



Ketenanalyse residu gewasbeschermingsmiddelen

Bloembollen, boomkwekerijproducten en vaste planten

H.A.E. de Werd, P. van Dalfsen, A.J. van Kuik



© 2015 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, boomkwekerij & Fruit

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

PPO Publicatie- en projectnr. 3235023100 (rapportnummer 2015-02)

Onderzoek in opdracht van:



Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Bloembollen, boomkwekerij & fruit

Adres : Prof. van Slogterenweg 2,
2161 DW Lisse
Tel. : +31 252 46 21 21
Fax : +31 317 41 80 94
E-mail : infobollen.ppo@wur.nl
Internet : www.wageningenur.nl/ppo

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING EN LEESWIJZER.....	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Doelstelling	7
1.3 Leeswijzer.....	7
2 AANPAK.....	9
2.1 Onderdelen	9
2.2 Selectie gewassen.....	10
3 KETENS IN BEELD: SCHAKELS EN GEWASBESCHERMING.....	13
4 ANALYSE GEVONDEN RESIDUEN GREENPEACE	19
4.1 Werkwijze.....	19
4.2 Bol- en knolgewassen: analyse per gewas.....	20
4.2.1 Tulp.....	20
4.2.2 Lelie	21
4.2.3 Gladiool	23
4.2.4 Hyacint	25
4.2.5 Narcis.....	26
4.2.6 Muscari (witte druifjes)	27
4.2.7 Iris.....	28
4.2.8 Crocus.....	29
4.2.9 Dahlia	30
4.3 Bol- en knolgewassen - samenvatting.....	32
4.4 Tuinplanten in pot: analyse per gewas	33
4.4.1 Camellia.....	33
4.4.2 Kerstroos/ Helleborus.....	35
4.4.3 Klokjesbloem, Campanula.....	37
4.4.4 Lavendel, Lavendula.....	39
4.4.5 Maagdenpalm, Vinca	41
4.4.6 Rododendron, Rhododendron	43
4.4.7 Skimmia.....	45
4.4.8 Sneeuwbal, Viburnum	47
4.5 Tuinplanten in pot - samenvatting	49
5 INSCHATTING RESIDU OP EINDPRODUCT	51
5.1 Gehalte direct na toepassing	52
5.1.1 Gewastoepping	52
5.1.2 Bol- of knolbehandeling.....	52
5.1.3 Grondbehandeling.....	53
5.2 Verloop gehalte na toepassing.....	53
5.2.1 Gewastoepping	53
5.2.2 Bol- of knol en grondbehandeling.....	54
5.2.3 Opname en transport in de plant - systemische middelen	55
5.3 Bruikbaarheid informatie voedingsgewassen	56
6 EINDCONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	57
6.1 Beantwoording onderzoeksvragen	57
6.2 Risico's voor bijen.....	60
6.3 Discussie en aanbevelingen	62

6.3.1	Vervolg	62
6.3.2	Adviezen om de risico's op kruisbesmetting te beperken:	65
BRONNENLIJST		67
BIJLAGE 1: KETENBESCHRIJVING PER GEWAS.....		69
BIJLAGE 2: SYSTEMATIEK MAXIMALE RESIDUNIVEAUS (MRL`S).....		79
BIJLAGE 3: LEIDRAAD VERKLARING NIET-TOEGELATEN MIDDELEN.....		81

Samenvatting

Greenpeace heeft in het voorjaar van 2014 bloembol- en knolproducten en tuinplanten in pot op residuen van gewasbeschermingsmiddelen en biociden laten onderzoeken. PPO Wageningen UR heeft op verzoek van KAVB, Anthos en de LTO Vakgroep Boomkwekerij en Vaste planten, de herkomst van de gevonden residuen geanalyseerd. Hierbij is voor 18 van de bemonsterde en 2 extra gewassen in beeld gebracht wat het toegelaten gebruik van fungiciden, insecticiden en acariciden in Nederland is. Vervolgens zijn voor dezelfde 18 gewassen de gevonden residuen vergeleken met de te verwachten residuen op basis van het toegelaten gebruik. Ook de herkomst van de residuen die niet te verklaren zijn op basis van het in Nederland toegelaten gebruik is geanalyseerd. Binnen deze studie zijn geen nieuwe proeven of metingen uitgevoerd, maar zijn schattingen van het verloop van de ordegrrootte van residugehaltes gemaakt op basis van de eigenschappen van de betreffende stoffen.

De residuen in bolgewassen zijn op enkele uitzonderingen na te verklaren op basis van toegelaten toepassingen. Eén residu in lelie lijkt het gevolg van een niet toegelaten toepassing. Bij 2 stoffen is een kruisbesmetting als gevolg van gebruik in andere gewassen aannemelijk. Bij de tuinplanten in pot zijn meer residuen aangetroffen die niet verklaarbaar waren op basis van toegelaten toepassingen in Nederland. Het is aannemelijk dat het merendeel van deze residuen het gevolg is van toegelaten toepassingen in andere EU-landen. Voor een tiental van de circa 180 residuen op de tuinplantmonsters die geanalyseerd zijn, is het aannemelijk dat deze het gevolg zijn van niet toegelaten toepassingen in Nederland en/of andere EU-landen.

De aantallen residuen per monster zijn verklaarbaar op basis van het grote aantal stoffen dat toegelaten is in de betreffende gewassen en de gewasbeschermingspraktijk. Hierbij spelen onder andere het voorkómen van resistenties, de specifieke werking van middelen en het versterken van de werking door combinaties van actieve stoffen een rol. In meerjarige gewassen kunnen bovendien residuen van meerdere teeltjaren in lage gehalten aangetroffen worden.

Het risico van de gevonden residuen voor bijen is afhankelijk van de combinatie van de giftigheid van de stoffen voor bijen en de mate van blootstelling of opname. Dit risico is niet te bepalen op basis van het een residugehalte in een gehele plant, bol/knol of bovengrondse plantendelen. Toegelaten toepassingen van fungiciden, insecticiden en acariciden zijn door de toelatingsinstantie als veilig voor bijen beoordeeld. Daarmee vallen de residuen die verklaarbaar zijn op basis van toegelaten gebruik ook binnen het als veilig beoordeelde gebruik van de betreffende middelen.

Van de residuen die niet het gevolg zijn van toegelaten gebruik, geeft de giftigheid van de stof voor bijen een eerste aanwijzing of de toepassing ervan risicovol is voor bijen. In de bol- en knolgewassen waren de stoffen die niet verklaarbaar waren op basis van toegelaten toepassingen weinig of zeer weinig giftig voor bijen. Bij de tuinplanten in pot betrof het naast weinig en zeer weinig giftige stoffen ook een vijftal stoffen die matig tot zeer giftig zijn voor bijen. Uiteraard is ook hier de blootstelling en/of opname mede bepalend voor het daadwerkelijke risico.

1 Inleiding en leeswijzer

1.1 Aanleiding

Om gezonde gewassen te telen, worden in de land- en tuinbouw gewasbeschermingsmiddelen en biociden toegepast. Van de toegepaste middelen kan een deel als residu aanwezig zijn in of op het eindproduct. Greenpeace is verontrust over mogelijke risico's van deze residuen voor bijen. In het kader van een campagne om de blootstelling van bijen aan gewasbeschermingsmiddelen te verminderen heeft Greenpeace monsters van bloembollen (droogverkoop en op pot) en boomkwekerijproducten (met name potplanten) bij verschillende winkelketens verzameld. Bij toetsing zijn hierop residuen van gewasbeschermingsmiddelen gevonden. Greenpeace is er van overtuigd dat de gevonden residuen een risico voor bijen veroorzaken en roept de betrokken ketenpartijen op tot maatregelen (Greenpeace, 2014).

1.2 Doelstelling

PPO Wageningen UR heeft in opdracht van Anthos, de KAVB en de LTO-vakgroep Bomen en Vaste Planten de herkomst van de gevonden residuen geanalyseerd. De ketenanalyse is bedoeld om de volgende vragen te beantwoorden:

1. Is het verklaarbaar op basis van de gangbare landbouwpraktijk dat de door Greenpeace aangetroffen middelen op genoemde producten gevonden worden?
2. Is het verklaarbaar dat er zoveel verschillende middelen in één monster aangetroffen zijn?
3. Op welk moment en op welke plaats in de productie-/afzetketen komen deze middelen op het product terecht?
4. Welke gehalten zijn te verwachten op het eindproduct als een gewasbeschermingsmiddel 'volgens etiket' wordt toegepast?
5. Welke aangetoonde stoffen zijn te verklaren door toepassing op het product en bij welke is het aannemelijk dat er sprake is van contaminatie, bijv. via overwaaien bij het spuiten, via bewaarruimtes of fust?

1.3 Leeswijzer

Het resultaat van deze ketenanalyse bestaat uit dit rapport en de 'PPO Residu Indicator'.

De rapportage bevat:

- Een globale beschrijving van de werkwijze van de ketenanalyse (H2)
- Een schematische weergave van relevante ketens (H3)
 - o per gewasgroep
 - o voor de 20 geselecteerde gewassen (bijlage 1)
- Analyse gevonden residuen (H4)
- Inschatten orde-grootte residugehaltes (H5)
 - o Toelichting over factoren die het residugehalte bepalen
 - o Werkwijze inschatten residu-niveaus voor deze ketenanalyse
 - o Toelichting bruikbaarheid residumetingen en –normen uit voedingsgewassen
- Conclusies en aanbevelingen (H6)
- Bronnenlijst
- Bijlagen

De PPO Residu Indicator is een Excel-bestand met informatie en berekeningen die gebruikt kunnen worden om een indicatie te krijgen van te verwachten residuen en gehalten. Deze is uitgewerkt voor bloembollen, en tuinplanten in pot uit de gewasgroepen 'vaste planten' en 'boomkwekerijgewassen'.

De PPO Residu Indicator kan als naslagwerk gebruikt worden, of als hulpmiddel bij de analyse van nieuwe residumetingen in dezelfde of andere gewassen. Het bevat:

- Een overzicht van toegelaten gebruik in de geselecteerde bloembol- en –knolgewassen, boomkwekerijgewassen en vaste planten in Nederland
- Eigenschappen van de toegelaten actieve stoffen
 - o halfwaardetijd door afbraak onder invloed van licht in water
 - o halfwaardetijd in de bodem
 - o kenmerken voor verdamping
 - o toxiciteit van de stof voor bijen
- Inschattingen van de ordegrrootte van het gehalte actieve stof direct na toepassing (gehalte per eenheid gewas en/of in de bodem)
- Inschatting van het verloop van de ordegrrootte van het gehalte in het gewas of de grond vanaf toepassing
- De range van Maximale Residuniveaus (MRL's) voor voedingsgewassen van de betreffende stoffen

Illegale middelen versus niet toegelaten gebruik:

Greenpeace heeft in haar rapportage aangegeven dat in een aantal monsters illegale middelen zijn aangetroffen. In deze rapportage wordt de term 'niet-toegelaten toepassing' gebruikt. Niet toegelaten toepassingen kunnen zijn:

- Toepassing van een product dat niet gebruikt mag worden in de land- en tuinbouw in Nederland of de EU: illegale middelen
- Toepassing van een product dat wel een toelating in de land en tuinbouw heeft, maar niet volgens het etiket is toegepast. In de meeste gevallen gaat het dan om toepassing op een gewas waarvoor het niet toegelaten is.

In de analyse wordt waar mogelijk aangegeven wat voor het betreffende residumonster van toepassing is.

2 Aanpak

In deze ketenanalyse is van de desbetreffende gewassen onderzocht welke residuen verwacht kunnen worden bij toepassing van gewasbeschermingsmiddelen volgens het etiket. Dit is vergeleken met de gevonden residuen. Voor de residuen die niet te verklaren zijn op basis van een toegelaten toepassing op het betreffende gewas, is bepaald wat de meest waarschijnlijke herkomst dan wel is. Hierbij is behalve naar de stof op zich, ook naar de orde grootte van de gemeten gehalten en het aantal stoffen per monster gekeken. Voor de residuen die niet te verklaren zijn op basis van een toegelaten toepassing op het betreffende gewas, is bepaald wat de meest waarschijnlijke herkomst dan wel is.

Voor deze analyse is gebruik gemaakt van openbare informatiebronnen en de binnen diverse business units van Wageningen UR aanwezige expertise over de toepassing en het gedrag van gewasbeschermingsmiddelen. Op onderdelen is informatie ingewonnen bij andere onderdelen van Wageningen UR en bij externe partijen, met name bij het Ctgb en DLV Plant.

In 2.1. is de aanpak in stappen weergegeven. In de volgende hoofdstukken en bijbehorende bijlagen wordt voor het betreffende onderdeel de werkwijze in meer detail beschreven.

2.1 Onderdelen

- De productie- en afzetketen(s) zijn voor 10 bol/knol- en 10 boomkwekerijgewassen in kaart gebracht. Van uitgangsmateriaal tot eindproduct:
 - Schematische weergave en beschrijving schakels in de keten, tijdlijn, locatie (NL / EU / buiten EU).
 - Toepassingen gewasbescherming met fungiciden, insecticiden en acariciden; in de ketenschema's en als database (Excel-bestand)
 - Per productiefase (plantgoed/stek/leverbaar etc.)
 - Per type afzetketen (met name droogverkoop en product op pot)
 - Per middel de toegelaten dosering, het aantal toepassingen en de toepassingswijze
 - Waar mogelijk is een inschatting gemaakt van het gehalte van het middel direct na toepassing.
- De meest relevante openbare gegevens over de afbraak- en verdamping van middelen zijn inzichtelijk gemaakt.
- Het eventuele risico voor bijen van achtergebleven / opgenomen doses is weergegeven op basis van openbaar beschikbare toxiciteitsinformatie voor bijen.
- Er is een leidraad gemaakt voor het inschatten van de aannemelijkheid van niet-toegelaten gebruik
- De risico's op residu door kruisbesmetting zijn in kaart gebracht.
 - Overzicht relevante routes voor bloembol- en boomkwekerijproducten en vaste planten
 - Specifieke inschattingen, onder andere voor enkele middelen die die in verband worden gebracht met de gezondheid van bijen (bijv. pirimifos-methyl, imidacloprid).
 - Er zijn aanbevelingen opgesteld om de kruisbesmettingsrisico's te beperken.
- Gebruikmakend van de uitkomsten van bovenstaande stappen zijn de bij 1.2 gestelde vragen beantwoord.

2.2 Selectie gewassen

De ketenanalyse is uitgevoerd voor de gewasgroepen die in het door Greenpeace gerapporteerde residuanalyse vertegenwoordigd zijn:

- Bloembol- en bloemknolgewassen
 - Droogverkoop
 - Bol op pot
- Tuinplant in pot
 - Boomkwekerijgewassen (heesters)
 - Vaste planten

Voor een selectie van 10 bol- en knolgewassen en 10 tuinplanten in pot is een gewas-specifieke analyse uitgevoerd (tabel 2.1). Deze selectie is door PPO Wageningen UR gemaakt op basis van:

- De uitkomsten van het onderzoek van Greenpeace: gewaskeuze (vaak bij-vriendelijk), de aantallen en hoogte van de gevonden residuen, of er volgens Greenpeace illegale middelen zijn toegepast.
- Het economische belang van betreffende gewassen in de Nederlandse sierteelt.
- Voorkeur om gewassen mee te nemen waar ook teelt in het buitenland een rol speelt.

De economisch meest belangrijke bolgewassen zijn vertegenwoordigd. In de verdere analyse wordt rekening gehouden met het type product: droogverkoop of bol op pot. Voor gladiool en Allium is de teelt van bol op pot niet relevant.

Het sortiment boomkwekerijgewassen en vaste planten is zeer breed. In Nederlandse tuincentra verandert het aangeboden sortiment met het seizoen. Greenpeace heeft in maart planten verzameld bij de winkelketens, waardoor in verhouding veel groenblijvende sierheesters in dat onderzoek zijn opgenomen. De gewasgroep rozen (tuinplanten) heeft enkele afwijkingen in toelatingen ten opzichte van veel andere boomkwekerijgewassen en is aantrekkelijk voor bijen. Daarom is deze ook opgenomen in de selectie. Het overgrote deel van de boomkwekerijgewassen en vaste planten die via de retail verkocht worden bestaat uit tuinplanten in pot. Rozen worden in het voorjaar ook wel als verpakte plant met kale wortel verkocht. Buddleja is toegevoegd als veel geteelde, bijvriendelijke plant, welke in de zomer op het tuincentrum wordt aangeboden.

Tabel 2.1: selectie gewassen voor ketenanalyse.

	# monsters in Greenpeace publicatie	hoog aantal residu *	illegale middelen gevonden **	herkomst buiten NL mogelijk
Bol- en knolgewassen				
tulp	1	nee	ja	nee
lelie	4	ja	ja	Frankrijk, Chili, Nieuw-Zeeland
gladiool	5	nee	ja	nee
hyacint	3	nee	ja	Frankrijk
dahlia	6	nee	ja	Polen
narcis	2	nee	ja	Engeland, Frankrijk, Israël
crocus	4	ja	ja	nee
iris	1	ja	ja	nee
Muscari	1	ja	ja	nee
Allium	3	nee	ja	nee
Tuinplanten in pot				
Camellia (japonica)	3	ja	ja	Italië

Rhododendron	1	ja	ja	België, Duitsland
Skimmia	3	ja	ja	nee
Viburnum tinus	3	ja	ja	Italië
Lavendel	2	ja	ja	Portugal, Frankrijk
Vinca	2	ja	nee	België, Duitsland
Campanula	3	ja	ja	Denemarken, Duitsland
Helleborus	3	ja	ja	België, Duitsland
Buddleja	0	-	-	nee
rozen	0	-	-	Polen, Hongarije

*: >10 gevonden actieve stoffen = ja; <10 is nee

** : volgens Greenpeace (Rapport april, 2014).

3 Ketens in beeld: schakels en gewasbescherming

Dit hoofdstuk bevat schematische weergaven van de ketens van 'bol op pot', 'bollen droogverkoop', 'vaste planten in pot' en 'boomkwekerijproducten in pot' (figuur 3.1 t/m 3.4).

Aanvullend zijn voor de 20 geselecteerde gewassen meer gedetailleerde ketenbeschrijvingen gemaakt (bijlage 1). De schema's en beschrijvingen laten het tijdsverloop van uitgangsmateriaal tot winkelschap zien en geven weer in welke schakels gewasbescherming toegepast wordt. De ketenbeschrijvingen geven een representatief beeld voor tenminste 90% van het betreffende product of productgroep.

De toegelaten gewasbeschermingstoepassingen voor de geselecteerde gewassen zijn tot een overzicht verwerkt in de PPO Residu Indicator. Veel toelatingen voor siergewassen zijn niet gewas-specifiek, maar van toepassing op een gewasgroep zoals 'bloembol- en bloemknolgewassen', 'boomkwekerijgewassen' of 'vaste planten'. Dit betekent dat het middel zowel in Rhododendron als bijv. in Hydrangea (niet opgenomen in selectie) mag worden toegepast. Binnen een toelating kan het toegelaten en/of op het etiket aanbevolen gebruik (bijvoorbeeld de dosering) wel verschillen tussen gewassen. Deze specificaties zijn, waar relevant voor het te verwachten residu, in het overzicht opgenomen.

Het overzicht bevat, voor zover beschikbaar:

- Productnaam
- Type product (bijv. fungicide)
- Gewas of gewasgroepen waarvoor toegelaten
- Actieve stof
- Gehalte actieve stof
- Expiratiedatum toelating of opgebruiktermijn
- Toedieningsmethode
- Toedieningsperiode
- Maximaal aantal toepassingen per teeltcyclus of per jaar, indien op het etiket vermeld.

Uitgangspunten schema toegelaten toepassingen:

- Toelating voor Nederland
- Fungiciden, insecticiden, acariciden. Andere productgroepen zijn buiten beschouwing gelaten.
- Actuele toelatingssituatie (november 2014)
- Aangevuld met vervallen toelatingen (vervallen in 2010-2014), met vermelding van einddatum toelating en/of opgebruiktermijn.

Volledigheid

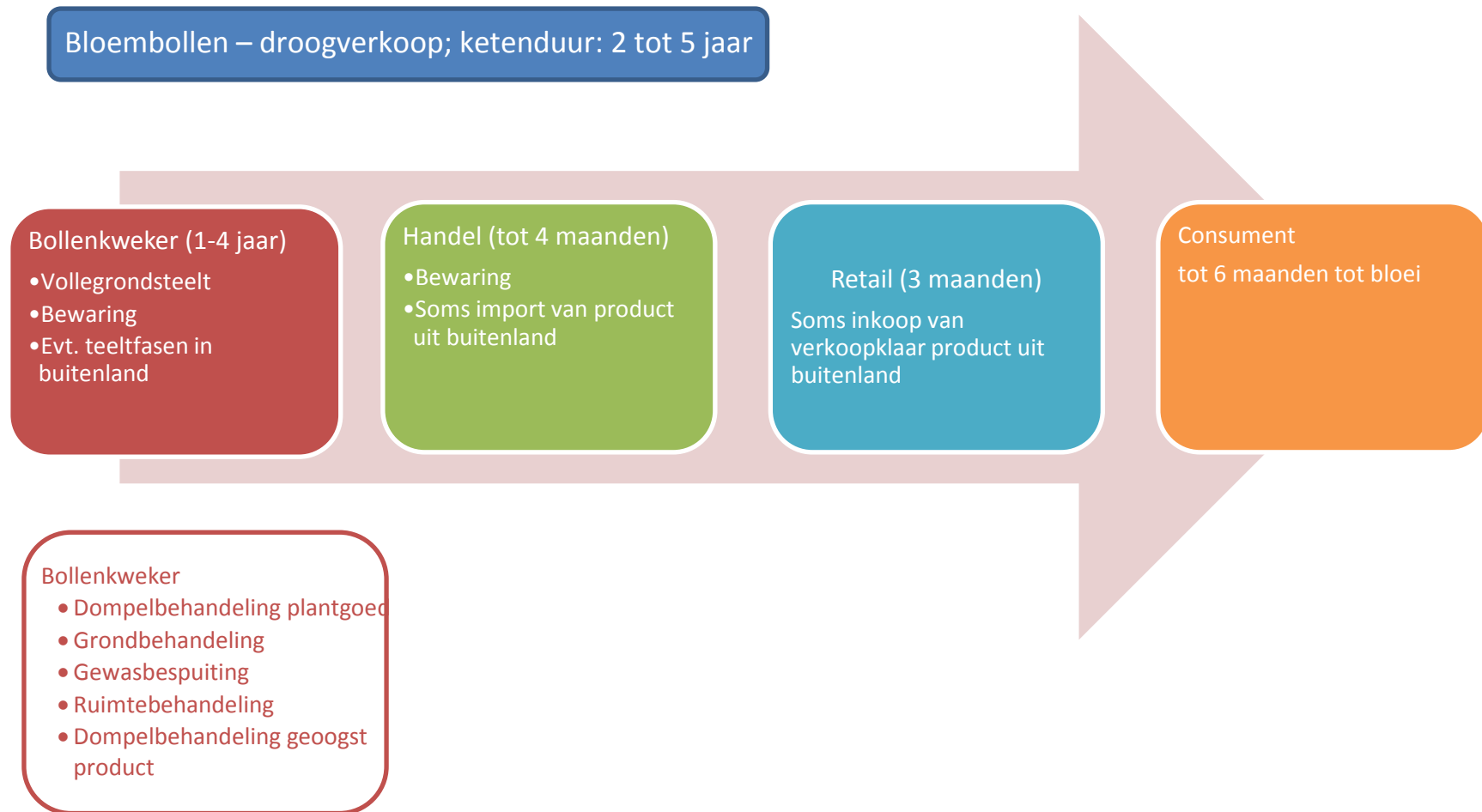
Het overzicht van de toegelaten toepassingen is zorgvuldig samengesteld, inclusief een controlestap met gewasbeschermingsadviseurs van DLV Plant. Desondanks kan niet gegarandeerd worden dat dit overzicht voor 100% volledig is. Voor de actuele situatie voor een bepaalde stof of product kan altijd de Ctgb-website (www.ctgb.nl) of toelatingshouder geraadpleegd worden. Indien bekend is dat een toepassing in de praktijk afwijkt van het toegelaten of in de gebruiksaanwijzing opgenomen gebruik, is dit vermeld in het overzicht.

Toelatingssituatie buitenland

De publicatie van Greenpeace (Greenpeace, 2014) geeft aan dat een deel van de residuen stoffen zonder toelating in Nederland betreft. In de vergelijking van te verwachten en gevonden residuen in Hoofdstuk 4, is de toelatingssituatie voor de betreffende gewassen buiten Nederland meegenomen.

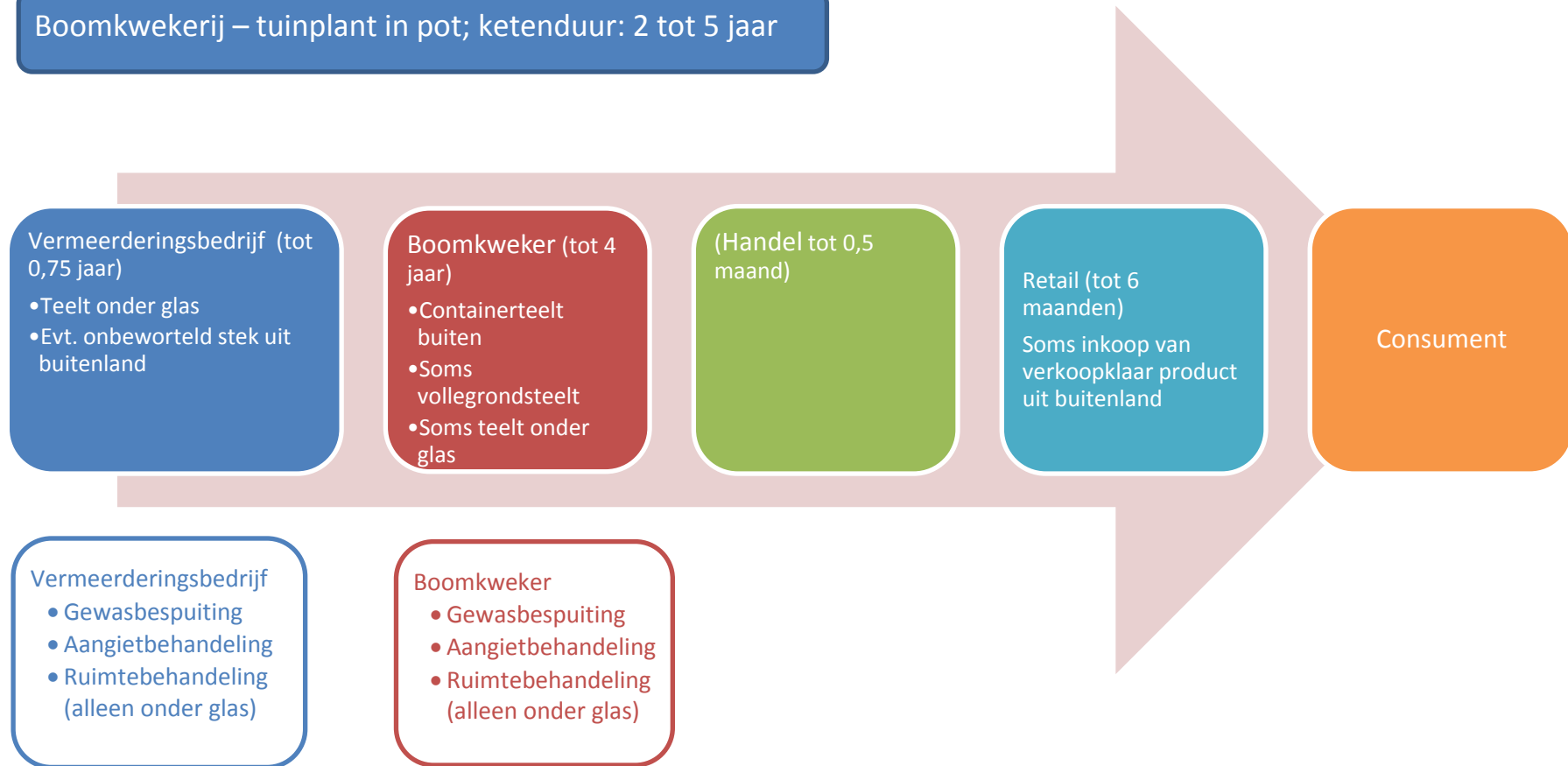


Figuur 3.1: Keten van bloembollen voor droogverkoop. In de transparante kaders worden de mogelijke toepassingen van gewasbescherming weergegeven. Residuen op bol op pot kunnen zowel het gevolg zijn van toepassingen in de bollenteelt als in de bol op pot productie zelf.



Figuur 3.2: Keten bloembollen voor droogverkoop. In de transparante kaders wordt weergegeven welke toepassingen van gewasbescherming plaats kunnen vinden. De laatste toepassingen op het gewas vinden doorgaans op zijn laatst 3 á 4 weken voor het roeien plaats.

Boomkwekerij – tuinplant in pot; ketenduur: 2 tot 5 jaar



Figuur 3.3: Keten van boomkwekerijproducten - tuinplanten in pot. In de transparante kaders worden de mogelijke toepassingen van gewasbescherming weergegeven. In de boomkwekerij kan tot vlak voor het leveren aan de retail nog gewasbescherming worden toegepast.



Figuur 3.4: Keten vaste planten - tuinplanten in pot. In de transparante kaders worden de mogelijke toepassingen van gewasbescherming weergegeven. Bij de vaste plantenkweker kan tot vlak voor het leveren aan de retail nog gewasbescherming worden toegepast.

4 Analyse gevonden residuen Greenpeace

Volgens de analyserapporten heeft Greenpeace de monsters genomen in het voorjaar van 2014. Op basis van het seizoen is aangenomen dat de het bij de voorjaarsbloeiers bol op pot producten betrof. Bij de zomerbloeiers was steeds vermeld dat het bollen of knollen betrof (aanninge: droogverkoop), met uitzondering van een monster dahlia's in bloei.

Voor de 20 geselecteerde gewassen zijn de gevonden residuen vergeleken met de stoffen en residuniveaus die op basis van het toegelaten gebruik verwacht kunnen worden. De werkwijze van deze analysestap wordt kort toegelicht in 4.1. De bevindingen per gewas staan in 4.2.

De achtergrond en werkwijze voor het inschatten van de residuniveaus wordt verder toegelicht in hoofdstuk 5.

4.1 Werkwijze

Op basis van de door Greenpeace gerapporteerde stof, toegelaten toepassing en het gevonden gehalte is bepaald of het aannemelijk is dat het residu een gevolg is van een toegelaten toepassing. Hierbij is rekening gehouden met de toegelaten toepassing van de stof en het gevonden gehalte.

Voor residuen die niet het gevolg kunnen zijn van een toegelaten toepassing, is bepaald wat de meest aannemelijke herkomst of oorzaak van het residu is. Hiervoor is gebruik gemaakt van de leidraad zoals opgenomen in bijlage 3 en de informatie over de stof en zijn afbraaksnelheid zoals opgenomen in de PPO Residu Indicator.

Na vergelijking van de gevonden gehalten met de inschatting van de ordegrrootte van het concentratieverloop, is een inschatting gemaakt wat de meest aannemelijke toepassing of andere herkomst geweest is.

Milli- en microgrammen

In de tabellen per gewas in 4.2 en 4.4 en de PPO Residu Indicator staan residugehaltes en toxiciteit voor bijen beiden genoemd. Het residugehalte in een plant- of bol/knolmonster is niet één op één te vergelijken met de toxiciteit voor bijen. Dit wordt verder uitgelegd in 6.2. Let er ook op dat de gewichtseenheden verschillen:

- Residugehaltes worden weergegeven in **milligram per kilogram** plantmateriaal (mg/kg).
- De toxiciteit voor bijen van een stof wordt weergegeven als de LC₅₀: de hoeveelheid opname of blootstelling (contact) waarbij die voor de helft van de populatie dodelijk is. Deze wordt weergegeven in **microgram (µg) per bij**.

$$1 \text{ microgram } (\mu\text{g}) = 1 / 1.000 \text{ milligram (mg)} = 1 / 1.000.000 \text{ gram (g)}$$

4.2 Bol- en knolgewassen: analyse per gewas

4.2.1 Tulp

Tabel 4.1: Geanalyseerd product: bol op pot; 1 monster, (monsternr. NL65, Groenrijk)
Herkomst: aanname: Nederland

Product	Actieve stof	LC-50 voor bijen ($\mu\text{g}/\text{bij}$) ¹	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
Actellic	pirimifos-methyl	0.22	0.032	0,05 - 300 ³
o.a. Allure, Mirage Plus	prochloraz	101	0.018	101
o.a. Captosan Marvin, Melpan	captan	100	20	357
Topsin M Ultra ⁴	carbendazim	100	0.42	390
Topsin M Ultra	thiofanaat-methyl	100	11	390
Fenomenal	fenamidone	74.8	0.022	6
Mirage Plus, Securo, Phantom, Spirit	folpet	200	15	365/27
Securo	pyraclostrobine	73.1	6.7	98

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn **rood gekleurd** in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in μg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie:

zeer weinig giftig: >100, weinig giftig: 10-100, matig giftig: 1-10, giftig: 0.1 – 1, zeer giftig: <0.1

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie ordegrrootte op basis van berekening. Meerdere waarden = verschillende toepassingsmethoden en/of doseringen.

³ Gebaseerd op praktijkmetingen. De te verwachten concentratie is mede afhankelijk van de toepassingsmethode en de positie van de bollen in de kist en bewaarcel.

⁴ Carbendazim als afbraakproduct van thiofanaat-methyl. Aanname: thiofanaat-methyl wordt na volledige omzetting een hoeveelheid carbendazim met een gewicht dat dezelfde ordegrrootte heeft als thiofanaat-methyl.

Alle gevonden residuen zijn verklaarbaar op basis van toegelaten toepassing in Nederland.

Het is aannemelijk dat de aangetroffen residuen het gevolg zijn van een plantgoedbehandeling voor het op pot opplanten. Fenamidone is waarschijnlijk als grondbehandeling toegepast voor het opplanten op pot. Enkele residuen kunnen op basis van het gehalte ook het gevolg zijn van een toepassing een teeltseizoen eerder, namelijk voor het planten van de vermeerderingsteelt. Dit onderscheid is niet voor alle stoffen met zekerheid te maken. Pirimifos-methyl (Actellic) had een opgebruiktermijn tot 1 april 2014. Op het moment van publicatie van het Greenpeace-rapport was dit inmiddels geen toegelaten toepassing meer. Het gevonden residu is een factor 10-100 lager dan de concentratie na toepassing. Het is aannemelijk dat dit een residu is van een naoogsttoepassing in de zomer van 2013. Dit was toen een toegelaten toepassing.

4.2.2 Lelie

Tabel 4.2: Geanalyseerd product: bollen (droogverkoop) 4 monsters. (monsternrs. NL 08 en NL 17 Intratuin, NL 44 Groenrijk en NL 81 Boerenbond/ Welkoop)

Monsternr.	Product (o.a.)	Actieve stof	LC50 bijen (µg/bij) ¹	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
NL 08, 17, 44, 81	o.a. Captosan, Marvin, Melpan	captan	100	30 – 30 – 40 - 0.8	357
NL 08, 17, 44, 81	Topsin M Ultra	carbendazim ⁴	0.42	0.2 - 0.076 - 0.23 - 0.53	390
NL 44	Opus Team	epoxiconazole	83	0.057	
NL 17	Shirlan, Ohyo, Dirango	fluazinam	100	0.017	162/7
NL 08, 17, 44	Mirage Plus, Securo, Phantom, Spirit	folpet	200	59 – 75 - 120	366/27
NL 08, 17, 44, 81	Admire, Kohinor	imidacloprid	0.0037	0.08 - 0.014 - 0.064 - 2.1	23/2
NL 44	Actellic	pirimiphos-methyl	0.22	0.14	0.05-300 ³
NL 08, 17, 44, 81	o.a. Allure, Mirage Plus	prochloraz	101	3.6 - 1.6 - 0.042 - 14	17/7
NL 81	Previcur Energy, Budget propamocarb	propamocarb	85	0.054	
NL 08, 17	Rudis	prothioconazole	71	0.1 - 0.13	62/6
NL 08, 17, 44, 81	Securo	pyraclostrobin	73.1	24 – 28 – 37 - 0.6	98
NL 81	Lirotect Super, Tecto	thiabendazole	34	0.14	
NL 08, 17, 44	Topsin M Ultra	thiofanaat-methyl	100	1.2 - 0.031 – 1.8	390

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn **rood gekleurd** in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in µg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie:

zeer weinig giftig: >100, weinig giftig: 10-100, matig giftig: 1-10, giftig: 0.1 – 1, zeer giftig: <0.1

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie ordegrrootte op basis van berekening. Meerdere waarden = verschillende toepassingsmethoden en/of doseringen.

³ Gebaseerd op praktijkmetingen. De te verwachten concentratie is mede afhankelijk van de toepassingsmethode en de positie van de bollen in de kist en bewaarcel.

⁴ Carbendazim als afbraakproduct van thiofanaat-methyl. Aanname: thiofanaat-methyl wordt na volledige omzetting een hoeveelheid carbendazim met een gewicht dat dezelfde ordegrrootte heeft als thiofanaat-methyl.

De residuen in deze monsters zijn merendeels te verklaren op basis van toegelaten toepassing. Het betreft merendeels stoffen die door plantgoedbehandeling toegepast kunnen worden (voor en/of na de vermeerderingsteelt). Enkele stoffen kunnen zowel via een plantgoedbehandeling als gewasbespuiting toegepast zijn: fluazinam, folpet, imidacloprid, en prochloraz.

Dompelbehandeling voor planten versus na-oogst

Bij vergelijking van de leliemonsters valt voor een aantal stoffen het verschil in gehalten tussen de monsters op. Het zijn stoffen die voor plantgoedbehandeling toegepast mogen worden: carbendazim, thiofanaat-methyl en prochloraz. De hogere gehalten van deze stoffen met een ordegrrootte van rond 1 mg of hoger, zouden het gevolg kunnen zijn van een dompeling na de oogst. De relatief lage gehalten van dezelfde stoffen, zijn zeer waarschijnlijk het gevolg van een plantgoedbehandeling voorafgaand aan de teelt.

Stoffen zonder toelating voor lelieteelt

Voor 3 stoffen (waarvan 2 in 1 monster) is het niet aannemelijk dat deze het gevolg zijn van een toegelaten toepassing voor lelie. Voor **epoxiconazool** (fungicide voor o.a. graanteelt) is het aannemelijk dat deze via de bodem op de leliebollen gekomen is. De stof mag in granen toegepast worden en breekt langzaam af in de bodem. **Propamocarb** kan het gevolg zijn van een toegelaten toepassing in aardappel in het voorafgaande jaar. Deze stof breekt relatief langzaam af in de bodem en is in een laag gehalte aangetroffen. Een noodzakelijke landbouwkundige toepassing tegen Pythium of Phytophthora tijdens de bollenteelt van lelie is niet bekend als landbouwkundig noodzakelijke toepassing. De stof heeft wel een toelating voor de broei van leliebloemen. Een toepassing op leliebollen voor droogverkoop lijkt niet voor de hand liggend (zeer laag residu aangetroffen). Bij een niet toegelaten toepassing voor de leliebroei zou een hoger residu op de bol verwacht worden. **Thiabendazool** wordt toegepast in de bewaring van aardappelgewassen en witlofpennen. De toepassing van deze stof in lelies tegen Fusarium is een aantal jaren geleden in beeld geweest en getest, maar is geen toegelaten toepassing geworden. De combinatie van de relatief hoge concentratie en de nuttige toepassing maken het aannemelijk dat er sprake is van een niet-toegelaten toepassing. Bij concentraties van een factor 100 of 1000 lager zou een kruisbesmetting in de bewaring meer voor de hand liggen. Bovengenoemde 3 stoffen zijn weinig giftig voor bijen.

Pirimifos-methyl: geen toelating meer, maar het is aannemelijk dat dit nog het gevolg is van een toegelaten toepassing (zie tulp).

4.2.3 Gladiool

Tabel 4.3: Geanalyseerd product: gladiolen knollen (droogverkoop). 5 monsters. 3 tot 8 residuen per monster.

Monsternr.	Product	Actieve stof	LC50 bijen (µg/bij) ¹	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
NL 10, 35	Topsin M Ultra	carbendazim ⁴	0.42	0.042 - 0.011	390
NL 63	Fusilade Max	fluazifop-P		0.044	
NL 15	Luna Privilege / Luna Sensation	fluopyram	100	0.027	7
NL 10 35 63	Admire, Kohinor	imidacloprid	0.0037	0.18 - <0.01 - 0.041	23/2
NL 63	Kenbyo, Collis	kresoxim-methyl	100	0.21	65/6
NL 10, 15, 18, 35, 63	Actellic	pirimiphos-methyl	0.22	0.052 - 0.021 - 0.018 - 4.7 - 0.05	0.05-300 ³
NL 10, 18, 35, 63	o.a. Allure, Mirage Plus	prochloraz	101	0.85 - 0.036 - 0.036 - 0.06	17/7
NL 63	Sumisclex	procymidone	100	0.014	
NL 10	Rudis	prothioconazole	71	0.03	62/2
NL 10, 18, 35	Securo	pyraclostrobin	73.1	0.02- 0.037 - 0.019	98
NL 10, 18	Topsin M Ultra	thiophanate- methyl	100	0.051 - 0.044	390

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn **rood gekleurd** in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in µg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie:

zeer weinig giftig: >100, weinig giftig: 10-100, matig giftig: 1-10, giftig: 0.1 – 1, zeer giftig: <0.1

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie ordegrrootte op basis van berekening. Meerdere waarden = verschillende toepassingsmethoden en/of doseringen.

³ Gebaseerd op praktijkmetingen. De te verwachten concentratie is mede afhankelijk van de toepassingsmethode en de positie van de bollen in de kist en bewaarcel.

⁴ Carbendazim als afbraakproduct van thiofanaat-methyl. Aanname: thiofanaat-methyl wordt na volledige omzetting een hoeveelheid carbendazim met een gewicht dat dezelfde ordegrrootte heeft als thiofanaat-methyl.

Van de 11 verschillende stoffen, zijn er 10 te verklaren uit toegelaten toepassingen. Het betreft op 3 stoffen na, allemaal fungiciden. Het betreft voornamelijk residuen van de plantgoedbehandeling voor de teelt of een gewasbespuiting. Bij een behandeling van leverbare gladiolenknollen zouden op basis van de afbraaksnelheid hogere concentraties verwacht worden. **Fluazifop-P** is een onkruidbestrijdingsmiddel.

Pirimifos-methyl is te verklaren op basis van toegelaten toepassingen in 2013 of daarvoor. De concentraties verschillen sterk tussen de monsters. Of dit komt door een verschillend toepassingsmoment, of een verschil in depositie bij toepassing is niet te zeggen. De hoogste concentraties wijzen in elk geval op een toepassing in 2013 of 2014, terwijl het voor de laagste concentraties ook veroorzaakt kunnen zijn door een eerdere toepassing (najaar 2012/voorjaar 2013), of door kruisbesmetting, bijvoorbeeld via fust.

Stoffen zonder toegelaten toepassing in gladiool:

Procymidon was tot 2008 toegelaten voor grondbehandeling en plantgoedbehandeling in gladiool. Het is aannemelijk dat deze stof via een residu in de grond vanuit historisch gebruik op de knollen terecht gekomen is: er is een zeer lage concentratie aangetoond, de stof breekt langzaam af in de bodem en er zijn alternatieven beschikbaar. Het is mogelijk dat gebruik na de wettelijke opgebruiktermijn bijgedragen heeft aan het residu in de bodem. Procymidon is weinig giftig voor bijen.

4.2.4 Hyacint

Tabel 4.4: Geanalyseerd product: bol op pot. 3 monsters 5 tot 7 residuen per monster

Monsternr	Product	Actieve stof	LC50 bijen (µg/bij) ¹	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
NL 74	o.a. Captosan, Marvin, Melpan	captan	100	7	357
NL 66, 74	Topsin M Ultra	carbendazim ⁴	0.42	0.013 – 0.75	390
NL 79	Mirage Plus, Securo, Phantom, Spirit	folpet	200	0.028	366/26
NL 79	Kenbyo, Collis	kresoxim-methyl	100	0.02	33/6
NL 66, 74, 79	Actellic	pirimifos-methyl	0.22	0.14 – 0.16 – 0.026	0.05-300 ³
NL 66	o.a. Allure, Mirage Plus	prochloraz	101	0.11	17/7
NL 74	Rudis	prothioconazole	71	0.034	62/6
NL 66, 74, 79	Securo	pyraclostrobin	73.1	0.34 – 0.41 - 0.076	98
NL 66, 74	Topsin M Ultra	thiophanate-methyl	100	0.29 - 29	390

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn **rood gekleurd** in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in µg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie:

zeer weinig giftig: >100, weinig giftig: 10-100, matig giftig: 1-10, giftig: 0.1 – 1, zeer giftig: <0.1

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie ordegrrootte op basis van berekening. Meerdere waarden = verschillende toepassingsmethoden en/of doseringen.

³ Gebaseerd op praktijkmetingen. De te verwachten concentratie is mede afhankelijk van de toepassingsmethode en de positie van de bollen in de kist en bewaarcel.

⁴ Carbendazim als afbraakproduct van thiofanaat-methyl. Aanname: thiofanaat-methyl wordt na volledige omzetting een hoeveelheid carbendazim met een gewicht dat dezelfde ordegrrootte heeft als thiofanaat-methyl.

De 10 gevonden residuen kunnen allemaal verklaard worden op basis van toegelaten toepassingen. Voor **pirimifos-methyl** is dezelfde uitleg van toepassing als voor gladiool.

Prothioconazole werd op basis van de afbraaksnelheid in grond niet op het eindproduct verwacht, maar werd toch een maal in een lage concentratie aangetroffen. Ook captan werd één maal in een hogere concentratie aangetroffen dan verwacht. Beide stoffen breken in de bodem sneller af dan bovengronds onder invloed van licht (op basis van DT50 fotolyse in water). Mogelijk speelt een rol dat de bollen op een pot deels boven de grond geplant worden en de afbraak van middelen op de bol daardoor langzamer verloopt dan geschat op basis van afbraak in de grond.

Ook in hyacint is pirimifos-methyl waarschijnlijk toegepast na de oogst in 2013: toen nog een toegelaten toepassing. Uit de vergelijking tussen de monsters (carbendazim, captan, thiofanaat-methyl) komt naar voren dat de verschillende partijen voor het opplanten op pot een verschillende behandeling gehad hebben.

4.2.5 Narcis

Tabel 4.5: Geanalyseerd product: bol op pot. 2 monsters. 0 en 7 residuen

Monsternr.	Product	Actieve stof	LC50 bijen (µg/bij) ¹	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
NL 69	o.a. Captosan, Marvin, Melpan	captan	100	2	357
NL 69	Fenomenal	fenamidone	74.8	0.088	6 (in de grond)
NL 69	Actellic	pirimiphos-methyl	0.22	0.14	0.05-300 ³
NL 69	o.a. Allure, Mirage Plus	prochloraz	101	1.8	17/7
NL 69	Securo	pyraclostrobin	73.1	0.08	98
NL 69	Topsin M Ultra	thiophanate-methyl	100	0.031	390
NL 69	Rizolex	tolclophos-methyl	100	0.015	500
NL 80	-	-	-	-	-

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn **rood gekleurd** in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in µg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie:

zeer weinig giftig: >100, **weinig giftig: 10-100**, **matig giftig: 1-10**, **giftig: 0.1 – 1**, **zeer giftig: <0.1**

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie ordegraad op basis van berekening. Meerdere waarden = verschillende toepassingsmethoden en/of doseringen.

³ Gebaseerd op praktijkmetingen. De te verwachten concentratie is mede afhankelijk van de toepassingsmethode en de positie van de bollen in de kist en bewaarcel.

⁴ Carbendazim als afbraakproduct van thiofanaat-methyl. Aanname: thiofanaat-methyl wordt na volledige omzetting een hoeveelheid carbendazim met een gewicht dat dezelfde ordegraad heeft als thiofanaat-methyl.

Op 1 monster is geen residu aangetroffen. Alle aangetroffen residuen op het 2^e monster zijn verklaarbaar op basis van toegelaten toepassingen. Voor 2 stoffen betreft het een (pot-)grondbehandeling. De overige residuen kunnen het gevolg zijn van een plantgoedbehandeling voor opplant op pot (mogelijk van toepassing voor captan en prochloraz) of voor de vermeerderingsteelt (aannemelijk voor thiofanaat-methyl en pyraclostrobin; ook mogelijk voor captan en prochloraz). Ook hier is pirimifos-methyl gezien het gevonden gehalte waarschijnlijk toegepast na de oogst in 2013: toen nog een toegelaten toepassing.

4.2.6 Muscari (witte druifjes)

Tabel 4.6: Geanalyseerd product: bol op pot. 1 monster. 11 residuen.

Monsternr.	Product	Actieve stof	LC50 bijen (µg/bij) ¹	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
NL 77	o.a. Captosan, Marvin, Melpan	captan	100	10	357
NL 77	Topsin M Ultra	carbendazim ⁴	0.42	0.94	390
NL 77	Opus Team	epoxiconazole	83	0.012	
NL 77	Fenomenal	fenamidone	74.8	0.039	6 (in de grond)
NL 77	Mirage Plus, Securo, Phantom, Spirit	folpet	200	11	366/26
NL 77	Kenbyo, Collis	kresoxim-Methyl	100	0.31	5/6
NL 77	Actellic	pirimiphos-methyl	0.22	0.16	0.05-300 ³
NL 77	o.a. Allure, Mirage Plus	prochloraz	101	0.62	17/7
NL 77	Securo	pyraclostrobin	73.1	18	98
NL 77	Topsin M Ultra	thiophanate-methyl	100	14	390
NL 77	Rizolex	tolclophos-methyl	100	0.048	500

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn **rood gekleurd** in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in µg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie:

zeer weinig giftig: >100, weinig giftig: 10-100, matig giftig: 1-10, giftig: 0.1 – 1, zeer giftig: <0.1

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie ordegrootte op basis van berekening. Meerdere waarden = verschillende toepassingsmethoden en/of doseringen.

³ Gebaseerd op praktijkmetingen. De te verwachten concentratie is mede afhankelijk van de toepassingsmethode en de positie van de bollen in de kist en bewaarcel.

⁴ Carbendazim als afbraakproduct van thiofanaat-methyl. Aanname: thiofanaat-methyl wordt na volledige omzetting een hoeveelheid carbendazim met een gewicht dat dezelfde ordegrootte heeft als thiofanaat-methyl.

Voor 10 van de 11 residuen is het aannemelijk dat deze het gevolg zijn van een toegelaten toepassing in dit gewas. Pirimifos-methyl is nu niet meer toegelaten, maar waarschijnlijk toegepast na de oogst in 2013: toen nog een toegelaten toepassing. Op pirimifos-methyl na, zijn het allemaal residuen van fungiciden. Het betreft middelen voor (pot-)grondbehandeling, plantgoedbehandeling en gewasbespuiting. De hoogte van enkele residuen maken het aannemelijk dat de bollen voor opplant op pot behandeld zijn met een aantal fungiciden.

Stof zonder toelating in Muscari

Net als in een lelie- en een irismonster is een lage concentratie epoxiconazool gevonden. Het is aannemelijk dat dit via een kruisbesmetting (grond of stro) op Muscari gekomen is. Zie voor de uitleg hierover de bevindingen bij 'lelie'. Bovendien worden voorjaarsbloeiers zoals Muscari veelal met stro afgedekt, wat de kans op kruisbesmetting mogelijk nog vergroot ten opzichte van zomerbloeiers zoals lelie en gladiool, die niet afgedekt worden. Er is geen noodzaak bekend voor de toepassing van deze stof in Muscari. Epoxiconazool is weinig giftig voor bijen.

4.2.7 Iris

Tabel 4.7: Geanalyseerd product: bol op pot. 1 monster. 12 residuen.

Monsternr.	Product	Actieve stof	LC50 bijen (µg/bij) ¹	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
NL 67	o.a. Captosan, Marvin, Melpan	captan	100	5	357
NL 67	Topsin M Ultra	carbendazim ⁴	0.42	3.9	390
NL 67	Suscon, Pyristar	chlorpyrifos	0.059	0.074	
NL 67	Opus Team	epoxiconazole	83	0.06	
NL 67	Fenomenal	fenamidone	74.8	0.012	6 (in de grond)
NL 67	Mirage Plus, Securo, Phantom, Spirit	folpet	200	22	366/26
NL 67	Admire, Kohinor	imidacloprid	0.0037	<0.01	23/2
NL 67	Kenbyo, Collis	kresoxim-Methyl	100	0.027	5/6
NL 67	Actellic	pirimiphos-Methyl	0.22	0.1	0.05-300 ³
NL 67	o.a. Allure, Mirage Plus	prochloraz	101	0.16	17/7
NL 67	Securo	pyraclostrobin	73.1	33	98
NL 67	Topsin M Ultra	thiophanate-Methyl	100	25	390

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn **rood gekleurd** in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in µg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie:

zeer weinig giftig: >100, weinig giftig: 10-100, matig giftig: 1-10, giftig: 0.1 – 1, zeer giftig: <0.1

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie ordegrrootte op basis van berekening. Meerdere waarden = verschillende toepassingsmethoden en/of doseringen.

³ Gebaseerd op praktijkmetingen. De te verwachten concentratie is mede afhankelijk van de toepassingsmethode en de positie van de bollen in de kist en bewaarcel.

⁴ Carbendazim als afbraakproduct van thiofanaat-methyl. Aanname: thiofanaat-methyl wordt na volledige omzetting een hoeveelheid carbendazim met een gewicht van dezelfde ordegrrootte.

Van de 14 residuen zijn er 12 te verklaren op basis van in iris toegelaten toepassingen. Het betreft merendeels fungiciden die via plantgoedbehandeling of grondbehandeling (fenamidone) toegepast worden. De gevonden gehalten wijzen op toepassing van enkele middelen voor het opplanten op pot. Andere stoffen zijn in gehalten gevonden die het aannemelijk maken dat dit residuen zijn van de plantgoedbehandeling voor de vermeerderingsteelt in het vorige seizoen. De concentratie pirimifos-methyl kan het gevolg zijn van een toepassing voor het opplanten op pot (toen nog toegelaten) of een kruisbesmetting, bijvoorbeeld via fust.

Stoffen zonder toelating in iris.

Epoxiconazole is in een lage concentratie aangetroffen. Het is aannemelijk dat kruisbesmetting hiervan de oorzaak is (zie lelie voor nadere uitleg). Het aantreffen van chloorpyrifos kan niet verklaard worden vanuit een landbouwkundig nuttige of noodzakelijke toepassing in iris. Het betreft een stof die langzaam afbreekt

in de bodem. De meest aannemelijke verklaring voor het aantreffen van dit residu is dat de stof via een residu in de bodem van toepassingen in het verleden op andere gewassen op het irisgewas terecht gekomen is. Een link met de groententeelt (o.a. koolsoorten, peen) ligt voor de hand, aangezien chloorpyrifos hier lange tijd ingezet is ter bestrijding van een aantal belangrijke plagen (koolvlieg, etc.). Chloorpyrifos is zeer giftig voor bijen.

4.2.8 Crocus

Tabel 4.8: Geanalyseerd product: bol op pot. 4 monsters. 4 tot 10 residuen per monster.

Monsternr.	Product	Actieve stof	LC50 bijen (µg/bij) ¹	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
NL 20, 56, 68	o.a. Captosan, Marvin, Melpan	captan	100	10 - 20 - 20	357
NL 20, 46, 56, 68	Topsin M Ultra	carbendazim ⁴	0.42	7.7 - 0.019 - 0.97 - 2.3	390
NL 20, 56	Fenomenal	fenamidone	74.8	0.034 - 0.029	6 (in de grond)
NL 20, 56, 68	Mirage Plus, Securo, Phantom, Spirit	folpet	200	14 - 21 - 16	366/26
NL 20, 56, 68	Actellic	pirimiphos-methyl	0.22	0.11 - 0.031 - 0.047	0.05-300 ³
NL 20, 56, 68	o.a. Allure, Mirage Plus	prochloraz	101	0.11 - 0.054 - 0.12	17/7
NL 20	Tilt	propiconazole	100	0.019	11
NL 20, 46, 56, 68	Securo	pyraclostrobin	73.1	12 - 0.04 - 10 - 14	98
NL 20, 46, 56, 68	Topsin M Ultra	thiophanate-methyl	100	20 - 0.032 - 16 - 19 - 0.018	390
NL 56	Rizolex	tolclophos-methyl	100	0.018	500

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn **rood gekleurd** in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in µg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie:

zeer weinig giftig: >100, weinig giftig: 10-100, matig giftig: 1-10, giftig: 0.1 - 1, zeer giftig: <0.1

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie ordegrrootte op basis van berekening. Meerdere waarden = verschillende toepassingsmethoden en/of doseringen.

³ Gebaseerd op praktijkmetingen. De te verwachten concentratie is mede afhankelijk van de toepassingsmethode en de positie van de bollen in de kist en bewaarcel.

⁴ Carbendazim als afbraakproduct van thiofanaat-methyl. Aanname: thiofanaat-methyl wordt na volledige omzetting een hoeveelheid carbendazim met een vergelijkbare ordegrrootte gewicht.

De aangetroffen residuen zijn te verklaren op basis van toegelaten gebruik in crocus, met uitzondering van 1 stof. Het betreft merendeels fungiciden die via plantgoedbehandeling of grondbehandeling (fenamidone, tolclofos-methyl) toegepast kunnen worden. De gevonden gehalten wijzen op toepassing van enkele middelen voor het opplanten op pot (o.a. captan, folpet, pyraclostrobin, thiofanaat-methyl). De concentratie pirimiphos-methyl kan het gevolg zijn van een toepassing tussen de oogst van de bollenteelt en het opplanten op pot (toen nog toegelaten) of een kruisbesmetting, bijvoorbeeld via fust.

Stof zonder toelating in crocus

In één monster is een laag gehalte van het fungicide propiconazool gevonden. Deze stof heeft een toelating in andere siergewassen als fungicide. De combinatie van de zeer lage concentratie, persistentie in de bodem en het ontbreken van een bekende noodzaak voor het gebruik van deze stof in crocus maakt het aannemelijk dat dit residu door kruisbesmetting op of in het crocusgewas terecht gekomen is. Propiconazool is weinig giftig voor bijen.

4.2.9 Dahlia

Geanalyseerd product: Dahlia op pot en Dahliaknollen

Tabel 4.9a: **Dahlia op pot**: 1 monster. 6 residuen

Monsternr.	Product	Actieve stof	LC50 bijen (µg/bij) ¹	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
NL 41	Rovral Aquaflo, Rovral Iprodion	iprodione	25	0.031	15
NL 41	Mesurool	methiocarb	0.23	0.097/0.11	7

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn **rood gekleurd** in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in µg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie:

zeer weinig giftig: >100, **wenig giftig: 10-100**, **matig giftig: 1-10**, **giftig: 0.1 – 1**, **zeer giftig: <0.1**

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie orde grootte op basis van berekening.

De gevonden residuen zijn verklaarbaar op basis van toegelaten toepassingen in Dahlia. Het betreft schimmel en insectenbestrijdingsmiddel. De toelatingssituatie voor dit product is complex, omdat het product onder meerdere gewasgroepen lijkt te kunnen vallen, waaronder perkplanten en potplanten. Hiervoor gelden deels andere toelatingen dan voor de gewasgroep bol- en knolgewassen.

Tabel 4.9b: **Dahliaknollen:** 4 monsters, 1 tot 6 residuen per monster

Monsternr.	Product	Actieve stof	LC50 bijen (µg/bij) ¹	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
NL 45	Topsin M Ultra	carbendazim ⁴	0.42	0.014	390
NL 45	Admire, Kohinor	imidacloprid	0.0037	<0.01	23/2
NL 11, 13	Pirimor	pirimicarb	4	0.023 / 0.18 - 0.011 / 0.055	7
NL 11, 13, 19, 45	Actellic	pirimiphos-Methyl	0.22	0.01-0.025- 0.023- 0.49	0,05-300 ³
NL 45	o.a. Allure, Mirage Plus	prochloraz	101	0.083	17/7
NL 11, 13, 45	Securo	pyraclostrobin	73.1	0.016 - 0.012- 0.037	98

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn **rood gekleurd** in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in µg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie:

zeer weinig giftig: >100, **wenig giftig: 10-100**, **matig giftig: 1-10**, **giftig: 0.1 – 1**, **zeer giftig: <0.1**

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie ordegrrootte op basis van berekening. Meerdere waarden = verschillende toepassingsmethoden en/of doseringen.

³ Gebaseerd op praktijkmetingen. De te verwachten concentratie is mede afhankelijk van de toepassingsmethode en de positie van de bollen in de kist en bewaarcel.

⁴ Carbendazim als afbraakproduct van thiofanaat-methyl. Aanname: thiofanaat-methyl wordt na volledige omzetting een hoeveelheid carbendazim met een gewicht dat dezelfde ordegrrootte heeft als thiofanaat-methyl.

De gevonden residuen zijn verklaarbaar op basis van toegelaten toepassing in Dahlia. Op basis van de gehalten lijkt er geen sprake te zijn van behandelingen na de oogst van de knollen. Een uitzondering hierop is pirimifos-methyl. Het is in elk geval voor 1 monster aannemelijk dat dit na de oogst nog toegepast is (toen nog toegelaten). De overige residuen zijn verklaarbaar op basis van knolbehandelingen voor de teelt en gewastoepassingen tijdens de teelt.

4.3 Bol- en knolgewassen - samenvatting

Het is aannemelijk dat de gevonden residuen op enkele uitzonderingen na, het gevolg zijn van toegelaten toepassingen in Nederland. De risico's voor bijen zijn dus voor het overgrote deel van de toepassingen als acceptabel beoordeeld door het Ctgb.

Het betreft meest fungiciden, enkele insecticiden en één acaricide (pirimifos-methyl). De residuen van fungiciden zijn het gevolg van toepassingen op bollen en knollen voor of na de teelt en gewasbehandeling in de bollenteelt of teelt van bol op pot. Doordat er meerdere toepassingsmethoden en momenten mogelijk zijn, is het niet altijd goed in te schatten hoe en wanneer het product toegediend is. Het daadwerkelijke gehalteverloop op en in de bol is ook afhankelijk van de opname, transport en afbraak in de bol. Dit verschilt tussen middelen.

De relatief grote verscheidenheid aan stoffen voor schimmelbestrijding is te verklaren op basis van de verschillende toepassingsmomenten en het combineren en afwisselen van actieve stoffen.

De verschillen tussen monsters van 1 gewas zijn een aanwijzing voor verschillen in toepassing tussen bedrijven, maar mogelijk ook binnen bedrijven (afhankelijk van soort, bestemming van het product, etc.). De verschillen in fungicide toepassingen na de oogst (voor droogverkoop of voor het opplanten voor bol op pot) leiden tot grote verschillen in gehalten van dezelfde stof tussen monsters van hetzelfde gewas en vallen hierdoor op.

Geen toelating

De residuen van stoffen zonder toelating voor het betreffende gewas, zijn op 1 uitzondering na vermoedelijk door kruisbesmetting op of in deze gewassen terecht gekomen. De belangrijkste aanwijzingen hiervoor zijn de lage gehalten ten opzichte van te verwachten gehalten bij toepassing in het gewas zelf, het ontbreken van landbouwkundige noodzaak om de niet toegelaten stof toe te passen en de kruisbesmettingsrisico's die van toepassing zijn. Het betrof 1 stof die zeer giftig is voor bijen. De overige stoffen zonder toelating in het betreffende gewas betroffen stoffen die weinig giftig zijn voor bijen.

4.4 Tuinplanten in pot: analyse per gewas

4.4.1 Camellia

Tabel 4.10: Geanalyseerd product: Camellia, 3 monsters, NL 39 met 1, NL 51 met 13 en NL 58 met 15 residuen.

Monsternr.	Product	Actieve stof	LC50 voor bijen ¹	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
NL 51	Topsin M,	carbendazim ³	>100	0.022	-
NL 58	Daconil	chloorthalonil	40	0.03	63.75
NL 51, 58	Switch	cyprodinil	113	0.23/ 0.22	12.75
NL 51, 58	Decis	deltamethrin	0.0015	0.073/ 0.042	0.21
NL 58	Paraat	dimethomorph	32.4	0.022	6.38
NL 51, 58	Fenomenal	fenamidone	74.8	0.018/ 0.032	6.38
NL 51, 58	Switch	fludioxonil	>100	0.066/ 0.077	8.50
NL 51, 58	Mirage Plus, Spirit	folpet	200	0.029/ 0.85	66.94
NL 51, 58	Nissorun	hexythiazox	112	0.056/ 0.095	2.13
NL 51, 58	Admire	imidacloprid	0.0037	0.017/ 0.02	2.98
NL 51, 58	Steward	indoxacarb	0.094	0.16/ 0.17	2.17
NL 51, 58	Rovral	iprodone	25	0.13/ 0.7	21.25
NL 39	Bonzi	paclobutrazole	2	0.012	-
NL 58	Sumisclex	procymidone	>100	0.011	-
NL 51, 58	Tilt	propiconazole	>100	1.6/ 1.6/ 2.5	10.63
NL 51, 58	Carex	pyridaben	0.024	0.11/ 0.14	4.67

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn rood gekleurd in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in µg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie:

zeer weinig giftig: >100, weinig giftig: 10-100, matig giftig: 1-10, giftig: 0.1 – 1, zeer giftig: <0.1

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie ordegraote op basis van berekening. Meerdere waarden = verschillende toepassingsmethoden en/of doseringen.

³ Carbendazim als afbraakproduct van thiofanaat-methyl. Aanname: thiofanaat-methyl wordt na volledige omzetting een hoeveelheid carbendazim met een gewicht dat dezelfde ordegraote heeft als thiofanaat-methyl.

Er zijn residuen van 16 verschillende gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen in Camellia. 12 residuen zijn te verklaren op basis van in Nederland toegelaten gebruik, 4 residuen zijn van gewasbeschermingsmiddelen die in Nederland niet zijn toegelaten in deze teelt. De gevonden waarden liggen veel lager dan de waarden die direct na een bespuiting kunnen worden aangetroffen. Dit betekent dat ze tot wel 6 maanden eerder zijn toegepast.

In de monsters van Camellia zijn 4 toegelaten stoffen aangetroffen die zeer giftig zijn voor bijen: deltamethrin, imidacloprid, indoxacarb en pyridaben.

Stoffen zonder toelating voor Camellia in Nederland

Er zijn residuen van 5 verschillende gewasbeschermingsmiddelen gevonden die niet zijn toegelaten voor Camellia in Nederland. Eén van de stoffen is de herbicide propyzamide (Kerb), niet weergegeven in de tabel,

omdat dit rapport zich beperkt tot fungiciden, insecticiden en acariciden. Drie stoffen zijn fungiciden: carbendazim, dimethomorph en procymidone en 1 groeiremmer: paclobutrazole. Alleen paclobutrazole is matig giftig voor bijen. De overige stoffen zonder toelating zijn weinig of zeer weinig giftig voor bijen.

Carbendazim is een omzettingsproduct van Topsin M. Topsin M is niet toegelaten in dit gewas in Nederland, en ook niet in Italië, het land waar camelia eerder in de keten kan zijn opgekweekt. Het is een nuttige toepassing als middel tegen schimmelziekten o.a. taksterfte. Het is aannemelijk dat het om een niet toegelaten toepassing gaat. **Dimethomorph** is weinig afbreekbaar op het gewas en redelijk afbreekbaar in de grond. Op basis van de lage aangetroffen concentratie in combinatie met de lage afbraaksnelheid, kan worden uitgegaan van een bespuiting van langer dan 6 maanden geleden. Dimethomorph is waarschijnlijk ingezet tegen wortelrot. Het middel wordt aangegoten. Dit is een nuttige toepassing, wat een niet-toegelaten aannemelijk maakt. **Procymidone** is in een lage concentratie gevonden. Het middel wordt ingezet tegen de schimmels Botrytis en Sclerotinia. Procymidone is redelijk afbreekbaar op het gewas en zeer slecht afbreekbaar in de grond. Tegen Botrytis en Sclerotinia zijn andere toegelaten middelen beschikbaar.

De combinatie van de zeer lage concentratie, persistentie in de bodem en het ontbreken van een bekende noodzaak voor het gebruik van deze stof in camelia maakt het aannemelijk dat dit residu door kruisbesmetting op of in het cameliagewas terecht gekomen is.

Paclobutrazole is stabiel en is weinig afbreekbaar op het gewas en slecht afbreekbaar in de grond. Het is niet toegelaten in Italië in de teelt van camelia. Paclobutrazole is in Nederland wel toegelaten in de teelt van potplanten. Dit middel is in een lage concentratie aangetroffen in een monster. Het is een nuttige toepassing als middel om de planten gedrongen te laten groeien. Dit maakt een niet toegelaten toepassing aannemelijk.

4.4.2 Kerstroos/ Helleborus

Tabel 4.11: Geanalyseerd product: Helleborus, 3 monsters, NL 05 met 11, NL 23 met 6 en NL 47 met 3 residuen.

Monsternr.	Product	Actieve stof	LC50 voor bijen ²	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
NL 05	Baycor	bitertanol	104.4	0.021	19.13
NL 47	Daconil	chlorthalonil	40	0.2	63.75
NL 05	Dantop	clothianidin	0.004	0.012	
NL 05, 23	Switch	cyprodinil	113	0.12/ 0.31	12.75
NL 47	Decis	deltamethrin	0.0015	0.097	0.21
NL 05, 23	Switch	fludioxonil	>100	0.43/ 1.7	8.50
NL 23	Luna Privilege	fluopyram	>100	0.034	4.25
NL 47	Admire	imidacloprid	0.0037	0.2	2.98
NL 23	Rovral	iprodione	25	1.5	21.25
NL 05	Mesurool	methiocarb	0.23	0.012/ 0.014	10.63
NL 05	Pirimor	pirimicarb	4	0.012	10.63
NL 23	Previcur Energy	propamocarb	niet bekend	0.59	33.79
NL 05	Signum	pyraclostrobin	73.1	0.022	4.27
NL 05	Conserve	spinosad	niet bekend	0.02	4.08
NL 23	Envidor	spirodiclofen	196	0.01	4.08
NL 05	Nomolt	teflubenzuron	72	0.15	6.38
NL 05	Actara	thiamethoxam	0.005	<0.01	4.25

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn rood gekleurd in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in µg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie:

zeer weinig giftig: >100, weinig giftig: 10-100, matig giftig: 1-10, giftig: 0.1 – 1, zeer giftig: <0.1

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie ordegrrootte op basis van berekening. Meerdere waarden = verschillende toepassingsmethoden en/of doseringen.

Er zijn residuen van 17 verschillende gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen in kerstroos. 14 residuen zijn te verklaren op basis van toegelaten gebruik in kerstroos. 3 residuen zijn van gewasbeschermingsmiddelen die in Nederland niet zijn toegelaten in deze teelt. De gevonden waarden liggen veel lager dan de waarden die direct na een bespuiting kunnen worden aangetroffen.

In de monsters van kerstroos is één stof: methiocarb aangetroffen die giftig is voor bijen en zijn 4 stoffen aangetroffen die zeer giftig zijn voor bijen: clothianidin, deltametrin, imidacloprid en thiamethoxam. De residuen van de voor bijen giftige stoffen zijn te verklaren op basis van in Nederland of andere EU-landen toegelaten toepassingen.

Stoffen zonder toelating voor kerstroos in Nederland

Er zijn residuen van 3 verschillende gewasbeschermingsmiddelen gevonden, die niet zijn toegelaten in dit gewas in Nederland. Het betreft 1 fungicide: bitertanol en 2 insecticiden: clothianidin en methiocarb.

Bitertanol werd ingezet tegen echte meeldauw en is sinds 30-6-2012 niet meer toegelaten. De stof is ook niet toegelaten in Duitsland en België. Echte meeldauw is geen bekende ziekteverwekker in Helleborus. De gevonden hoeveelheid is relatief laag. Dit maakt een kruisbesmetting aannemelijk. **Clothianidin** is toegelaten in Duitsland (Dantop), is zeer goed afbreekbaar op het gewas, maar zeer slecht afbreekbaar in de grond. Uit de lage aangetroffen concentratie in combinatie met de lage afbraaksnelheid kan worden uitgegaan van een bespuiting van langer dan 6 maanden geleden. Het betreft een nuttige toepassing en in combinatie met de zeer lage concentratie is het aannemelijk dat de stof eerder in de keten, in Duitsland is toegepast. **Methiocarb** is in een lage concentratie gevonden. Het middel is matig afbreekbaar op het gewas en goed afbreekbaar in de grond. Het middel kan zijn ingezet tegen trips die schade kan geven aan de bloem geven in de winter. Methiocarb is toegelaten in België en Duitsland in de teelt van kerstroos. Gezien de nuttige toepassing en de lage concentratie methiocarb in het monster, maakt het aannemelijk dat de stof eerder in de keten, in België of Duitsland is toegepast.

4.4.3 Klokjesbloem, Campanula

Tabel 4.12: Geanalyseerd product: Klokjesbloem, 3 monsters: NL 03 met 6, NL 26 met 15 en NL 34 met 12 residuen.

Monsternr.	Product	Actieve stof	LC50 voor bijen ¹	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
NL 34	Signum	boscalid	>100	4.6	17.02
NL 26	Topsin M	carbendazim ³	>100	2.7	
NL 26	Dantop	clothianidin	0.004	0.016	
NL 26	Switch	cyprodinil	113	0.13	12.75
NL 34	Decis	deltamethrin	0.0015	0.015	0.21
NL 26, 34	Teldor	fenhexamid	103	0.15/ 6.9	31.88
NL 03	Shirlan	fluazinam	>100	3.2	21.00
NL 26	Switch	fludioxonil	>100	0.14	8.50
NL 03, 34	Luna Privilege	fluopyram	>100	0.071/ 0,077	4.25
NL 34	Steward	indoxacarb	0.094	0.029	2.17
NL 03, 26, 34	Rovral	iprodione	25	1.9/ 15/ 3.7	21.25
NL 34	Caramba	metconazole	85	0.029	
NL 03, 26/26	Mesurool	methiocarb	0.23	0.01/ 0.078/ 0.89	10.63
NL 26/ 26	Pirimor	pirimicarb	4	0.4/ 1.1	10.63
NL 34	Previcur Energy	propamocarb	niet bekend	0.43	33.79
NL 03, 26, 34	Tilt	propiconazole	>100	0.092/ 0.14/ 0.3	10.63
NL 34	Signum	pyraclostrobin	73.1	0.49	4.27
NL 26	Conserve	spinosad	niet bekend	0.2	4.08
NL 26, 34	Nomolt	teflubenzuron	72	0.067/ 3.5	6.38
NL 03, 26	Actara	thiamethoxam	0.005	<0.01/ 0.036	4.25
NL 26	Topsin M	thiophanate-methyl	>100	1.2	21.25
NL 34	Flint	trifloxystrobin	200	0.27	2.66

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn rood gekleurd in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in µg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie: zeer weinig giftig: >100, weinig giftig: 10-100, matig giftig: 1-10, giftig: 0.1 – 1, zeer giftig: <0.1

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie ordegrrootte op basis van berekening. Meerdere waarden = verschillende toepassingsmethoden en/of doseringen.

³ Carbendazim als afbraakproduct van thiofanaat-methyl. Aanname: thiofanaat-methyl wordt na volledige omzetting een hoeveelheid carbendazim met een gewicht dat dezelfde ordegrrootte heeft als thiofanaat-methyl.

Er zijn residuen van 22 verschillende gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen in klokjesbloem. 16 residuen zijn te verklaren op basis van toegelaten gebruik in klokjesbloem. 6 residuen zijn van gewasbeschermingsmiddelen die niet zijn toegelaten in Nederland in deze teelt.

De gevonden waarden liggen veel lager dan de waarden die direct na een bespuiting kunnen worden aangetroffen. In de monsters van klokjesbloem zijn 4 stoffen aangetroffen die zeer giftig zijn voor bijen: clothianidin, deltametrin, indoxacarb en thiamethozam; 1 stof die giftig is: methiocarb; en 1 stof die matig giftig is: pirimicarb. De residuen van de voor bijen giftige stoffen zijn te verklaren op basis van in Nederland of andere EU-landen toegelaten toepassingen.

Stoffen zonder toelating voor klokjesbloem in Nederland

Er zijn residuen van 6 verschillende gewasbeschermingsmiddelen gevonden, die niet zijn toegelaten in dit gewas in Nederland. Het betreft 4 fungiciden: carbendazim, fluazinam, metconazole en thiofanaat-methyl en 2 insecticiden: clothianidin en methiocarb.

Er zijn residuen van de fungicide Topsin M gevonden die niet zijn toegelaten in dit gewas in Nederland.

Thiofanaat-methyl is in een lage concentratie gevonden, het middel is ook niet toegelaten in Duitsland en Denemarken, landen waarin klokjesbloem zou kunnen zijn opgekweekt eerder in de keten. **Carbendazim** is ook aangetroffen in een lage concentratie. Carbendazim ontstaat uit de geleidelijke omzetting van thiofanaat-methyl (Topsin M) en is redelijk afbreekbaar in de bodem. Het betreft een nuttige toepassing en het is aannemelijk dat de residuen afkomstig zijn van een niet toegelaten toepassing. **Fluazinam** is goed afbreekbaar op het gewas en slecht afbreekbaar in de bodem. Het middel is ook niet toegelaten in Duitsland en Denemarken, landen waarin klokjesbloem zou kunnen zijn opgekweekt eerder in de keten. Het betreft een nuttige toepassing en het is aannemelijk dat de residuen afkomstig zijn van een niet toegelaten toepassing. **Metconazole** is toegelaten in Duitsland. Het middel is weinig afbreekbaar op het gewas en slecht afbreekbaar in de bodem. Het betreft een nuttige toepassing en in combinatie met de lage concentratie van metconazole in het monster, maakt het aannemelijk dat deze stof eerder in de keten, in Duitsland is toegepast. **Clothianidin** is toegelaten in Duitsland (Dantop), is zeer goed afbreekbaar op het gewas, maar zeer slecht afbreekbaar in de grond. Uit de lage aangetroffen concentratie in combinatie met de lage afbraaksnelheid kan worden uitgegaan van een bespuiting van langer dan 6 maanden geleden. Het betreft een nuttige toepassing en in combinatie met de zeer lage concentratie is het aannemelijk dat de stof eerder in de keten, in Duitsland is toegepast. **Methiocarb** is in 3 monsters in lage concentraties gevonden. Het middel is matig afbreekbaar op het gewas en goed afbreekbaar in de bodem. Methiocarb is toegelaten in Duitsland in de teelt van klokjesbloem. Gezien de nuttige toepassing en de lage concentratie methiocarb in de monsters, maakt het aannemelijk dat de stof eerder in de keten, in Duitsland is toegepast.

4.4.4 Lavendel, Lavendula

Tabel 4.13: Geanalyseerd product: Lavendel, 2 monsters, NL 29 met 7 en NL 61 met 12 residuen.

Monsternr.	Product	Actieve stof	LC50 bijen (µg/bij) ¹	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
NL 61	Ortiva/ Amistar Top	azoxystrobin	25	0.01	10.63
NL 61	Signum	boscalid	>100	0.31	17.02
NL 61	Altacor	chlorantraniliprole	4	0.014	1.49
NL 29, 61	Daconil	chlorthalonil	40	0.02 - 3	63.75
NL 61	Lurectron Flow	cyfluthrin	0.001	0.73	
NL 29	Amistar Top	difenoconazole	>100	0.95	5.31
NL 61	Trebon	etofenprox	5.56	0.25	
NL 61	Rubigan	fenarimol	>10	0.013	
NL 29	Teldor	fenhexamid	102.7	0.42	31.88
NL 29, 61	Mirage Plus, Spirit	folpet	200	0.02 - 0.029	66.94
NL 29, 61	Rovral	iprodione	25	3.7 - 4.5	21.25
NL 61, 29	Karate Zeon	lambda cyhalothrin	0.038	0.04 - 0.23	0.21
NL 61	Caramba	metconazole	85	0.66	
NL 61	Signum	pyraclostrobin	73.1	0.094	4.27
NL 29	Scala	pyrimethanil	>100	0.014	12.75

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn rood gekleurd in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in µg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie:

zeer weinig giftig: >100, weinig giftig: 10-100, matig giftig: 1-10, giftig: 0.1 – 1, zeer giftig: <0.1

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie orde grootte op basis van berekening. Meerdere waarden = verschillende toepassingsmethoden en/of doseringen.

Er zijn residuen van 15 verschillende gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen in lavendel. 8 residuen zijn te verklaren op basis van toegelaten gebruik in lavendel in Nederland. 7 residuen zijn van gewasbeschermingsmiddelen die in Nederland niet zijn toegelaten voor deze teelt. De gevonden waarden liggen veel lager dan de waarden die direct na een bespuiting kunnen worden aangetroffen, uitgezonderd een residu van lambda cyhalothrin in monsternummer NL29. In de monsters van lavendel zijn 2 stoffen aangetroffen die zeer giftig zijn voor bijen: cyfluthrin en lambda cyhalothrin en 3 stoffen die matig giftig zijn voor bijen: chlorantraniliprole, etofenprox en fenarimol. Het aantreffen van cyfluthrin en fenarimol is niet te verklaren op basis van toegelaten toepassingen in NL of andere EU-landen.

Stoffen zonder toelating in Nederland in lavendel

Er zijn residuen van 7 verschillende gewasbeschermingsmiddelen gevonden, die niet zijn toegelaten in dit gewas in Nederland. In de monsterperiode (vroeg voorjaar) wordt lavendel voornamelijk uit het buitenland geïmporteerd, o.a. Portugal en Frankrijk. Daarom is de toelatingssituatie in die landen bij deze analyse betrokken. Het betreft 3 fungiciden: fenarimol, metconazole en pyrimethanil en 4 insecticiden:

chlorantraniliprole, cyfluthrin, etofenprox en lambda cyhalothrin. Het merendeel van deze voor bijen giftige of zeer giftige stoffen kan op basis van toegelaten toepassingen in Frankrijk en/of Portugal verklaard worden. Uitzonderingen zijn cyfluthrin en fenarimol.

Fenarimol is sinds 1-7-2007 niet meer toegelaten in Nederland en ook niet in Frankrijk en Portugal, landen waar lavendel eerder in de keten kan zijn opgekweekt. Fenarimol is een stof die werd ingezet tegen echte meeldauw. Deze schimmelziekte komt niet voor in lavendel. De combinatie van de zeer lage concentratie, persistentie in de bodem en het ontbreken van een bekende noodzaak voor het gebruik van deze stof in lavendel maakt het aannemelijk dat dit residu door kruisbesmetting op of in lavendel terecht gekomen is.

Metconazole is toegelaten in Frankrijk en Portugal. Het middel is weinig afbreekbaar op het gewas en slecht afbreekbaar in de bodem. Het betreft een nuttige toepassing. In combinatie met de lage concentratie in het monster is het aannemelijk dat de stof eerder in de keten, in Frankrijk of Portugal is toegepast.

Pyrimethanil is weinig afbreekbaar op het gewas en redelijk afbreekbaar in de bodem. Het middel is toegelaten in Frankrijk tegen Botrytis. De combinatie van de zeer lage concentratie, persistentie op het gewas en de toelating in Frankrijk maakt het aannemelijk dat de stof eerder in de keten in Frankrijk is toegepast.

Chlorantraniliprole is in Nederland toegelaten in de bedekte teelt van vruchtgroenten en radijs voor de bestrijding van rupsen. De stof is toegelaten in Frankrijk en Portugal in de teelt van lavendel. Het middel is zeer goed afbreekbaar op het gewas, maar zeer slecht afbreekbaar in de bodem. De combinatie van de zeer lage concentratie, persistentie in de bodem, de nuttige toepassingen de toelating in Frankrijk en Portugal, maakt het aannemelijk dat dit residu eerder in de keten is toegepast.

Cyfluthrin is een biocide dat wordt toegepast in ruimten tegen kruipende insecten en vliegen. De stof is niet toegelaten als gewasbeschermingsmiddel in Nederland, Frankrijk en Portugal. Gezien de nuttige werking en relatief hoge aangetroffen concentratie is het aannemelijk dat het of om een niet toegelaten toepassing gaat, of om een kruisbesmetting door onzorgvuldig gebruik bij ruimtebehandeling die niet op lavendel gericht was. **Etofenprox** is een middel tegen witte vlieg en is toegelaten in Frankrijk in de sierteelt. Het middel is redelijk afbreekbaar op het gewas en is goed afbreekbaar in de bodem. De combinatie van de lage concentratie en het ontbreken van een bekende noodzaak voor het gebruik van deze stof in lavendel maakt het aannemelijk dat dit residu eerder in de keten in Frankrijk door kruisbesmetting op of in lavendel terecht gekomen is. **Lambda cyhalothrin** is weinig afbreekbaar op het gewas en slecht afbreekbaar in de bodem. Het middel is in Frankrijk toegelaten in lavendel. Voor monster NL 61 is het aannemelijk dat er een bespuiting eerder in de keten is uitgevoerd in Frankrijk. Monsternummer NL 61 heeft een lage concentratie lambda cyhalothrin en monster NL 29 een hoge concentratie. De combinatie van de lage concentratie, persistentie op het gewas, de nuttige toepassing en de toelating in Frankrijk maakt het voor monster NL 61 aannemelijk dat de plant eerder in de keten in Frankrijk een bespuiting heeft gehad met dit middel. De hoge aangetroffen concentratie in monster NL 29 wijst op een recente toepassing.

4.4.5 Maagdenpalm, Vinca

Tabel 4.14: Geanalyseerd product: Maagdenpalm, 2 monsters met 7 en 12 residuen.

Monsternr.	Product	Actieve stof	LC50 bijen (µg/bij) ¹	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
NL 33, 32	Ortiva/ Amistar Top	azoxystrobin	25	0.046 – 0.093	10.63
NL 32	Captan	captan	>100	0.7	74.38
NL 33	Topsin M	carbendazim ³	>100	0.067	
NL 33, 32	Daconil	chloorthalonil	40	7 - 9	63.75
NL 32	Switch	cyprodinil	113	0.54	12.75
NL 32	Decis	deltamethrin	0.0015	0.015	0.21
NL 32	Fenomenal	fenamidone	74.8	0.01	6.38
NL 32	Switch	fludioxonil	>100	0.65	8.50
NL 32	Mirage Plus, Spirit	folpet	200	17	66.94
NL 32	Admire	imidacloprid	0.0037	<0.01	2.98
NL 33	Rovral	iprodione	25	2.5	21.25
NL 33, 32	Mirage Plus	prochloraz	101	0.013 - 1	17.85
NL 32	Previcur Energy	propamocarb	niet bekend	2	33.79
NL 32	Tilt	propiconazole	>100	0.038	10.63
NL 33	Mogeton	quinoclamine	0.75	0.22	79.47
NL 33	Topsin M	thiophanate-methyl	>100	0.19	21.25

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn rood gekleurd in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in µg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie:

zeer weinig giftig: >100, weinig giftig: 10-100, matig giftig: 1-10, giftig: 0.1 – 1, zeer giftig: <0.1

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie ordegrrootte op basis van berekening. Meerdere waarden = verschillende toepassingsmethoden en/of doseringen.

³ Carbendazim als afbraakproduct van thiofanaat-methyl. Aanname: thiofanaat-methyl wordt na volledige omzetting een hoeveelheid carbendazim met een gewicht dat dezelfde ordegrrootte heeft als thiofanaat-methyl.

Er zijn residuen van 16 verschillende gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen in maagdenpalm. 11 residuen zijn te verklaren op basis van toegelaten gebruik in maagdenpalm in Nederland. 2 residuen zijn van een in Nederland niet voor dit gewas toegelaten gewasbeschermingsmiddel: Topsin M. De gevonden waarden liggen veel lager dan de waarden die direct na een bespuiting kunnen worden aangetroffen. In de monsters van maagdenpalm zijn 2 stoffen aangetroffen die zeer giftig zijn voor bijen: deltamethrin en

imidacloprid en 1 stof die matig giftig is voor bijen, de mosbestrijder: quinochloramine. Deze zijn te verklaren op basis van toegelaten gebruik.

Stoffen zonder toelating voor maagdenpalm in Nederland

Thiofanaat-methyl is in een lage concentratie gevonden, het middel is wel toegelaten in België.

Carbendazim ontstaat uit de geleidelijke omzetting van thiofanaat-methyl (Topsin M) en is redelijk afbreekbaar in de bodem. De combinatie van de aangetroffen lage concentraties, van thiofanaat-methyl en het omzettingproduct carbendazim, met de toelating van Topsin M in België maakt het aannemelijk dat de plant een bespuiting heeft gehad met dit middel, eerder in de keten in België. De stoffen uit Topsin M zijn zeer weinig giftig voor bijen.

4.4.6 Rododendron, Rhododendron

Tabel 4.15: Geanalyseerd product: Rododendron, 1 monster met 14 residuen.

Monsternr.	Product	Actieve stof	LC50 bijen (µg/bij) ¹	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
NL 64	Topsin M	carbendazim ³	>100	0.17	
NL 64	Ranman	cyazofamid	>100	0.091	3.40
NL 64	Decis	deltamethrin	0.0015	0.023	0.21
NL 64	Teppeki	flonicamid	>100	0.044/ 0.9	2.98
NL 64	Shirlan	fluazinam	>100	0.096	21.00
NL 64	Admire	imidacloprid	0.0037	0.17	2.98
NL 64	Steward	indoxacarb	0.094	0.033	2.17
NL 64	Karate Zeon	lambda cyhalothrin	0.038	0.38	0.21
NL 64	Bonzi	paclobutrazole	2	0.042	
NL 64	Pirimor	pirimicarb	4	0.021/ 0.039	10.63
NL 64	Eminent	tetraconazole	63	0.083	10.63

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn **rood gekleurd** in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in µg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie:

zeer weinig giftig: >100, weinig giftig: 10-100, matig giftig: 1-10, giftig: 0.1 – 1, zeer giftig: <0.1.

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie ordegrrootte op basis van berekening. Meerdere waarden = verschillende toepassingsmethoden en/of doseringen.

³ Carbendazim als afbraakproduct van thiofanaat-methyl. Aanname: thiofanaat-methyl wordt na volledige omzetting een hoeveelheid carbendazim met een gewicht dat dezelfde ordegrrootte heeft als thiofanaat-methyl.

Er zijn residuen van 12 verschillende gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen in rododendron, waaronder diclobenil (Casoron) die omdat het een herbicide is, in dit rapport niet wordt behandeld.

5 residuen zijn te verklaren op basis van toegelaten gebruik in rododendron. 6 residuen zijn van gewasbeschermingsmiddelen die niet zijn toegelaten in Nederland. De gevonden waarden liggen veel lager dan de waarden die direct na een bespuiting kunnen worden aangetroffen, uitgezonderd een residu van lambda cyhalothrin.

In de monsters van rododendron zijn 4 stoffen aangetroffen die zeer giftig zijn voor bijen: deltamethrin, imidacloprid, indoxacarb en lambda cyhalothrin en 2 stoffen die matig giftig zijn voor bijen: paclobutrazole en pirimicarb. Van de voor bijen zeer of matig giftige stoffen is alleen paclobutrazole te verklaren als van niet toegelaten gebruik.

Stoffen zonder toelating voor rododendron in Nederland

Er zijn residuen van de fungicide Topsin M gevonden die niet zijn toegelaten in dit gewas in Nederland.

Topsin M is wel toegelaten in België in de teelt van rododendron. **Carbendazim** ontstaat uit de geleidelijke omzetting van thiofanaat-methyl (Topsin M) en is redelijk afbreekbaar in de bodem. De combinatie van de

aangetroffen lage concentratie van carbendazim met de toelating van Topsin M in België maakt het aannemelijk dat de plant een bespuiting heeft gehad met dit middel, eerder in de keten in België.

Cyazofamid is zeer goed afbreekbaar op het gewas en goed afbreekbaar in de grond. Het middel is in Nederland toegelaten in de aardappelteelt tegen de aardappelziekte *Phytophthora*. Cyazofamid is in België wel toegelaten in rododendron. De toepassing kan eerder in de keten in België zijn geweest of het kan een niet toegelaten toepassing zijn geweest. **Fluazinam** is goed afbreekbaar op het gewas en slecht afbreekbaar in de bodem. Het middel is toegelaten in België voor dit gewas. De aanwezigheid van de lage concentratie fluazinam in het monster maakt het aannemelijk dat de plant een bespuiting heeft gehad met dit middel, eerder in de keten in België. **Lambda cyhalothrin** is weinig afbreekbaar op het gewas en slecht afbreekbaar in de bodem. Het middel is in België en Duitsland toegelaten in rododendron. De hoge aangetroffen concentratie in het monster wijst op een recente bespuiting voor de monsternamen en het is dus aannemelijk dat het gaat om een rechtstreekse import uit België of om een niet toegelaten toepassing in rododendron.

Paclobutrazole is stabiel en is weinig afbreekbaar op het gewas en slecht afbreekbaar in de bodem. Het is niet toegelaten in België en Duitsland in de teelt van rododendron. Paclobutrazole is in Nederland wel toegelaten in de teelt van potplanten. Dit middel is in een lage concentratie aangetroffen in het monster. Het is aannemelijk dat het om een niet toegelaten toepassing in rododendron gaat. **Tetraconazole** is in een lage concentratie aangetroffen. Het middel is toegelaten in België in rododendron tegen bladplekken. De bemonsterde cultivar Pop Art is te herleiden naar een Belgische kweker. Dit gegeven in combinatie met de lage aangetroffen concentratie en de beschikbare alternatieven van toegelaten gewasbeschermingsmiddelen in Nederland, maakt het aannemelijk dat deze stof eerder in de keten, in België is toegepast.

4.4.7 Skimmia

Tabel 4.16: Geanalyseerd product: Skimmia, 3 monsters, NL31 met 9, NL 49 met 15 en NL 60 met 14 residuen.

Monsternr.	Product	Actieve stof	LC50 bijen (µg/bij) ¹	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
NL 60	Floramite	bifenazate	98	0.4	6.10
NL 49, 31	Topsin M	carbendazim ³	>100	0.032 - 0.38	
NL 60, 49	Scelta	cyflumetofen	niet bekend	0.22 - 2.7	10.20
NL 60, 49	Switch	cyprodinil	113	0.67 – 2.8	12.75
NL 49, 60	Decis	deltamethrin	0.0015	0.029 – 0.32	0.21
NL 49, 60	Fenomenal	fenamidone	74.8	0.16 - 0.18	6.38
NL 60	Torque	fenbutatin-oxide ⁴	>200	0.02	10.63
NL 60, 49	Switch	fludioxonil	>100	0.046 - 0.42	8.50
NL 60, 49	Nissorun	hexythiazox	112	0.69 – 2.9	2.13
NL 31, 60	Admire	imidacloprid	0.0037	0.096 – 0.28	2.98
NL 60, 31, 49	Steward	indoxacarb	0.094	0.04 - 0.099 - 0.65	2.17
NL 60, 49	Rovral	iprodione	25	0.067 – 0.98	21.25
NL 31	Malathion	malathion	0.16	0.21	
NL 49	Frupica	mepanipyrim	5	0.025	16.83
NL 60, 49	Fubol Gold	metalaxyl-M	127	0.35 - 2.7	4.97
NL 49	Runner	methoxyfenozone	>100	0.34	4.08
NL 49, 31	Previcur Energy	propamocarb	niet bekend	0.14 - 1.9	33.79
NL 31	Tilt	propiconazole	>100	2.3	10.63
NL 60	Pyrethrum, Spruzit	pyrethrins	niet bekend	0.21	2.93
NL 31	Carex	pyridaben	0.024	0.54	4.67
NL 49	Calypso, Exemptor	thiacloprid	17	0.042	5.10
NL 31	Topsin M	thiophanate-methyl	>100	0.13	21.25
NL 60	Ronilan	vinclozolin	>100	0.32	6.10

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn rood gekleurd in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in µg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie:

zeer weinig giftig: >100, weinig giftig: 10-100, matig giftig: 1-10, giftig: 0.1 – 1, zeer giftig: <0.1

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie ordegröte op basis van berekening. Meerdere waarden = verschillende toepassingsmethoden en/of doseringen.

³ Carbendazim als afbraakproduct van thiofanaat-methyl. Aanname: thiofanaat-methyl wordt na volledige omzetting een hoeveelheid carbendazim met een gewicht dat dezelfde ordegröte heeft als thiofanaat-methyl.

⁴ fenbutatin-oxide (Torque) was toegelaten tot 31-12-2013

Er zijn residuen van 22 verschillende gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen in Skimmia, waaronder propyzamide (Kerb). Kerb is een herbicide en wordt daarom in dit rapport niet behandeld. 18 residuen zijn te verklaren op basis van toegelaten gebruik in Skimmia. 4 residuen zijn van gewasbeschermingsmiddelen die niet zijn toegelaten in Nederland in deze teelt: carbendazim, malathion, thiophanate-methyl en vinclozolin. Een residue van deltamethrin in monster NL 60 heeft een hoge concentratie. De concentratie is vergelijkbaar met wat gevonden kan worden direct na een bespuiting. De andere gevonden waarden liggen veel lager dan de waarden die direct na een bespuiting kunnen worden aangetroffen.

In de monsters van Skimmia zijn 4 stoffen aangetroffen die zeer giftig zijn voor bijen: deltamethrin, imidacloprid, indoxacarb en pyridaben en 1 stof die giftig is: malathion en 1 stof die matig giftig is voor bijen: Frupica. Van deze 4 stoffen is er één een niet-toegelaten toepassing: malathion.

Stoffen zonder toelating voor Skimmia in Nederland

Malathion is vanaf 2008 niet meer toegelaten in Europa. Het is een nuttige, maar niet noodzakelijke bespuiting: er zijn alternatieven beschikbaar. Op basis van de relatief hoge concentratie en het nut van de toepassing is een niet toegelaten toepassing zeer aannemelijk.

Er zijn residuen van de fungicide Topsin M gevonden die niet zijn toegelaten in dit gewas in Nederland:

Thiofanaat-methyl is in een lage concentratie gevonden, het middel is wel toegelaten in België.

Carbendazim ontstaat uit de geleidelijke omzetting van thiofanaat-methyl (Topsin M) en is redelijk afbreekbaar in de bodem. Het overgrote deel van de Skimmia's in de Nederlandse retail wordt in Nederland geproduceerd. Er is weinig import van dit gewas. De toepassing van Topsin M is een nuttige toepassing. Het is aannemelijk dat het om een niet toegelaten toepassing gaat.

Vinclozolin sinds 31-12-2006 niet meer toegelaten in Nederland. Deze fungicide werd ingezet tegen de schimmelziekte Botrytis. Deze schimmel kan voorkomen in Skimmia. Er zijn alternatieve gewasbeschermingsmiddelen toegelaten in deze teelt. Het is aannemelijk dat het om een illegale toepassing gaat.

4.4.8 Sneeuwbal, Viburnum

Tabel 4.17: Geanalyseerd product: Sneeuwbal, 3 monsters, NL 07 met 10, NL 21 met 10 en NL 50 met 7 residuen.

Monsternr.	Product	Actieve stof	LC50 bijen (µg/bij) ¹	Gemeten residu (mg/kg)	Gehalte direct na toepassing (mg/kg) ²
NL 50, 07	Daconil	chlorthalonil	40	0.01 - 0.1	63.75
NL 07	Dantop	clothianidin	0.004	0.03	
NL 50, 21	Switch	cyprodinil	113	0.013 - 2.9	12.75
NL 2, 07	Decis	deltamethrin	0.0015	0.035 – 0.15	0.21
NL 07	Kelthane	dicofol	50	0.021	
NL 50, 21	Paraat	dimethomorph	32	0.1 - 0.15	6.38
NL 07	Thiosulfan	endosulfan	8	0.03	
NL 21	Fenomenal	fenamidone	75	0.044	6.38
NL 21	Switch	fludioxonil	>100	1.1	8.50
NL 21, 07	Nissorun	hexythiazox	112	0.012 - 0.05	2.13
NL 21, 07	Admire	imidacloprid	0.0037	<0.01 – 0.2	2.98
NL 21	Fubol Gold	metalaxyl-M	127	0.018	4.97
NL 50	Mirage Plus	prochloraz	101	0.046	17.85
NL 21	Previcur Energy	propamocarb	niet bekend	0.24	33.79
NL 50, 07	Tilt	propiconazole	>100	0.014 - 2.2	10.63
NL 50	Signum	pyraclostrobin	73	0.022	4.27
NL 07	Calypso, Exemptor	thiacloprid	17	0.22	5.10
NL 07	Actara	thiamethoxam	0.005	0.034	4.25
NL 21	Rizolex	tolclophos-methyl	>100	0.017	63.75

Stoffen zonder toelating in dit gewas in Nederland zijn **rood gekleurd** in de kolom Actieve stof.

¹ De giftigheid voor bijen wordt weergegeven in een dosis actieve stof (in µg per bij), waarbij 50% van bijen sterft. De waarde kan de waarde voor contact of voor opname betreffen. Classificatie:

zeer weinig giftig: >100, **weinig giftig: 10-100**, **matig giftig: 1-10**, **giftig: 0.1 – 1**, **zeer giftig: <0.1**

Het gemeten residugehalte kan niet als blootstellingsconcentratie voor bijen geïnterpreteerd worden.

² Indicatie orde grootte op basis van berekening.

Er zijn residuen van 19 verschillende gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen in sneeuwbal, waaronder propyzamide (Kerb). Deze laatste wordt in dit rapport niet wordt behandeld. 19 residuen zijn te verklaren op basis van toegelaten gebruik in sneeuwbal. 3 residuen zijn van gewasbeschermingsmiddelen die niet zijn toegelaten in Nederland in deze teelt: clothianidin, endosulfan en tolclophos-methyl. Er is een residu gevonden van deltamethrin in twee monsters. De gevonden waarden liggen veel lager dan de waarden die direct na een bespuiting kunnen worden aangetroffen.

In de monsters van sneeuwbal zijn 4 stoffen aangetroffen die zeer giftig zijn voor bijen: clothianidin, deltamethrin, imidacloprid en thiamethoxam en 1 stof die matig giftig is voor bijen: endosulfan. Endosulfan is niet verklaarbaar op basis van toegelaten toepassingen voor dit gewas in Nederland of andere EU landen.

Stoffen zonder toelating voor sneeuwbal in Nederland

Clothianidin is zeer goed afbreekbaar op het gewas, maar zeer slecht afbreekbaar in de grond. Uit de lage aangetroffen concentratie in combinatie met de lage afbraaksnelheid kan worden uitgegaan van een bespuiting van langer dan 6 maanden geleden. Het betreft een nuttige toepassing. Het is mogelijk dat Viburnum in het voorjaar afkomstig is uit Italië. Clothianidin is toegelaten in Italië, maar niet in Viburnum. De meest aannemelijke verklaring voor het aantreffen van dit residu is een Dantop toepassing in Italië. Dit betreft hier een niet toegelaten toepassing.

Endosulfan is al vele jaren niet meer toegelaten in Europa. Het is een nuttige, maar niet noodzakelijke bespuiting: er zijn alternatieven beschikbaar. Gezien de lage concentratie is het mogelijk dat de stof door kruisbesmetting op of in dit gewas is terechtgekomen. Een illegale toepassing is ook mogelijk.

Tolclophos-methyl is niet toegelaten in de teelt van sneeuwbal in Nederland. Volgens het ketenonderzoek kan sneeuwbal ook uit Italië afkomstig zijn, maar dit middel is ook in dat land niet toegelaten. Het middel is een niet noodzakelijke toepassing. Tolclophos-methyl is weinig afbreekbaar op het gewas en goed afbreekbaar in de bodem. De combinatie van de zeer lage concentratie, persistentie op het gewas en het ontbreken van een bekende noodzaak voor het gebruik van deze stof in sneeuwbal maakt het aannemelijk dat dit residu door kruisbesmetting op of in het gewas terecht gekomen is.

4.5 Tuinplanten in pot - samenvatting

In de onderzochte monsters van de verschillende gewassen werden residuen gevonden van 12 tot en met 22 verschillende actieve stoffen van gewasbeschermingsmiddelen. Van de stoffen met een toelating voor het betreffende gewas in Nederland zijn geen hogere gehalten gemeten dan wat op basis van de toelating direct na toepassing verwacht kan worden. Een aantal van de gevonden residuen komen van gewasbeschermingsmiddelen die niet zijn toegelaten in Nederland. Dit aantal varieerde van 2 tot en met 7 per monster. Het betreft zowel fungiciden, insecticiden en acariciden. Een enkele maal werd een groeiremmer (paclobutrazole) aangetroffen. Soms werden ook residuen van herbiciden (propyzamide, diclobenil en quinoclamine) aangetroffen.

Voor een aanzienlijk deel van de in Nederland niet voor het betreffende gewas toegelaten gewasbeschermingsmiddelen is het aannemelijk dat ze eerder in de keten zijn toegepast in een ander land, o.a. België, Duitsland, Italië en Frankrijk. Import speelt bij boomkwekerijgewassen en vaste planten een grotere rol dan bij bol- en knolproducten.

Geen toelating

Van de volgende 9 residuen van gewasbeschermingsmiddelen is het aannemelijk dat het om niet toegelaten toepassingen in Nederland of andere EU landen gaat: bitertanol, chlorantraniliprole, dimethomorph, endosulfan, fenarimol, malathion, procymidone, pyrimethanil en vinclozolin. Bitertanol, endosulfan, fenarimol, malathion en vinclozolin zijn al vele jaren niet meer toegelaten in Nederland en voor zover bekend ook niet in Europa. De kans op een kruisbesmetting die leidt tot een aantoonbaar residu op bovengrondse delen is daarom relatief klein. Als een stof toegelaten is in andere gewassen én in zeer lage (ordegrootte 0,001-0,005) concentraties aangetroffen wordt is kruisbesmetting meer aannemelijk.

In de monsters zijn 2 tot en met 4 stoffen per monster aangetroffen die zeer giftig zijn voor bijen. Het gaat om de volgende insecticiden: clothianidin, cyfluthrin, deltamethrin, imidacloprid, indoxacarb, lambda cyhalothrin, pyridaben, en thiamethozam. Deze insecticiden hebben allemaal een nuttige werking tegen plaaginsecten. Het betreft in de meeste gevallen residuen die op basis van toegelaten gebruik verklaarbaar zijn en dus in de risicobeoordeling als voldoende veilig beoordeeld zijn.

Van de stoffen die niet te verklaren zijn op basis van toegelaten toepassingen in het betreffende gewas in Nederland of andere EU landen is ongeveer de helft weinig tot zeer weinig giftig voor bijen. Wel als giftig geclassificeerd worden:

- zeer giftig: decyfluthrin
- giftig: malathion
- matig giftig: paclobutrazol (in 2 monsters aangetroffen) en endosulfan.

5 Inschatting residu op eindproduct

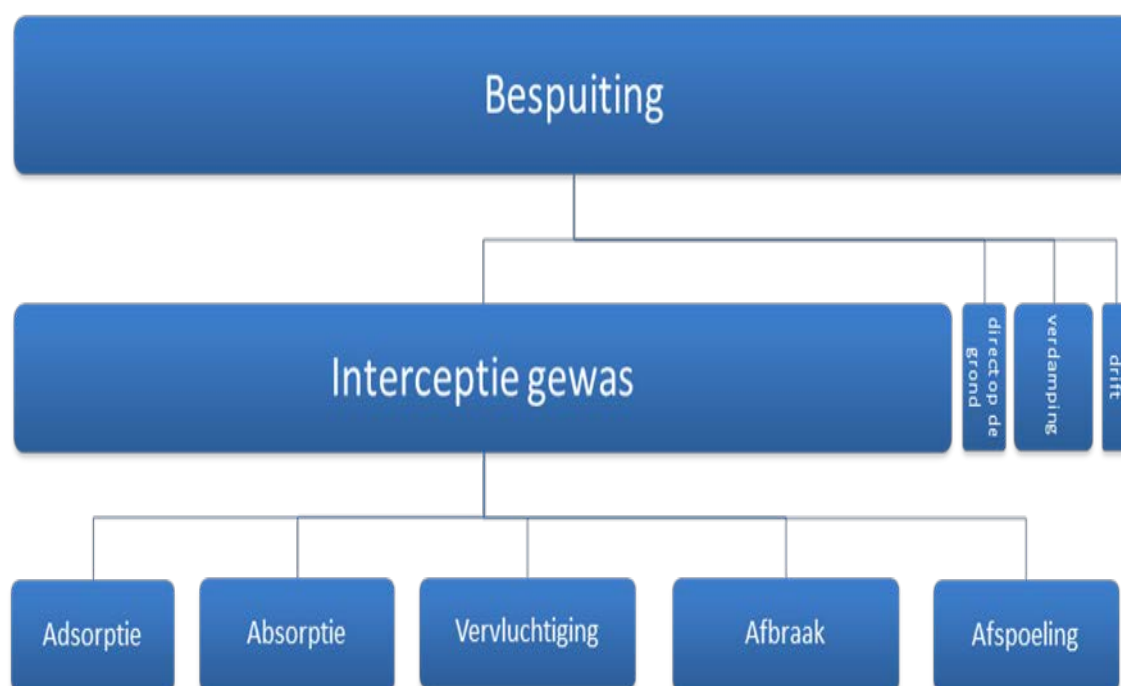
Dit hoofdstuk geeft weer welke factoren het verloop van het residugehalte bepalen en hoe hier in deze ketenanalyse mee omgegaan is. Paragraaf 5.1. gaat over de inschatting van het gehalte direct na toepassing. Het te verwachten verloop na toepassing komt aan de orde in 5.2. In voedselgewassen is meer ervaring met residu-onderzoeken en vormen residuproeven onderdeel van de toelatingsprocedure van gewasbeschermingsmiddelen. De toepasbaarheid van de kennis en normen uit voedingsgewassen voor deze ketenanalyse en siergewassen in het algemeen wordt beschreven in 5.3.

In vogelvlucht

Tussen de toepassing van een gewasbescherming en het product in het winkelschap zijn er veel factoren die het residugehalte in het eindproduct mede bepalen. Figuur 5.1 geeft de belangrijkste processen vereenvoudigd weer voor een gewasbespuiting. Dit is ten eerste de hoeveelheid product die op het gewas komt. Vervolgens vindt herverdeling en afbraak plaats.

Er zijn geen is geen combinatie van modellen en invoergegevens om per combinatie van gewas, gewasbeschermingsmiddel en toepassing het residugehalte in het eindproduct betrouwbaar in te schatten. Het ontbreekt bijvoorbeeld aan gewas-specifieke informatie over de interceptie, opname in de waslaag, en afbraak in de plant. Ook de invloed van verschillende formuleringen van gewasbeschermingsmiddelen kan in bestaande modellen niet meegenomen worden.

Voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen in voedingsgewassen zijn vanwege de beperkte mogelijkheden van modelmatige berekeningen, residuproeven vereist. Residuproeven of meerjarige steekproeven vielen buiten waren geen mogelijkheid binnen deze ketenanalyse. In plaats daarvan is gebruik gemaakt van de best beschikbare openbare informatie over de toepassing en het gedrag van gewasbeschermingsmiddelen. Hiermee is per toegelaten toepassing een berekening gemaakt die een indicatie geeft van de ordegrootte van het residugehalte in het product en/of in de bodem direct na toepassing en van de afnamesnelheid daarna.



Figuur 5.1: processen na bespuiting van het gewas die het residugehalte mee bepalen.

5.1 Gehalte direct na toepassing

Residugehaltes worden weergegeven als gewichtseenheid van de stof per gewichtseenheid van het onderzochte plantmateriaal (veelal milligram per kilogram). Het plantmateriaal kan uit boven- of ondergrondse plantendelen bestaan of een combinatie van beiden.

De hoeveelheid gewasbeschermingsmiddel die tijdens de toepassing op het product terecht komt, is afhankelijk van de combinatie van

- toepassingswijze
- het behandelde gewas of product, inclusief gewasstadium, teeltsysteem, etc.
- de actieve stof en formulering
- de omstandigheden voor en tijdens toepassing (temperatuur, licht, RV, etc.).

Bij de meeste toepassingen wordt het middel rechtstreeks op het groeiend gewas, plantmateriaal of geoogst product aangebracht. Er zijn ook toepassingen waarbij de grond of ander groeisubstraat behandeld wordt.

5.1.1 Gewastoeppassing

Bij een gewastoeppassing is de interceptiewaarde van belang: het gedeelte dat na toepassing op of in het gewas zit. Bij een volgroeid aardappelgewas is dit circa 85% (Olesen en Jensen, 2013). Voor een aantal bolgewassen zijn gewas-specifieke metingen in de buitenteelt beschikbaar. Op basis hiervan is een interceptiewaarde voor gewasbehandeling van bol- en knolgewassen van 59% vastgesteld (Van de Zande, 1999).

Voor alle overige gewassen zijn de gegevens van aardappel als 'default waarde' gebruikt. Deze waarde lijkt representatief voor een vol, bodembedekkend gewas. Voor gewassen die de bodem niet geheel bedekken is de default waarde naar verwachting een overschatting van de interceptie.

Voor de gewasmassa van die plantendelen die meegenomen worden in residuanalyses, is uitgegaan van 2 kg gewas per m². Deze 2 kg is gebaseerd op PPO onderzoek in boomkwekerijgewassen (Aendekerk en Van Dalen, niet gepubliceerd). Ook hier ontbreekt het aan gegevens om voor elk gewas of gewasgroep een specifiek kengetal te gebruiken. Naar verwachting is de invloed hiervan op het verloop van het residugehalte kleiner dan die van de eigenschappen van de toegepaste stof.

5.1.2 Bol- of knolbehandeling

Plantgoed of geoogst product van bol- en knolgewassen wordt met name behandeld door dompelen, douchen, schuimen of druijnatspuiten met water met daarin gewasbeschermingsmiddelen. Voor toepassingen als dompelen, douchen, etc. wordt in de praktijk doorgaans uitgegaan van een gemiddelde opname van dompelveelstof van 65 liter vloeistof per 1000 kg product. Dit is de combinatie van daadwerkelijke opname in de knol of bol en de hoeveelheid op de buitenkant, tussen schubben, tussen bol en huid, etc. In werkelijkheid varieert de opname tussen gewassen en wordt het mede bepaald door o.a. de exacte toepassingswijze, de maatsortering en het vochtgehalte bij toepassing.

Bij een veurbehandeling wordt het middel bij de bol (in de 'veur') gespoten tijdens het planten. Het aantal producten dat in de veur toegepast wordt, is beperkt. Voor de berekening van de ordegraad van het residugehalte, is aangenomen dat circa de helft van de dosering bij toepassing op de bol komt. Dit wordt verdeeld over circa 10 ton plantgoed per hectare. Er zijn geen gegevens beschikbaar om een onderbouwde inschatting te maken, die meer rekening houdt met de specificaties van een veurbehandeling.

Tot het voorjaar van 2014 was één product toegelaten dat in de bewaring van bollen door vernevelen toegepast kon worden (Actellic). Hiervoor is geen aparte rekenmethode opgesteld. Dit product verdampt gemakkelijk. Verdwijning door verdamping speelt naar verwachting een grotere rol dan bij veel andere stoffen. Praktijkmetingen geven voor deze stof een ordegraad van te verwachten gehalten kort na toepassing. Deze zijn gebruikt bij het interpreteren van de gemeten residuen van deze stof.

5.1.3 Grondbehandeling

Voor toepassingen waarbij het middel door de grond gemengd wordt, is de concentratie in de grond ingeschat op basis van een uniforme verdeling door alle grond (teelt in potten of containers) of in de bovenste 20 cm (teelt in de grond). De berekeningen geven een indicatie van het gemiddelde gehalte in de 20 cm laag bij een vollegrondsteelt of in de gehele pot of container. Wat de te verwachten gehalten vervolgens in de bol, knol of plant zijn is niet bekend.

5.2 Verloop gehalte na toepassing

Vanaf het moment van toepassing zal het gewasbeschermingsmiddel zich herverdelen en begint het afbraakproces (zie ook figuur 5.1). De volgende processen spelen een rol:

1. Binding en opname
 - a. binding aan het plantoppervlak of aan bodemdeeltjes (adsorptie)
 - b. opname in de plant; door wortels of in de waslaag: absorptie. Eventueel vindt van daar uit verdere opname in de plant plaats
2. Herverdeling tussen plant/bodem en omgeving:
 - a. verdamping vanaf het oppervlak
 - b. afregenen
 - c. verplaatsing door de grond (met bodemvocht / neerslag)
 - d. uitscheiding door boven- en/of ondergrondse delen
3. Afbraak
 - a. onder invloed van licht (fotolyse)
 - b. onder invloed van water (hydrolyse)
 - c. microbiële afbraak (bacteriën en schimmels)

Het belang en de snelheid van deze processen, is van veel factoren afhankelijk. Van belang zijn onder andere de weersomstandigheden voor tijdens en na toepassing (temperatuur, RV/neerslag, lichtintensiteit), formulering van het toegepaste product, gewaseigenschappen, gewasstadium, bodemeigenschappen (o.a. organische stof, zuurgraad, vochtgehalte, microbiële activiteit) en de eigenschappen van de stof zelf.

Bij bovengrondse toepassingen zijn **verdamping** en **afbraak onder invloed van licht** naar verwachting de belangrijkste processen die het verloop van het gehalte bepalen. Bij toepassing in de grond zijn **microbiële afbraak, de waterhuishouding en binding aan organische stof** naar verwachting de belangrijkste factoren voor het verloop van het residugehalte op en rond de ondergrondse delen.

5.2.1 Gewastoepassing

Afbraak onder invloed van licht

Voor het inschatten van de afbraak op/in bovengrondse gewasdelen, is in deze ketenanalyse gerekend met de halfwaardetijd onder invloed van licht in water. Deze waarde kan, bij gebrek aan beter, als indicatie voor de gevoeligheid van de stof voor afbraak onder invloed van licht op het blad gebruikt worden (J.W. Deneer, Alterra Wageningen UR, persoonlijke mededeling). Er is van de meeste stoffen geen waarde bekend voor de stof-specifieke halfwaardetijd onder invloed van licht op een droog oppervlak. De waarde voor in water is wel beschikbaar, omdat deze nodig is voor de risicobeoordeling voor organismen in oppervlaktewater. De afbraaksnelheid in water onder invloed van licht (Dt50 fotolyse) is een indicatie of de stof gevoelig is voor afbraak onder invloed van licht. Deze halfwaardetijd kan tussen stoffen een factor 100.000 verschillen.

Verdamping

Aanvullend op de berekening van het gehalteverloop, zijn indicatoren voor de gevoeligheid voor vervluchtiging in de PPO Residu Indicator opgenomen: de dampspanning (ofwel dampdruk) en de Henri constante. De dampspanning geeft aan hoe snel een stof vervluchtigd bij een bepaalde temperatuur. Hoe hoger de dampspanning, hoe vluchtiger de stof. De Henry Constante is een indicator voor de mate waarin een stof zich vanuit een vloeibaar oplosmiddel (zoals water) naar de omgeving zal verplaatsen. Een hogere waarde betekent ook hier dat de stof gemakkelijker vervluchtigd. Door de dampspanning en Henry constante op te nemen in de database, kan er rekening mee gehouden worden bij de interpretatie van berekeningen. Deze houden zelf namelijk geen rekening met verdamping. Voor een stof die gemakkelijk verdampt zal het berekende gehalte sneller een overschatting zijn dan voor een stof die niet snel verdampt.

Default versus stof-specifiek

Voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen zijn geen stof-specifieke gegevens over het verloop van de hoeveelheid actieve stof op of in het gewas vereist. Voor het inschatten van de risico's op uitspoeling van middelen naar grondwater, wordt wel rekening gehouden met de afname van het gehalte actieve stof op en in het gewas. Op basis van proeven met een beperkt aantal middelen en gewassen (Willis en McDowell, 1987), geeft de Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid, EFSA (EFSA, 2012) een standaardwaarde (default) voor de halfwaardetijd van actieve stoffen van gewasbeschermingsmiddelen op/in het blad. Deze is 10 dagen. Er is voor gekozen deze default niet toe te passen. Ten eerste lijkt de basis voor deze default erg dun. Ten tweede is de verwachting dat stof-specifieke eigenschappen een grote invloed hebben op de verdwijnsnelheid op/in het blad. Zowel voor verdamping als voor afbraak onder invloed van licht, zijn voor veel stoffen indicatieve waarden beschikbaar zoals eerder in deze paragraaf is aangegeven.

Herhaalde toepassing

Een groot aantal producten kan meerdere keren in hetzelfde gewas gebruikt worden. Dit is vooral het geval voor gewastoeplantingen. Het residu op het eindproduct is dan het resultaat van meerdere toepassingen. In de PPO Residu Indicator is voor gewastoeplantingen een berekening opgenomen die rekening houdt met twee vergelijkbare toepassingen met een interval van 7 dagen.

5.2.2 Bol- of knol en grondbehandeling

Voor bol-, knol- en grondbehandeling is de halfwaardetijd in de bodem (Dt50 bodem) als indicator gebruikt voor de verdwijnsnelheid van het residu. De toegepaste berekeningswijze houdt geen rekening met uitspoeling van middelen. Dit kan tot een overschatting van het residu leiden. Dit geldt met name bij stoffen die uitspoelingsgevoelig zijn en/of zijn toegepast op gronden met een laag organische stofgehalte.

Bol en knol

Bol- en knolbehandeling door middel van dompelen, douchen e.d. vinden veelal kort voor het planten (buiten of op pot), of kort voor opslag plaats. Voor deze toepassingen is aangenomen dat het uiteindelijke residuegehalte niet of in beperkte mate bepaald wordt, door afbraak onder invloed van licht. Verder is er van uitgegaan dat veruit het grootste deel van de actieve stof op de buitenkant van de bol of knol blijft zitten en dus niet wordt opgenomen in de bol of knol. Afbraak op het bol of knoloppervlak en in de bodem rondom de bol of knol is dan in sterke mate bepalen voor het uiteindelijke residuegehalte.

Bij een naooogstbehandeling van bollen of knollen die vervolgens naar droogverkoop gaan is er geen sprake meer van afbraak in de bodem voordat het product in het winkelschap ligt. Hoe de afbraak verloopt tussen het toepassingsmoment en de verkoop is niet bekend. Bij koele opslag in een donkere ruimte zal de afbraak in het algemeen minder snel gaan dan onder invloed van licht en hogere temperaturen. Na het planten door de consument vindt dan alsnog afbraak in de bodem plaats.

Grond

Voor grondbehandelingen kan niet specifiek aangegeven worden welk deel van het middel op of in de plant terecht komt. In de PPO Residu Indicator is een berekening van het verloop van het residugehalte in de bodem opgenomen. Deze geeft een indicatie van de snelheid waarmee het residugehalte op ondergrondse plantendelen na toepassing afneemt.

5.2.3 Opname en transport in de plant - systemische middelen

Voor de interpretatie van residugegevens en inschattingen van residugehaltes kan het van belang zijn te weten of een gewasbeschermingsmiddel systemisch werkt. In de PPO Residu Indicator is aangegeven welke middelen bekend staan om hun systemische werking. Dit betreft slechts een beperkt deel van de toegelaten middelen.

Systemische middelen zijn die middelen die hun werking mede te danken hebben aan verspreiding van de actieve stof of werkzame metabolieten binnen de plant. Voorbeelden zijn een zaadcoating of een boldompeling met een insecticide zodat weken later bladluizen op de bovengrondse delen worden bestreden. Bij systemische middelen is de kans het grootst, dat het middel na een bol-, knol of (pot-) grondbehandeling ook teruggevonden wordt in bovengrondse gewasdelen.

Andersom kan ook. Systemische middelen worden op bovengrondse gewasdelen toegepast. Vervolgens wordt het ook naar de wortels, bol of knol getransporteerd. In hoeverre dit bijdraagt aan residuen die gevonden zijn na analyse van bollen en knollen is niet bekend. Een middel dat als gewastoeepassing is gebruikt, kan ook via de bodem op ondergrondse gewasdelen terecht komen.

Er bestaat ook een groep lokaal-systemische middelen. Deze verspreiden zich lokaal binnen de plant: bijvoorbeeld binnen het geraakte blad. In deze ketenanalyse is aangenomen dat:

- Bij een bol- knol- of (pot-)grondbehandeling met een niet-systemisch middel de residuen in bovengrondse delen verwaarloosbaar klein zijn t.o.v. ondergrondse delen.
- Bij een bol- knol- of (pot-)grondbehandeling met een systemisch middel de gehalten in bovengrondse gewasdelen aanzienlijk lager zijn dan wat gevonden wordt bij analyse van ondergrondse gewasdelen. De kans op het aantreffen van de stof in bovengrondse gewasdelen is relatief groot vergeleken met niet-systemische middelen die op dezelfde manier toegepast zijn.

5.3 Bruikbaarheid informatie voedingsgewassen

Informatie uit voedingsgewassen is slechts beperkt beschikbaar en bruikbaar. Er is ook geen vaste relatie tussen de hoogte van de MRL voor een voedingsgewas en het maximale residuniveau met het oog op risico's voor bijen/bestuivers. In deze ketenanalyse is voor de residuschattingen geen gebruik gemaakt van MRL's.

Voor voedingsgewassen zijn Europese maximale residunormen (MRL's) van toepassing (http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public). Dit is een norm die afgeleid is van de maximale concentratie die in een product mag zitten met het oog op de veiligheid van de consument. De MRL is het maximale residuniveau dat verwacht kan worden bij toepassing van een middel volgens het etiket en de goede landbouwpraktijk (GAP) zoals opgenomen in het toelatingsdossier. Als in het onderzoek voor de toelating uit residuproeven blijkt, dat het residuniveau te hoog is in vergelijking met veilige normen voor de consument (de ARfD en ADI, zie <http://www.rivm.nl/rvs/Normen/Consumenten/ARfD>), onderzoek de aanvrager of het mogelijk is de toepassing aan te passen om wel tot een acceptabel residuniveau te komen. Als dit niet lukt zal de toepassing niet toegelaten worden. Hierdoor is er een relatie tussen de MRL en de normen voor veilige voeding. De MRL systematiek wordt in meer detail beschreven in **bijlage 2**.

Er zijn geen rapportages of databases bekend die inzicht bieden in de afbraak van residuen in voedingsgewassen voor een breed scala aan stoffen en gewassen. Een onderzoek van GroenAgroControl voor het Productschap Tuinbouw in 2009 (Groen Agro Control, 2010) had als doel afbraakcurves op te stellen voor vruchtgroenten. Bij de uitvoering van deze opdracht bleken te weinig meetgegevens beschikbaar te zijn om curves te maken.

Binnen het onderzoek door Groen Agrocontrol is wel een overzicht gemaakt van aanbevolen wachttijden tussen toepassing en oogst voor een aantal vruchtgroente gewassen en een beperkt aantal middelen. Deze informatie is met een inlogcode beschikbaar voor telers van voedingsgewassen via www.groentenfruitportaal.nl.

De systematiek voor het bepalen van MRL's wordt in meer detail beschreven in bijlage 3. De minimale en maximale MRL's voor voedingsgewassen zijn opgenomen in de PPO Residu Indicator. De MRL van een voedingsgewas en de geadviseerde en/of verplichte wachttijd tot de oogst kunnen een eerste indicatie geven van de hoogte van het residu dat verwacht kan worden bij een vergelijkbare toepassing in een ander gewas.

Bij gebruik van MRL's als indicatie voor een te verwachten residuniveau moet rekening gehouden worden met de specificaties van de toepassing: dosering, toepassingswijze, toepassingstijdstip in relatie tot het oogstmoment etc. Belangrijk is dan ook na te gaan welk deel van de plant behandeld wordt in het siergewas en welk deel in het gewas waarvoor de MRL is afgeleid. Is dit enigszins vergelijkbaar? Voor veel voedingsgewassen geldt een veiligheidstermijn tussen de laatste toepassing en de oogst. Voor siergewassen zijn er geen residu-eisen en daarmee ook geen veiligheidstermijnen tot aan de oogst. Bij een kortere tijd tussen toepassing en oogst is het residuniveau doorgaans hoger.

6 Eindconclusies en aanbevelingen

6.1 Beantwoording onderzoeksvragen

De ketenanalyse is uitgevoerd om de volgende vragen te beantwoorden:

Voor residuen uit de groep fungiciden, insecticiden, acariciden:

1. Is het verklaarbaar op basis van de gangbare landbouwpraktijk dat de door Greenpeace aangetroffen middelen op genoemde producten gevonden worden?
2. Is het verklaarbaar dat er zoveel verschillende middelen in één monster aangetroffen zijn?
3. Op welk moment en op welke plaats in de productie-/afzetketen komen deze middelen op het product terecht?
4. Welke gehalten zijn te verwachten op het eindproduct als een gewasbeschermingsmiddel 'volgens etiket' wordt toegepast?
5. Welke aangetoonde stoffen zijn te verklaren door toepassing op het product en bij welke is het aannemelijk dat er sprake is van contaminatie, bijv. via overwaaien bij het spuiten, via bewaarruimtes of fust?

Bij overige residuen (bijv. herbiciden, groeiregulatoren) is alleen voor als 'illegaal' bestempelde middelen aangegeven wat de meest aannemelijke herkomst is; volgens zelfde werkwijze als hierboven.

Antwoorden:

Ad 1. Is het verklaarbaar op basis van de gangbare landbouwpraktijk dat de door Greenpeace aangetroffen middelen op genoemde producten gevonden worden?

De residuen op de 10 geselecteerde bol- en knolgewassen zijn met uitzondering van 1 stof in 1 monster te verklaren op basis van het toegelaten gebruik en de gangbare landbouwpraktijk. Voor de tuinplanten in pot geldt dit ook voor het overgrote deel van de aangetroffen residuen. Bij deze groep is vanwege import van het product een toegelaten toepassing in het buitenland ook reëel. Een tiental residuen op/in de geselecteerde 8 gewassen lijkt het gevolg te zijn van niet toegelaten toepassingen. Zowel in de bol- en knolgewassen lijken ook enkele residuen het gevolg van kruisbesmetting vanuit andere teelten.

Ad 2. Is het verklaarbaar dat er zoveel verschillende middelen in één monster aangetroffen zijn?

Ja, dit is verklaarbaar. Voor verschillende toepassingen heeft de teler de keus uit verschillende gewasbeschermingsmiddelen. Het aantreffen van veel verschillende middelen per monster is te verklaren op basis van de toegelaten toepassingen en het combineren en afwisselen van middelen in de praktijk.

Bij behandeling van bollen- en knollen voor het opplanten wordt vaak een combinatie van actieve stoffen toegepast om de risico's van verschillende ziekteverwekkers te beperken. Deels door het combineren van meerdere producten, deels door het gebruik van producten met meerdere actieve stoffen. Het feit dat bol- en knolgewassen, boomkwekerijgewassen en vaste planten in meerjarige productieketens geteeld worden, die ook nog eens meerdere bedrijven kunnen beslaan, vergroot het aantal te verwachten residuen ten opzichte van eenjarige gewassen die op één bedrijf geteeld worden. Een deel van de residuen die gevonden wordt, is namelijk het gevolg van toepassingen in een eerder teeltseizoen.

Het is gebruikelijk om in een teelt gewasbeschermingsmiddelen te combineren en af te wisselen. Hiervoor zijn meerdere redenen:

- Selectieve werking: verschil tussen de middelen in werking tegen verschillende ziekteverwekkers. Toegelaten gewasbeschermingsmiddelen worden in het algemeen steeds specifiek. Voordeel is dat er minder risico is voor niet-doelorganismen. Een bijkomend gevolg is dat vaak meer actieve stoffen nodig zijn als meerdere ziekteverwekkers schade kunnen veroorzaken.
- Beperken resistentierisico's: het afwisselen van middelen is voor veel stoffen met een specifieke werking nodig om het risico op de ontwikkeling van resistente plagen en ziekteverwekkers te minimaliseren.
- Versterking van de werking: door het combineren van actieve stoffen met een verschillend werkingsmechanisme kan bij bepaalde toepassingen de werking versterkt worden.
- Inzet van meer en minder sterke middelen: als de meest effectieve middelen het meest kosten, wordt er soms voor gekozen deze alleen bij het hoogste risico in te zetten. Bij een lager risico wordt dan een ander product gebruikt.
- Gewasbeschermingsproducten bevatten steeds vaker een combinatie van meerdere actieve stoffen. Dit is mede het gevolg van bovengenoemde voordelen van combinaties van actieve stoffen.

Ad 3. Op welk moment en op welke plaats in de productie-/afzetketen komen deze middelen op het product terecht?

Op basis van de ketenanalyse is vastgesteld dat vrijwel alle gewasbescherming door de teler van het uitgangsmateriaal of eindproduct toegepast wordt. Het toepassen van gewasbeschermingsmiddelen door handelspartijen of bij de retail is naar verwachting verwaarloosbaar ten opzichte van de toepassing in de teelt. Mocht bij een retailbedrijf een aantasting optreden in een bladhoudend kostbaar product (bijvoorbeeld bladluis in een vaste plant of boomkwekerijproduct), dan is het aannemelijk dat dit voor een deel van de retail-bedrijven aanleiding zal zijn om gewasbescherming op het eindproduct toe te passen. Het ontbreekt aan informatie uit de retail om deze veronderstelling te staven.

Bol- en knolgewassen:

Droogverkoop: De bollenteler past gewasbeschermingsmiddelen toe. Residuen zijn te verklaren op basis van toepassing van middelen door de bollenteler: plantgoedbehandeling, grondbehandeling, gewasbehandelingen in het veld en naooogstbehandelingen door dompelen en ruimtebehandeling.

Een aantal van de geanalyseerde gewassen kan een buitenlandse herkomst hebben. Het aandeel van de buitenlandse productie ten opzichte van de Nederlandse is beperkt. Productie van bollen of knollen in bijvoorbeeld Frankrijk of Polen vindt vaak plaats door of in opdracht van Nederlandse teeltbedrijven. Plantgoed voor deze gewassen wordt veelal in Nederland behandeld en vervolgens naar het buitenland getransporteerd. Omdat de gevonden residuen geen aanwijzingen gaven voor niet-toegelaten toepassingen, is niet gezocht naar verschillen in toelating tussen Nederland en andere relevante productielanden voor bol- en knolgewassen voor de Nederlandse markt.

Bol op pot: de residuen zijn deels te verklaren op basis van gewasbescherming in de bol op pot productie:

- plantgoedbehandeling
- potgrondbehandeling
- gewasbehandeling (beperkt)

Deels zijn het residuen van de gewasbescherming die in de teelt van het uitgangsmateriaal toegepast zijn: de teelt van de bollen of knollen voorafgaand aan de groei op potten. Zie hiervoor de beschrijving onder 'droogverkoop'. In veel gevallen vind de vermeerderingsteelt op een ander bedrijf plaats als de teelt van het bol op pot product.

Tuinplanten in pot (boomkwekerijgewassen en vaste planten).

De residuen zijn met name het gevolg van gewastoeepassingen en in mindere mate grond of potgrondbehandelingen bij de vermeerderaar en/of teler. De toepassing van gewasbeschermingsmiddelen in de handel is naar verwachting verwaarloosbaar. Er is geen goed beeld van de toepassing van gewasbeschermingsmiddel bij de retail. Omdat de vermeerdering en teelt over meerdere jaren en soms ook meerdere locaties verdeeld is, kunnen de residuen ook verschillende herkomsten hebben. Hierbij speelt teelt van uitgangsmateriaal, maar ook de import van eindproducten uit andere, met name EU, landen ook een rol van betekenis.

Ad 4. Welke gehalten zijn te verwachten op het eindproduct als een gewasbeschermingsmiddel 'volgens etiket' wordt toegepast?

Op basis van openbare informatie is hiervan een inschatting gemaakt. Er zijn echter veel factoren die invloed hebben op de uiteindelijke residuniveaus. De beschikbare informatie, is verwerkt in de PPO Residu Indicator (zie hoofdstuk 5). De berekeningen geven een indicatie van het gehalte en de afbraaksnelheid na toepassing van een middel. Het combineren van residumetingen met schattingen van het residuverloop, vergroten de mogelijkheden om residuen te verklaren en te verwachten residuen in te schatten. Het is van groot belang dat bij residumetingen de goede controles ingebouwd worden. Als niet bekend is welke residugehaltes het uitgangsmateriaal bevatte, of wanneer en hoe de middelen toegepast zijn, heeft een gemeten residu weinig voorspellende waarde voor nieuwe monsters.

Ad 5. Welke aangetoonde stoffen zijn te verklaren op basis van toepassing op het product en bij welke is het aannemelijk dat er sprake is van contaminatie, bijv. via overwaaien bij het spuiten, via bewaarruimtes of fust?

In de analyse per gewas (4.2) wordt deze vraag per gewas beantwoord. Vrijwel alle stoffen zijn te verklaren op basis van toegelaten toepassingen van gewasbescherming in het gewas zelf. Voor enkele stoffen is het niet aannemelijk dat deze op het gewas zelf toegepast zijn. Meestal is sprake van het ontbreken van een toelating voor die toepassing, het ontbreken van de noodzaak om die stof toe te passen en een residugehalte dat relatief laag is ten opzichte van het gehalte dat na toepassing verwacht wordt. In al deze gevallen is kruisbesmetting wel een aannemelijke oorzaak. De productie van bol- en knolgewassen bevat veel verschillende toepassingsmomenten en methoden voor gewasbescherming. Denk o.a. aan behandeling van plantgoed en geoogst product. Dit vergroot de risico's op kruisbesmetting t.o.v. gewassen die alleen tijdens de groei in het veld behandeld worden. Een specifiek risico op kruisbesmetting bij de teelt van planten in pot is het hergebruik van drainagewater van containervelden of in de kas voor beregening van gewassen. Middelen die uit en afspoelen kunnen zo op een ander gewas terecht komen en in lage gehalten aangetroffen worden.

Onderscheid kruisbesmetting en toepassing

Voor de gevonden stoffen met toelating is altijd aangenomen dat het residu een gevolg van die toegelaten toepassing is. Bij een relatief laag residu ten opzichte van het berekende residuverloop kan er echter ook sprake zijn van een toepassing in een eerder teeltseizoen, onderschatting van de afbraaksnelheid in de berekening, maar ook van kruisbesmetting. Vooral bij een meerjarige teelt en bij de teelt van meerdere gewassen op een bedrijf, is voor toegelaten toepassingen het onderscheid tussen residu door toepassing en residu door kruisbesmetting moeilijk te maken zonder uitgebreide achtergrondinformatie van het monster.

6.2 Risico's voor bijen

Aanleiding voor deze ketenanalyse is de rapportage van Greenpeace over de resultaten van een aantal residuanalyses en risico voor bijen die deze met zich mee zouden brengen. De acute en lange termijnrisico's van residuen voor bijen worden vooral bepaald door de combinatie van:

- De giftigheid van de stof voor bijen
- De blootstelling van de bijen (concentratie en tijdsduur)

De gevonden residuen zijn in deze ketenanalyse niet afzonderlijk beoordeeld op de risico's voor bijen. De toxiciteit van de aangetroffen stoffen is opgenomen in de PPO Residu Indicator en de tabellen in hoofdstuk 4. Dit wordt weergegeven als de LC₅₀ (in microgram per bij) bij blootstelling aan of opname van de stof door bijen waarbij de helft van een populatie bijen sterft. Voor vrijwel alle toegelaten insecticiden, acariciden en fungiciden is de LC₅₀ bij opname of blootstelling bekend (PPDB: Pesticide Properties DataBase)

Residu in product versus risico voor bijen

De residu-gehalten die Greenpeace heeft gerapporteerd, zijn bepaald aan de hand van de analyse van een monster dat representatief is voor de bovengrondse en eventueel ondergrondse plantdelen (bol op pot of tuinplant op pot) of van de bol of knol (bol of knol als 'droogverkoop' product). Dit gehalte wordt bepaald door de hoeveelheid actieve stof op en in de plant samen.

Of, en zo ja de mate waarin bijen aan deze stof blootgesteld worden, is daarmee niet vastgesteld. De factoren die het verloop van het residugehalte na toepassing bepalen (Hoofdstuk 5), zijn mede bepalend voor de daadwerkelijke blootstelling van bijen. De blootstelling van bijen is daarnaast nog afhankelijk van het gedrag van de bijen: in welke mate wordt de plant door de bij bezocht in de tuin van de consument? En wat is het residugehalte in de plantdelen die de bij bezoekt? Aan welke hoeveelheid wordt de bij daadwerkelijk blootgesteld?

Residu als gevolg van toegelaten toepassing

Als een gevonden residu verklaarbaar is op basis van toegelaten toepassingen, is het risico van het residu voor bijen in de risicobeoordeling voor de toelating beoordeeld en acceptabel bevonden. In EU-landen wordt hierop bij toelating en herbeoordeling voor verlenging van een toelating getoetst volgens de gewasbeschermingsverordening: Verordening EG Nr. 1107/2009, van 21 oktober 2009 betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen en tot intrekking van de Richtlijnen 79/117/EEG en 91/414/EEG van de Raad.

Hierin staat dat:

Een werkzame stof, beschermstof of synergist slechts wordt goedgekeurd wanneer bij een passende risicobeoordeling op grond van communautaire of internationale richtsnoeren voor het uitvoeren van proeven is vastgesteld dat het gebruik onder de voorgestelde voorwaarden van gewasbeschermingsmiddelen die deze werkzame stof, beschermstof of synergist bevatten:

- een verwaarloosbare blootstelling van honingbijen oplevert, of
- geen onaanvaardbare acute of chronische gevolgen heeft voor het overleven en de ontwikkeling van een honingbijenkolonie, rekening houdend met effecten op de larven of op het gedrag van de honingbijen.

Op EU-niveau worden richtlijnen voor de uitvoering van deze risico-beoordeling opgesteld door EFSA. Voor bijen is in juli 2014 een herziene richtlijn gepubliceerd (bron: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/3295.pdf>).

Residu van niet-toegelaten toepassingen

Als een residu het gevolg lijkt te zijn van een niet-toegelaten toepassing, geeft de toxiciteit van de stof een indicatie van het potentiële risico, in het geval er blootstelling plaatsvindt. De giftigheid van deze stoffen voor bijen is terug te vinden in de tabellen per gewas in hoofdstuk 4.

De meeste aangetroffen niet-toegelaten middelen zijn stoffen met een laag of beperkt risico voor bijen op basis van de stoffeigenschappen. De verwachting is dat deze binnen dezelfde kaders voor het voor bijen veilig gebruik zullen vallen als de residuen van toegelaten toepassingen.

Een vijftal niet-toegelaten toepassingen betreft stoffen die matig tot zeer toxisch zijn voor bijen. Omdat het een niet-toegelaten toepassing is, is er ook geen risicobeoordeling voor bijen bij toepassing in de onderzochte gewassen voorhanden. De niet toegelaten toepassing van deze stoffen vormt een potentieel risico voor bijen.

6.3 Discussie en aanbevelingen

Voorliggend rapport en de bijbehorende PPO Residu Indicator zijn hulpmiddelen bij het analyseren van gevonden residuen en om te bepalen welke residuen verwacht kunnen worden op en in bloembol- en knolproducten en tuinplanten (vaste planten en heesters) in pot. De mogelijkheden om te verwachten residugehaltes in het eindproduct betrouwbaar in te schatten, zonder residumetingen in het gewas zelf, zijn beperkt. Combinatie van de PPO Residu Indicator met een doordacht meetprogramma waarin ook de teelt zelf betrokken wordt, vergroot de mogelijkheden te verwachten residuen in te schatten. De kennis die toelatingshouders van gewasbeschermingsmiddelen over de opname en afbraak in het gewas zou hierbij een toegevoegde waarde hebben.

Wettelijke en bovenwettelijke eisen

Bij het onderwerp residuen wordt al snel de link gelegd naar residuen in voedselgewassen. In voedingsmiddelen gelden residunormen met het oog op de veiligheid voor de consument. Door analyses van het eetbare product kan gecontroleerd worden of aan de normen voldaan wordt. Voor wat betreft het risico voor bijen geldt dat de blootstelling als gevolg van de toegelaten toepassing getoetst en als veilig beoordeeld is door de toelatingsinstantie. Of aan de hierbij gebruikte normen voldaan wordt in de praktijk, is echter niet eenvoudigweg te toetsen met een residu-analyse op een gehele plant, bol of knol. Een bij eet de plant, bol of knol niet op. Het ligt hier een stuk gecompliceerder: hoe actief wordt het behandelde gewas bezocht en in welke mate wordt de bij blootgesteld aan het toegepaste middel via o.a. het bezoeken van bloemen? De giftigheid van een stof voor bijen (LC_{50}) is een indicatie van het risico indien er daadwerkelijk blootstelling plaatsvindt.

De conclusies van deze ketenanalyse laten zien dat het overgrote deel van de gevonden residuen verklaarbaar is op basis van toegelaten gebruik. Van de residuen die niet verklaarbaar zijn op basis van toegelaten gebruik, is een vijftal stoffen matig tot zeer giftig voor bijen. Afhankelijk van de toepassingswijze, tijdstip, gewas, etc. en daaruit voortkomende blootstelling van de bijen, zouden vooral deze stoffen een risico kunnen vormen. Dit pleit er voor het gebruik en residu van deze niet toegelaten stoffen tegen te gaan en daarbij het sterkst te focussen op die stoffen die matig tot zeer giftig zijn voor bijen. Los van de toxiciteit voor bijen is het sterk aan te bevelen alle niet-toegelaten toepassingen uit te bannen. Ten eerste om schadelijke effecten van de middelen te voorkomen, en ten tweede omdat deze imago schade voor de sector veroorzaken.

Bij voedingsmiddelen stelt een aantal winkelketens soms bovenwettelijke eisen voor residuen op groenten en fruit. Een wetenschappelijke basis hiervoor ontbreekt. De wettelijke eisen borgen de voedselveiligheid namelijk al. De bovenwettelijke eisen zijn gesteld na publiciteit vanuit Ngo's over residuen op groenten en fruit.

6.3.1 Vervolg

Wat logische vervolgstappen zijn, is sterk afhankelijk van de gewenste eindresultaten. Er kunnen onder andere vervolgacties ingezet worden op:

- het verminderen van residuen
- het verminderen van het gebruik en/of de emissie van de voor bijen meest toxische stoffen
- het beter kunnen verklaren van gevonden of inschatten van te verwachten residuen
- het vergroten van transparantie over het middelengebruik in de keten
- het inzicht in de daadwerkelijke risico's van de gevonden residuen voor bijen vergroten

Vermindering van residuen, residugehaltes of aantallen residuen per product?

- Desgewenst, speciaal gericht op de voor bijen meest toxische stoffen. Deze zitten vooral in de groepen insecticiden en acariciden.
- Uitwerken adviezen voor de teelt en toepassing van gewasbeschermingsmiddelen.

- Indien nodig uitzoeken wat de gevolgen van een aangepaste gewasbeschermingsstrategie zijn voor de teelt en de kwaliteit van het eindproduct.
- Hierbij kan speciale aandacht besteed worden aan stoffen die het meest toxisch zijn voor bijen of het grootste risico veroorzaken. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van de ervaring op dit gebied in voedingsgewassen (o.a. in recent onderzoek in kleinfruit door PPO in Randwijk).
- Adviseren en stimuleren van maatregelen om het risico op kruisbesmetting te verkleinen (zie ook 6.3.2).

Het inzetten op vermindering van residuen in zijn algemeen of van bepaalde middelen heeft voor- en nadelen.

Voordelen:

- Het voorkomen van residuen van niet-toegelaten toepassingen voorkomt berichtgeving over 'illegale middelen' en de daar aan verbonden imagoschade voor sector en producten. Als residuen allemaal verklaarbaar zijn op basis van toegelaten toepassingen kan zonder uitzondering verwezen worden naar de risicobeoordeling voor bijen voor de toelating.
- Een positief signaal naar markt, burger, NGO en consument met betrekking tot milieuvriendelijke productie. Dit kan een bijdrage leveren aan een positief imago van sierteeltproducten en de betrokken sectoren.
- Een stimulans voor een meer geïntegreerde teelt en een verminderde afhankelijkheid van chemische gewasbescherming. Hierbij is het van groot belang eventuele meerkosten in de teelt zo veel mogelijk in de markt terug te verdienen.
- Indien een verminderd gebruik van chemische middelen mogelijk is, en dan met name voor bijen toxische middelen, zal ook de emissie naar bijvoorbeeld oppervlaktewater en grondwater afnemen. Dit kan een bijdrage leveren aan het terugdringen van normoverschrijdingen.

Nadelen

- Het stellen van eisen of normen voor minder residuen, ook van toegelaten toepassingen, kan als signaal opgevat worden dat deze residuen daadwerkelijk een onacceptabel risico voor bijen vormen. Dat is echter niet gebleken uit het Greenpeace rapport of deze ketenanalyse.
- Beperkingen in het middelengebruik kunnen leiden tot teeltkundige knelpunten. Bepaalde ziekten of plagen zijn dan niet of niet afdoende meer te bestrijden.
- Risico op kostenstijgingen. Doordat de marges in de tuinbouw over het algemeen laag zijn, kan een hogere kostprijs niet altijd in de markt terugverdiend worden.
- Groter risico op resistentie tegen bepaalde middelen door minder afwisselen en combineren van actieve stoffen. Dit kan leiden tot teelt-technische problemen, maar ook tot verschuiving naar het gebruik van andere minder milieuvriendelijke middelen.

Bevordering geïntegreerde gewasbescherming (IPM)

Er kunnen zeker nog stappen gezet worden op de weg naar meer geïntegreerde gewasbescherming. Dit werkt volgens het principe: preventie, gebruik van alternatieven voor de inzet van gewasbeschermingsmiddelen, en indien nodig gewasbeschermingsmiddelen toepassen. Bij de keuze en toepassing van gewasbeschermingsmiddelen wordt vervolgens rekening gehouden met eventuele risico's voor de omgeving, inclusief bijen en andere bestuivende insecten.

Verbreding naar andere gewassen?

- De ketenanalyse en de PPO Residu-indicator kunnen uitgebreid worden voor andere gewassen of gewasgroepen, zoals snijbloemen en kamerplanten, en perkgoed.

Betere verklaring en inschatting van residuen?

- Een meerjarig residumeetprogramma of residuproeven waarin het residugehalte na toepassing gemonitord wordt, geven aanvullende informatie voor het verklaren en inschatten van gevonden, of te verwachten residuen. Als hier voor gekozen wordt, is het cruciaal om exact te weten welke

middelen wanneer toegepast zijn en wat, bij meerjarige gewassen, de residugehaltes in het uitgangsmateriaal geweest zijn.

Vergroten transparantie middelengebruik?

- De verplichte gewasbeschermingsregistratie en bovenwettelijke certificeringssystemen als MPS voorzien in de registratie van de toepassing van middelen bij telers. Bij het eindproduct is vaak niet meer bekend wat eerder in de keten aan middelen toegepast is. Deze informatie is nodig residuen beter te verklaren en beter te kunnen sturen op vermindering van ongewenste residuen, bijvoorbeeld van niet toegelaten toepassingen, op het eindproduct.

Beter inschatting van de risico's van gevonden residuen?

- De gevonden residuen zijn merendeels verklaarbaar op basis van toegelaten toepassingen. De toepassing en blootstelling van bijen is voor die stoffen als acceptabel beoordeeld in de risicobeoordeling voor die toelating. Indien het toch gewenst is om de risico's verder te nuanceren of te classificeren, kunnen de mogelijkheden hiervoor verkend worden met experts op het gebied van blootstelling van bijen aan gewasbeschermingsmiddelen en de effecten die het heeft. Meer inzicht in de daadwerkelijke risico's kan gebruikt worden voor inhoudelijke reactie of uitleg richting NGO's winkelbedrijven of de burger/consument.

6.3.2 Adviezen om de risico's op kruisbesmetting te beperken:

- Beperk waar mogelijk het gebruik van persistente stoffen
- Hergebruik restanten spuit- of dompelvloeistof niet voor andere gewassen, indien het middel zonder toelating in dat gewas bevat
- Reinig toedieningsapparatuur voor gewasbeschermingsmiddelen voor gebruik voor een volgend product. Denk hierbij aan:
 - o Spuitapparatuur
 - o Installaties voor plantgoedbehandeling
 - o Etc.

Houd er bij reiniging van tanks, dompelbaden, etc. rekening mee dat het beter is meerdere keren met een beperkt volume te spoelen of een continue in- en uitstroom van water te hebben, dan om één maal met een groot volume te spoelen.

- Gebruik schoon fust; let ook op exportfust. Bij voorkeur fust waarin plantgoed ontsmet is niet gebruiken voor geoogst product.
- Reinig cellen voor gebruik; zeker als in een ervoor opgeslagen product middelen toegepast zijn in de bewaar ruimte.
- Pas driftreducerende maatregelen niet alleen toe om het milieu te beschermen, maar ook het naastgelegen gewas niet te raken, o.a.:
 - o Zorg voor voldoende buffer tussen gewassen op het veld.
 - o Houd bij gewasbehandelingen rekening met windrichting en –snelheid
 - o Maak gebruik van driftreducerende technieken op de toedieningsapparatuur, zoals kantdoppen
- Spoel geoogst product na met schoon water
- Laat water dat residu kan bevatten zo lang mogelijk staan voor hergebruik. Blootstelling aan licht versnelt de afbraak van veel stoffen.
- Gebruik eventueel meerdere buffers, waarbij steeds het oudste water hergebruikt wordt.
- Voer indien nodig een zuiveringsstap uit. Dit kan bijvoorbeeld met oxidatie, actief kool of biologische zuivering.

Houd rekening met de wet- en regelgeving rond het lozen van water dat residuen van gewasbeschermingsmiddelen bevat.
Voorkom verontreiniging van bodem, grond- en oppervlaktewater!

Bronnenlijst

Ctgb website: www.ctgb.nl

EFSA Panel on Plant Protection Products and their Residues, 2012. Scientific Opinion on the science behind the guidance for scenario selection and scenario parameterisation for predicting environmental concentrations of plant protection products in soil. EFSA Journal 2012; 10(2) :2562. [76 pp.]. Gewasbeschermingskennisbank van de NVWA. via www.vwa.nl November 2014

Greenpeace, 2014. gifplanten in het tuincentrum. Over bloemetjes en bijtjes. Rapport. Greenpeace Nederland, 12 pp.
http://www.greenpeace.nl/Global/nederland/2014/Campagnes/Landbouw/Publicaties/GP_Bijenrapport_sie rteelt.pdf d.d. 8-1-2015

Groen Agro Control, 2010. Afbraakcurves van gewasbeschermingsmiddelen in glasgroenten. Rapportage PT onderzoek 13703. Groen Agro Control, Delfgauw.

Olesen, Merete H. and Peter K. Jensen. 2013. Collection and evaluation of relevant information on crop interception. EFSA supporting publication 2013: EN-438. [67 pp.]. Available online: www.efsa.europa.eu/publications

PPDB: Pesticide Properties DataBase. <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/atoz.htm>

Willis G.H., McDowell L.L., 1987. Pesticide persistence on foliage. Reviews of Environmental Contamination and Toxicology. 100: 23-73.

Zande, J. C. Van de et al. 1999. Spray deposition in crop protection. Environmental Planning Bureau. Series No. 8. IMAG-DLO. Wageningen, The Netherlands (1999).

Bijlage 1: Ketenbeschrijving per gewas

Beschrijving van de keten voor 20 voorbeeldgewassen

Bloembolgewassen

Tulp

In oktober/november worden tulpenbollen in de maat plantgoed (maat 5 tot 10) geplant. Deze worden in juni/juli geroid. Daarna worden bollen gepeld, waarbij er leverbare bollen vrijkomen en daarnaast plantgoed voor de volgende teelt. Deze bollen worden gesorteerd. De leverbare bollen worden geleverd aan handelsbedrijven (voor droogverkoop of snijbloemeteelt) of broeierijbedrijven (meestal bestemd voor snijbloem). In de fase tussen rooien en planten worden de bollen bewaard in bewaarcellen.

Het plantgoed wordt voor het planten gedompeld in een dompelbad tegen schimmels.

Tijdens de teelt op het veld worden gewasbeschermingsmiddelen gespoten tegen schimmels, insecten (deels ter voorkoming van virusoverdracht) en onkruid.

Sinds het verbod op gebruik van Actellic (sinds 1 april 2014) zijn er geen ruimtebehandelingen meer toegelaten. Ter bestrijding van stengel- of destructoraaltjesaantasting kan een warmwaterbehandeling uitgevoerd worden. Tegen Rhizoctonia kan bij het planten een aangiet- of veurbehandeling worden toegepast.

Droogverkoop:

Het handelsbedrijf koopt leverbare bollen voor de droogverkoop bij de bollenkweker, eventueel via intermediairs. Bij het handelsbedrijf worden de bollen in de zomer verpakt in consumentenverpakkingen en vanaf september geleverd aan de retail. Tulpenbollen voor de Nederlandse retail worden nagenoeg allemaal in Nederland geteeld. Na de oogst van deze bollen wordt normaliter geen gewasbescherming toegepast los van bovengenoemde ruimtebehandeling. Echter bij een naoogstbehandeling (dompeling) bij de teler ten behoeve van bol op pot/ broeierij, wordt niet altijd onderscheid gemaakt tussen bollen voor bol op pot/broeierij en droogverkoop. Daardoor kan het voorkomen dat op een droogverkoop-product residu zit van een recente na-oogstbehandeling.

Bol op pot:

Voor de teelt van tulpen op pot worden alleen compacte cultivars gebruikt met een aangepaste temperatuurbehandeling om de planten kort te houden. De broeier koopt leverbare bollen (al dan niet via intermediairs) bij de tulpenkweker (of gebruikt zijn eigen productie). De bollen worden bewaard in een bewaarcel en stapsgewijs bij een lagere temperatuur bewaard (van 20°C naar 0°C). Tussen half oktober en half december, afhankelijk van het gewenste uitlevertijdstip, worden de bollen opgepot, waarna ze bewortelen in een klimaatcel. Na ca. 3 maanden worden de potten naar een kas overgebracht, waarna de spruiten uitlopen. De kasperiode duurt 2 tot 4 weken. Hierna worden de potten uitgeleverd aan de retail. In deze teeltfase is er nauwelijks toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. Bij uitzondering kan worden gespoten tegen luis. Bij opplanten van bollen na 1 februari kan er een boldompeling tegen Botrytis plaatsvinden voor het opplanten.

Hyacint:

De teelt van hyacint duurt 2 tot 5 jaar, afhankelijk van de cultivars en vermeerderingsmethode. Bij vermeerdering door hollen is 4 jaar is gebruikelijk; bij snijden 2 jaar. In juli wordt van een grote maat bollen de onderkant uitgesneden, zogenaamde holbollen of worden 3 sneden in de bolbodem aangebracht (snijbollen). Hierop ontstaan nieuwe bolletjes aan de bolbasis. Deze worden in november opgeplant en in juli geroid (1^e teeltjaar). Dit wordt 1 tot 3 keer herhaald, waarbij een bol elk jaar ca. 6 cm in bolomtrek groeit. Tussen rooien en opplanten worden de bollen gesorteerd en bewaard in bewaarcellen. Hyacintbollen zijn vanaf maat 14 leverbaar. Er worden ook bollen tot maat 20 verkocht. Voor opplant op een pot wordt meestal maat 14-18 gebruikt.

Het plantgoed wordt voor het planten gedompeld in een dompelbad tegen schimmels en bacteriën. Tijdens de teelt op het veld worden gewasbeschermingsmiddelen gespoten tegen schimmels, insecten (deels tegen virusoverdracht) en onkruid.

Plantgoed ondergaat een heetstookbehandeling (hete luchtbehandeling) tegen de bacterie die geelziek veroorzaakt.

Actellic werd veel gebruikt als ruimtebehandeling, maar mag sinds voorjaar 2014 niet meer.

Afhankelijk van de verwachte ziektedruk in de grond worden middelen gebruikt tegen Pythium (wortelrot) en Rhizoctonia via grond- of veurbehandeling toegepast.

Droogverkoop:

Het handelsbedrijf koopt leverbare bollen voor de droogverkoop bij de bollenkweker, eventueel via intermediairs. Bij het handelsbedrijf worden de bollen in de zomer verpakt in consumentenverpakkingen en vanaf augustus geleverd aan de retail. Hyacintbollen voor de droogverkoop in Nederland worden nagenoeg allemaal in Nederland geteeld. Vóór voorjaar 2014 werd zonodig de bewaarcellen behandeld met Actellic. Bollen voor droogverkoop kunnen soms mee behandeld zijn tegen schimmels met de bollen die voor bol op pot of broeierij bestemd zijn.

Bol op pot:

De broeier koopt leverbare bollen (al dan niet via intermediairs) bij de hyacintenteler (of gebruikt zijn eigen productie). De bollen worden tot oppotten bewaard in een bewaarcel. Tussen augustus en december worden de bollen opgepot en beworteld in een koude cel gedurende 2 tot 3 maanden. Hierna worden de potten naar een kas overgebracht, waarna de bollen binnen 1 week leverbaar zijn. Hierna worden de potten uitgeleverd aan de retail. Bij de allervroegste levering worden bollen gebruikt, die in het groeiseizoen ervoor in Frankrijk zijn geteeld. In de bol op pot - fase is toepassing van gewasbescherming niet gebruikelijk. Alleen bij partijen met een besmetting van schimmels kan incidenteel een boldompeling plaatsvinden.

Narcis:

Narcissen zijn er in grofbollige en fijn bollige soorten met verschillende bolmaten. Een narcis is een meerjarige bol. Narcis kent twee soorten leverbare bollen namelijk "rondjes" (klein en ca. één bloem bij grofbolligen) en dubbelneuzen (groot met meer bloemen). Bij fijnbollige soorten geeft een rondje vaak ook al meer dan één bloemsteel. Kleine bollen ("spanen") groeien tot een grotere bol ("rondje") en grotere bollen groeien tot dubbelneuzen, waarbij kleinere dochterbollen ("spanen") van de moederbol afgebroken kunnen worden. Gemiddeld verdubbelt het aantal bollen per jaar.

Al het plantgoed krijgt voor het planten een warmwaterbehandeling tegen aaltjes, narcisvlieg en narcismijt. Soms volgt een beperkte dospelbehandeling met gewasbeschermingsmiddelen na de warmwaterbehandeling. Voor het planten wordt het plantgoed met uitbreider (met meer producten) ontsmet. De ontsmetting is tegen diverse schimmels waaronder Fusarium.

Tijdens de teelt op het veld worden gewasbeschermingsmiddelen gespoten tegen schimmels, insecten (incl. virusoverdracht) en onkruid.

Droogverkoop:

Het handelsbedrijf koopt leverbare bollen voor de droogverkoop bij de bollenkweker. Bij het handelsbedrijf worden de bollen in de zomer verpakt in consumentenverpakkingen en vanaf september geleverd aan de retail. Engeland is een belangrijker productieland van grofbollige narcissen dan NL, dus er is ook rechtstreeks import van verkoopbaar product. Ook worden bepaalde typen narcis uit Israël geïmporteerd. In de handelsfase is toepassing van gewasbeschermingsmiddelen niet gebruikelijk. Echter bij een naogstbehandeling ten behoeve van bol op pot/ broeierij wordt niet altijd onderscheid gemaakt tussen bollen voor bol op pot/broeierij en droogverkoop. Zo kan het voorkomen dat er residu van een recente dospelbehandeling op bollen voor droogverkoop zit.

Bol op pot:

De broeier koopt, eventueel via een intermediair, leverbare bollen bij de bollenteler (of gebruikt zijn eigen productie). De bollen worden bewaard in een bewaarcel en/of koelcel en tussen september en december opgepot. De bollen bewortelen in een koude cel gedurende maximaal 4 maanden. De vervolgteelt vindt plaats in de kas, gedurende hooguit 2 weken. Deze potten worden uitgeleverd aan de retail. Meestal worden voor deze teelt bollen gebruikt, die in Nederland zijn geteeld. Voor de teelt van narcis op pot kan gebruik worden gemaakt van bollen uit Engeland (beperkt). Bij vroege levering worden bollen gebruikt die in het groeiseizoen ervoor in Frankrijk zijn geteeld (beperkt van toepassing). In deze teeltfase kan een boldompeling tegen schimmels (voor het planten) nodig zijn.

Lelie

De teelt van lelies duurt 3 jaar. De teelt start met schubbenteelt. Dit zijn stukjes van de leliebol, waarop nieuwe bolletjes groeien. In één (normale schubbenteelt) of twee jaar (kale schub) groeit hier plantgoed uit. Na 1 of 2 teeltseizoenen wordt dit opgerooid, worden bollen gesorteerd en in het voorjaar (3^e teeltjaar) opnieuw geplant. Aan het eind van het 3^e teeltseizoen worden deze bollen opnieuw gerooid, gespoeld en worden de kleine bollen er uit gesorteerd. De grote bollen worden verkocht of gebruikt als uitgangsmateriaal voor een nieuwe schubbenteelt. Omdat er in de lелieteelt veel vraag is naar nieuwe soorten, wordt ook weefselkweek toegepast. Als er een interessante nieuwe cultivar is ontwikkeld, kan hiermee in het laboratorium in een korte periode een groot aantal bolletjes worden geproduceerd. Dit plantmateriaal is ook een basis voor een nieuwe teeltcyclus. Afhankelijk van de besmettingsverwachting op de tuin worden middelen gebruikt voor grondontsmetting tegen aaltjes. Tijdens de teelt op het veld vindt gewasbescherming plaats tegen schimmels, insecten (met name luizen, ook tegen virusoverdracht), en onkruid. Het plantgoed wordt voor het planten behandeld in een dompelbad tegen schimmels

Droogverkoop:

Het handelsbedrijf koopt leverbare bollen voor de droogverkoop bij de leliekweker. Bij het handelsbedrijf worden de bollen in de winter verpakt in consumentenverpakking en in het voorjaar geleverd aan de retail. Leliebollen bij de Nederlandse retail worden nagenoeg allemaal in Nederland geteeld. Toepassing van gewasbeschermingsmiddelen is in deze fase normaliter niet gebruikelijk. Echter, bij naooogstbehandeling met fungiciden zijn partijen niet altijd gescheiden in bollen voor droogverkoop en bollen voor de broeierij (snijbloemen of bol op pot). Lelies in droogverkoop kunnen daarom ook residu van een recente dompelbehandeling bevatten.

Bol op pot:

Enkele bedrijven in Nederland hebben zich gespecialiseerd in het telen van lelies op een pot. Hiervoor wordt een geselecteerd sortiment gebruikt, omdat alleen compacte rassen hiervoor geschikt zijn. De teler van pottelies koopt zijn bollen bij de leliekweker, eventueel via een intermediair. Bollen worden in de koelcel bewaard tot het juiste oppottijdstip. Na oppotten worden de pottelies ca. 3 maanden in een kas geteeld, totdat de bloemknop zichtbaar is. Dit product wordt aan de retail geleverd. Voor dit type teelt worden meestal in Nederland geteelde bollen gebruikt. Voor jaarrond productie worden soms bollen uit Frankrijk, Chili of Nieuw-Zeeland gebruikt.

De bollen worden voor de bewaring door dompeling behandeld tegen schimmels. Indien nodig worden tijdens de teelt op pot bespuitingen tegen insecten uitgevoerd.

Dahlia

Droogverkoop:

In het vroege voorjaar worden dahliaknollen in een kas voorgetrokken. Van de uitlopende scheuten worden stekken geplukt. Deze worden in een kas beworteld. Vanaf mei worden deze buiten uitgeplant voor de knollenteelt. In het najaar worden de knollen gerooid en in de schuur verwerkt (sorteren). Leverbare knollen worden verkocht aan handelsbedrijven. Teelt van dahlia gebeurt deels in Polen (incl. of alleen stekfase). De verwerking vindt wel in Nederland plaats.

Tijdens de stekfase kan er grondbehandeling tegen schimmels plaatsvinden; ook worden gewasbespuitingen tegen schimmels en insecten uitgevoerd.

Tijdens de teelt op het veld vinden gewasbespuitingen plaats tegen schimmels, insecten, virusoverdracht en onkruid. Dompelbehandeling van planten is bij dahlia niet van toepassing.

Het handelsbedrijf koopt leverbare knollen voor de droogverkoop bij de dahliakweker (evt. via intermediairs). Bij het handelsbedrijf worden de bollen in de winter verpakt in consumentenverpakking en in het voorjaar geleverd aan de retail. Toepassing van gewasbeschermingsmiddelen is in deze fase normaliter niet gebruikelijk. Echter, het komt voor dat bij een naoogstbehandeling met fungiciden ten behoeve van de bloemen- of knol op pot productie knollen voor droogverkoop niet gescheiden zijn en daardoor ook mee behandeld worden. Dahliaknollen in droogverkoop kunnen daarom ook residuen van een naoogstbehandeling bevatten.

Dahlia op pot

Evenals bij de start van de dahliateelt, bestemd voor de droogverkoop, worden bij dahlia op pot meestal bewortelde stekken opgepot. Deze worden in de kas opgekweekt tot leverbare planten, gedurende enkele maanden. In deze teeltfase vinden gewasbespuitingen plaats tegen schimmels en insecten. Vanaf begin van de zomer worden deze pot- of perkplanten geleverd aan de retail.

Allium, Crocus, Muscari en Iris

De teelten van Allium, Crocus, Muscari en Iris zijn vergelijkbaar. Het duurt 2 jaar om van plantgoed leverbare bollen te krijgen. De bollen worden in het najaar geplant en in de zomer gerooid. Na het rooien worden de bollen geschoond, gesorteerd en de kleinere (of grotere) maten opnieuw als plantgoed geplant. Tussen rooien en bewaren worden de bollen bewaard in bewaarcellen. Voor het planten worden de bollen gedompeld ter bestrijding van schimmels.

Tijdens de teelt op het veld vinden gewasbespuitingen plaats tegen schimmels, luizen, virusoverdracht en onkruid.

De doorloop in de keten van Muscari, Iris en Crocus voor droogverkoop is vergelijkbaar met die van tulp en hyacint.

Ook de teelt van deze bolgewassen op pot is op hoofdlijnen vergelijkbaar met tulp en hyacint. Allium wordt eigenlijk alleen voor droogverkoop geteeld.

Bij de teelt op pot van deze gewassen wordt normaliter voor het planten geen dompelbehandeling uitgevoerd. Een gewasbespuiting is niet gebruikelijk. Alleen bij een onverwachte aantasting zullen chemische middelen worden ingezet.

Gladiool

Gladiolen worden naar schatting voor ca. 50% geteeld met bestemming droogverkoop. De overige teelt is bedoeld voor snijbloemproductie. De teelt hiervan neemt 2 jaar in beslag. De teelt start met kralenteelt (klein plantgoed). Deze worden in het voorjaar geplant. In het najaar levert dit zogenoemde pitten op. Deze worden gerooid, verwerkt en bewaard. In het voorjaar worden deze opnieuw geplant, waarna in het najaar de knollen kunnen worden gerooid. Er zijn gespecialiseerde kralentelers en gespecialiseerde knollentelers. Sommige bedrijven doen beide teelten. Een klein deel van de gladiolen wordt in België of Duitsland geteeld (hooguit 10%).

De kralen krijgen in de bewaarperiode een warmwater behandeling en worden vlak voor het planten ontsmet om schimmels te bestrijden. Pitten worden voor het planten ontsmet om zowel schimmels als trips te bestrijden. Tijdens de teeltfasen op het veld vinden gewasbespuitingen plaats tegen schimmels, trips en onkruid. De knollen worden na de oogst of voor het planten/versturen ontsmet tegen schimmels en afhankelijk van de bestemming ook tegen trips.

Indien noodzakelijk vindt voor de teelt van kralen-pitten en knollen een grondbehandeling plaats waarbij, afhankelijk van de situatie, schimmels, insecten en aaltjes worden bestreden.

Droogverkoop:

Het handelsbedrijf koopt leverbare knollen voor de droogverkoop bij de bollenkweker (evt. via intermediairs). Bij het handelsbedrijf worden de knollen in de winter verpakt in consumentenverpakkingen en in het voorjaar geleverd aan de retail. Bij een naoogstbehandeling ten behoeve van de broeierij, wordt niet altijd onderscheid gemaakt tussen bollen voor de bloemeteelt en voor droogverkoop. Residu van eventuele naoogstbehandelingen kan daarom ook op producten voor de droogverkoop terecht komen.

Boomkwekerijproducten

Teelt van sierheesters algemeen

De teelt van sierheesters start vanuit stekken. In sommige teelten wordt onbeworteld stek geïmporteerd uit Afrikaanse landen (bijv. Lavandula). De onbewortelde stekken worden in stektrays in een kas beworteld.

Deze fase duurt afhankelijk van het gewas enkele maanden tot ca. 10 maanden. Na de beworteling worden de stekken (meestal in het voorjaar) opgepot in een pot of uitgeplant in de vollegrond.

Afhankelijk van de groeikracht van de plant, heeft een stek één tot meerdere jaren nodig om uit te groeien tot een leverbare (verkoopbare) plant. Sommige producten worden in het voorjaar opgepot en binnen een jaar verkocht. De meeste planten worden eerst als plantgoed opgekweekt.

Dit plantgoed wordt het volgende jaar opnieuw overgepot in een grotere pot, waaruit een leverbare (verkoopbare) plant groeit. Grotere planten (bijv. van 50 of 100 cm hoogte) hebben dus meerdere teeltjaren achter de rug, voordat deze groot genoeg zijn om te verkopen.

Buddleja

Buddleja is een snelgroeiend gewas. Een gewortelde stek van Buddleja wordt in het voorjaar vanuit de kas na het oppotten buiten op een containerveld opgekweekt. De meeste planten kunnen hetzelfde jaar of volgende voorjaar worden afgeleverd als leverbare plant. Alleen grote maten worden eerst één jaar als plantgoed in pot gekweekt. Afhankelijk van de gewenste plantmaat wordt de plant 1,5 tot 3 jaar geteeld (vanaf onbeworteld stek). Zonodig worden de planten tussendoor overgepot. De planten worden buiten in plastic folie tunnels overwinterd.

Buddleja is gevoelig voor diverse insecten, schimmels, mijten en nematoden, waarvoor een gewasbespuiting nodig kan zijn. Buddleja-planten, die in Nederland worden verkocht, zijn normaal gesproken ook in Nederland geteeld.

Camellia

Camellia is een trage groeier. Camellia japonica is een plant die in Nederland niet volledig winterhard is. Om deze reden wordt deze plant op Nederlandse kwekerijen voornamelijk in de kas geteeld. Een Camellia-plant heeft pas vanaf het 3^e teeltjaar na het stekken voldoende bloemknoppen om geleverd te kunnen worden.

Grotere planten (80-100 cm) kunnen wel 5 jaar oud zijn. Bij grotere planten kan de teelt geheel of gedeeltelijk in Zuid-Europese landen hebben plaatsgevonden (o.a. Italië).

Tijdens de teelt vinden gewasbespuitingen plaats tegen schimmels en insecten. Planten kunnen met fungiciden zijn aangegoten ter bestrijding van wortelrotschimmels.

Lavandula

Lavandula is een halfheester, die ook wel op vaste plantenkwekerijen wordt geteeld. Onbeworteld stek wordt wel geïmporteerd vanuit Ethiopië of Kenia. Ook vindt de teelt van een deel van de in Nederland verkochte planten in Portugal of Frankrijk plaats (met name de in het voorjaar aangeboden bloeiende planten). Het is een snelgroeiend gewas. Kleinere Lavandel-planten (in potmaat kleiner dan 1 liter) hebben 1 groeiseizoen op het containerveld achter de rug. Grotere planten zijn meestal 1 jaar ouder. Het uitgangsmateriaal voor deze grotere planten wordt soms 1 jaar in de vollegrond geteeld. Vanwege de gevoeligheid voor vorst, worden de planten buiten onder plastic folietunnels overwinterd of binnen in een koude kas. Lavandula kan worden aangetast door diverse schimmels en insecten en/of door bladaaltjes en mijten. Hiertegen kunnen chemische middelen nodig zijn middels gewasbespuiting. Aantasting door wortelrotschimmels kan een aangietbehandeling met fungiciden vereisen.

Rhododendron

Rhododendron is een trage groeier. Het wordt na de stekfase meestal in een kleine pot (kleiner dan 1,5 liter) opgekweekt tot plantgoed. Voor grotere plantmaten kan de plant enkele jaren in de vollegrond worden geteeld. Tussentijdse plantmaten worden buiten op het containerveld geteeld tot een leverbare plant met voldoende bloemknoppen. Zo'n teelt duurt minimaal 2,5 jaar en kan oplopen tot ruim 5 jaar. Bepaalde typen Rhododendron worden jaarrond in de kas geteeld. Rhododendron is gevoelig voor meerdere schimmels en insecten. Ook mijten kunnen voor aantasting zorgen. Hiervoor zijn gewasbespuitingen nodig. Tegen wortelschimmels is aangieten van fungiciden bij de planten nodig. In Nederland aangeboden Rhododendrons kunnen afkomstig zijn uit België of Duitsland.

Skimmia

Een Skimmia wordt in kassen of in schaduwhallen geteeld, omdat de bladeren makkelijk vergelen in het volle zonlicht. De Skimmiateelt duurt minimaal 1½ jaar. Bij deze teelt worden in de zomer meerdere stekken in de pot gestoken en in de kas onder plastic beworteld. Het jaar laten groeit de plant uit tot een plant met bloemen die met de Kerst kan worden verkocht. Bij de grotere plantmaten kan dit wel 2 1/2 tot 3½ jaar in beslag nemen. De stekken worden dan vanuit de stektray in het vroege voorjaar opgepot. De planten groeien dan het eerste jaar. Ze worden in de kas overwinterd en het jaar daarna groeit de plant door en worden de bloemen ontwikkeld. Skimmia is gevoelig voor diverse (wortel)schimmels, insecten en mijten. Hiervoor kan gewasbespuiting of een aangietbehandeling nodig zijn. Skimmia's bij de Nederlandse retail zijn normaliter afkomstig van Nederlandse kwekers.

Viburnum tinus

Viburnum tinus wordt in het groeiseizoen op het containerveld geteeld. Stek wordt in het voorjaar in kleine potten opgekweekt tot plantgoed. De plant is beperkt winterhard, dus overwintering gebeurt in een kas. Het jaar daarna wordt de plant overgepot in een grotere pot en worden de bloemen aangelegd. De plant kan na het 3^e teeltseizoen (incl. stekperiode) worden verkocht. Bij grotere planten is de teeltduur langer. Grotere maten planten worden wel geïmporteerd uit Italië. Viburnum is gevoelig voor diverse schimmels en insecten. Ook mijten en aaltjes kunnen voor problemen zorgen. Hiervoor worden dan gewasbespuitingen ingezet. Tegen wortelschimmels kan een aangietbehandeling met fungiciden nodig zijn.

Vinca

De teelt van Vinca is relatief kort. Na de stekfase is de plant na 1 groeiseizoen al leverbaar. De teelt vindt buiten plaats op het containerveld. Behalve uit Nederland kunnen planten ook afkomstig zijn uit België of Duitsland. Vinca is met name gevoelig voor diverse schimmels. Ook mijten en enkele insecten kunnen een gewasbespuiting nodig maken.

Tuinrozen

Potrozen: ketenduur is normaliter 3 jaar.

Naar schatting 90% van potrozen in Nederlandse retail is afkomstig van Nederlandse kwekers. De teelt van potrozen start in het eerste jaar als zaailing (onderstammanteelt). Hierna worden de planten gerooid en grotendeels (ca. 80%) in het buitenland gesorteerd (Polen, Hongarije, Bulgarije). In deze sorteerfase wordt normaliter geen gewasbescherming toegepast. In het tweede jaar worden de planten bij Nederlandse kwekers uitgeplant en in de zomer wordt op elke plant een cultivar geoculeerd. In het derde jaar worden deze planten gerooid. Nederlandse kwekers kunnen hun onderstammen ook inkopen van buitenlandse kwekers, bijv. in Polen, Zuid-Afrika of Spanje. In de daarop volgende winter worden de vollegrondsplanten

opgepot en in de kas en/of op een containerveld geteeld om in het late voorjaar of zomer uitgeleverd te worden aan de retail.

Een andere variant van de teelt van potrozen is die van rozen op eigen wortel. In het eerste jaar worden rozen gestekt en geteeld in een pot. In het tweede jaar zijn rozen verkoopklaar. Rozen op eigen wortel worden slechts in een beperkt sortiment verkocht in Nederlandse tuincentra. De teelt van potroosjes, bedoeld als potplant voor binnenomstandigheden zijn hier buiten beschouwing gelaten (is meer glastuinbouw potplantenteelt)

De teelt van stamrozen kan tot 5 jaar duren, hoewel er de laatste jaren ontwikkelingen zijn dat deze teeltduur met 1,5 kan worden ingekort.

Verpakte rozen: ketenduur is normaliter 3 jaar.

Naar schatting 90% van verpakte rozen in Nederlandse retail wordt geïmporteerd van buitenlandse kwekers. Belangrijke landen van herkomst zijn Polen en Bulgarije. Ook kunnen planten afkomstig zijn uit Kenia of Spanje. De teeltmethode daar is vergelijkbaar met die van geoculeerde potrozen.

Vaste planten

Campanula

De teelt van Campanula start vanuit zaad of vegetatieve vermeerdering.

De jonge planten worden in het voorjaar/zomer opgepot en buiten opgekweekt. In het volgende voorjaar worden de planten verkocht. Overwintering kan zowel binnen als buiten.

Campanula is met name gevoelig voor diverse schimmels en insecten en mijten.

Verkoopbare planten worden ook wel geïmporteerd vanuit Duitsland en Denemarken. Ook uitgangsmateriaal wordt wel in het buitenland gekocht en in Nederland verder opgekweekt.

Helleborus

De teelt van Helleborus start meestal vanuit zaad., in bloei getrokken en verkocht. Bij de teelt vanuit zaad wordt er in het najaar gezaaid in pluggen in de kas of buiten in de vollegrond. De zaden kiemen in het voorjaar. De pluggen kunnen worden opgepot. Waarna in het gunstige geval, rond de Kerst de eerste planten bloemknoppen vormen en daarmee leverbaar zijn. Zaailingen uit de vollegrond worden in het najaar gerooïd en dan opgepot. Nadat voorzien is in de koudebehoefte, worden de planten aangetrokken in de kas en in de winter of vroege voorjaar verkocht in het tuincentrum. Bepaalde cultivars worden vegetatief vermeerderd en in de vollegrond geteeld. Na het rooien worden deze ook op een pot opgepot en in bloei getrokken. Bij grotere planten (in grotere potten) duurt de teelt een jaar langer. Helleborus is gevoelig voor diverse schimmels en insecten. Ook kan gewasbescherming nodig zijn tegen mijten of aaltjes. Helleborus op de Nederlandse markt kan naast Nederland afkomstig zijn vanuit België of Duitsland.

Planten uit de vollegrondsteelt zouden een dompelbehandeling tegen schimmels kunnen hebben ondergaan, maar dit is niet gebruikelijk.

Bijlage 2: Systematiek maximale residuniveaus (MRL's)

Voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen voor voedingsgewassen moet door de aanvrager informatie aangeleverd worden over de te verwachten hoeveelheid residu in het eindproduct. Het ontbreekt aan voldoende gewas-specifieke informatie om te verwachten residuniveaus betrouwbaar uit te rekenen. Om die reden maken toelatingshouders gebruik van residu-veldproeven: een middel wordt toegepast volgens 'Good Agricultural Practice'. Vervolgens wordt het residu in het eindproduct gemeten. Het is slechts zeer beperkt toegelaten om de residugegevens van een ander gewas te gebruiken. Het gewas zelf is namelijk een belangrijke factor in het verloop van het gehalte van het middel.

De MRL die hier uit voortkomt is een norm die aangeeft welke residuniveau **haalbaar** is bij toepassing van een middel volgens de Goede landbouwpraktijk (GAP). Daarbij geldt als **randvoorwaarde** dat die norm veilig moet zijn voor menselijke consumptie.

Voor het bepalen van de MRL's voor voedingsgewassen worden de metingen uit residuproeven vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor. Eventueel vindt ook een correctie plaats van het gehalte in het hele product (bijvoorbeeld een banaan) naar het eetbare gedeelte (banaan zonder schil). De berekende waarde wordt vergeleken met de veilige normen voor dagelijkse inname op basis van humane toxiciteitgegevens. De ARfD en ADI zijn hier in bepalend: De ARfD is een schatting van de hoeveelheid van een stof in voedsel of drinkwater die men binnen 24 uur kan innemen zonder noemenswaardige gezondheidseffecten. De ADI is een norm de hoeveelheid van een stof die iemand dagelijks kan innemen gedurende het gehele leven zonder noemenswaardig gezondheidsrisico.

Als uit die analyse komt dat de toepassing veilig is, wordt de in de residuproeven bepaalde waarde de basis voor de MRL. Deze is dan niet direct een afgeleide van de veilige concentratie, maar van de bij GAP te verwachten concentratie.

Als de berekende waarde niet als veilig beoordeeld wordt, kan de aanvrager onderzoeken of aanpassing van het aangevraagde gebruik (lagere dosering, minder toepassingen, langere wachttijd tot de oogst, etc.) tot een acceptabel residu leidt.

De MRL's worden Europees vastgesteld en zijn per actieve stof en per gewas opvraagbaar in de EU Pesticiden database (http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public)

Het komt regelmatig voor dat de MRL van een gewas-actieve stof combinatie in de Europese database gemarkeerd is met een sterretje. Dit betekent dat de MRL gelijk gesteld is aan de detectiegrens: lagere gehalten kunnen dan niet betrouwbaar gemeten worden.

Bijlage 3: Leidraad verklaring niet-toegelaten middelen

Relevantie

Residuen van gewasbeschermingsmiddelen of biociden zullen doorgaans het gevolg zijn van een doelgerichte toepassing op het product zelf, in Nederland of in het buitenland. Dit hoeft echter niet altijd het geval te zijn. Vooral wanneer residuen gevonden van gewasbeschermingsmiddelen die voor dat gewas niet toegelaten zijn, speelt de vraag of het middel doelbewust toegepast is. Het is ook mogelijk dat het via een andere weg op het product terecht gekomen is. Dit hoofdstuk biedt een leidraad bij het bepalen van de herkomst van een (onverwacht) residu en adviezen om het risico op kruisbesmetting te verminderen.

Buitenland

Omdat de toelatingen tussen landen verschillen, kan er sprake zijn van een residu door een toegelaten toepassing in het buitenland. Dit kan relevant zijn voor producten die geheel of deels in het buitenland geproduceerd zijn. Denk daarbij ook aan meerjarige gewassen, productie uitgangsmateriaal etc.. Ook kunnen in het buitenland niet-toegelaten toepassingen plaatsgevonden hebben.

Kruisbesmetting

Er kan ook sprake zijn van een onbewuste besmetting van het product ergens in de keten. De stof is dan voor een andere toepassing gebruikt en via gebruiksmaterialen, grond, water of de lucht op een ander gewas of geoogst product terecht gekomen. Dit wordt samengevat als 'kruisbesmetting'.

Leidraad

Voor het inschatten van de waarschijnlijkheid van een niet toegelaten toepassing of een kruisbesmetting kunnen onderstaande punten doorlopen worden.

- Betreft het een nuttige toepassing in het betreffende gewas?
 - o **nee :** niet toegelaten toepassing niet waarschijnlijk
 - o **ja :** *ga hier onder verder*

- Vindt een deel of de gehele productie plaats in het buitenland?
 - o **ja :** houdt rekening met de toelatingssituatie in het betreffende land. Deze kan verschillen van de Nederlandse.

- Is er een toegelaten toepassing waarmee minimaal hetzelfde effect bereikt kan worden en die in de praktijk toegepast wordt?
 - o **ja :** niet toegelaten toepassing niet waarschijnlijk
 - o **nee :** *ga hier onder verder*
 - is de stof vaker aangetroffen op dit gewas? bij hetzelfde bedrijf? elders op hetzelfde gewas?
 - **één of meerdere keren ja :** kans op niet-toegelaten toepassing relatief groot; zeker bij relatief hoge concentraties. Analyseer het risico op een kruisbesmetting in de keten. Betrek de gevonden concentraties hierbij.
 - **nee :** kans op niet-toegelaten toepassing reëel. Analyseer het risico op een kruisbesmetting in de keten. Betrek de gevonden concentraties hierbij.

- Worden op de bedrijven waar het product of uitgangsmateriaal geproduceerd, geteeld, verwerkt of bewaard is, ook andere producten geproduceerd of opgeslagen waarop de stof wel toegepast mag worden?
 - o **nee :** risico op kruisbesmetting beperkt, maar zeker niet uitgesloten
 - o **ja :** risico op kruisbesmetting relatief groot

- Indien het mogelijk is dit in te schatten op basis van beschikbare stofgegevens of residumetingen: is het gevonden residugehalte van een vergelijkbare of hogere orde grootte als wat verwacht kan worden bij een doelgerichte toepassing?
 - o **ja :** aanwijzing voor niet toegelaten toepassing
 - o **nee :** aanwijzing voor kruisbesmetting.

Risico's kruisbesmetting per schakel in de keten

In deze paragraaf wordt per schakel in de keten aangegeven hoe kruisbesmetting kan ontstaan. Onderstaande tabel geeft een samenvattend overzicht. De tekst er onder beschrijft de risico's in meer detail, geeft voor een aantal situaties een rekenvoorbeeld en adviezen om het risico te verkleinen.

Tabel.: overzicht meest relevante risico's kruisbesmetting bloembollen en tuinplanten op pot.

Besmettingsroute	Toepassingen	Gewasgroepen	Risico op residu*	Opmerking
Residu vanuit de bodem	Alle gewas- plantgoed- en bodemtoepassingen	Vollegrond buiten, m.n. bollen en knollen	Lage gehalten	M.n. ondergrondse plantdelen
Spuitdrift / dampdrift gewas- of ruimtebehandeling	Gewasbespuitingen Ruimtebehandeling	Alle	Lage gehalten	Kleine kans op hoge gehalten.
Hergebruik restant dompelbad / dompelbad niet gereinigd	Plantgoedbehandeling en na-oogstbehandeling	Bol- en knollen. Op pot en droogverkoop	Reële kans op hoog residu	Meeste middelen hebben brede toelating voor bollen-/knollen
Restant spuitvloeistof / spuit niet gereinigd	Gewasbespuitingen	Alle gewasgroepen	Grote kans op relatief laag residu. Kleine kans op hoog residu.	
Hergebruik drain- en drainagewater	Beregening / gewaskoeling	Met name voor niet grondgebonden teelt (tuinplanten in pot)	Lage gehalten	Indien substraat of ondergrond anorganisch: risico het grootst
Verontreinigd speelwater	Spoelen geoogst product	Bol- en knolgewassen	Lage gehalten	Relevant voor ondergrondse plantdelen
Verontreinigd fust	Bewaring geoogst product	Bol- en knolgewassen.	Kleine kans op hoog residu. Grotere kans op laag residu.	Relevant voor gewasbeschermingsmiddel en waarmee plantgoed of geoogst product behandeld wordt.
Gebruik verontreinigd oppervlaktewater	Beregening / gewaskoeling	Alle	Verwaarloosbaar	Gehalten in oppervlaktewater doorgaans erg laag

* inschatting hoogte residu niveau ten opzichte van niveau na daadwerkelijke toepassing op het gewas.

1. Residu vanuit de bodem (voorgaande gewassen):

- Realistische kans op aantreffen op ondergrondse delen: bollen/knollen droogverkoop, bijv. bodemherbiciden, fungiciden
- Te verwachten residugehalten op/in bollen of knollen: sterk afhankelijk van afbraaksnelheid in de bodem. Naar verwachting is dit laag vergeleken met residu van middelen welke worden gebruikt voor plantgoedontsmetting (carbendazim uit Topsin M) of aangietbehandeling. Stoffen kunnen tijdens de teelt vanuit de grond op de ondergrondse delen komen. Ook bij het spoelen van geoogste producten kan er nog besmetting door residu plaatsvinden (zie na-oogst spoelen).
- In bovengrondse plantdelen: theoretische mogelijkheid van aantreffen van systemische middelen die persistent zijn in de bodem. Te verwachten waarden in bovengrondse delen verwaarloosbaar klein vergeleken met concentraties bij toepassing in seizoen zelf.

Relevant voor:

- Vollegrond en bedekte teelten in de grond
- Alle productgroepen bol- en knolgewassen, boomkwekerijgewassen en vaste planten.

2. Spuitdrift bij behandeling naastgelegen gewas:

- Realistisch; de kans dat concentraties aangetroffen worden die vergelijkbaar zijn met die na daadwerkelijke toepassing is zeer klein. De concentratie die bij verwaaien op het naastgelegen gewas komt, wordt snel lager met toenemende afstand. Deze route kan leiden tot relatief lage residuen in bovengrondse plantdelen. Het is minder aannemelijk dat overgewaaide middelen in ondergrondse delen aangetoond worden.

Relevant voor:

- Bedekte en open teelten
- Alle productgroepen bol- en knolgewassen, boomkwekerijgewassen en vaste planten; beperkt voor producten die zonder bovengrondse delen verkocht worden (droogverkoop)
- Bij zij- opwaartse bespuitingen in boomgaarden is er meer risico op drift dan bij neerwaartse bespuitingen.

Rekenvoorbeeld **sputdrift**:

- o **Samenvattend:** zeer kleine kans op residu in ordegrootte 10-20% van residu bij toepassing op gewas. Realistische kans op zeer laag residu van een factor 100 lager dan bij daadwerkelijke toepassing. Toepassing met spuitgeweer met fijne druppel en hoge druk (boomkwekerij; alleen binnen toegestaan) geeft een relatief hoog risico ten opzichte van andere neerwaartse spuittechnieken.
- o De driftpercentages bij een goede landbouwpraktijk en neerwaarts spuiten liggen in de ordegrootte van 1% zonder driftreducerende maatregelen, tot 0,05% bij driftreducerende maatregelen (95% driftreductie). Dit is de hoeveelheid die in het midden van de sloot neerslaat, als percentage van de concentratie die per m² gewasperceel toegediend wordt. Stel dat bij een realistisch worst case scenario (sterke wind naar het aangrenzende gewas, spuiten met fijne druppel) 20% van de dosering op een strook van 1 meter breed van het aangrenzende gewas terecht komt. Verder het gewas in zal het percentage snel afnemen naar een factor 10 of meer lager. Monsters genomen aangrenzend aan het bespoten gewas zullen een hoog residuegehalte bevatten (20% ten opzichte van 'normaal'). Verder van de rand wordt dit snel minder.

3. (Damp)drift bij ruimtebehandeling in de kas

- Realistisch; de kans dat concentraties aangetroffen worden, die vergelijkbaar zijn met die na daadwerkelijke toepassing is reëel als meerdere gewassen geteeld worden in compartimenten van de kas die niet fysiek van elkaar gescheiden zijn. Dit kan leiden tot residuen in bovengrondse plantdelen. Voor ondergrondse plantdelen is de kans op een aantoonbaar residu beperkt.

Relevant voor:

- Bedekte teelten
- Alle productgroepen boomkwekerijgewassen en vaste planten; beperkt voor producten die zonder bovengrondse delen verkocht worden (droogverkoop)

4. Hergebruik restant vloeistof bol- of knolbehandeling

- Resten dompelvloeistof kunnen in de praktijk hergebruikt worden, of dompelbaden worden opnieuw gevuld zonder deze tussentijds te reinigen. Veruit de meeste dompeltoepassingen zijn toegelaten voor een breed scala aan bol- en knolgewassen. Er zijn echter uitzonderingen. Hergebruik van dompelvloeistof kan tot vergelijkbare concentraties residu leiden als bij de eigenlijke toepassing. Bij niet gereinigde dompelbaden kunnen relatief lage concentraties verwacht worden in vergelijking met daadwerkelijke toepassing. Het risico is echter wel groter dan bij niet gereinigde spuit tanks (zie hieronder). Met plant en grondresten blijft er ook het nodige residu in het dompelbad achter. Dit kan geleidelijk vrij komen in de nieuwe dompelvloeistof.

5. Rest van vorige bespuiting in spuittank / spuit niet of onvoldoende gespoeld

- Realistisch scenario bij aantreffen van gemiddelde en relatief lage residuen van middelen die op het eigen bedrijf in andere gewassen gebruikt zijn.
- Minder voor de hand liggend indien middelen gevonden worden, die niet op het eigen bedrijf toegepast worden en het spuiten niet door de loonwerker uitgevoerd wordt.
- Er kan een vergelijkbaar residu als bij daadwerkelijke bespuiting ontstaan op de eerste planten die gespoten worden: als de pomp, leidingen en spuitbomen nog onverdunde spuitvloeistof van een vorige bespuiting bevatten en dit niet rondgepompt wordt voor de start van de volgende bespuiting. Het oppervlak waar dit voor kan optreden is echter minimaal. Een aanzienlijk lager residu dan bij daadwerkelijke toepassing is realistischer: een factor 10-1.000 keer lager door verdunning met de nieuwe spuitvloeistof.

Relevant voor:

- Bedekte en open teelten
- Alle productgroepen bol- en knolgewassen, boomkwekerijgewassen en vaste planten; beperkt voor producten die zonder bovengrondse delen verkocht worden (droogverkoop)

Voorbeeldberekening kruisbesmetting via spuit

Veldspuiten mogen na het leegspuiten een rest bevatten van 0,5% van de tankinhoud + 2 liter per meter spuitboom (European Standard EN 12761-2). Vb.: 1500 L spuit met 24 m spuitboom: 7,5 L + 48 L = 55,5 L. In de praktijk wordt hier doorgaans ruimschoots aan voldaan (circa 50% van het maximaal toegelaten volume, DeBaer et al, 2006). Toepassing stof A, leidt toepassing in etiketdosering tot een residu van $x \mu\text{g}/\text{kg}$ op bovengrondse plantendelen.

Een spuit bevat rest van 10% van het volume van de spuittank en wordt niet geleegeed en gespoeld voor nieuwe bespuiting. Bij de volgende bespuiting wordt de tank volledig gevuld. Dan 1/10 van de dosering op het gewas: leidt tot 10% van het residu wat bij de etiketdosering verwacht kon worden. Indien het niet om een rest gaat, maar alleen om het niet spoelen kan je uitgaan van een rest van zal de rest eerder 100 tot 1.000 keer verdund worden. Het residu wordt daarmee 1/100 tot 1/1.000 van het residu bij de etiketdosering.

6. Kruisbesmetting tussen gewassen bij hergebruik van drain- of drainagewater

Het risico op aantreffen van residu via deze route is naar verwachting verwaarloosbaar voor teelt in de volle grond, maar wel reëel bij teelt los van de ondergrond (bijv. containerteelt). Bij teelt los van de ondergrond zoals op containervelden van bijvoorbeeld lava is er weinig binding aan organische stof en afbraak in de ondergrond in vergelijking met een teelt op of in de grond. De residugehaltes die via deze weg kunnen ontstaan zijn naar verwachting veel lager dan na toepassing van het gewasbeschermingsmiddel in het gewas zelf.

Een recent praktijkvoorbeeld liet zien dat dit een realistische route is. Een onkruidbestrijdingsmiddel dat langs de randjes en paden van een containerveld werd toegepast werd in lage gehalten als residu in bladmonsters teruggevonden. Analyse van het bassinwater liet zien dat het aannemelijk is dat de stof via drainage uit het containerveld, opslag in waterbassins en hergebruik voor beregening op het gewas terecht gekomen was.

Voorbeeldberekening drainagewater containerveld

Bij simulatie van 10 tot 40 mm neerslag 3 tot 60 uur na bespuiting werden in het afspoelende water concentraties van carbendazim gevonden van 4 tot 62 $\mu\text{g}/\text{L}$. Op praktijkbedrijven werden vergelijkbare waarden gemeten in putten en bassins (PPO, niet gepubliceerd).

De spuitvloeistof waarmee in de simulatie gespoten was bevatte 5.600 µg/L: een factor 100 tot 1.000 hoger dan de concentratie in het afspoelwater. De residuniveaus die hergebruik kan veroorzaken, lijken daarmee zeer laag t.o.v. van de niveaus na daadwerkelijke toepassing.

Relevant voor:

- Pot- en containerteelt
- Containerteelt en teelt bol-op-pot, met name als bovenover watergegeven wordt

7. Spoelen geogst product

Er is een kleine kans op een laag residu door besmetting van bollen of knollen via spoelwater waarin ook een ander product gespoeld is. Het is niet te verwachten dat dit tot aantoonbare residuen in bovengrondse delen leidt bij bijvoorbeeld bol op pot producten.

Met name relevant voor bol- en knolproducten voor droogverkoop. Ook voor tuinplanten die gespoeld en met kale wortel verkocht worden.

Metingen in de praktijk

Gevonden in spoelwater bloembollen (Arcadis, leliespoelbassin): stoffen waarvan het niet aannemelijk is, dat deze in de bollenteelt gebruikt zijn (geen toelating en geen noodzaak voor toepassing; wel toepassingen in o.a. akkerbouwgewassen). Dit wijst op residu dat vanuit vorige teelten in de bodem achtergebleven is en nu met het gerooide product of met de tarragrond meegekomen is.

Spoelen geogst product: relatief persistente stof: carbendazim (toepassing in plantgoedontsmetting): 0,2-12 µg/L

Andere stoffen waarop geanalyseerd was werden, niet, in lagere of dezelfde ordegrootte van concentraties aangetroffen.

De concentraties prochloraz waren hoger: 20-30 µg/L. prochloraz wordt ook voor plantgoedontsmetting gebruikt.

In een andere meting in spoelwater van lelies werd door Waterschap Aa en Maas (persoonlijke mededeling) een concentratie van 0,37 µg/L imidacloprid en een ordegrootte van 1 - 5 µg/L carbendazim gemeten. Dit ligt in lijn met de ordegrootte van concentraties die Arcadis gemeten heeft.

Voorbeeldberekening kruisbesmetting bij spoelen:

Carbendazim (uit Topsin M, plantgoedontsmetting): 0,2-12 µg/L in spoelbassin.

Opname vloeistof door bollen:

Aannames: bollen zijn kort na oogst vochtiger dan bij plantgoedontsmetting. Vochtopname is 1/3 van opname bij plantgoedontsmetting. Met de vochtopname wordt een evenredige hoeveelheid middel opgenomen.

Plantgoedontsmetting: opname 60-75L per 1000 kg plantgoed. Dan bij spoelen: 20-25L per 1000 kg plantgoed. Dit kan een residu of toename van residu geven van:

*$20 L * 0,2 \mu g/L / 1000 kg = 0,004 = 0,000004 mg/kg$ bol- of knolgewicht, tot*

*$25 L * 12 \mu g/L / 1000 kg = 0,3 = 0,0003 mg / kg$ bol- of knolgewicht.*

Tussen de tijd van het spoelen en verkoop zal een deel van het residu afbreken. De kans op het aantreffen van een residu is dus beperkt.

8. Ruimtebehandeling

Als een in een bewaarruimte tijdens of voorafgaand aan de opslag een ruimtebehandeling heeft plaatsgevonden, is er een kans dat residu van deze behandeling terug te vinden is. Dit kan door verspreiding van de toegediende stof in nevel- of dampvorm, of door residuen op via wanden, vloeren, fust en in stof.

Er zijn zowel ruimtebehandelingen voor de behandeling van producten als voor behandeling van de cel zelf, of de combinatie van bewaarruimte en fust.

Residu door kruisbesmetting kan een vergelijkbaar niveau hebben als bij daadwerkelijk toediening indien er geen fysieke scheiding is tussen de wel- en niet te behandelen producten of ruimtes.

Relevant voor met name bol- en knolgewassen. Extra risico bij teelt op bedrijven waar ook andere gewassen geteeld en/of opgeslagen worden waarbij ruimtebehandeling toegepast wordt. Dit is onder andere het geval bij aardappelen (bijv. toepassing kiemremmer bij consumptie-aardappelen).

Actellic

Voor bol en knolgewassen was Actellic een belangrijk product voor ruimtebehandeling. Het was tot in het voorjaar van 2014 onder andere toegelaten voor ruimtebehandeling. Kort na toepassing door vernevelen van de geadviseerde dosering zijn in een voorbeeldsituatie in de praktijk residugehaltes van 0,1 – 50 mg/kg gemeten. Actellic hecht door zijn formulering gemakkelijk aan oppervlakken. De actieve stof verdampt relatief snel.

9. Residu van fust

- lagere waarden te verwachten dan bij directe toepassing van een middel op het product of ruimtebehandeling van de ruimte waar het product in stond.
- relatief hoge residu waarden mogelijk indien fust direct is blootgesteld bij toepassing van een middel: ruimtebehandeling, plantgoedontsmetting, ontsmetting voor aflevering/voor afbroei: met name risico voor bol- en knolgewassen in de droogverkoop.
- laag residu van middelen mogelijk waarmee leeg fust tegen houtrot of besmetting met mijten/insecten behandeld mag worden. risico relatief groot bij middelen met dampwerking (bijv. voorheen met pirimifos-methyl / Actellic).
- denk ook aan meermalig exportfust (risico residu buitenland is reëel)

Metingen afspoeling van fust

Metingen van het LBO lieten zien dat er middelresten in en aan fust kunnen blijven zitten en daar ook weer van los kunnen komen. Dit is een aanwijzing dat residu op fust ook kruisbesmetting van geogst product kan veroorzaken. Het ontbreekt aan informatie om een onderbouwde inschatting te maken van de hoeveelheid residu die hierdoor op geogst product kan achterblijven. Als het fust gebruikt is voor plantgoedbesmetting, kunnen de concentraties middel op het fust aanzienlijk zijn, vergeleken met concentraties in spoelwater, spoelgrond e.d. Het is daarom mogelijk dat wanneer de bollen, knollen of planten geanalyseerd worden, die in direct contact geweest zijn met het fust, relatief hoge residugehaltes gevonden worden. Als meerdere monsters genomen worden zouden de hoge concentraties uitzonderlijk moeten zijn ten opzichte van de meerderheid van de monsters.

10. behandeling containers / cellen voor transport in buitenland / verontreinigd fust? Geen specifieke informatie over risico's bij importhandelingen kunnen vinden.

11. Gebruik oppervlaktewater voor watergift / gewaskoeling e.d.:

Het is niet aannemelijk dat dit leidt tot een meetbaar residu.

Voorbeeldberekening oppervlaktewater:

Uitgangspunt:

- *sterk verhoogde concentratie in oppervlaktewater van **10 µg** (= 0,01 mg) per liter water.*
- *spruitvloeistof gewasbespuiting: 500 g actieve stof per ha = 500g / 250L water = 2 g/L = **2.000.000 µg/L**.*
- *Een residu door verontreinigd oppervlaktewater is dus verwaarloosbaar t.o.v. een residu door daadwerkelijke toepassing. Ook als je er rekening mee houdt dat per hectare gewasoppervlak in plaats van 250 mogelijk wel 25000 L (=2,5 mm) water met residu in het gewas achterblijft op de bovengrondse gewasdelen.*

Adviezen om de risico's op kruisbesmetting te beperken:

- Beperk waar mogelijk het gebruik van persistente stoffen
- Hergebruik restanten spuit- of dompelvloeistof niet voor andere gewassen, indien het middelen zonder toelating in dat gewas bevat
- Reinig toedieningsapparatuur voor gewasbeschermingsmiddelen voor gebruik voor een volgend product. Denk hierbij aan:
 - o Spuitapparatuur
 - o Installaties voor plantgoedbehandeling
 - o Etc.

Houd er bij reiniging van tanks, dompelbaden, etc. rekening mee dat het beter is meerdere keren met een beperkt volume te spoelen of een continue in- en uitstroom van water te hebben, dan om één maal met een groot volume te spoelen.

- Gebruik schoon fust; let ook op exportfust. Bij voorkeur fust waarin plantgoed ontsmet is niet gebruiken voor geoogst product.
- Reinig cellen voor gebruik; zeker als in een ervoor opgeslagen product middelen toegepast zijn in de bewaar ruimte.
- Pas driftreducerende maatregelen niet alleen toe om het milieu te beschermen, maar ook het naastgelegen gewas niet te raken, o.a.:
 - o Zorg voor voldoende buffer tussen gewassen op het veld.
 - o Houd bij gewasbehandelingen rekening met windrichting en –snelheid
 - o Maak gebruik van driftreducerende technieken op de toedieningsapparatuur, zoals kantdoppen
- Spoel geoogst product na met schoon water
- Laat water dat residu kan bevatten zo lang mogelijk staan voor hergebruik. Blootstelling aan licht versnelt de afbraak van veel stoffen.
- Gebruik eventueel meerdere buffers, waarbij steeds het oudste water hergebruikt wordt.
- Voer indien nodig een zuiveringsstap uit. Dit kan bijvoorbeeld met oxidatie, actief kool of biologische zuivering.

Houd rekening met de wet- en regelgeving rond het lozen van water dat residuen van gewasbeschermingsmiddelen bevat.
Voorkom verontreiniging van bodem, grond- en oppervlaktewater!