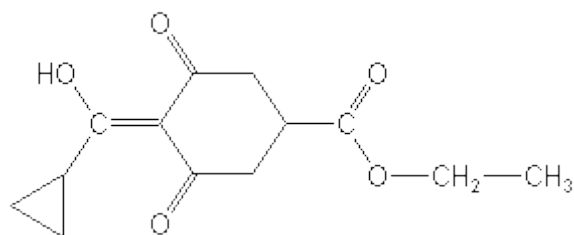
Tribenuron-methyl (Traton SX)
 Herbicide
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 5-20 dagen, veldstudies voor
 Duitsland
 Mobiel



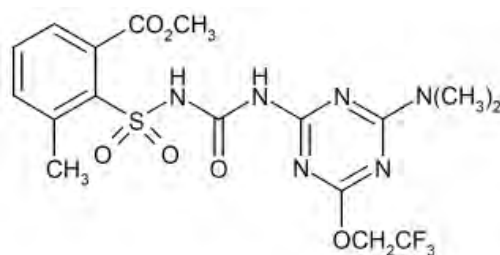
Trifloxystrobin (Delaro, Flint, Nativo, Sphere SC)
 Fungicide
 EU dossier lab studies DT₅₀ = 0.3-3.6 dagen, veldstudie DT₅₀ = 2-12 dagen, DT₉₀ = 15-41 dagen
 Immobiel



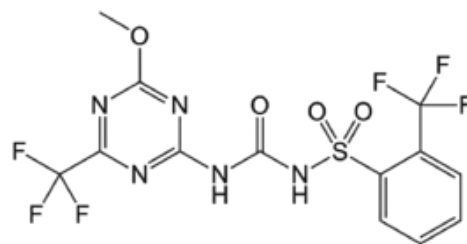
Trinexapac-ethyl (Moddus 250 ec)
Plantengroei-regeling
breekt af onder anaerobe omstandigheden, maar snel onder
aerobe, het belangrijkste metaboliet is ook snel afbreekbaar.
EU dossier lab studies DT50 = 0.31-0.33 dagen, DT90 > 1 day;
veldstudies DT50 = 6.9-21 dagen; Ook: DT50 3 dagen (DW4)



Trisulfuron-methyl (safari)
Herbicide
Mobiel en breekt langzaam af: $t_{1/2} = 22 - 40$ dagen voor
primaire afbraak.



Tritosulfuron
Herbicide
EU dossier Lab studies DT50 = 16-38 dagen, DT90 = 53-125
dagen, Veldstudies DT50 = 3-21 dagen, DT90 = 37-77 dagen
Loogt uit



Acacia Institute
Van Hogendorpplein 4
2805 BM Gouda

Telefoon: 0182 – 686424
Internet: www.spaarwater.com
Email: info@acaciainstitute.nl

