

Terugdringing puntbelastingen gewasbeschermingsmiddelen glastuinbouw

Jaarverslag 2007

BO-06 Plantgezondheid, thema BO-06-00

Projectnummer 3242011000

A.A. van der Maas,
Wageningen UR Glastuinbouw

© 2007 Wageningen, Wageningen UR Glastuinbouw

Dit is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen Wageningen UR Glastuinbouw dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Projectnummer: 324201100

Wageningen UR glastuinbouw

Adres : Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk
: Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk
Tel. : 0317 485505
Fax : 010 5225193
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING EN ONDERZOEKVRAAG	5
1.1	Kennisbehoefte doelgroep	5
1.2	Doelstelling van het onderzoek	5
2	RESULTATEN	6
2.1	Uitgevoerde activiteiten en resultaten	6
2.2	Match beoogde en bereikte resultaten.....	10
3	PLANNEN 2008.....	11
	LITERATUUR.....	11

1 Inleiding en onderzoekvraag

1.1 Kennisbehoefte doelgroep

De Kaderrichtlijn Water stelt strikte eisen t.a.v. de waterkwaliteit. In het gewasbeschermingsconvenant en EU-verband wordt ingezet op een aanzienlijke emissiereductie, met een ambitieuze doelstelling van 95% voor 2010. Metingen in concentratiegebieden van glastuinbouw laten zien dat gestelde normen nog met regelmaat worden overschreden.

De aanname is dat puntemissies, waaronder het lozen van water door de glastuinbouwbedrijven, een belangrijke invloed op de waterkwaliteit hebben. Geredeneerd vanuit alle betrokken partijen (glastuinbouwsector, overheden, waterschappen, toeleveranciers) is het van belang om te komen tot gedragen oplossingsrichtingen om de emissie van chemische gewasbeschermingsmiddelen zoveel mogelijk te beperken.

De afgelopen twee decennia is al veel onderzoek uitgevoerd naar de invloed van de eigenschappen van de middelen, toedieningstechnieken, gewassen en teeltsystemen en de wijze van water geven op de depositie gewasbeschermingsmiddelen op gewas, grond, kas en naar de buitenlucht en water. Dit heeft geleid tot veel kennis en inzicht. Toch ontbreekt het nog aan voldoende kwantitatieve gegevens over de waterstromen binnen het bedrijf en de emissie naar buiten het bedrijf. Er is ook nog onvoldoende zicht op het gedrag van de gewasbeschermingsmiddelen binnen deze stromen. Daarnaast zijn de werkwijzen voor gewasbescherming en watergeven en bemesting in de praktijk enorm divers. Het ontbreekt aan een integrale benadering van het vraagstuk waarin opgenomen de aanwezige kennis, de benodigde kennis, oplossingsrichtingen en de huidige werkwijzen in de praktijk. De grote diversiteit op velerlei gebied vraagt om een duidelijke structurering. Oplossingsrichtingen liggen op het gebied van kwantificering van stromen en emissies en op basis van deze resultaten het gericht werken aan technische oplossingen en een effectief management van de water-/nutriënten huishoudingen op het bedrijf en gewasbeschermingsmaatregelen. Het is in het belang van de primaire sector en de toeleveranciers om een 'Good Practices' en 'Best Practices' t.a.v. van emissies te ontwikkelen. Een pro-actieve opstelling van de glastuinbouwsector met als resultaat en vermindering van (punt)emissies leidt tot een sterke positie om een zo breed mogelijk assortiment aan effectieve gewasbeschermingsmiddelen te behouden.

1.2 Doelstelling van het onderzoek

Terugdringen van puntemissies van gewasbeschermingsmiddelen in de glastuinbouw aan de hand van twee probleemstoffen: imidacloprid en carbendazim.

De volgende sporen worden gevolgd:

- Kwantificeren van de omvang van de emissieroutes
- Aangeven van oplossingrichtingen
- Uitdragen van de resultaten naar de doelgroepen

2 Resultaten

2.1 Uitgevoerde activiteiten en resultaten

Hieronder volgt een overzicht van de uitgevoerde activiteiten:

- Invullen raamwerk emissieroutes

De schema's van de emissieroutes voor de verschillende teeltsystemen zijn verder verfijnd. Vervolgens zijn de beschikbare kwantitatieve gegevens van de waterstromen toegevoegd. In bijlage 1 zijn de emissieroutes voor roos op substraat en een grondteelt van chrysant weergegeven. De cijfers betreffen m³ water /ha /jr. De bassingrootte en de kwaliteit van het suppletiewater, aanvullend op het bassinwater, is van invloed op de hoeveelheid spui en de overstort van het bassin. In het voorbeeld van roos leidt een verlaging van de Na-concentratie van het suppletiewater tot een afname van de hoeveelheid spui en heeft enige invloed op de omvang van andere stromen.

De emissieroutes bij grondteelten zijn minder eenduidig vanwege sterke locatieverschillen. Mogelijkheid van drain met onderbemaling en recirculatie, grondsoort en het al dan niet optreden van inzijing en kwel zijn factoren die meebepalen in welke mate gewasbeschermingsmiddelen uitspoelen.

Onderstaande figuur is in enkele presentaties gebruikt en geeft een globale indruk van de omvang van emissieroutes via waterstromen vanuit het teeltbedrijf. De gepresenteerde cijfers moeten met de nodige armslag worden gelezen, omdat data van inkomende en uitgaande stromen afkomstig zijn uit diverse onderzoeken.



Gegevens over emissie en neerslag van gewasbeschermingsmiddelen zijn in tabelvorm neergezet in bijlage 1. Hoogte van het gewas, toedieningstechniek, dampspanning van het middel en de afbraaksnelheid zijn bepalende factoren. Depositiecijfers van middelen op gewas en kas, geven nog geen uitsluitsel over uiteindelijke emissie. Een aantal aannames en inschattingen zijn nodig om dit te

kunnen berekenen.

Zoals uit de tabel blijkt zijn van een aantal emissieroutes van gewasbeschermingsmiddelen geen gegevens. Uitspoeling door lekkages, uitspoeling in grondteelten, maar ook emissies via spui en de overflow van het bassin zijn niet goed gekwantificeerd. Lekkageverliezen zullen in meer of mindere mate optreden, maar in een moderne kas met een opvang van condenswater en een first flush voor opvang van depositie aan de buitenzijde en bij het nakomen van de voorschriften van ramen sluiten bij een ruimtebehandeling zijn emissies van gewasbeschermingsmiddelen normaliter beheersbaar. In bijlage 1 is ook een schema met emissieroutes bij de teeltwisseling opgenomen. De routes zijn niet gekwantificeerd. In het rapport Schatting van de emissie van bestrijdingsmiddelen uit de glastuinbouw (EC LNV, 2000) t.b.v. het Glami-convenant worden de emissies van organisch teeltafval, grondfolies en steenwolmatten van nul tot minimaal gekwalificeerd. Er is voor het projectteam geen aanleiding om hier van af te wijken.

In het RIZA-rapport (2005) over de emissies van gewasbeschermingsmiddelen uit de glastuinbouw wordt geconcludeerd dat de belangrijkste afvalwaterstromen uit de glastuinbouw waarmee gewasbeschermingsmiddelen in het oppervlaktewater terechtkomen bestaan uit lozing van drainagewater bij grondteelten, de spui bij substraatteelten, die directe lozing van condenswater en afspoeling van het kasdek. De emissieproblematiek in de sierteelt is groter dan bij de glasgroenten.

Op basis van de uitgevoerde structurering van de aanwezige kennis en contacten met andere deskundigen heeft het projectteam vastgesteld, dat de lozing van drainwater (substraatteelt) en drainagewater (grondteelt) belangrijke emissieroutes zijn van gewasbeschermingsmiddelen naar het oppervlaktewater. Voor het project ligt hier een belangrijk speerpunt.

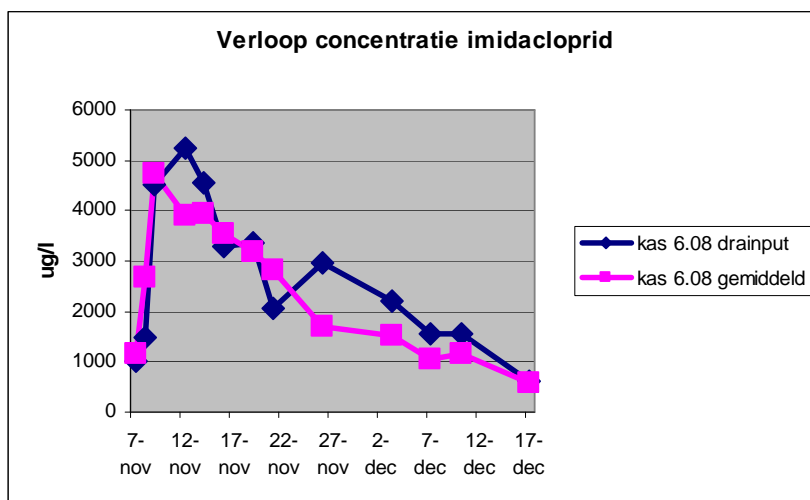
In een project van de waterschappen en Bayer naar emissiereductie worden metingen op praktijkbedrijven uitgevoerd in het spuiwater van drainwater en drainagewater, spoelwater afkomstig van zandfilterinstallaties, condenswater en regenwater in hemelwaterbassins. Er worden een aantal meetrondes en analyses uitgevoerd. Resultaten, die ook voor het Puntemissieproject nuttige informatie kunnen opleveren, zijn te verwachten medio 2008.

- Meting en analyse gedrag gewasbeschermingsmiddelen in watersysteem

Normoverschrijdingen van gewasbeschermingsmiddelen in het oppervlaktewater zijn bekend. De spui van drainwater is als belangrijke emissieroute is aangemerkt. Toch ontbreken goede gegevens over het gedrag van middelen in het watergeefstelsel op bedrijven en de uiteindelijke emissie op bedrijfsniveau. De verwachting is dat de metingen van de waterschappen enige indicaties zullen opleveren, maar de meetintervallen zijn groot. Een nauwkeurig inzicht, waarmee gerichte maatregelen kunnen worden voorgesteld, ontbreekt dan ook.

In het project is de keuze gemaakt om het gedrag van de probleemstof imidacloprid te volgen in de tijd in een rozenkweek. Op de locatie Wageningen UR glastuinbouw in Bleiswijk is in twee proefkassen imidacloprid volgens een hoge dosering voor witte vlieg ingezet. De proeven zijn in het najaar van 2007 uitgevoerd. Met frequente metingen van monsterpunten in de steenwol en in de opvangbak van het drainwater, gevolgd door analyses is het verloop van imidacloprid gemeten. Het drainagewater werd volledig gerecirculeerd. Het gewas is belicht en kreeg de gangbare gewasverzorging, zodat de praktijkomstandigheden zo goed mogelijk zijn nagebootst.

In bijgaande figuur zijn resultaten uit één kas gepresenteerd. In bijlage 2 zijn alle proefresultaten weergegeven. Pieken worden bereikt de eerste dagen na de gift aan het gewas. Interessanter is om de afname in de tijd te zien als gevolg van opname door het gewas, afbraak, evt. fixatie of anderszins. De meetperiode na de eerste inzet op 16 oktober is relatief kort geweest. Bij de eerste inzet is de monsternamen relatief kort geweest. De startmeting van de inzet van 7 november is tevens de laatste meting van de eerste inzet een maand na dato. Duidelijk is in ieder geval dat wanneer je met een spui-



strategie wilt inspelen op een lagere hoeveelheid imidacloprid bij lozing er gedacht moet worden in weken en niet in dagen. Uit de cijfers blijkt dat de concentratie van imidacloprid na 2 weken nog boven 1000 µg/l ligt. De MTR voor imidacloprid is 0,013 µg/l. In een aantal scenarioberekeningen moet worden nagegaan hoe verschillende spuistrategieën effect hebben op de belasting van het oppervlaktewater en hoe deze zich verhouden tot de MTR-norm. De uiteindelijke vraag is of met een uitgekende spuistrategie voldoende resultaat kan worden behaald, of dat radicale andere ingrepen nodig zijn om de emissie van imidacloprid te reduceren naar een toereerbaar niveau. In 2008 wordt deze vraagstelling uitgewerkt.

De proefresultaten zijn besproken met Bayer. Uitgevoerde praktijkmetingen door Bayer lagen in dezelfde orde van grootte. De verschillen waren te verklaren door de andere proefomstandigheden. De meetresultaten vulden elkaar dan ook goed aan. Voor Bayer is imidacloprid (Admire) een belangrijk middel. Zij wil als toeleverancier ook actief meedenken over mogelijkheden om de effectiviteit van het middel te vergroten en de emissie te reduceren.

Bepalen oplossingsrichtingen

Er zijn diverse maatregelen die de emissie van bestrijdingsmiddelen kunnen reduceren. In het jaarverslag 2006 is een overzicht van mogelijke maatregelen gepresenteerd. In het project Telen met Toekomst is een lijst opgesteld met voorgestelde Good Practices en voorgestelde Best Practices. In het project Vermindering Puntemissies zijn we ons blijven richten op de emissie d.m.v. spui van drainwater. Dit betekent dat we een selectie hebben gemaakt van maatregelen, die om een verdere uitwerking vragen.

Parallel aan het project is in najaar 2007 op verzoek van LNV een inventarisatie gemaakt naar de knelpunten en mogelijkheden voor optimalisering van recirculatie van het drainagewater. Het blijkt dat op veel bedrijven gebruik wordt gemaakt van ontsmettingsapparatuur, waardoor ziektedruk als risicofactor om te lozen beter beheersbaar is. Interessant gegeven is dat bij het gebruik van een UV-ontsmetter imidacloprid in een versneld tempo wordt afgebroken. Met een goede watergeef- en bemestingstrategie kan het spuien worden gereduceerd door het beter in de hand houden van het zoutniveau. Bij de gewassen roos en gerbera wordt groeiremming die optreedt bij recirculeren vaak als reden genoemd om te spuien en het voedingswater te verversen. Het optreden hiervan en de oorzaken zijn nog steeds ongewis. De factor groeiremming is wel de sleutel om de emissie d.m.v. spui te reduceren.

Dit heeft ons ertoe gebracht om als speerpunten te nemen (in volgorde van belangrijkheid): de problematiek van optreden van groeiremming bij roos (en gerbera); zuivering van recirculatiewater; spui-strategie in relatie met dosering en de effectiviteit van toediening van middelen.

Voor het aantonen van groeiremming en het overtuigen van de sector met onderzoeksresultaten is een praktijkproef in nauw overleg met sector vertegenwoordigers noodzakelijk. In 2008 wordt hier op ingezet.

Zuivering van recirculatiewater kan een methode zijn het recirculeren te optimaliseren en is mogelijk een oplossingsrichting om groeiremming tegen te gaan. Met ontsmetting wordt het voedingswater deels gereinigd, maar dit is geen volledige zuivering. Vulto en Beltman (2007) hebben een overzicht gemaakt van zuiveringsmethoden voor reststromen met bestrijdingsmiddelen. Het rapport geeft een goede indicatie van mogelijkheden. Voor de glastuinbouw geldt dat het te zuiveren water grote volumes betreft en er naast bestrijdingsmiddelen ook zouten en evt. andere stoffen een rol spelen.

In het project Kasza (Kas zonder afvalwater) is onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden van een waterketensluiting voor een glastuinbouwcluster. Fase 2 bestond uit een technische en financiële haalbaarheidsanalyse van zuiveringsmethoden. In fase 3 is een praktijkonderzoek en demonstratie gepland. Op moment van schrijven is bekend, dat fase 3 geen doorgang vindt. De geselecteerde zuiveringsmethode binnen Kasza, UV met geactiveerde oxidatie + actief koolfilter, meegenomen als behandeling in de op te zetten praktijkproef naar groeiremming in 2008.

Met de proefresultaten over de afname van imidacloprid in voedingswater zullen een aantal berekeningen worden gemaakt naar het effect van spui en spui-strategie op de emissie naar oppervlaktewater. Mogelijkheden om de effectiviteit van toepassing te verhogen worden nader bekeken, om hiermee het verbruik van imidacloprid te reduceren. Omdat de metingen van imidacloprid in de proefkassen pas eind 2007 zijn afgerond, zijn deze laatste stappen niet meer uitgevoerd in het verslagjaar.

- Vertalen van emissieroutes op bedrijfsniveau naar de waterkwaliteit op gebiedsniveau
Contacten zijn geweest met Alterra, om deze activiteit invulling te geven. Belang van Alterra voor een opschaling van bedrijf naar gebied is om een koppeling te maken met een uitbreiding van de NMI (Nationale Milieu Indicator) voor de glastuinbouw. De vraag voor een NMI glastuinbouw is aanwezig, maar er is in 2007 door Alterra geen inspanning gepleegd om dit als project op te zetten. Ten tweede lopen de metingen op de bedrijven van het project van de waterschappen door tot in 2008. Voor de waterschappen is de koppeling van bedrijfsmetingen naar het oppervlaktewater (gebiedsniveau) eveneens relevant. Gelijktijdige initiatieven vanuit genoemde andere partijen, samen met de activiteit tot verbreding vanuit het onderhavig project Puntemissie kunnen elkaar versterken. In 2007 is deze vertaalslag geparkeerd en over het jaar heen getild.
- Verbreden resultaten naar de sector
De beschrijving van de emissieroutes voor de verschillende teeltsystemen, zijn grotendeels dekkend voor de glastuinbouwsector. Zoals eerder beschreven is op verzoek van LNV een inventarisatie gemaakt naar de knelpunten en mogelijkheden voor optimalisering van recirculatie van het drainagewater. De resultaten, die zijn beschreven in een notitie, geven een goed beeld van de problematiek in de hele sector. Emissiestromen en knelpunten zijn op deze manier sectorbreed in kaart gebracht. Wat vervolgens van belang is zijn de oplossingsrichtingen om te komen tot emissiereductie van gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten. Hierboven zijn de geselecteerde oplossingsrichtingen voor verdere uitwerking beschreven. Vervolgens moet worden nagegaan, hoe de resultaten van deze verdiepingslag ook kunnen worden vertaald naar verschillende gewassen en teeltsystemen. Omdat de oplossingsrichtingen nog niet zijn beproefd in 2007, was het niet mogelijk om een verbredingslag te maken.
- Ondersteuning project waterschappen/Bayer 'Vermindering emissie gewasbeschermingsmiddelen uit de glastuinbouw'
De gehouden enquêtes op de praktijkbedrijven zijn uitgewerkt. Klankbord- en adviesfunctie zijn vervuld binnen het project, bij de opzet en interpretatie van metingen van gewasbeschermingsmiddelen in de watersystemen op praktijkbedrijven. Inhoudelijke resultaten van de meetrondes worden medio 2008 verwacht.
- Toelatingsscenario's gewasbeschermingsmiddelen voor substraatteelten
In overleg met LNV/RIZA/CTBG is een apart projectvoorstel opgesteld voor een verkennende studie

naar een specifieke beoordelingssystematiek voor bedekte teelten en ingediend bij LNV. Vanuit het project Puntemissie is inhoudelijke input geleverd bij het definiëren van teeltsystemen en beschrijven van emissieroutes. Dit project wordt vervolgd in 2008.

- Communicatie

Artikel:

Verantwoord middelengebruik biedt zicht op reëel toelatingsbeleid. Project rond Kaderrichtlijn Water moet knelpunten oplossen. Onder Glas 2, februari 2007

Presentatie project:

- Groep Telen met Toekomst komkommer
- Bijeenkomst partners van het convenant gewasbescherming (organisatie div. Waterschappen)

Flyer:

Terugdringing puntbelastingen gewasbeschermingsmiddelen glastuinbouw

2.2 Match beoogde en bereikte resultaten

- De emissieroutes voor de onderscheiden teeltsystemen in de glastuinbouw zijn in schema's beschreven en aangevuld met kwantitatieve gegevens over waterstromen en de beschikbare kennis over de emissie van gewasbeschermingsmiddelen.
- Voor de belangrijkste emissiestroom vanuit de teeltbedrijven, het spuien van drainwater, ontbraken kwantitatieve gegevens. In twee kasproeven met roos bij WUR glastuinbouw in Bleiswijk zijn in het watersysteem metingen uitgevoerd naar het gedrag van de probleemstof imidacloprid. Goede kwantitatieve resultaten zijn verkregen, die beter zicht geven op de problematiek en de stap naar oplossingsrichtingen. In het werkplan 2007 is carbendazim als tweede probleemstof genoemd. Deze stof is veelvuldig gebruikt in de glastuinbouw en wordt met regelmaat in te hoge concentraties teruggevonden in het oppervlaktewater. De toelating van deze stof is per 1 juli 2007 beëindigd en heeft een opverbruik periode tot 1 juli 2008. Om deze reden is carbendazim niet meer als stof in het onderzoek meegenomen.
- Een selectie is gemaakt voor oplossingsrichtingen die een grote impact kunnen hebben op de vermindering van de emissie van gewasbeschermingsmiddelen. Proeftechnisch moeten effect en toepassingsmogelijkheden nog worden aangetoond. Dit wordt doorgeschoven naar 2008.
- Een verbreding van projectresultaten van bedrijf naar gebiedsniveau is nog niet uitgevoerd. Dit komt op de agenda voor 2008.
- In het onderzoek zijn naast een brede beschrijving van de emissieroutes de vervolgactiviteiten gericht geweest op roos als voorbeeldgewas en imidacloprid als probleemstof. Het is nog prematuur om een verbredingslag te maken naar andere gewassen en stoffen.

3 Plannen 2008

De geplande projectuitvoering voor 2008 is een vervolg op de uitgevoerde werkzaamheden in 2007. Nadruk komt te liggen op de uitwerking van oplossingsrichtingen voor de emissieproblematiek.

In het kort zijn de volgende activiteiten aan te geven die in het werkplan 2008 verder zijn uitgewerkt:

- Uitwerken oplossingsrichtingen voor terugdringing emissies
Ingezet wordt op een praktijkexperiment voor roos. Oplossingen voor de problematiek van groeiremming bij roos (en gerbera) zijn de belangrijkste sleutel voor het optimaliseren van de recirculatie en de vermindering van spui.
Doel van een uit te voeren onderzoek op een praktijkbedrijf is tweërlei:
 - het zichtbaar maken van groeiremming in een rozenteelt, het opsporen van de oorzaken en een aanzet geven voor oplossingen
 - ontwikkelen van een zuiveringstrategie
- Adviesfunctie project waterschappen
- Vertaling emissieroutes op bedrijfsniveau naar de waterkwaliteit op gebiedsniveau (i.s.m. Alterra)
- Verbreding resultaten naar de sector
- Communicatie en rapportage

Literatuur

Lieffijn, H., J. Deneer, M. Leistra. Schatting van de emissie van bestrijdingsmiddelen uit de glastuinbouw. Expertisecentrum LNV, oktober 2000.

Kasza nieuwsbrief (maart 2007 en juni 2007)

Maas, A.A. van der. Optimalisering recirculatie voedingswater. Wageningen UR glastuinbouw, concept notitie januari 2008.

RIZA. Emissie van gewasbeschermingsmiddelen uit de glastuinbouw. Rapport 2005.019

Vulto, V.C. en W.H.J. Beltman. Overzicht van zuiveringsmethoden voor reststromen met bestrijdingsmiddelen. Alterra, januari 2007

Werd, De en Beltman, 2006. Puntbelasting in de gewasbescherming. Rapport: PPO 720.

Bijlage 1

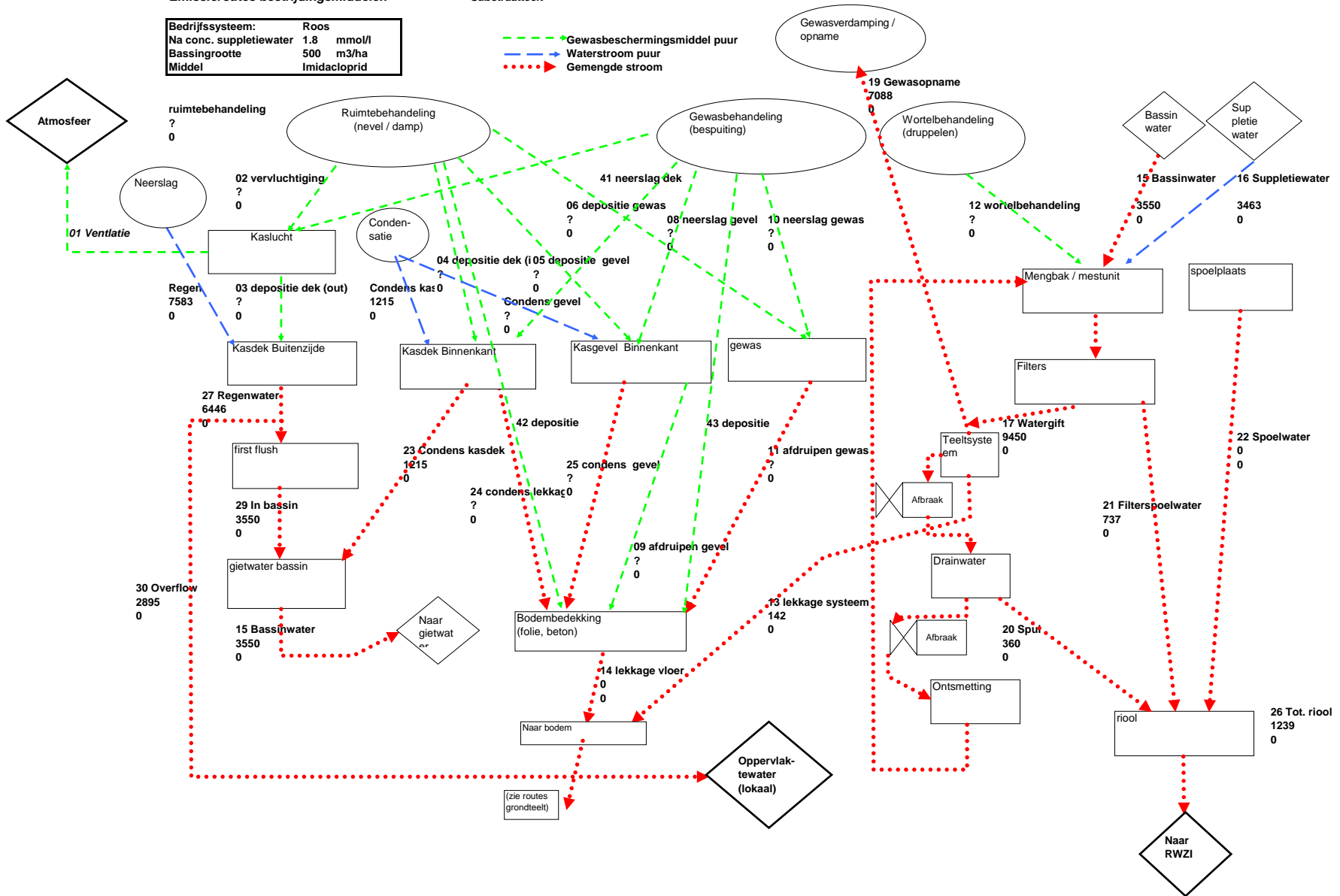
Emissieroutes

Emissieroutes bestrijdingsmiddelen

Substraatteelt

Bedrijfsysteem:	Roos
Na conc. suppletiewater	1.8 mmol/l
Bassingrootte	500 m ³ /ha
Middel	Imidacloprid

- - - → Gewasbeschermingsmiddel puur
- - - → Waterstroom puur
- - - → Gemengde stroom

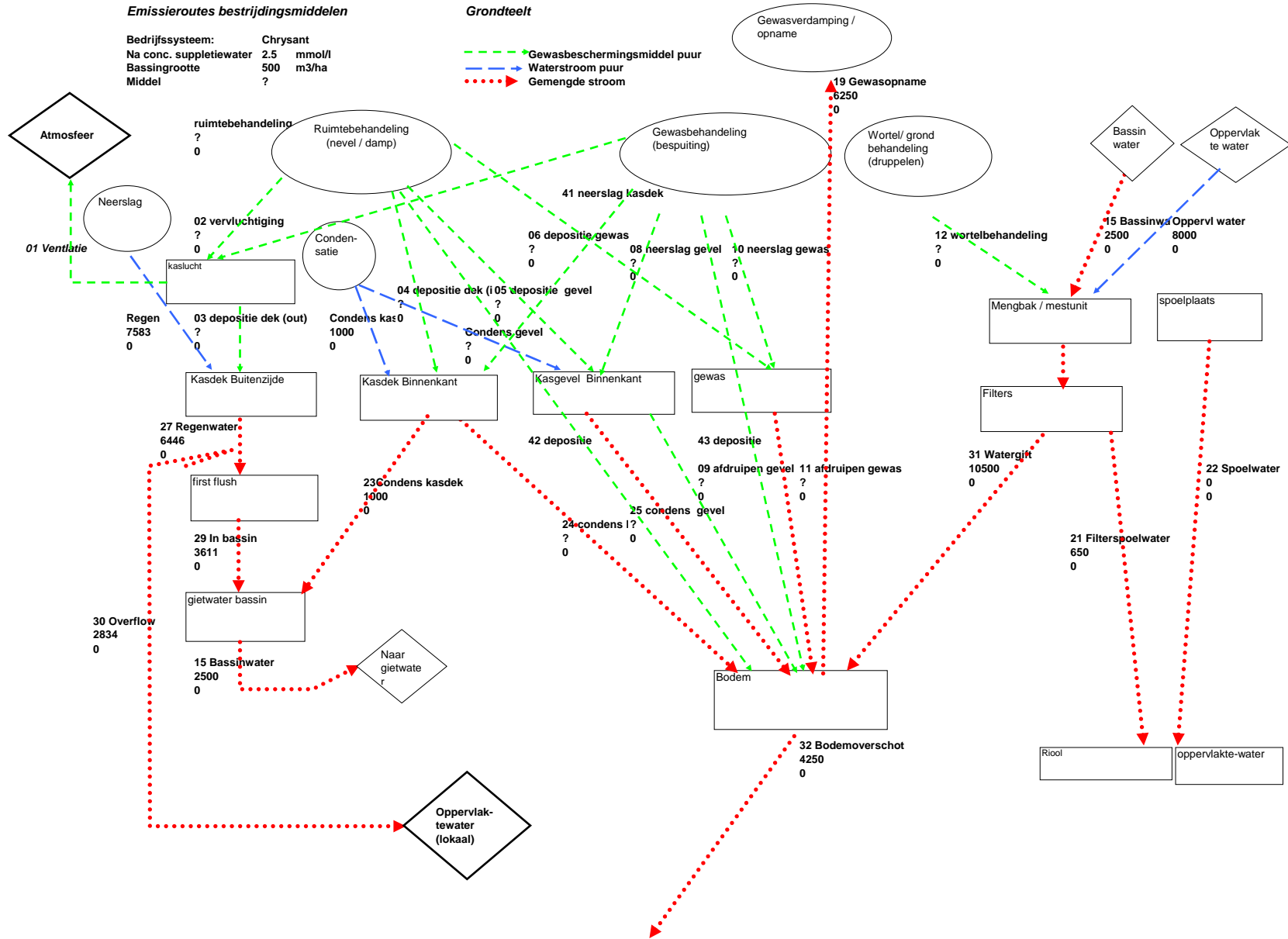


Emissieroutes bestrijdingsmiddelen

Bedrijfsysteem: Chrysan
 Na conc. suppletiewater 2.5 mmol/l
 Bassingroote 500 m3/ha
 Middel ?

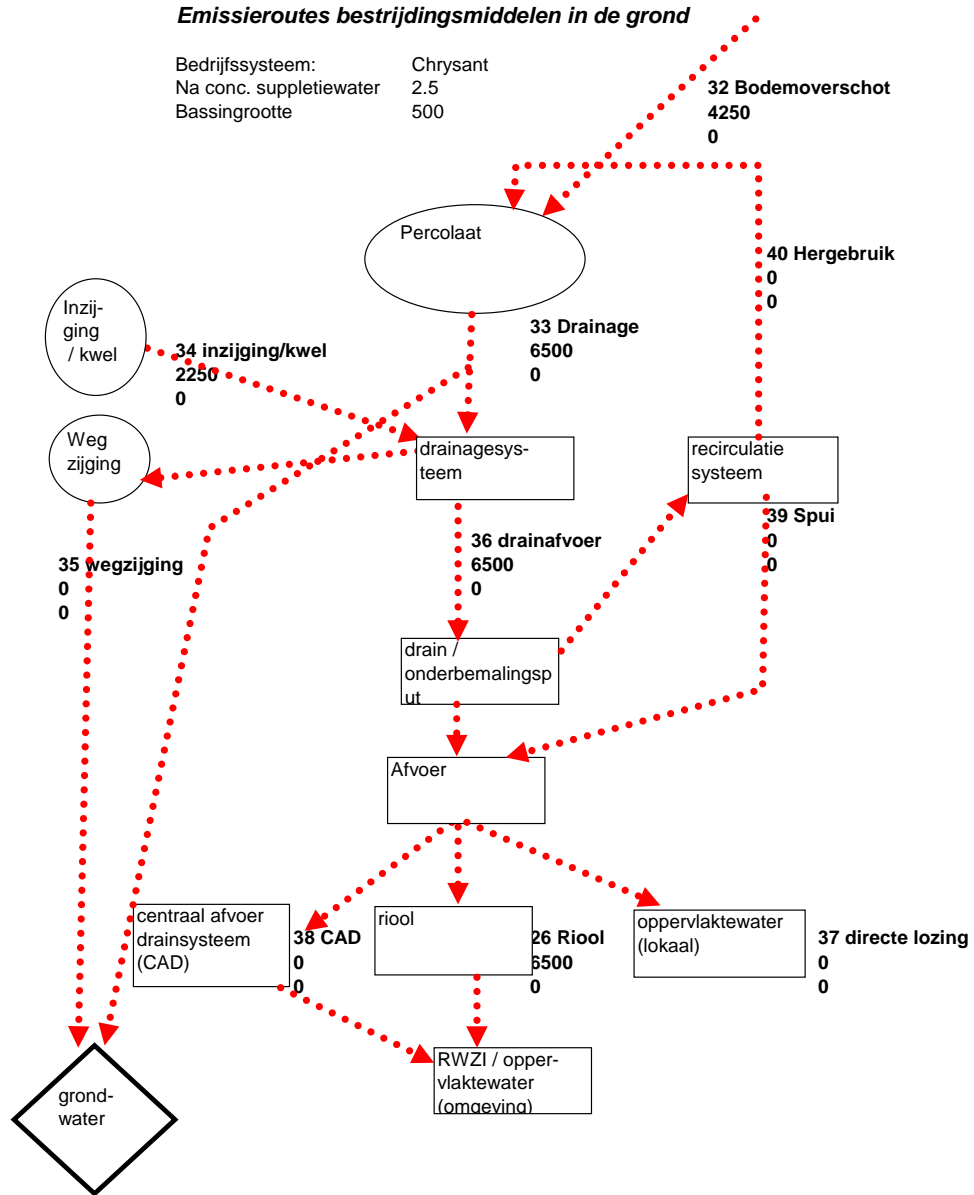
Grondteelt

---> Gewasbeschermingsmiddel puur
 ---> Waterstroom puur
> Gemengde stroom



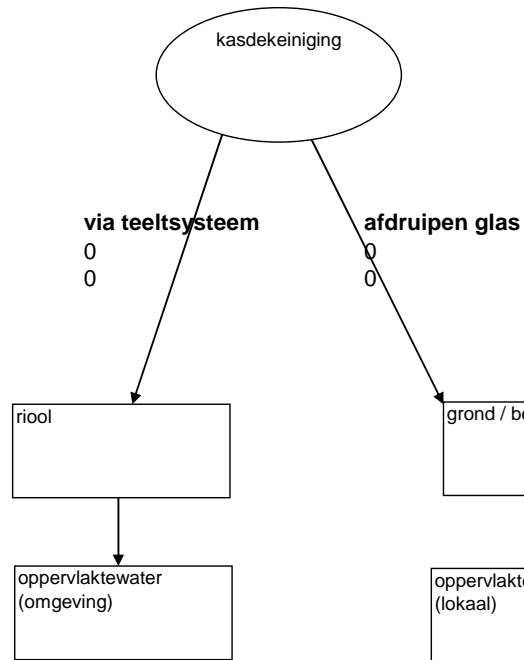
Emissieroutes bestrijdingsmiddelen in de grond

Bedrijfssysteem: Chrysan
 Na conc. suppletiewater 2.5
 Bassingrootte 500

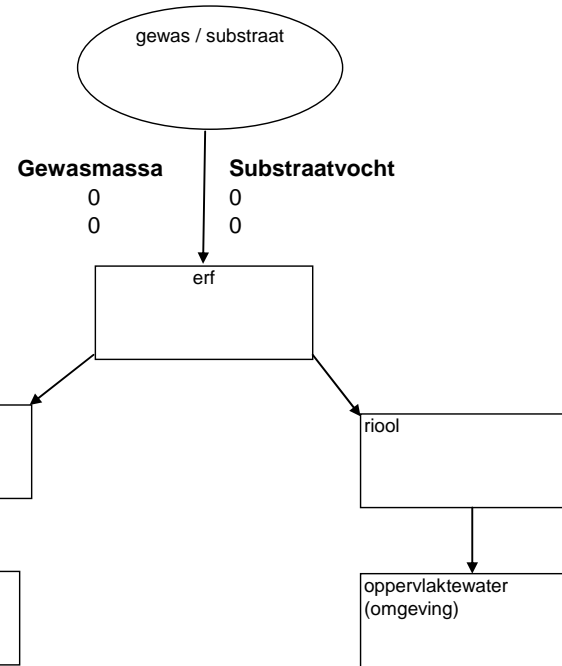


Emissieroutes teeltwisseling

kasreiniging



tijdelijke opslag



Emissieroutes glastuinbouw							
				p = puur middel, g = gemengde stroom, water+ middel	Nummer route		
				S = substraatteelt	ok in schema	0	
				G = grondgebonden teelt			
Route	p/g	S	G	Toelichting route	waarde	eenheid	literatuur
01 ventilatie	p	1	1	Ventilatie tijdens toediening en tot 4 uur na de toediening, kas open	nvt		
				1 Ventilatie na toediening, kas open	1 tot 30	uur-1	10,11
				1 Ventilatie tijdens toediening en tot 4 uur na de toediening, kas dicht	0.1	uur-1	10,11
				1 Ventilatie na toediening, kas dicht	0.1	uur-1	
02 vervluchtiging	p	1	1	Ruimtebehandeling (kaslucht)	0-23	% van dosering	2
				1 Gewasbehandeling (kaslucht)	0-10	% van dosering	2
03 depositie dek (out)	p	1	1	Depositie via kaslucht op buitendek	?		
04 depositie dek (in)	p	1	1	Ruimtebehandeling, depositie via kaslucht op binnendek, hoog gewas, tot 2 m	1.5	% van dosering	1,3
				1 Ruimtebehandeling, depositie via kaslucht op binnendek, laag gewas < 15 cm	10	% van dosering	1
05 depositie gevel	p	1	1	Ruimtebehandeling, depositie via kaslucht op kasgevel hoog gewas, tot 2 m	0.1		
				1 Ruimtebehandeling, depositie via kaslucht op kasgevel laag gewas < 15 cm	0.7	% van dosering	3
06 depositie gewas	p	1	1	Ruimtebehandeling, depositie op gewas, hoog gewas, tot 2 m	57	% van dosering	1
				1 Ruimtebehandeling, depositie op gewas, hoog gewas, < 15 cm	6.5	% van dosering	3
41 neerslag dek (in)	p	1	1	Gewasbehandeling, depositie via kaslucht op binnendek, hoog gewas, tot 2 m	0.05	% van dosering	1
				1 Gewasbehandeling, depositie via kaslucht op binnendek, laag gewas < 1 m	0.3	% van dosering	02 (chryasant), 3
08 neerslag gevel	p	1	1	Gewasbehandeling, depositie via kaslucht op kasgevel hoog gewas, tot 2 m	0.4	% van dosering	3
				1 Gewasbehandeling, depositie via kaslucht op kasgevel laag gewas < 1 m	1.5	% van dosering	02 (chryasant)
09 afdruipe gevel	p	1	1				
10 neerslag gewas	p	1	1	Gewasbehandeling, depositie op gewas, hoog gewas, tot 2 m	83	% van dosering	1
				1 Gewasbehandeling, depositie op gewas, hoog gewas, < 1 m	70	% van dosering	01(chryasant)
11 afdruipe gewas	p	1	1				
42 depositie op bodem(bedekking)	p	1	1	Ruimtebehandeling, depositie op bodem hoog gewas, tot 2 m	10	% van dosering	1,4,5
				1 Ruimtebehandeling, depositie op bodem hoog gewas, < 15 cm	30	% van dosering	1,3
43 neerslag op bodem(bedekking)	p	1	1	Gewasbehandeling, depositie op bodem hoog gewas, tot 2 m	24	% van dosering	1,4
				1 Gewasbehandeling, depositie op bodem hoog gewas, < 1 m	4	% van dosering	5
12 wortelbehandeling	p	1	1				
13 lekkage systeem	g	1	1				
14 lekkage vloer	g	1	1				
15 Bassinwater	g	1	1				
17 Watergift	g	1	1				
19 Gewasopname	p	1	1				
20 Spui	g	1	1	Wortelbehandeling	4	% dosering	proef
21 Filterspoelwater	g	1	1				
22 Spoelwater	g	1	1				
23 Condens kasdek	g	1	1	ook condens lekkage?			
24 condens lekkage (*)	g	1	1	Ruimtebehandeling, in condenswater hoog gewas, tot 2 m	0,005 / 0,75 /	% van dosering	6
				1 Ruimtebehandeling, in condenswater laag gewas, < 1 m	3 /18	% van dosering	6
				1 Gewasbehandeling, in condenswater hoog gewas, tot 2 m	0,05 / 0,04 / 0,	% van dosering	6
				1 Gewasbehandeling, condenswater laag gewas, < 1 m	2 / 6	% van dosering	6
25 condens gevel	g	1	1				
27 Regenwater	g	1	1				
28 First Flush	g	1	1				
29 In bassin	g	1	1				
30 Overflow	g	1	1				
31 Watergift (recirculatie)	g	1	1				
32 Bodemoverschot	g	1	1				
33 Drainage	g	1	1				
34 inziging/kwel	g	1	1				
35 wegzigging	g	1	1				
36 drainafvoer	g	1	1				
37 directe lozing	g	1	1				
26 Riool	g	1	1				
38 CAD	g	1	1				
39 Spui vanuit recirculatie grond	g	1	1				
40 Hergebruik	g	1	1				
omzetting in substraat							
depositie: is term bij ruimtebehandeling							
neerslag: is term bij gewasbehandeling							
NMI routes				NMI codes			
Deel van opgevangen drainwater dat wordt gerecirculeerd				FDRAIN_RECIRC	0.1	fractie	Glami
Uitspoelingsfractie in kasteelt bij drainage				FKASUITG	0.001	fractie	Glami
Afloop bij reinigen van kasdek				FKRGLDEK	0.00002	fractie	Glami
Fractie omzetting in bezinkput				FOMZETINPUT	0.5	fractie	Glami
Fractie van de werkzame stof dat op betonvloer terecht komt				FOPBETON	0.2	fractie	Glami
Restfractie werkzame stof in geloosd recirculatiewater				FREST_RECIRC	0.5	fractie	Glami
Deel van recirculatiewater dat via spui alsnog wordt geloosd				FSPUI	0.115	fractie	Glami
Emissiefactor afspoeling naar het oppervlaktewater				FSTWOL_AFSPOEL	0.05	fractie	Glami
Fractie werkzame stof in gebruikte steenwolmatten				FSTWOL_AFVAL	0.003	fractie	Glami
Restfractie van de werkzame stof in de steenwolmatten				FSTWOL_REST	0.1	fractie	Glami

Emissieroutes glastuinbouw									
Route	commentaar								
01 ventilatie	nvt								
	luchten, nazoeken								
	nazoeken in rapport of er een waarde wordt genoemd								
02 vervluchtiging	wordt bepaald door ventilatievoud (aantal keren dat de totale luchthoeveelheid in de kas wordt vervangen per uur)								
	dichloorvos (39), parathion (23), fenbutatinoxide (n.a.); dichloorvos niet meer toegelaten, extreem vluchtig								
03 depositie dek (out)	dichloorvos (39), parathion (8-9), fenbutatinoxide (n.a.); dichloorvos niet meer toegelaten, extreem vluchtig								
04 depositie dek (in)	geen metingen beschikbaar, verplicht om first flush op te vangen, dus ook belang bij dat soort metingen vanuit waterschappen								
	methomyl (1,5), parathion (1,2) beide middelen met een matige dampwerking								
	methomyl (11) Foggen in literatuur 1 niet vermeld, want apparaat heeft niet goed gefunctioneerd								
05 depositie gevel	geen gegevens; verhouding tussen hoog en laag gewas voor depositie op glasdek $1.5 \cdot 10 = ca 0.1$								
	tomaat, parathion (0,7); kasgevel hoe berekend? Hoeveel ha								
06 depositie gewas	tomaat methomyl (57)								
	tomaat parathion (6,5)								
41 neerslag dek (in)	tomaat, methomyl (0,05)								
	chrysanten, pyrethroide (0,2); tomaat parathion (0,4)								
08 neerslag gevel	tomaat parathion (0,4)								
	chrysant, pyrethroide (1,5)								
09 afdruipen gevel									
10 neerslag gewas	tomaat methomyl (103 -> 83)								
	chrysant chloorthalonil (29 in top en 6 in 15 cm daaronder), nemen aan dubbele in hele gewas								
11 afdruipen gewas	alleen tijdens toediening								
42 depositie op bodem(bedekking)	tomaat methomyl (9) kleurstof (11), chrysant (kleurstof) (6,5 en 12)								
	tomaat methomyl (28) parathion (33)								
43 neerslag op bodem(bedekking)	tomaat methomyl (21 -> 17)) kleurstof (30)								
	chrysant (kleurstof) (1,6 en 5,8)								
12 wortelbehandeling									
13 lekkage systeem									
14 lekkage vloer									
15 Bassinwater									
17 Watergift									
19 Gewasopname									
20 Spui	roos imidacloprid (na 1 wk), 2,5% (na 2 wk) in voedingswater								
21 Filterspoelwater									
22 Spoelwater									
23 Condens kasdek									
24 condens lekkage (*)	tomaat laag vluchtig fenbutatinoxide (0,002 en 0,009), matig parathion (1,42 en 0,37) bupirimaat (0,40) [niet vluchtig maar zeer goed oplosbaar								
	chrysant matig parathion (1,99;1,09;10,9) bupirimaat (0,59;0,38;3,52) hoog dichloorvos (12,1;10,5;31,5)								
	tomaat laag vluchtig fenbutatinoxide (0,0007; 0,01), matig parathion (1,14; 0,06) bupirimaat (0,05) [niet vluchtig maar zeer goed oplosbaar in w								
	chrysant matig parathion (0,94;3,01;7,1) bupirimaat (0,07; 0,21; 1,35) hoog dichloorvos (7,3; 7,2; 4,47)								
25 condens gevel	geen gegevens								
27 Regenwater									
28 First Flush									
29 In bassin									
30 Overflow									
31 Watergift (recirculatie)									
32 Bodemoverschot									
33 Drainage									
34 inzijging/kwel									
35 wegzijging									
36 drainafvoer									
37 directe lozing									
26 Riool									
38 CAD									
39 Spui vanuit recirculatie grond									
40 Hergebruik									
omzetting in substraat									
depositie: is term bij ruimtebehandeling									
neerslag: is term bij gewasbehandeling									
NMI routes									
Deel van opgevangen drainwater dat wordt gerecirculeerd									
Uitspoelingsfractie in kasteelt bij drainage									
Afloop bij reinigen van kasdek									
Fractie omzetting in bezinkput									
Fractie van de werkzame stof dat op betonvloer terecht komt									
Restfractie werkzame stof in geloosd recirculatiewater									
Deel van recirculatiewater dat via spui alsnog wordt geloosd									
Emissiefactor afspoeling naar het oppervlaktewater									
Fractie werkzame stof in gebruikte steenwolmatten									
Restfractie van de werkzame stof in de steenwolmatten									

Bijlage 2

Gedrag imidacloprid in watersysteem

