



Nederlandse Voedsel- en  
Warenautoriteit  
*Ministerie van Landbouw, Visserij,  
Voedselzekerheid en Natuur*

> Retouradres Postbus 43006 3540 AA Utrecht

## **Onderbouwing risicobeoordeling bodemorganismen en bijen**

### **Behorende bij het advies gewasbeschermingsmiddelen op geïmporteerde rozen**

#### **Bureau Risicobeoordeling & onderzoek**

Catharijnesingel 59  
3511 GG Utrecht  
Postbus 43006  
3540 AA Utrecht  
[www.nvwa.nl](http://www.nvwa.nl)

#### **Contact**

[risicobeoordeling@nvwa.nl](mailto:risicobeoordeling@nvwa.nl)

#### **Datum**

22 december 2025

#### **Onze referentie**

2025-010088363

## Inhoud

|        |                                                                                                                                       |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1      | Inleiding .....                                                                                                                       | 4  |
| 1.1    | Aanleiding onderzoek residuen gewasbeschermingsmiddelen .....                                                                         | 4  |
| 1.2    | Wettelijk kader .....                                                                                                                 | 4  |
| 2      | Aanpak .....                                                                                                                          | 5  |
| 2.1    | Analysemethode .....                                                                                                                  | 6  |
| 2.2    | Scenario .....                                                                                                                        | 6  |
| 2.3    | Risicobeoordeling .....                                                                                                               | 7  |
| 2.4    | Gegevens uit de literatuur .....                                                                                                      | 8  |
| 2.5    | Afbakening .....                                                                                                                      | 8  |
| 3      | Gevareninventarisatie.....                                                                                                            | 8  |
| 4      | Gevarenkarakterisatie .....                                                                                                           | 11 |
| 5      | Blootstellingsschatting .....                                                                                                         | 14 |
| 5.1    | Gemeten concentraties van residuen in/op bemonsterde rozen .....                                                                      | 14 |
| 5.2    | Bepaling van de concentraties voor risicobeoordeling.....                                                                             | 16 |
| 6      | Risicokarakterisatie .....                                                                                                            | 22 |
| 7      | Discussie .....                                                                                                                       | 27 |
| 7.1    | Andere milieurisicobeoordelingen voor residuen op snijbloemen .....                                                                   | 27 |
| 7.2    | Effect van compostering op concentraties van stoffen .....                                                                            | 28 |
| 7.3    | Duiding van de bevindingen van BuRO.....                                                                                              | 28 |
| 8      | Onzekerheidsanalyse.....                                                                                                              | 30 |
| 8.1    | Gevarenkarakterisatie.....                                                                                                            | 30 |
| 8.2    | Blootstellingsschatting .....                                                                                                         | 31 |
| 8.3    | Risicokarakterisatie .....                                                                                                            | 32 |
| 9      | Conclusie .....                                                                                                                       | 32 |
| 10     | Referenties .....                                                                                                                     | 33 |
| 11     | Bijlage.....                                                                                                                          | 46 |
| 11.1   | Afkortingen .....                                                                                                                     | 46 |
| 11.2   | Overzicht van monsters genomen in de winter van 2023/2024 .....                                                                       | 48 |
| 11.3   | Overzicht van de aangetroffen stoffen.....                                                                                            | 49 |
| 11.4   | Ecotoxicologische effectconcentraties.....                                                                                            | 54 |
| 11.4.1 | Verzamelde gegevens.....                                                                                                              | 54 |
| 11.5   | Bestaande normen en PNEC's .....                                                                                                      | 59 |
| 11.5.1 | Bestaande normen voor water en bodem .....                                                                                            | 59 |
| 11.5.2 | Bestaande PNEC's voor bodem .....                                                                                                     | 59 |
| 11.6   | Berekening van veilige concentraties in bodem .....                                                                                   | 60 |
| 11.6.1 | Stap 1: Berekening van de veilige concentratie in bodem op basis van ecotoxicologische effectconcentraties voor bodemorganismen ..... | 62 |
| 11.6.2 | Stap 2: Berekening van de veilige concentratie in bodem op basis van ecotoxicologische effectconcentraties voor bijen .....           | 63 |
| 11.6.3 | Stap 3: Berekening van de veilige concentratie in bodem op basis van een bestaande PNEC voor bodem.....                               | 67 |

|                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 11.6.4 .Stap 4: Berekening van de veilige concentratie in bodem op basis van de norm voor zoet water en evenwichtspartitie ..... | 67  |
| 11.6.5 Stap 5: De veilige concentratie in bodem voor de risicokarakterisatie .....                                               | 68  |
| 11.7 Overzicht van verzamelde ecotoxicologische gegevens en fysisch-chemische eigenschappen per stof.....                        | 69  |
| 11.8 Bestaande normen voor de aangetroffen stoffen in water en bodem .....                                                       | 90  |
| 11.9 Veilige concentraties in bodem, berekend op basis van ecotoxicologische effectconcentraties voor bodemorganismen.....       | 94  |
| 11.10 Veilige concentraties in bodem, berekend op basis van effectconcentraties voor bijen                                       | 97  |
| 11.11 Veilige concentraties in bodem, berekend op basis van waterkwaliteitsnormen en evenwichtspartitie.....                     | 100 |
| 11.12 Laagste veilige concentratie per stof in bodem .....                                                                       | 102 |
| 11.13 Gemeten en gemodelleerde concentraties van stoffen op rozen .....                                                          | 104 |
| 11.13.1 Data .....                                                                                                               | 104 |
| 11.13.2 Statistisch model .....                                                                                                  | 104 |

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding onderzoek residuen gewasbeschermingsmiddelen

In 2020 heeft bureau Risicobeoordeling & onderzoek (BuRO) een advies uitgebracht over de risico's in de sierteeltketen (BuRO, 2020). De sierteeltketen is sterk internationaal geïënteerd. In Nederland worden bijvoorbeeld veel snijbloemen zoals rozen geïmporteerd uit landen van buiten Europa (derde landen). Uit een aantal wetenschappelijke publicaties bleek dat snijbloemen uit derde landen intensief worden behandeld met een groot aantal verschillende gewasbeschermingsmiddelen, en dat er bovendien stoffen werden aangetroffen die in de Europese Unie (EU) niet zijn goedgekeurd (Toumi et al., 2016; EC, 2019). In Nederland lieten Greenpeace en Pesticide Action Network (PAN) een aantal bossen snijbloemen chemisch analyseren (Greenpeace, 2018; PAN, 2022). Ook in dit onderzoek werden residuen van gewasbeschermingsmiddelen aangetroffen, waaronder een aantal stoffen die niet zijn goedgekeurd in de EU. Greenpeace meldde dat 27 van de 100 gevonden stoffen schadelijk zijn voor bijen. Consumenten en (ver)werkers in de sierteeltsector kunnen met deze residuen in aanraking komen. Residuen kunnen ook in het milieu terecht komen. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren als (verlepte) bloemen of delen van bloemen bij het groente-, tuin- en fruitafval (gft) of direct op een composthoop belanden (Chwoyka et al., 2024).

Risicobeoordelingen van BuRO en uit de wetenschappelijke literatuur lieten zien dat negatieve effecten op de gezondheid van werkers in de sector en verwerkers van sierteeltproducten (zoals bloemisten) niet konden worden uitgesloten als onvoldoende persoonlijke beschermingsmaatregelen worden genomen, zoals bijvoorbeeld het dragen van handschoenen (BuRO, 2009; Toumi et al., 2017). Daarom adviseerde BuRO een verkennend onderzoek naar de aard en hoeveelheid van residuen van gewasbeschermingsmiddelen op sierteeltproducten die vanuit derde landen in Nederland worden geïmporteerd, om een inschatting te kunnen maken van de risico's van deze residuen voor mens en milieu (BuRO, 2020). Dit onderzoek is in 2022 door de NVWA uitgevoerd middels analyse van 38 monsters van individuele snijbloemen. Deze monsters werden op één dag direct bij binnenkomst in de Rotterdamse haven genomen en bestonden uit 6 anjers, 9 stelen gipskruid, 3 kruisdistels en 20 rozen (38 bloemen in totaal). De analysesresultaten lieten zien dat er veel verschillende residuen op de bloemen aanwezig waren, ook van stoffen die in de EU niet (langer) zijn goedgekeurd (BuRO, 2023). Gezondheidsrisico's voor werkers en consumenten konden op basis van deze gegevens niet worden uitgesloten, maar de dataset was beperkt. Daarom adviseerde BuRO om meer monsters te nemen (BuRO, 2023), om zo een meer robuuste risicobeoordeling te kunnen uitvoeren.

BuRO heeft op eigen initiatief de monsters genomen en laten analyseren om de volgende onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden.

*Levert de aanwezigheid van residuen van gewasbeschermingsmiddelen op rozen afkomstig uit derde landen een risico op voor bodemorganismen en/of bijen in Nederland?*

## 1.2 Wettelijk kader

De toelating en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zijn in de EU en Nederland bij wet geregeld (Verordening 1107/2009<sup>1</sup> en Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden). Deze wetgeving regelt welke middelen gebruikt mogen worden als de toepassing binnen de EU of, meer specifiek, in Nederland plaatsvindt. Voor voedselgewassen gelden daarnaast regels omtrent de maximale residugehalten van gewasbeschermingsmiddelen (Verordening (EG) Nr. 396/2005<sup>2</sup>). Deze gelden zowel voor gewassen die binnen de EU geproduceerd worden als voor gewassen die vanuit derde landen naar de EU geïmporteerd worden.

In Nederland mogen uitsluitend toegelaten gewasbeschermingsmiddelen worden gebruikt conform gebruiksvoorschrift. Het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb) beoordeelt of een middel wordt toegelaten. Behalve de effectiviteit van het

---

<sup>1</sup> Verordening (EG) Nr. 1107/2009 van het Europees Parlement en de Raad 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.

<sup>2</sup> Verordening (EG) Nr. 396/2005 van het Europees Parlement en de Raad van 23 februari 2005 tot vaststelling van maximumgehalten aan bestrijdingsmiddelenresiduen in of op levensmiddelen en diervoeders van plantaardige en dierlijke oorsprong en houdende wijziging van Richtlijn 91/414/EG van de Raad

gewasbeschermingsmiddel, beoordeelt het Ctgb of de risico's voor mens, milieu en dier acceptabel zijn. In Nederland houdt de NVWA toezicht op het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de teelt van snijbloemen.

In Nederland geteelde snijbloemen kunnen residuen van gewasbeschermingsmiddelen bevatten. De naleving in de sierteelt onder glas is 63% in 2019, en is ten opzichte van voorgaande jaren verder gedaald. Geïnspecteerde telers van siergewassen onder glas gebruiken stoffen die niet in Nederland zijn toegelaten, en soms ook niet in de EU. Ook worden middelen toegepast die niet in de bedekte sierteelt zijn toegelaten, of worden middelen niet volgens gebruiksvoorschrift toegepast (NVWA, 2019).

De toepassing van gewasbeschermingsmiddelen op snijbloemen in derde landen is niet gebonden aan EU of Nederlandse wetgeving, omdat de toepassing buiten de EU plaatsvindt. Er zijn ook geen wettelijke eisen van de EU voor de hoogte van de maximale residuegehalten, omdat snijbloemen niet onder de voedselgewassen vallen.

Voor import van snijbloemen in de EU gelden wel fytosanitaire eisen: met de import van snijbloemen mogen geen schadelijke plagen binnenkomen (Verordening (EU) 2016/2031<sup>3</sup> en Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072<sup>4</sup>). In landen buiten de EU, waar voor de Europese markt wordt geproduceerd en waar de plaagdruk hoog is (EC, 2024), worden veel gewasbeschermingsmiddelen toegepast tijdens de teelt (Pereira et al., 2021; Etheredge & Waliczek, 2022b;2022a; Chwoyka et al., 2024; EC, 2024; Porseryd et al., 2024). Ook worden bloemen na de teelt en vóór transport naar Europa soms nog behandeld (Danish EPA, 2024). Doordat de EU regels voor toelating en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen niet gelden, kunnen deze geïmporteerde producten residuen van gewasbeschermingsmiddelen bevatten die in de EU niet (langer) zijn goedgekeurd. Daarnaast kunnen voor middelen die in de EU wel zijn goedgekeurd andere doseringen worden gebruikt in landen buiten de EU.

## 2 Aanpak

BuRO heeft een risicobeoordeling uitgevoerd voor organismen die via de bodem kunnen worden blootgesteld aan residuen van gewasbeschermingsmiddelen op geïmporteerde rozen van buiten de EU. Daarbij is uitgegaan van een scenario waarin rozen via het gft-afval en compostering in de bodem terecht komen. Concentraties op rozen zijn vergeleken met veilige concentraties in bodem. Dat is gedaan omdat van de tussenliggende stappen onvoldoende duidelijk is welke rol ze spelen in de omzetting van concentraties op rozen naar concentraties in bodem. De ratio tussen de concentratie op rozen en de veilige concentratie in bodem geeft een indicatie van hoeveel de concentratie tijdens deze stappen zou moeten afnemen om geen risico te vormen voor bodemorganismen en bijen.

Gegevens over de residuen zijn verkregen door analyse van bossen rozen, die door BuRO werden bemonsterd. Chemische analyse is uitgevoerd door extern laboratorium (Luijendijk, 2024).

In de winter van 2023-2024 werden door BuRO 156 rozenmonsters verzameld, waarvan er 136 bestonden uit één bos rozen, en 20 uit drie bossen per monster (zie paragraaf 11.2). Deze monsters vormen samen dataset 1 die ook in de risicobeoordeling voor mensen is meegenomen, maar daar later is aangevuld met extra monsters (dataset 2).

De keuze voor rozen is gebaseerd op het feit dat rozen van de totale import aan snijbloemen het grootste deel uitmaken (NVWA CLIENT-import data). Hoewel een groot deel van de geïmporteerde

---

<sup>3</sup> Verordening (EU) 2016/2031 van het Europees Parlement en de Raad van 26 oktober 2016 betreffende beschermende maatregelen tegen plaagorganismen bij planten, tot wijziging van de Verordeningen (EU) nr. 228/2013, (EU) nr. 652/2014 en (EU) nr. 1143/2014 van het Europees Parlement en de Raad en tot intrekking van de Richtlijnen 69/464/EEG, 74/647/EEG, 93/85/EEG, 98/57/EG, 2000/29/EG, 2006/91/EG en 2007/33/EG van de Raad

<sup>4</sup> Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072 van de Commissie van 28 november 2019 tot vaststelling van eenvormige voorwaarden voor de uitvoering van Verordening (EU) 2016/2031 van het Europees Parlement en de Raad, wat betreft beschermende maatregelen tegen plaagorganismen bij planten, en tot intrekking van Verordening (EG) nr. 690/2008 van de Commissie en tot wijziging van Uitvoeringsverordening (EU) 2018/2019 van de Commissie

rozen weer geëxporteerd wordt, zijn geïmporteerde rozen het hele jaar makkelijk verkrijgbaar in Nederland. De rozen werden tussen november 2023 en februari 2024 bij verschillende winkels en op de markt gekocht. Deze rozen waren zeer waarschijnlijk afkomstig uit derde landen. Voor de meeste bossen was de herkomst te herleiden naar het productieland (Afrika) via de tekst op de wikkels van de bossen rozen of uit informatie op de website van de betreffende winkelketen. Daarnaast kon op basis van de combinatie van het moment van verzamelen (winter) en de lage prijs per bos worden aangenomen dat de rozen niet in Nederland geteeld waren.

## **2.1 Analysemethode**

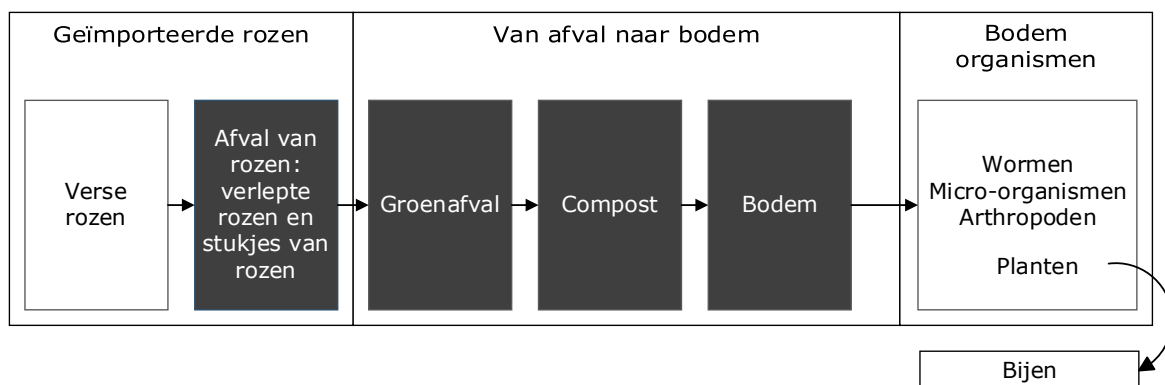
De analyse van de rozenmonsters is uitgevoerd door Normec Groen Agro Control (Luijendijk, 2024). De monsters die bestonden uit één bos van 10 rozen per monster (136 monsters) werden opgewerkt tot totaalhomogenaat. De monsters die ieder bestonden uit drie bossen van 10 rozen (twintig monsters) werden vóór homogeniseren gesplitst in knoppen en stengels met bladeren om de verdeling van de residuen over de rozen te onderzoeken. Dit werd gedaan in het kader van de risicobeoordeling voor werkers en consumenten (zie aparte onderbouwing). Voor de risicobeoordeling voor bodemorganismen en bijen zijn de resultaten van deze gesplitste monsters omgerekend naar concentraties in de hele roos (zie hieronder).

De homogenaten werden geanalyseerd met een geaccrediteerde methode, gebaseerd op een Quechersextractie gevolgd door een gecombineerde GC-MSMS en LC-MSMS-screeningsanalyse op ruim 700 componenten (werkzame stoffen en een aantal afbraakproducten) (Luijendijk, 2024). Bij positieve identificatie werd de concentratie van de aangetroffen stof bepaald middels een ijklijn.

Voor de monsters die werden verwerkt tot totaalhomogenaat geven de gemeten concentraties in het analyserapport het gehalte stof in de hele roos (stengel met bladeren en knop) weer. De concentraties in de hele roos van de monsters die vóór analyse gesplitst werden in knoppen en stengels met bladeren zijn berekend uit de in het analyserapport gerapporteerde concentraties in knoppen en stengels met bladeren en bijbehorende gewichten. Soms werden stoffen wel in stengels met bladeren aangetroffen, maar niet in de bijbehorende knoppen. Concentraties in stengels met bladeren waren steeds hoger dan die in knoppen. Daarom kan verondersteld worden dat als een stof in een monster van stengels met bladeren werd gevonden, deze op de hele bloem aanwezig was, hoewel de concentratie op de knoppen soms lager was dan de kwantificatielimiet. Voor stoffen die niet op knoppen werden aangetroffen, maar wel op de stengels met bladeren van dezelfde bos, is in de berekening daarom de waarde van de kwantificatielimiet gebruikt als de concentratie in knoppen. Dit is een upper bound benadering, waarin waarden onder de kwantificatielimiet (LOQ) worden vervangen door de waarde van de LOQ. Bij de opwerking van twee monsters bleek dat twee stengels geen knop hadden. Hiermee is in de berekening van de concentratie in de hele bloem rekening gehouden door het gewicht van de knoppen te corrigeren (i.e. van 28 knoppen naar 30 knoppen). Onder de monsters die gesplitst werden bevonden zich ook drie monsters met meerbloemige stelen. Deze zijn als zodanig in de dataset meegenomen.

## **2.2 Scenario**

De hier beschreven risicobeoordeling richt zich op bodemorganismen en bijen die worden blootgesteld aan residuen als gevolg van toepassing van compost waarin afval van rozen is verwerkt. Hierbij moet worden gedacht aan hele rozen, delen van rozen (stukjes van stengels of bladeren) en/of verlepte rozen. Compost wordt gebruikt als bodemverbeteraar, waardoor bodem het eerste compartiment in het milieu is dat wordt blootgesteld aan residuen van gewasbeschermingsmiddelen die in de compost aanwezig zijn. Organismen die via de bodem kunnen worden blootgesteld zijn organismen die in of op de bodem leven: wormen, micro-organismen, planten, insecten en andere geleedpotigen. Ook bijen kunnen worden blootgesteld aan residuen in de bodem, nadat deze door planten zijn opgenomen. Tijdens analyse van de verzamelde monsters werden verschillende insecticiden aangetroffen (zie paragraaf 3), waaronder een aantal neonicotinoïden en andere insecticiden die (zeer) giftig zijn voor bijen (zie paragraaf 11.4.1.4). Daarom zijn bijen meegenomen in deze risicobeoordeling. Het scenario voor deze risicobeoordeling wordt schematisch weergegeven in Figuur 1. In deze figuur zijn de stappen tussen verse bloemen en bodem donker gekleurd om aan te geven dat hier kennis ontbreekt (zogenaamde black boxes).



**Figuur 1** Blootstellingsroute en organismen die zijn meegenomen in de risicobeoordeling voor bodemorganismen en bijen. Pijlen geven enkel de route aan en zeggen niets over hoeveelheden.

## 2.3 Risicobeoordeling

Deze risicobeoordeling is uitgevoerd volgens de vier stappen van de Codex Alimentarius, zoals beschreven in Verordening (EG) Nr. 178/2002<sup>5</sup>. De eerste stap, de gevareninventarisatie, bestaat uit een beschrijving van de stoffen die zijn aangetroffen in de rozenmonsters. In de gevarenkarakterisatie, stap twee, zijn door BuRO veilige concentraties in bodem berekend op basis van ecotoxicologische effectconcentraties, op basis van veilige bodemconcentraties voor biociden (PNEC, Predicted No Effect Concentration) en op basis van bestaande normen voor waterkwaliteit voor de aangetroffen stoffen (zie paragraaf 11.6). Per stof is de laagste van de berekende veilige concentraties in bodem gebruikt.

Voor de derde stap, de blootstellingsschatting, is met behulp van Bayesiaanse technieken op basis van de gemeten concentraties gemodelleerd hoe vaak stoffen voorkomen op bossen rozen en wat de hoge (95<sup>ste</sup> percentiel) en gemiddelde concentraties op bossen rozen zijn. Concentraties in bodem, die het resultaat zijn van de toepassing van compost op bodem, zijn niet berekend. Dit is (nog) niet mogelijk omdat de verdunning van rozenafval in compost naar verwachting zeer variabel is en het verloop van concentraties van stoffen tijdens compostering stof-afhankelijk is. Ook de laatste stap, het toepassen van compost op de bodem, is naar verwachting niet altijd gelijk. Daarom is het niet mogelijk een eenduidige factor te bepalen die gebruikt kan worden om concentraties op rozen om te rekenen naar een concentratie in bodem.

In de laatste stap van de risicobeoordeling, de risicokarakterisatie, worden de concentraties van stoffen uit gewasbeschermingsmiddelen op rozen vergeleken met de berekende veilige concentraties van die stoffen in bodem. Als de concentratie van een stof op rozen lager is dan de laagste veilige concentratie in bodem, kan ervan uitgegaan worden dat het risico voor bodemorganismen en bijen klein is.

Bestaande normen en ecotoxicologische effectconcentraties zijn zonder afronding overgenomen uit toelatingsbeoordelingen en alle berekeningen zijn uitgevoerd met niet-afgeronde getallen. Voor de leesbaarheid zijn alle waarden in dit document wel afgerond. Hierbij zijn getallen groter dan tien afgerond op gehele getallen, en getallen kleiner dan tien op twee significante cijfers. Deze afronding is niet bedoeld om een mate van zekerheid te suggereren.

Voor analyse van de residuen zijn de monsters in hun geheel gemalen en opgewerkt voor analyse (Luijendijk, 2024). De resultaten geven de concentraties in de monsters weer. Het is niet te zeggen of de residuen in of op de rozen aanwezig waren. Omdat de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen meestal van buitenaf gebeurt, door middel van overspuiten, wordt in deze risicobeoordeling gesproken over residuen op rozen. Hiermee worden ook eventuele residuen in de rozen bedoeld.

<sup>5</sup> Verordening (EG) Nr. 178/2002 van het Europees Parlement en de Raad van 28 januari 2002 tot vaststelling van de algemene beginselen en voorschriften van de levensmiddelenwetgeving, tot oprichting van een Europese Autoriteit voor voedselveiligheid en tot vaststelling van procedures voor voedselveiligheidsaangelegenheden.

## 2.4 Gegevens uit de literatuur

Op 12 en 19 september 2024 is door BuRO naar literatuur gezocht in Pubmed en Scopus. De eerste keer werd gezocht naar literatuur over milieurisicobeoordelingen voor gewasbeschermingsmiddelen in en/of op snijbloemen. De gebruikte zoektermen (in alle velden) waren als volgt:

(ecotoxic\*) AND (pesticid\* OR plant protection product\*) AND (cut flower\*)

In Pubmed werd één publicatie gevonden die mogelijk relevant was; in Scopus werden 648 mogelijk relevante publicaties gevonden. Deze resultaten werden gelimiteerd tot Engelstalige artikelen en tot artikelen in het veld "Environmental Sciences" (n=179). Van deze referenties is de relevantie beoordeeld op basis van titel en abstract. Vier artikelen waren mogelijk relevant en werden in hun geheel gelezen. Deze artikelen zijn meegenomen in deze onderbouwing (discussie).

De tweede keer werd gezocht naar informatie over het verloop van concentraties van gewasbeschermingsmiddelen in compost tijdens composteren. De zoektermen (in titel, abstract en keywords) waren als volgt:

Compost\* AND flower\* AND pesticide\*

Dit leverde zes hits op in Pubmed, waarvan er niet één relevant was; de artikelen gaven geen informatie over gewasbeschermingsmiddelen in compost waarin bloemafval was verwerkt. In Scopus werden 20 referenties gevonden. Daarvan waren er drie relevant; één van deze artikelen bevatte twee interessante referenties. De vijf resulterende artikelen zijn meegenomen in de discussie (paragraaf 7).

## 2.5 Afbakening

In deze risicobeoordeling is gekeken naar rozen uit derde landen (waarschijnlijk Afrika) om na te gaan welke residuen van gewasbeschermingsmiddelen die bevatten. De keuze voor deze geïmporteerde rozen heeft deels een praktische reden, namelijk dat de bemonstering grotendeels in de winter plaatsvond. Daarnaast was dit onderzoek de opvolging van een advies uit de sierteeltketen, waarin een verkennend onderzoek werd geadviseerd naar de aard en hoeveelheid van residuen van gewasbeschermingsmiddelen op sierteeltproducten die vanuit derde landen in Nederland worden geïmporteerd (BuRO, 2020). Rozen zijn de meest geïmporteerde snijbloemen in Nederland: tussen 2018 en 2021 werden bijna 12000 miljoen stelen (600 miljoen kilo) vanuit Afrika in Nederland geïmporteerd (EFSA Panel on Plant Health et al., 2023).

In deze risicobeoordeling is alleen gekeken naar blootstelling van niet-doelwit organismen via bodem. Dit is gedaan omdat bodem het eerste milieucompartiment is dat via rozenafval met residuen van gewasbeschermingsmiddelen in aanraking komt. Residuen op rozen kunnen ook via andere routes in het milieu terecht komen. Zo kan vaaswater in de tuin worden gebruikt of via het riool in het oppervlaktewater terecht komen. Ook kunnen residuen vanuit de bodem of de composthoop uitlekken naar grondwater. Deze blootstellingsroutes en niet-doelwit organismen vallen buiten de scope van deze risicobeoordeling en kunnen eventueel later bekeken worden.

Hoewel in de literatuur is beschreven dat mengsels van stoffen kunnen leiden tot extra risico's (zie bijvoorbeeld (Panizzi et al., 2017; Panico et al., 2022; Teng et al., 2022; Chwoyka et al., 2024; Porseryd et al., 2024), zijn risico's als gevolg van gecombineerde blootstelling aan de verschillende stoffen tegelijk in deze risicobeoordeling niet bepaald. Om dit te kunnen doen moet onderzocht zijn of worden hoe residuen van verschillende stoffen de effecten van het totale mengsel beïnvloeden.

## 3 Gevareninventarisatie

Het geïdentificeerde gevaar betreft residuen van gewasbeschermingsmiddelen en/of biociden en een aantal metabolieten van deze werkzame stoffen, die zijn aangetroffen op de geïmporteerde rozen die tussen november 2023 en februari 2024 door BuRO verzameld zijn.

Voor 98 verschillende stoffen werden concentraties gerapporteerd die groter waren dan de betreffende kwantificatielimiet (LOQ: limit of quantification) van 0,01 of 0,05 mg/kg (Luijendijk, 2024). Zeven stoffen waren niet uniek te identificeren. Voor drie stoffen kon geen onderscheid gemaakt worden tussen de werkzame stof en een metaboliet, en voor vier stoffen kon geen onderscheid gemaakt worden tussen twee (of meer) op elkaar lijkende werkzame stoffen (zie Tabel 1). Omdat niet kon worden geconcludeerd welke van de niet te onderscheiden stoffen in deze

gevallen daadwerkelijk aanwezig was, zijn per geval beide (of, in het geval van cypermethrin, alle vier de) stoffen in de risicobeoordeling meegenomen. In totaal leverde de analyse daardoor 107 verschillende stoffen op.

**Tabel 1** Stoffen die analytisch niet van elkaar onderscheiden konden worden

| Stofnaam zoals gerapporteerd in (Luijendijk, 2024) | Kan analytisch niet onderscheiden worden van | Niet bij naam gerapporteerde stof is een    |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Bifenazaat                                         | Bifenazaat-diazeen                           | Metaboliet                                  |
| Carbendazim                                        | Benomyl                                      | Werkzame stof en metaboliet van carbendazim |
| Cypermethrin                                       | Alpha-, beta- en zeta-cypermethrin           | Werkzame stof (alle drie)                   |
| Fluoxastrobine                                     | Z-isomeer van fluoxastrobine                 | Metaboliet                                  |
| Folpet                                             | Ftalimide                                    | Metaboliet                                  |
| Lambda-cyhalothrin (incl. gamma-cyhalothrin)       | Gamma-cyhalothrin                            | Werkzame stof                               |
| Metalaxyl                                          | Metalaxyl-M                                  | Werkzame stof                               |

De 107 verschillende stoffen betreffen 97 werkzame stoffen uit gewasbeschermingsmiddelen (Tabel 3), waarvan er 24 ook als werkzame stof in biociden gebruikt worden. Eén stof, benzisothiazolinon, is een conserveermiddel (biocide). Negen stoffen zijn metabolieten van werkzame stoffen in gewasbeschermingsmiddelen (Tabel 2). Een aantal werkzame stoffen is zelf een metaboliet van een andere werkzame stof. Dit is bijvoorbeeld het geval voor benomyl (metaboliet van carbendazim), carbendazim (metaboliet van thiofanaat-methyl), clothianidin (metaboliet van thiamethoxam), ethirimol (metaboliet van bupirimaat) en methamidofos (metaboliet van acefaat). Deze zijn hier meegenomen als werkzame stof en niet als metaboliet.

Van de aangetroffen werkzame stoffen zijn er 61 als werkzame stof voor gewasbeschermingsmiddelen in de EU goedgekeurd en 36 niet (peildatum: 27 mei 2024). Van de werkzame stoffen die niet zijn goedgekeurd, hebben er 30 wel ooit een goedkeuring gehad. Zes van de aangetroffen werkzame stoffen zijn in de EU nooit goedgekeurd, maar één van deze stoffen (ethirimol) is ook een metaboliet van een stof die wel is goedgekeurd (bupirimaat). Vier van de negen metabolieten zijn afkomstig van stoffen die in de EU niet zijn meer goedgekeurd. Van de 61 werkzame stoffen die in de EU wel zijn goedgekeurd, zijn er 41 in Nederland toegelaten voor gebruik op snijbloemen. Van de metabolieten zijn er 4 afkomstig van stoffen die in Nederland zijn toegelaten voor gebruik op snijbloemen.

Van de in de EU goedgekeurde werkzame stoffen zijn er dertien aangemerkt als kandidaat voor vervanging (CfS: candidate for substitution) (zie Tabel 3). In totaal zijn negentien van de aangetroffen stoffen aangemerkt als kandidaat voor vervanging volgens punt 4 van Bijlage II van Verordening (EG) 1107/2009<sup>6</sup>: vijf vanwege toxiciteit (carbendazim, alpha-cypermethrin, emamectin, gamma-cyhalothrin en lambda-cyhalothrin), twee omdat ze een significante aandeel niet-werkzame isomeren bevatten (cypermethrin en metalaxyl) en twaalf stoffen omdat ze voldoen aan twee van de drie PBT criteria (PBT: persistentie, bioaccumulatie en toxiciteit).

Anders dan naar wettelijke status, zijn de stoffen ook in te delen naar werking. Van de 98 werkzame stoffen werken er 49 als fungicide, 43 als insecticide, vijf als acaricide (tegen mijten) en één als conserveermiddel. Van de insecticiden zijn vier stoffen een neonicotinoïde (acetamiprid, clothianidine, imidacloprid en thiamethoxam) en werken er acht ook als acaricide. Van de fungiciden zijn er twee ook een groeiregulator in planten (pyraclostrobine en tebuconazool) en één werkt ook als acaricide (benomyl).

Meer gedetailleerde informatie per stof is te vinden in paragraaf 11.3.

<sup>6</sup> Verordening (EG) Nr. 1107/2009 van het Europees Parlement en de Raad 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.

**Tabel 2** Overzicht van metabolieten van werkzame stoffen uit gewasbeschermingsmiddelen die op de bemonsterde rozen zijn aangetroffen boven de kwantificatielimiet.

| Werkzame stof    | Metabool(en)                               |
|------------------|--------------------------------------------|
| Bifenazaat       | Bifenazaat-diazeen                         |
| Flonicamid       | Flonicamid-TFNA<br>Flonicamid-TFNG         |
| Fluoxastrobine   | Z-isomeer van fluoxastrobine               |
| Folpet           | Ftalimide                                  |
| Prochloraz (CfS) | Prochloraz BTS44595<br>Prochloraz BTS44596 |
| Spirotetramat    | Spirotetramat-enol                         |
| Triflumizool     | Triflumizool FM-6-1                        |

**Tabel 3** Overzicht van werkzame stoffen uit gewasbeschermingsmiddelen die op de bemonsterde rozen zijn aangetroffen boven de kwantificatielimiet. CfS geeft aan dat een stof is aangemerkt als kandidaat voor vervanging; B geeft aan dat een stof ook gebruikt wordt als biocide.

| Goedgekeurd in EU (n=61)                            |                                                          | Niet goedgekeurd in EU (n=36) |                                 |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| In NL toegelaten voor gebruik op snijbloemen (n=41) | In NL niet toegelaten voor gebruik op snijbloemen (n=20) | Niet meer goedgekeurd (n=30)  | Nooit goedgekeurd geweest (n=6) |
| Abamectine (B)                                      | Ametoctradin                                             | Acefaat                       | Beta-cypermethrin               |
| Acetamiprid (B)                                     | Amisulbrom                                               | Alpha-cypermethrin (CfS) (B)  | Chloorfenapyr (B)               |
| Azadirachtin                                        | Chromafenozone                                           | Benomyl                       | Cyenoxyrafen                    |
| Azoxystrobine (B)                                   | Cypermethrin (CfS, B)                                    | Carbendazim (CfS, B)          | Diafenthiuron                   |
| Bifenazaat                                          | Dodemorf                                                 | Clofentezine                  | Ethirimol                       |
| Boscalid                                            | Etofenprox (CfS, B)                                      | Clothianidine (B)             | Novaluron                       |
| Bupirimaat                                          | Fenpropidin                                              | Cyromazin (B)                 |                                 |
| Buprofezin                                          | Flubendiamide                                            | Diflubenzuron (B)             |                                 |
| Chlorantraniliprole                                 | Fluopicolide (CfS)                                       | Dimethomorf                   |                                 |
| Cyantraniliprole                                    | Fluoxastrobine                                           | Famoxadone (CfS)              |                                 |
| Cyazofamide                                         | Gamma-cyhalothrin (CfS)                                  | Fenamidone                    |                                 |
| Cyflumetofen                                        | Iprovalicarb                                             | Flutriafol                    |                                 |
| Cyprodinil (CfS)                                    | Metalaxyl (CfS)                                          | Imidacloprid (B)              |                                 |
| Deltamethrin (B)                                    | Oxathiapiprolin                                          | Indoxacarb (B)                |                                 |
| Difenoconazole (CfS)                                | Pyrimethanil                                             | Iprodion                      |                                 |
| Dodine                                              | Spiroxamine                                              | Lufenuron (CfS)               |                                 |
| Emamectine (CfS)                                    | Tebuconazole (CfS, B)                                    | Methamidofos                  |                                 |
| Etoxazole (CfS)                                     | Tetraconazole                                            | Myclobutanil (CfS)            |                                 |
| Fenhexamide                                         | Thiabendazole (B)                                        | Permethrin (B)                |                                 |
| Fenpyrazamine                                       | Zoxamide                                                 | Picoxystrobin                 |                                 |
| Flonicamid                                          |                                                          | Prochloraz (CfS)              |                                 |
| Fluazinam                                           |                                                          | Pymetrozine                   |                                 |
| Fludioxonil (CfS, B)                                |                                                          | Spirodiclofen                 |                                 |
| Fluopyram                                           |                                                          | Spirotetramat                 |                                 |
| Flupyradifurone                                     |                                                          | Teflubenzuron                 |                                 |
| Fluxapyroxad                                        |                                                          | Thiamethoxam (B)              |                                 |
| Folpet (B)                                          |                                                          | Thiofanaat-methyl             |                                 |
| Hexythiazox                                         |                                                          | Triflumizool                  |                                 |
| Kresoxim-methyl                                     |                                                          | Triflumuron (B)               |                                 |
| Lambda-Cyhalothrin (CfS, B)                         |                                                          | Zeta-cypermethrin             |                                 |
| Mandipropamid                                       |                                                          |                               |                                 |
| Metalaxyl-M                                         |                                                          |                               |                                 |
| Methoxyfenozide (CfS)                               |                                                          |                               |                                 |
| Penconazole                                         |                                                          |                               |                                 |
| Propamocarb                                         |                                                          |                               |                                 |
| Pyraclostrobine                                     |                                                          |                               |                                 |
| Pyriproxyfen (B)                                    |                                                          |                               |                                 |
| Spinetoram                                          |                                                          |                               |                                 |
| Spinosad (B)                                        |                                                          |                               |                                 |
| Sulfoxaflor                                         |                                                          |                               |                                 |
| Trifloxystrobin                                     |                                                          |                               |                                 |

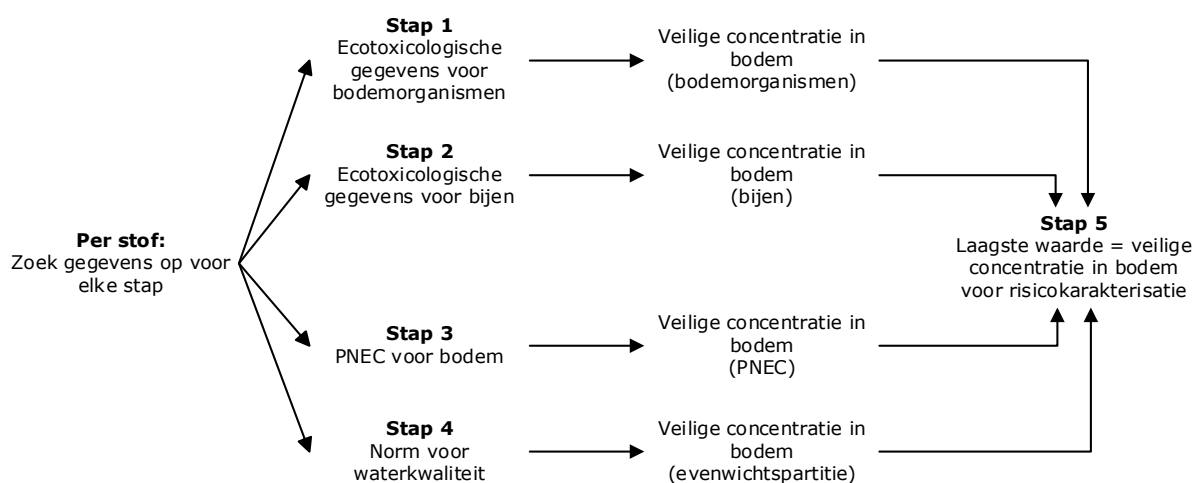
## 4 Gevarenkarakterisatie

Voor elk van de 107 verschillende stoffen is een veilige concentratie in bodem bepaald, uitgedrukt in mg/kg bodem drooggewicht (Tabel 4). Bij deze concentratie worden geen effecten verwacht op bodemorganismen en/of bijen. Veilige concentraties in bodem zijn bepaald op basis van ecotoxicologische effectconcentraties voor bodemorganismen en bijen uit toelatingsbeoordelingen en op basis van bestaande, geautoriseerde normen voor waterkwaliteit. Ook zijn bestaande veilige concentraties in bodem meegenomen (PNEC, Predicted No Effect Concentration), die voor biociden zijn afgeleid tijdens de goedkeuringsbeoordeling van de werkzame stof. Voor gewasbeschermingsmiddelen worden tijdens de goedkeuringsbeoordeling van de werkzame stof of de toelatingsbeoordeling van een middel geen PNEC's afgeleid.

Ecotoxicologische effectconcentraties zijn concentraties of doseringen met een bepaalde mate van effect op een parameter die van belang is voor het voortbestaan van de populatie. Voorbeelden van deze zogenaamde populatie-relevante effecten zijn effecten op groei, voortplanting en sterfte. Een voorbeeld van een ecotoxicologische effectconcentratie is de LC50 voor wormen: dit is de concentratie waarbij 50% van de wormen sterft. Een ander voorbeeld is de NOEC voor springstaarten: dit is de concentratie waarbij geen effecten worden gezien op overleving en voortplanting van springstaarten.

De blootstellingsroute voor residuen die van rozenafval in compost en daaruit in de bodem terecht komen, wordt niet meegenomen in de EU of Nederlandse toelatingsbeoordeling van werkzame stoffen en gewasbeschermingsmiddelen. Er is geen bestaande methode om het risico voor bodemorganismen en bijen voor deze blootstellingsroute te schatten. Daarom is gebruik gemaakt van de RIVM handleiding voor het afleiden van indicatieve milieurisicogrenzen (RIVM, 2025a) en het richtsnoer voor risicobeoordeling voor bijen van ECHA (ECHA, 2024). Hierbij zijn conservatieve aannames gedaan, omdat niet voor alle stoffen alle benodigde informatie beschikbaar was. Als op basis van de conservatieve benadering geen risico wordt verwacht, is de kans groter dat er inderdaad geen risico is dan wanneer een minder conservatieve benadering wordt gebruikt.

Om de veilige concentratie per stof te bepalen heeft BuRO vijf stappen doorlopen (Figuur 2). Een gedetailleerde beschrijving van de gevolgde stappen, gegevens en berekeningen staat in paragrafen 11.4 tot en met 11.12.



**Figuur 2** Schematische weergave van de bepaling van de veilige concentratie in bodem per stof die gebruikt kan worden voor de risikokarakterisatie. Voor elke stof worden alle stappen doorlopen; veilige concentraties worden bepaald op basis van ecotoxicologische effectconcentraties voor bodemorganismen (stap 1) en voor bijen (stap 2), op basis van bestaande PNEC waarden voor bodem (stap 3) en op basis van waterkwaliteitsnormen (stap 4), voor zover deze beschikbaar zijn. De laagste veilige concentratie per stof is de veilige concentratie die wordt gebruikt voor de risikokarakterisatie (stap 5).

Om de veilige concentratie in bodem voor de risicobeoordeling te bepalen, worden de vijf stappen uit Figuur 2 doorlopen. Voor elke stof wordt in elke stap gezocht naar informatie. De stappen worden als volgt uitgevoerd:

- 1 Berekening van de veilige concentratie in bodem voor bodemorganismen op basis van ecotoxicologische effectconcentraties voor bodemorganismen (planten, bodem micro-organismen en wormen, insecten en andere geleedpotigen). Hierbij worden alle beschikbare gegevens meegenomen en wordt een veiligheidsfactor gebruikt om de veilige concentratie in bodem te berekenen. De veiligheidsfactor is afhankelijk van de hoeveelheid en de aard van de effectconcentraties (paragraaf 11.6.1 in de bijlage). Gegevens worden opgezocht in Europese beoordelingsdossiers voor gewasbeschermingsmiddelen en biociden, en waar mogelijk aangevuld met informatie uit de Pesticides Properties Database (PPDB) van de University of Hertfordshire (PPDB).
- 2 Berekening van de veilige concentratie in bodem voor bijen op basis van ecotoxicologische effectconcentraties voor bijen (paragraaf 11.6.2 in de bijlage). Gegevens worden verzameld uit dezelfde bronnen als in Stap 1.
- 3 Bepaling van de veilige concentratie in bodem op basis van beschikbare PNEC's voor bodem, opgezocht in Europese beoordelingsdossiers voor biociden (paragraaf 11.6.3 in de bijlage).
- 4 Berekening van de veilige concentratie in bodem op basis van evenwichtspartitie en de bestaande norm voor waterkwaliteit van de RIVM website over risico's van stoffen (RIVM, 2024d), zie paragraaf 11.6.4 in de bijlage.
- 5 De laagste veilige concentratie in bodem uit de voorgaande stappen is de veilige concentratie in bodem die gebruikt wordt in de risicokarakterisatie (zie paragraaf 11.6.5 in de bijlage).

Deze aanpak is gebaseerd op de methode van het RIVM voor het afleiden van indicatieve milieurisicogrenzen (RIVM, 2024c;2025a) en door BuRO aangevuld op basis van het richtsnoer voor bijen van de Europese Autoriteit voor Chemische stoffen (ECHA, 2024). Voor vier stoffen is naast een waterkwaliteitsnorm een bodemnorm beschikbaar (cypermethrin, folpet, penconazool en permethrin). Dit betreft echter Verwaarloosbare Risiconiveaus (VRs) die ruim 20 jaar geleden zijn afgeleid met behulp van evenwichtspartitie. In lijn met de RIVM handleiding zijn deze waarden niet meegenomen en is voor deze stoffen een nieuwe veilige concentratie afgeleid op basis van de beschikbare gegevens.

Op basis van de beschikbare gegevens kan zo voor respectievelijk 102 en 97 stoffen een veilige concentratie in bodem berekend worden op basis van ecotoxicologische effectconcentraties voor bodemorganismen en bijen. Voor 26 stoffen is een PNEC beschikbaar, en voor 86 stoffen kan een veilige concentratie in bodem berekend worden op basis van een bestaande norm voor waterkwaliteit. Deze waarden zijn zonder verdere weging met elkaar vergeleken om per stof de laagste waarde te bepalen.

Voor 41 stoffen is de laagste veilige concentratie in bodem gebaseerd op een ecotoxicologische effectconcentratie voor bodemorganismen en voor negen stoffen op een effectconcentratie voor bijen (paragraaf 11.12). Voor zeven stoffen is de laagste veilige concentratie in bodem een bestaande PNEC en voor 47 stoffen is deze berekend uit de waterkwaliteitsnorm. Voor drie stoffen kan een veilige concentratie in bodem niet bepaald worden door gebrek aan informatie. Deze drie stoffen zijn metabolieten van werkzame stoffen die ook werden aangetroffen en waarvoor wel een veilige concentratie is berekend. Bij wijze van indicatie is voor deze stoffen aangenomen dat de veilige concentratie in bodem tien keer lager is dan die voor de stof waaruit ze gevormd worden. Deze benadering wordt bij de beoordeling van gewasbeschermingsmiddelen gebruikt als toxiciteitsgegevens voor metabolieten ontbreken (EFSA PPR Panel, 2013).

De laagste veilige concentratie is berekend voor lambda-cyhalothrin: 4,5 ng/kg. Deze is met evenwichtspartitie berekend uit de waternorm van 0,02 ng/L. De hoogste berekende veilige concentratie is 2,7 mg/kg voor propamocarb, berekend uit een chronische effectconcentratie voor bijen.

**Tabel 4** Veilige concentratie in bodem per stof, voor stoffen die op de bemonsterde rozen zijn aangetroffen. In de tabel wordt onderscheid gemaakt tussen stoffen die in Nederland wel en niet zijn toegelaten voor gebruik op snijbloemen. Metabolieten zijn ingedeeld bij de stof waaruit ze gevormd worden.

| In Nederland toegelaten voor gebruik op snijbloemen |                                             | In Nederland NIET toegelaten voor gebruik op snijbloemen |                                             |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Stof                                                | Veilige concentratie in bodem [mg/kg bodem] | Stof                                                     | Veilige concentratie in bodem [mg/kg bodem] |
| Abamectine                                          | 0,000040                                    | Acefaat                                                  | 0,0011                                      |
| Acetamiprid                                         | 0,00040                                     | Alpha-cypermethrin                                       | 0,00015                                     |
| Azadirachtin                                        | 0,000041                                    | Ametoctradin                                             | 0,38                                        |
| Azoxystrobin                                        | 0,0050                                      | Amisulbrom                                               | 0,000066                                    |
| Bifenazaat                                          | 0,0037                                      | Benomyl                                                  | 0,011                                       |
| Bifenazaat-diazeen                                  | 0,00037                                     | Benzisothiazolinon                                       | 0,018                                       |
| Boscalid                                            | 0,024                                       | Beta-cypermethrin                                        | 0,000047                                    |
| Bupirimaat                                          | 0,66                                        | Carbendazim                                              | 0,0080                                      |
| Buprofezin                                          | 0,010                                       | Chloorfenapyr                                            | 0,00014                                     |
| Chlorantraniliprole                                 | 0,0035                                      | Chromafenozide                                           | 0,00033                                     |
| Cyantraniliprole                                    | 0,0023                                      | Clofentezine                                             | 0,11                                        |
| Cyazofamide                                         | 0,010                                       | Clothianidine                                            | 0,000018                                    |
| Cyflumetofen                                        | 0,0027                                      | Cyenopyrafen                                             | 0,025                                       |
| Cyprodinil                                          | 0,017                                       | Cypermethrin                                             | 0,000091                                    |
| Deltamethrin                                        | 0,00019                                     | Cyromazin                                                | 0,025                                       |
| Difenoconazool                                      | 0,025                                       | Diafenthuron                                             | 0,000059                                    |
| Dodine                                              | 0,0039                                      | Diflubenzuron                                            | 0,00037                                     |
| Emamectine                                          | 0,000040                                    | Dimethomorf                                              | 0,25                                        |
| Ethirimol                                           | 0,072                                       | Dodemorf                                                 | 1,0                                         |
| Etoxazool                                           | 0,000015                                    | Etofenprox                                               | 0,0000078                                   |
| Fenhexamide                                         | 0,0026                                      | Famoxadone                                               | 0,00023                                     |
| Fenpyrazamine                                       | 0,00080                                     | Fenamidone                                               | 0,029                                       |
| Flonicamid                                          | 0,014                                       | Fenpropidin                                              | 0,0031                                      |
| Flonicamid-TFNA                                     | 0,10                                        | Flubendiamide                                            | 0,0058                                      |
| Flonicamid-TFNG                                     | 0,10                                        | Fluopicolide                                             | 0,014                                       |
| Fluazinam                                           | 0,0018                                      | Fluoxastrobin                                            | 0,00060                                     |
| Fludioxonil                                         | 0,037                                       | Fluoxastrobin, Z-isomeer                                 | 0,000060                                    |
| Fluopyram                                           | 0,045                                       | Flutriafol                                               | 0,00018                                     |
| Flupyradifurone                                     | 0,013                                       | Gamma-cyhalothrin                                        | 0,000013                                    |
| Fluxapyroxad                                        | 0,15                                        | Imidacloprid                                             | 0,000075                                    |
| Folpet                                              | 0,0051                                      | Indoxacarb                                               | 0,0056                                      |
| Ftalimide                                           | 0,13                                        | Iprodion                                                 | 0,012                                       |
| Hexythiazox                                         | 0,00041                                     | Iprovalicarb                                             | 0,12                                        |
| Kresoxim-methyl                                     | 0,00060                                     | Lufenuron                                                | 0,000048                                    |
| Lambda-cyhalothrin                                  | 0,0000045                                   | Metalaxyl                                                | 0,067                                       |
| Mandipropamid                                       | 0,38                                        | Methamidofos                                             | 0,0000097                                   |

| In Nederland toegelaten voor gebruik op snijbloemen |                                             | In Nederland NIET toegelaten voor gebruik op snijbloemen |                                             |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Stof                                                | Veilige concentratie in bodem [mg/kg bodem] | Stof                                                     | Veilige concentratie in bodem [mg/kg bodem] |
| Metalaxyl-M                                         | 0,046                                       | Myclobutanil                                             | 0,076                                       |
| Methoxyfenozide                                     | 0,0025                                      | Novaluron                                                | 0,00030                                     |
| Penconazool                                         | 0,032                                       | Oxathiapiprolin                                          | 1,3                                         |
| Propamocarb                                         | 2,7                                         | Permethrin                                               | 0,000013                                    |
| Pyraclostrobine                                     | 0,012                                       | Picoxystrobin                                            | 0,0013                                      |
| Pyriproxyfen                                        | 0,000035                                    | Prochloraz                                               | 0,11                                        |
| Spinetoram                                          | 0,000100                                    | Prochloraz BTS44595                                      | 0,13                                        |
| Spinosad                                            | 0,00042                                     | Prochloraz BTS44596                                      | 0,10                                        |
| Sulfoxaflor                                         | 0,000050                                    | Pymetrozine                                              | 0,031                                       |
| Trifloxystrobine                                    | 0,036                                       | Pyrimethanil                                             | 0,15                                        |
|                                                     |                                             | Spirodiclofen                                            | 0,00019                                     |
|                                                     |                                             | Spirotetramat                                            | 0,00023                                     |
|                                                     |                                             | Spirotetramat-enol                                       | 0,64                                        |
|                                                     |                                             | Spiroxamine                                              | 0,000028                                    |
|                                                     |                                             | Tebuconazool                                             | 0,029                                       |
|                                                     |                                             | Teflubenzuron                                            | 0,00016                                     |
|                                                     |                                             | Tetraconazool                                            | 0,00015                                     |
|                                                     |                                             | Thiabendazool                                            | 0,084                                       |
|                                                     |                                             | Thiamethoxam                                             | 0,000027                                    |
|                                                     |                                             | Thiofanaat-methyl                                        | 0,0026                                      |
|                                                     |                                             | Triflumizool                                             | 0,00039                                     |
|                                                     |                                             | Triflumizool FM-6-1                                      | 0,000039                                    |
|                                                     |                                             | Triflumuron                                              | 0,00032                                     |
|                                                     |                                             | Zeta-cypermethrin                                        | 0,00020                                     |
|                                                     |                                             | Zoxamide                                                 | 0,00040                                     |

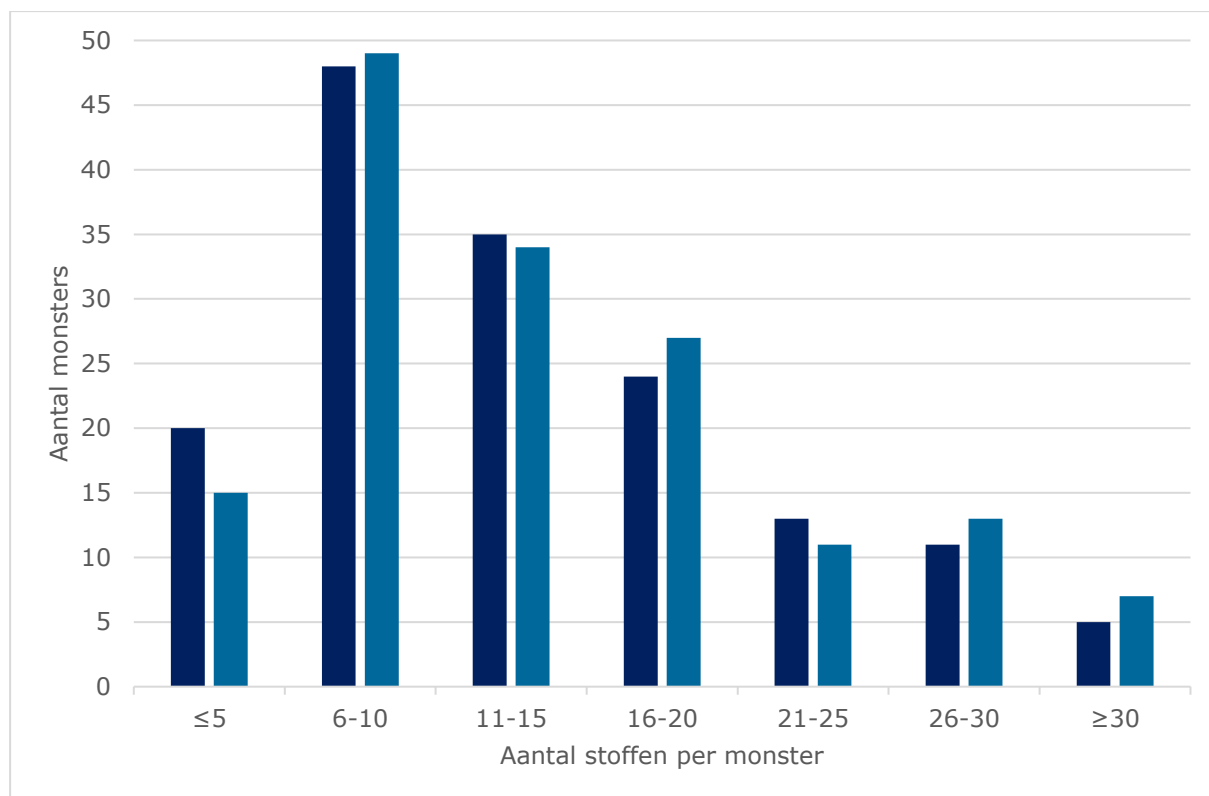
## 5 Blootstellingsschatting

### 5.1 Gemeten concentraties van residuen in/op bemonsterde rozen

Per monster werden minimaal twee en maximaal 34 stoffen aangetroffen. Het grootste deel van de monsters bevatte meer dan vijf stoffen per monster (Figuur 3).

Een aantal stoffen kon analytisch niet van elkaar onderscheiden worden (zie Tabel 1). Deze zijn in het analyserapport steeds onder één naam gerapporteerd. Het gaat om de stoffen bifenazaat, carbendazim, cypermethrin, fluoxastrobine, folpet, lambda-cyhalothrin en metalaxyl. Monsters waarin volgens het analyserapport één van deze stoffen werd aangetroffen, konden daarom in werkelijkheid de genoemde stof of de niet te onderscheiden stof bevatten. Ook konden ze beide stoffen bevatten. Bijvoorbeeld: als bifenazaat werd gerapporteerd, betekent dit dat het monster bifenazaat, befinazaat-diazeen of bifenazaat en bifenazaat-diazeen bevatte. Het aantal stoffen dat per monster is aangetroffen, is daarom niet eenduidig aan te geven. Daarom is op twee manieren geteld hoeveel stoffen er in ieder monster aanwezig zijn: 1) op basis van de aanname dat elke gerapporteerde stofnaam één stof weergeeft en 2) op basis van de aanname dat elke keer dat een stof uit Tabel 1 is gevonden, twee-vier stoffen aanwezig waren. De werkelijkheid zal ergens in het

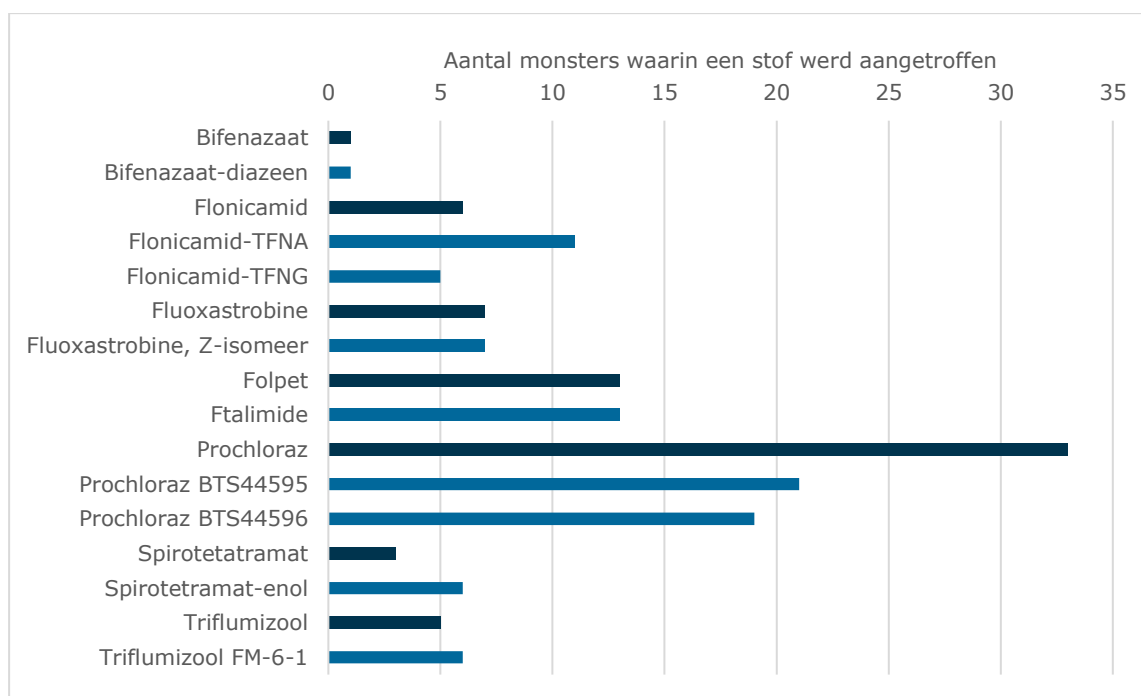
midden liggen maar dit is niet te achterhalen. De twee benaderingen worden in Figuur 3 met verschillende kleuren weergegeven. Voor de risicokarakterisatie gaat BuRO ervan uit dat alle stoffen zijn aangetroffen (zie ook paragraaf 5.2).



**Figuur 3** Aantal stoffen dat per monster werd aangetroffen op de bemonsterde rozen. Donkerblauwe staven geven het aantal stoffen weer als wordt uitgegaan van één stof per gerapporteerde stofnaam, voor de stoffen die niet van te onderscheiden waren met de gebruikte analysemethode (Tabel 1). Lichtblauwe staven geven het aantal stoffen weer als voor deze stoffen wordt aangenomen dat niet één maar twee (of, in het geval van cypermethrin, vier) stoffen zijn aangetroffen.

De verschillende stoffen werden ieder minstens één keer aangetroffen en maximaal 106 keer (zie Tabel 5 in paragraaf 5.2). Twee stoffen kwamen in meer dan de helft van de monsters voor: spiroxamine en propamocarb.

Er werden ook metabolieten van werkzame stoffen aangetroffen, die zelf geen werkzame stoffen zijn (Figuur 4). Omdat metabolieten een ander toxiciteitsprofiel (kunnen) hebben dan de werkzame stof waaruit ze gevormd worden, wordt voor iedere metaboliet apart een risicobeoordeling uitgevoerd als er ecotoxicologische gegevens zijn, en worden de concentraties van metabolieten niet opgeteld bij die van de werkzame stof.



**Figuur 4** Aantal keer dat de werkzame stoffen bifenazaat, flonnicamid, fluoxastrobine, folpet, prochloraz, spirotetramat en triflumizool (donkerblauw) en hun metabolieten (lichtblauw) werden aangetroffen op monsters van de bemonsterde rozen. Analytisch kon geen onderscheid gemaakt worden tussen bifenazaat en bifenazaat-diazeen, tussen fluoxastrobine en zijn Z-isomeer, en tussen folpet en ftalimide.

## 5.2 Bepaling van de concentraties voor risicobeoordeling

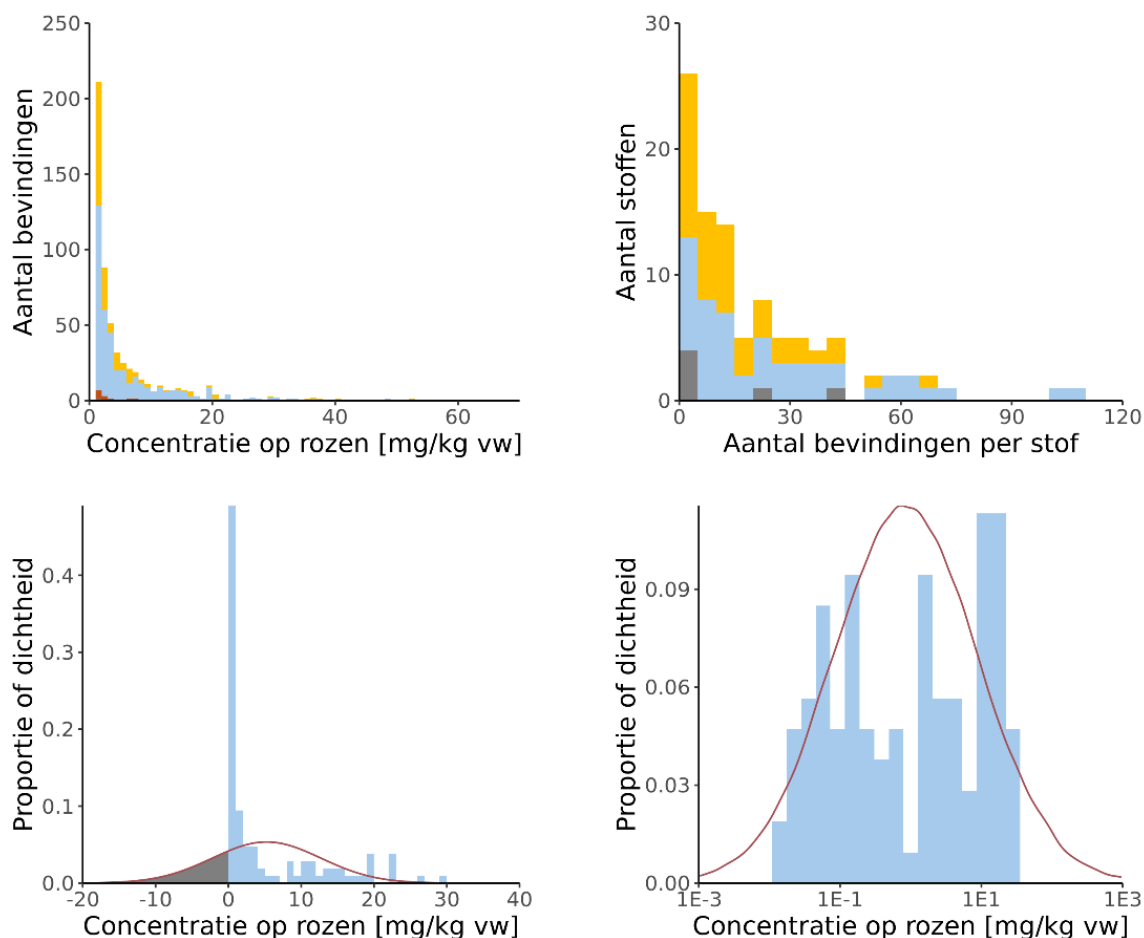
Voor de risicobeoordeling zijn per stof concentraties nodig. Omdat op lokale schaal niet kan worden uitgesloten dat een bos rozen met hoge concentraties op de composthoop belandt, gebruikt BuRO de 95<sup>ste</sup> percentiel (P95) concentratie per stof op rozen. Naar dit scenario wordt verder verwezen als kleinschalige compostering. Daarnaast gebruikt BuRO gemiddelde concentraties, omdat niet alleen bossen rozen met hoge concentraties bij het gft-afval terecht komen, maar ook bossen rozen met lagere concentraties. Naar dit scenario wordt verder verwezen als grootschalige compostering.

De gebruikte P95 en gemiddelde concentraties per stof zijn niet rechtstreeks uit de beschikbare gemeten concentraties berekend, maar gemodelleerd met een model dat gebruik maakt van de metingen. Dit is gedaan omdat de gemeten concentraties per stof niet normaal verdeeld waren: ze volgen een duidelijk asymmetrische verdeling (zie Figuur 5, linksboven). In figuur 5 geven de kleuren het type werking van de stof weer, waarbij voor stoffen met een dubbele werking de eerstgenoemde werking is aangehouden (Tabel 8). Voor metabolieten is uitgegaan van de werking van de betreffende moederstof. De figuur linksboven in figuur 5 geeft alleen het aantal bevindingen van concentraties  $\geq 1$  mg/kg weer. Dit is gedaan omdat andere bevindingen anders vanwege de schaal niet zichtbaar zijn: in totaal waren 1530 van de gemeten concentraties kleiner dan 1 mg/kg. Bij een dergelijke asymmetrische verdeling zijn per stof veel datapunten nodig om de P95 concentratie rechtstreeks uit de beschikbare data te schatten. Dit was voor de meeste stoffen niet mogelijk. Veel van de aangetroffen stoffen werden slechts in een relatief klein deel van de monsters boven de kwantificatielimiet aangetroffen. Het berekenen van een P95 of gemiddelde concentratie uit alleen de concentraties boven de kwantificatielimiet is dan geen goede benadering, omdat dit geen rekening houdt met monsters waarin stoffen niet zijn aangetroffen. Dit leidt naar verwachting tot een overschatting van de P95 en gemiddelde concentraties op rozen. Om P95 en gemiddelde concentraties accurater te berekenen, moeten dus alle monsters worden meegenomen. Dit betekent dat concentraties voor alle stoffen die in minstens één monster zijn aangetroffen, gemodelleerd worden voor alle monsters – ook voor de monsters waarin ze niet boven de kwantificatielimiet zijn aangetroffen. Hierbij zijn twee benaderingen mogelijk. In een lower bound

benadering wordt de concentratie van elke stof in elk monster waarin de stof niet wordt aangetroffen, gelijk gesteld aan 0 (nul). Dit geeft naar verwachting een onderschatting van de blootstelling. Als een stof niet boven de kwantificatielimiet wordt aangetroffen, betekent dit niet automatisch dat deze stof niet in het monster aanwezig is. Het kan zijn dat de stof wel aanwezig is, maar dat de concentratie lager is dan de kwantificatielimiet. Daarom kan in plaats van een lower bound benadering gebruik gemaakt worden van een upper bound benadering. Hierbij wordt de concentratie van elke stof in elk monster waarin de stof niet wordt aangetroffen, gelijk gesteld aan de kwantificatielimiet. Deze benadering levert naar verwachting een overschatting van de blootstelling op.

Voor de huidige risicobeoordeling is gewerkt met een model waarin het voorkomen van stoffen op geïmporteerde rozen in Nederland is gemodelleerd met een lower bound benadering. Op basis van de gemeten prevalenties en concentraties van alle stoffen in de steekproef van 156 monsters zijn per stof de parameters van de verdeling van concentraties op in Nederland geïmporteerde rozen gemodelleerd. Deze zijn vervolgens gebruikt om per stof een gemiddelde concentratie en een P95 concentratie te schatten, die indicatief zijn voor alle geïmporteerde rozen in Nederland. Bij elke nieuwe steekproef zullen verschillende stoffen in verschillende concentraties gevonden worden. Het is daarbij ook niet uit te sluiten dat steeds (deels) andere stoffen gevonden zullen worden. Daarom geeft de gevolgde benadering een indicatie. De methode wordt in meer detail beschreven in paragraaf 11.13.

De gemeten en gemodelleerde concentraties op rozen worden gegeven in Tabel 5. In deze tabel worden de stoffen in alfabetische volgorde getoond; de resultaten gesorteerd op basis van voorkomen (gemodelleerde prevalentie) staan in paragraaf 11.13. Voor 32 van de stoffen (zoals door het externe lab gerapporteerd) is de gemodelleerde prevalentie groter dan 10% (10-68%). Voor stoffen met een prevalentie kleiner dan 5% wordt de P95 concentratie geschat op 0. Voor stoffen waarvoor de P95 concentratie groter is dan 0, variëren deze concentraties tussen 0,0029 en 25 mg/kg; geschatte gemiddelde concentraties variëren tussen 0,00027 en 8,8 mg/kg. De geschatte P95 en gemiddelde concentraties zijn gebruikt voor de risicokarakterisatie.



**Figuur 5** Verdeling van stoffen en concentraties over monsters van bossen rozen. Kleuren van de staven geven de werking van de betreffende stof aan: lichtblauw voor fungicide, geel voor insecticiden, roestbruin voor acariciden en donkergrijs voor het conserveermiddel. Linksboven: histogram van gemeten concentraties  $\geq 1$  mg/kg vw, voor alle stoffen. Concentraties boven de LOQ maar  $< 1$  mg/kg vw worden in deze figuur niet getoond, maar betreffen 0 metingen van conserveermiddelen (0% van alle metingen van conserveermiddelen  $\geq$  LOQ), 58 metingen van acariciden (83%), 965 metingen van fungiciden (71%), en 507 metingen van fungiciden (75%). Rechtsboven: histogram van het aantal keer dat een stof werd aangetroffen, per stof. Linksonder: de verdeling van gemeten en gemodelleerde concentraties van spiroxamine in de rozenmonsters. Rechtsonder: lognormale verdeling van gemeten en gemodelleerde concentraties van spiroxamine in de rozenmonsters. De doorgetrokken lijn in de onderste figuren stelt de normaalverdeling respectievelijk lognormaalverdeling van gemodelleerde concentraties voor. Het grijze gebied links geeft niet reële, negatieve concentraties weer.

Een aantal stoffen kon analytisch niet van elkaar onderscheiden worden (zie Tabel 1). In het analyserapport (Luijendijk, 2024) werden de concentraties in die gevallen voor één van de mogelijke stoffen gegeven. In de risicobeoordeling worden steeds beide stoffen meegenomen, omdat niet duidelijk is welke van de twee (of vier, in het geval van cypermethrin) daadwerkelijk aanwezig was. In deze gevallen wordt voor beide (of alle vier de) stoffen dezelfde gemodelleerde concentratie gebruikt. Dit is een conservatieve benadering.

**Tabel 5** Gemeten laagste (min) en hoogste (max) concentraties op de bemonsterde rozen, aantal keer (N) dat een stof werd aangetroffen boven de kwantificatielimiet (LOQ), gemodelleerde prevalentie (prev.), en 95<sup>ste</sup> percentiel concentratie (P95) en gemiddelde (gem.) concentratie op basis van gemodelleerde concentraties voor gebruik in risicobeoordeling. De P95 en gemiddelde concentraties op basis van modellering zijn indicatief voor in Nederland geïmporteerde rozen uit derde landen. Alle concentraties zijn uitgedrukt als mg/kg versgewicht, afgekort tot mg/kg vw.

| Stofnaam                                                             | N >LOQ         | N >LOQ als % van alle monsters | Gemeten concentratie [mg/kg vw] |       | Gemodelleerde prevalentie en concentratie voor risicobeoordeling |                |                 |
|----------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|---------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
|                                                                      |                |                                | Min                             | Max   | Prev. (%)                                                        | P95 [mg/kg vw] | Gem. [mg/kg vw] |
| Stoffen die in Nederland zijn toegelaten voor gebruik op snijbloemen |                |                                |                                 |       |                                                                  |                |                 |
| Abamectine                                                           | 22             | 14                             | 0,014                           | 0,78  | 14                                                               | 0,11           | 0,022           |
| Acetamiprid                                                          | 69             | 44                             | 0,010                           | 36    | 44                                                               | 6,6            | 2,1             |
| Azadirachtin                                                         | 1              | 0,64                           | 0,028                           | 0,028 | 0,86                                                             | 0              | 0,00043         |
| Azoxystrobine                                                        | 29             | 19                             | 0,015                           | 9,1   | 19                                                               | 1,2            | 0,47            |
| Bifenazaat                                                           | 1              | 0,64                           | 0,023                           | 0,023 | 0,85                                                             | 0              | 0,00031         |
| Bifenazaat-diazeen                                                   | Zie bifenazaat |                                |                                 |       | 0,85                                                             | 0              | 0,00031         |
| Boscalid                                                             | 38             | 24                             | 0,0096                          | 32    | 24                                                               | 2,2            | 2,3             |
| Bupirimaat                                                           | 24             | 15                             | 0,014                           | 0,84  | 15                                                               | 0,2            | 0,038           |
| Buprofezin                                                           | 16             | 10                             | 0,021                           | 2,9   | 10                                                               | 0,25           | 0,091           |
| Chlorantraniliprole                                                  | 30             | 19                             | 0,010                           | 2,3   | 19                                                               | 1,1            | 0,33            |
| Cyantraniliprole                                                     | 12             | 7,7                            | 0,010                           | 1,6   | 7,7                                                              | 0,035          | 0,019           |
| Cyazofamide                                                          | 10             | 6,4                            | 0,012                           | 1,9   | 6,5                                                              | 0,19           | 0,13            |
| Cyflumetofen                                                         | 4              | 2,6                            | 0,065                           | 1,5   | 2,7                                                              | 0              | 0,037           |
| Cyprodinil                                                           | 75             | 48                             | 0,010                           | 7,2   | 48                                                               | 1,1            | 0,32            |
| Deltamethrin                                                         | 1              | 0,64                           | 0,034                           | 0,034 | 0,85                                                             | 0              | 0,00049         |
| Difenoconazool                                                       | 30             | 19                             | 0,018                           | 5,1   | 19                                                               | 0,98           | 0,24            |
| Dodine                                                               | 2              | 1,3                            | 0,041                           | 0,081 | 1,4                                                              | 0              | 0,0011          |
| Emamectine                                                           | 37             | 24                             | 0,011                           | 0,26  | 24                                                               | 0,097          | 0,017           |
| Ethirimol                                                            | 35             | 22                             | 0,011                           | 1,7   | 22                                                               | 0,32           | 0,073           |
| Etoxazool                                                            | 1              | 0,64                           | 0,50                            | 0,50  | 0,85                                                             | 0              | 0,0049          |
| Fenhexamide                                                          | 36             | 23                             | 0,013                           | 7,8   | 23                                                               | 1,8            | 0,67            |
| Fenpyrazamine                                                        | 5              | 3,2                            | 0,011                           | 5,5   | 3,3                                                              | 0              | 0,37            |
| Flonicamid                                                           | 6              | 3,8                            | 0,010                           | 0,95  | 7,1                                                              | 0,016          | 0,0019          |
| Flonicamid-TFNA                                                      | 11             | 7,1                            | 0,050                           | 0,27  | 3,3                                                              | 0              | 0,0033          |
| Flonicamid-TFNG                                                      | 5              | 3,2                            | 0,064                           | 0,13  | 3,9                                                              | 0              | 0,037           |
| Fluazinam                                                            | 5              | 3,2                            | 0,030                           | 0,18  | 3,3                                                              | 0              | 0,0035          |
| Fludioxonil                                                          | 39             | 25                             | 0,011                           | 3,7   | 25                                                               | 0,61           | 0,21            |
| Fluopyram                                                            | 57             | 37                             | 0,010                           | 3,9   | 37                                                               | 0,5            | 0,11            |
| Flupyradifurone                                                      | 15             | 9,6                            | 0,010                           | 1,0   | 9,6                                                              | 0,088          | 0,023           |
| Fluxapyroxad                                                         | 13             | 8,3                            | 0,015                           | 2,4   | 8,4                                                              | 0,19           | 0,12            |
| Folpet                                                               | 13             | 8,3                            | 0,056                           | 1,4   | 8,4                                                              | 0,29           | 0,065           |

| Stofnaam                                                                  | N >LOQ           | N >LOQ als % van alle monsters | Gemeten concentratie [mg/kg vw] |       | Gemodelleerde prevalentie en concentratie voor risicobeoordeling |                |                 |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
|                                                                           |                  |                                | Min                             | Max   | Prev. (%)                                                        | P95 [mg/kg vw] | Gem. [mg/kg vw] |
| Ftalimide                                                                 | Zie folpet       |                                |                                 |       | 8,4                                                              | 0,29           | 0,065           |
| Hexythiazox                                                               | 23               | 15                             | 0,011                           | 1,1   | 15                                                               | 0,17           | 0,036           |
| Kresoxim-methyl                                                           | 16               | 10                             | 0,016                           | 7,3   | 10                                                               | 0,25           | 0,19            |
| Lambda-cyhalothrin                                                        | 4                | 2,6                            | 0,031                           | 0,27  | 2,7                                                              | 0              | 0,0047          |
| Mandipropamid                                                             | 42               | 27                             | 0,010                           | 9,8   | 27                                                               | 1,9            | 1,6             |
| Metalaxyl-M                                                               | Zie metalaxyl    |                                |                                 |       | 22                                                               | 0,12           | 0,021           |
| Methoxyfenozide                                                           | 25               | 16                             | 0,010                           | 1,7   | 16                                                               | 0,24           | 0,063           |
| Penconazool                                                               | 10               | 6,4                            | 0,014                           | 0,25  | 6,5                                                              | 0,018          | 0,0047          |
| Propamocarb                                                               | 104              | 67                             | 0,010                           | 49    | 67                                                               | 13             | 6,5             |
| Pyraclostrobine                                                           | 1                | 0,64                           | 0,021                           | 0,021 | 0,85                                                             | 0              | 0,00027         |
| Pyriproxyfen                                                              | 10               | 6,4                            | 0,011                           | 4,9   | 6,4                                                              | 0,039          | 0,17            |
| Spinetoram                                                                | 28               | 18                             | 0,014                           | 0,46  | 18                                                               | 0,12           | 0,021           |
| Spinosad                                                                  | 16               | 10                             | 0,010                           | 2,0   | 10                                                               | 0,072          | 0,042           |
| Sulfoxaflor                                                               | 8                | 5,1                            | 0,012                           | 0,40  | 5,2                                                              | 0,0029         | 0,0049          |
| Trifloxystrobine                                                          | 2                | 1,3                            | 0,020                           | 0,023 | 1,4                                                              | 0              | 0,0004          |
| Stoffen die in Nederland NIET zijn toegelaten voor gebruik op snijbloemen |                  |                                |                                 |       |                                                                  |                |                 |
| Acefaat                                                                   | 34               | 22                             | 0,020                           | 53    | 22                                                               | 8,1            | 5,2             |
| Alpha-cypermethrin                                                        | Zie cypermethrin |                                |                                 |       | 2,7                                                              | 0              | 0,0062          |
| Ametoctradin                                                              | 21               | 13                             | 0,010                           | 12    | 13                                                               | 0,48           | 0,4             |
| Amisulbrom                                                                | 12               | 7,7                            | 0,025                           | 3,4   | 7,7                                                              | 0,1            | 0,065           |
| Benomyl                                                                   | Zie carbendazim  |                                |                                 |       | 28                                                               | 1,6            | 0,83            |
| Benzisothiazolinon                                                        | 1                | 0,64                           | 1,5                             | 1,5   | 0,85                                                             | 0              | 0,013           |
| Beta- cypermethrin                                                        | Zie cypermethrin |                                |                                 |       | 2,7                                                              | 0              | 0,0062          |
| Carbendazim                                                               | 44               | 28                             | 0,010                           | 33    | 28                                                               | 1,6            | 0,83            |
| Chloorfenapyr                                                             | 12               | 7,7                            | 0,017                           | 4,2   | 7,7                                                              | 0,07           | 0,085           |
| Chromafenozide                                                            | 10               | 6,4                            | 0,065                           | 2,3   | 6,5                                                              | 0,27           | 0,091           |
| Clofentezine                                                              | 41               | 26                             | 0,011                           | 8,0   | 26                                                               | 0,61           | 0,21            |
| Clothianidine                                                             | 5                | 3,2                            | 0,012                           | 0,092 | 3,3                                                              | 0              | 0,0011          |
| Cyenopyrafen                                                              | 2                | 1,3                            | 0,015                           | 0,040 | 1,4                                                              | 0              | 0,00054         |
| Cypermethrin                                                              | 4                | 2,6                            | 0,017                           | 0,41  | 2,7                                                              | 0              | 0,0062          |
| Cyromazin                                                                 | 13               | 8,3                            | 0,010                           | 0,92  | 8,4                                                              | 0,086          | 0,038           |
| Diafenthiuron                                                             | 11               | 7,1                            | 0,021                           | 4,5   | 7,1                                                              | 0,17           | 0,26            |
| Diflubenzuron                                                             | 2                | 1,3                            | 0,042                           | 0,46  | 1,4                                                              | 0              | 0,0041          |
| Dimethomorf                                                               | 68               | 44                             | 0,011                           | 17    | 44                                                               | 2,7            | 0,86            |
| Dodemorf                                                                  | 60               | 38                             | 0,018                           | 31    | 38                                                               | 7,1            | 2,2             |
| Etofenprox                                                                | 9                | 5,8                            | 0,061                           | 2,0   | 5,8                                                              | 0,038          | 0,043           |
| Famoxadone                                                                | 55               | 35                             | 0,037                           | 8,6   | 35                                                               | 3,9            | 0,85            |

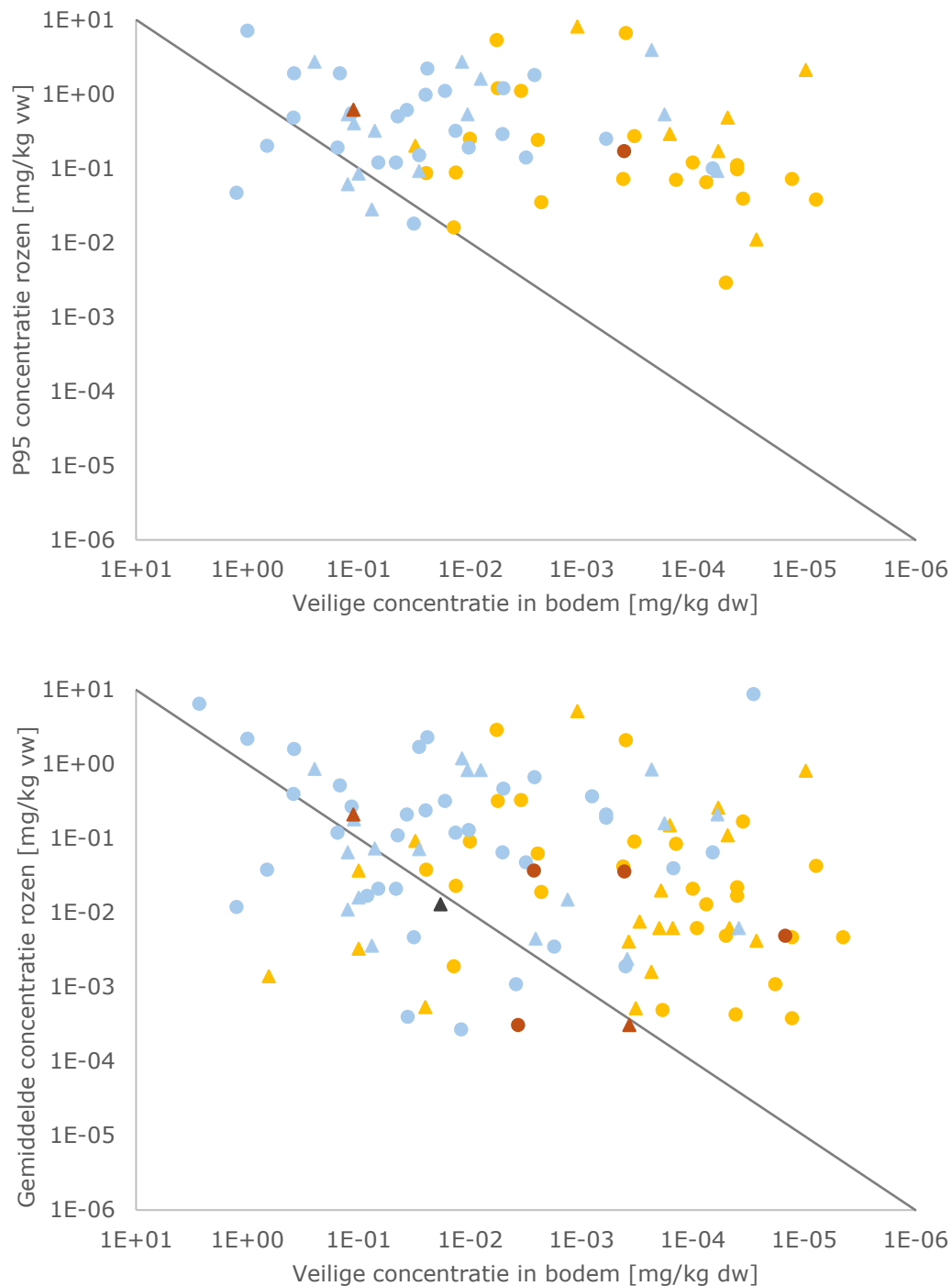
| Stofnaam                     | N >LOQ                 | N >LOQ<br>als %<br>van alle<br>monsters | Gemeten<br>concentratie<br>[mg/kg vw] |       | Gemodelleerde<br>prevalentie en<br>concentratie voor<br>risicobeoordeling |                          |                        |
|------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|
|                              |                        |                                         | Min                                   | Max   | Prev.<br>(%)                                                              | P95<br>[mg/<br>kg<br>vw] | Gem.<br>[mg/<br>kg vw] |
| Fenamidone                   | 14                     | 9,0                                     | 0,013                                 | 3,4   | 9                                                                         | 0,092                    | 0,072                  |
| Fenpropidin                  | 12                     | 7,7                                     | 0,044                                 | 1,5   | 7,7                                                                       | 0,14                     | 0,048                  |
| Flubendiamide                | 45                     | 29                                      | 0,012                                 | 69    | 29                                                                        | 5,3                      | 2,9                    |
| Fluopicolide                 | 29                     | 19                                      | 0,010                                 | 1,6   | 19                                                                        | 0,32                     | 0,12                   |
| Fluoxastrobine               | 7                      | 4,5                                     | 0,010                                 | 7,1   | 4,5                                                                       | 0                        | 0,21                   |
| Fluoxastrobine,<br>Z-isomeer | Zie fluoxastrobine     |                                         |                                       |       | 4,5                                                                       | 0                        | 0,21                   |
| Flutriafol                   | 15                     | 9,6                                     | 0,052                                 | 5,2   | 9,6                                                                       | 0,53                     | 0,16                   |
| Gamma-cyhalothrin            | Zie lambda-cyhalothrin |                                         |                                       |       | 2,7                                                                       | 0                        | 0,0047                 |
| Imidacloprid                 | 23                     | 15                                      | 0,010                                 | 1,0   | 15                                                                        | 0,065                    | 0,013                  |
| Indoxacarb                   | 41                     | 26                                      | 0,010                                 | 4,4   | 26                                                                        | 1,2                      | 0,32                   |
| Iprodion                     | 63                     | 40                                      | 0,010                                 | 19    | 40                                                                        | 2,7                      | 1,2                    |
| Iprovalicarb                 | 21                     | 13                                      | 0,012                                 | 4,0   | 13                                                                        | 0,55                     | 0,27                   |
| Lufenuron                    | 51                     | 33                                      | 0,011                                 | 2,8   | 33                                                                        | 0,48                     | 0,11                   |
| Metalaxyl                    | 34                     | 22                                      | 0,010                                 | 0,43  | 22                                                                        | 0,12                     | 0,021                  |
| Methamidofos                 | 31                     | 20                                      | 0,014                                 | 9,3   | 20                                                                        | 2,1                      | 0,82                   |
| Myclobutanil                 | 9                      | 5,8                                     | 0,021                                 | 0,090 | 5,8                                                                       | 0,028                    | 0,0036                 |
| Novaluron                    | 4                      | 2,6                                     | 0,014                                 | 0,71  | 2,7                                                                       | 0                        | 0,0076                 |
| Oxathiapiprolin              | 14                     | 9,0                                     | 0,018                                 | 0,79  | 9                                                                         | 0,047                    | 0,012                  |
| Permethrin                   | 2                      | 1,3                                     | 0,019                                 | 0,025 | 1,4                                                                       | 0                        | 0,00038                |
| Picoxystrobin                | 2                      | 1,3                                     | 0,011                                 | 2,0   | 1,4                                                                       | 0                        | 0,015                  |
| Prochloraz                   | 33                     | 21                                      | 0,010                                 | 15    | 21                                                                        | 0,4                      | 0,18                   |
| Prochloraz BTS44595          | 21                     | 13                                      | 0,011                                 | 0,36  | 13                                                                        | 0,061                    | 0,011                  |
| Prochloraz BTS44596          | 19                     | 12                                      | 0,012                                 | 0,52  | 12                                                                        | 0,085                    | 0,016                  |
| Pymetrozine                  | 15                     | 9,6                                     | 0,010                                 | 1,2   | 9,6                                                                       | 0,2                      | 0,093                  |
| Pyrimethanil                 | 63                     | 40                                      | 0,010                                 | 8,4   | 40                                                                        | 1,9                      | 0,52                   |
| Spirodiclofen                | 3                      | 1,9                                     | 0,027                                 | 3,7   | 2,1                                                                       | 0                        | 0,02                   |
| Spirotetramat                | 3                      | 1,9                                     | 0,011                                 | 0,11  | 3,9                                                                       | 0                        | 0,0016                 |
| Spirotetramat-enol           | 6                      | 3,8                                     | 0,025                                 | 0,052 | 2,1                                                                       | 0                        | 0,0014                 |
| Spiroxamine                  | 106                    | 68                                      | 0,011                                 | 30    | 68                                                                        | 25                       | 8,8                    |
| Tebuconazool                 | 10                     | 6,4                                     | 0,015                                 | 14    | 6,4                                                                       | 0,15                     | 1,7                    |
| Teflubenzuron                | 20                     | 13                                      | 0,010                                 | 4,3   | 13                                                                        | 0,29                     | 0,15                   |
| Tetraconazool                | 6                      | 3,8                                     | 0,63                                  | 1,6   | 3,9                                                                       | 0                        | 0,04                   |
| Thiabendazool                | 5                      | 3,2                                     | 0,026                                 | 2,9   | 3,3                                                                       | 0                        | 0,017                  |
| Thiamethoxam                 | 9                      | 5,8                                     | 0,011                                 | 0,24  | 5,8                                                                       | 0,011                    | 0,0042                 |
| Thiofanaat-methyl            | 7                      | 4,5                                     | 0,014                                 | 0,30  | 4,5                                                                       | 0                        | 0,0045                 |
| Triflumizool                 | 5                      | 3,2                                     | 0,011                                 | 0,14  | 3,3                                                                       | 0                        | 0,0024                 |
| Triflumizool FM-6-1          | 6                      | 3,8                                     | 0,068                                 | 0,28  | 3,9                                                                       | 0                        | 0,0062                 |

| Stofnaam          | N >LOQ           | N >LOQ als % van alle monsters | Gemeten concentratie [mg/kg vw] |       | Gemodelleerde prevalentie en concentratie voor risicobeoordeling |                |                 |
|-------------------|------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
|                   |                  |                                | Min                             | Max   | Prev. (%)                                                        | P95 [mg/kg vw] | Gem. [mg/kg vw] |
| Triflumuron       | 3                | 1,9                            | 0,011                           | 0,032 | 2,1                                                              | 0              | 0,00052         |
| Zeta-cypermethrin | Zie cypermethrin |                                |                                 |       | 2,7                                                              | 0              | 0,0062          |
| Zoxamide          | 3                | 1,9                            | 0,060                           | 0,11  | 2,1                                                              | 0              | 0,0019          |

## 6 Risicokarakterisatie

In de gevarenkarakterisatie is voor alle aangetroffen stoffen de veilige concentratie in bodem berekend op basis van ecotoxicologische effectconcentraties voor bodemorganismen en/of bijen, en/of op basis van bestaande PNEC's voor bodem en/of op basis van normen voor waterkwaliteit (zie Figuur 2 en Tabel 4 in paragraaf 4). Het delen van de geschatte concentratie van een stof op rozen door de veilige concentratie in bodem geeft een indicatieve maat voor het risico. Zo kan voor elke stof worden aangegeven hoe groot de verdunning of afname van de gemeten concentratie zou moeten zijn om geen risico voor bodemorganismen en/of bijen te geven. Deze afname kan het gevolg zijn van verdunning door menging met ander groenafval, van afbraak tijdens compostering, of van verspreiden op of mengen van compost met de bodem, en van eventuele uitspoeling. Het merendeel van de concentraties op rozen is groter dan de betreffende veilige concentratie (Figuur 6). Voor P95 concentraties is dit voor 65 stoffen (61%) het geval en voor gemiddelde concentraties voor 85 stoffen (79%). Het lagere percentage voor P95 concentraties is het gevolg van de geschatte P95 concentratie die voor 38 stoffen 0 (nul) mg/kg is. Dit is het gevolg van de lage geschatte prevalentie van deze stoffen.

In de figuur stelt iedere cirkel of driehoek een stof voor. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen stoffen die wel en niet zijn goedgekeurd in de EU. De kleuren geven het type werking van de stof weer, waarbij voor stoffen met een dubbele werking de eerstgenoemde werking is aangehouden (Tabel 8). Voor metabolieten is uitgegaan van de werking van de betreffende moederstof. Door het gebruik van een logaritmische schaal vallen de stoffen met een P95 concentratie van 0 mg/kg buiten de grafiek. Tabel 6 geeft de ratio's per stof.



**Figuur 6** Vergelijking van P95 (boven) en gemiddelde (onder) concentraties op rozen en veilige concentraties in bodem. Cirkels geven stoffen weer die in de EU zijn goedgekeurd; driehoeken geven stoffen aan die in de EU niet zijn goedgekeurd. Kleuren van de symbolen geven de werking van de betreffende stof aan: lichtblauw voor fungicide, geel voor insecticiden, roestbruin voor acariciden en donkergrijs voor het conserveermiddel. Metabolieten zijn gekleurd op basis van de werking van de moederstof. De lijn is de 1 op 1 lijn: hier zijn concentraties op rozen en veilige concentraties in bodem gelijk. Symbolen boven de lijn geven een risico weer.

**Tabel 6** Ratio's van concentraties op geïmporteerde rozen uit derde landen en veilige concentratie in bodem, voor kleinschalige compostering (o.b.v. 95<sup>ste</sup> percentiel (P95) concentraties) en voor grootschalige compostering (o.b.v. gemiddelde concentraties).

| Stofnaam                                                             | Ratio concentratie op rozen / veilige concentratie in bodem |                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                                      | Op basis van P95 concentratie (kleinschalige compostering)  | Op basis van gemiddelde concentratie (grootschalige compostering) |
| Stoffen die in Nederland zijn toegelaten voor gebruik op snijbloemen |                                                             |                                                                   |
| Abamectine                                                           | 2750                                                        | 550                                                               |
| Acetamiprid                                                          | 16541                                                       | 5263                                                              |
| Azadirachtin                                                         | 0                                                           | 10                                                                |
| Azoxystrobin                                                         | 240                                                         | 94                                                                |
| Bifenazaat                                                           | 0                                                           | 0,084                                                             |
| Bifenazaat-diazeen                                                   | 0                                                           | 0,84                                                              |
| Boscalid                                                             | 91                                                          | 95                                                                |
| Bupirimaat                                                           | 0,30                                                        | 0,057                                                             |
| Buprofezin                                                           | 25                                                          | 9,1                                                               |
| Chlorantraniliprole                                                  | 316                                                         | 95                                                                |
| Cyantraniliprole                                                     | 15                                                          | 8,3                                                               |
| Cyazofamide                                                          | 19                                                          | 13                                                                |
| Cyflumetofen                                                         | 0                                                           | 14                                                                |
| Cyprodinil                                                           | 66                                                          | 19                                                                |
| Deltamethrin                                                         | 0                                                           | 2,6                                                               |
| Difenoconazole                                                       | 39                                                          | 9,6                                                               |
| Dodine                                                               | 0                                                           | 0,28                                                              |
| Emamectine                                                           | 2425                                                        | 425                                                               |
| Ethirimol                                                            | 4,5                                                         | 1,0                                                               |
| Etoxazole                                                            | 0                                                           | 332                                                               |
| Fenhexamide                                                          | 683                                                         | 254                                                               |
| Fenpyrazamine                                                        | 0                                                           | 463                                                               |
| Flonicamid                                                           | 1,1                                                         | 0,14                                                              |
| Flonicamid-TFNA                                                      | 0                                                           | 0,033                                                             |
| Flonicamid-TFNG                                                      | 0                                                           | 0,37                                                              |
| Fluazinam                                                            | 0                                                           | 2,0                                                               |
| Fludioxonil                                                          | 17                                                          | 5,7                                                               |
| Flupyradifurone                                                      | 11                                                          | 2,5                                                               |
| Flupyradifurone                                                      | 6,6                                                         | 1,7                                                               |
| Fluxapyroxad                                                         | 1,2                                                         | 0,78                                                              |
| Folpet                                                               | 57                                                          | 13                                                                |
| Ftalimide                                                            | 2,3                                                         | 0,52                                                              |
| Hexythiazox                                                          | 413                                                         | 87                                                                |
| Kresoxim-methyl                                                      | 417                                                         | 317                                                               |
| Lambda-cyhalothrin                                                   | 0                                                           | 1051                                                              |
| Mandipropamid                                                        | 5,0                                                         | 4,2                                                               |

| Stofnaam                                                                  | Ratio concentratie op rozen / veilige concentratie in bodem |                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | Op basis van P95 concentratie (kleinschalige compostering)  | Op basis van gemiddelde concentratie (grootschalige compostering) |
| Metalaxyl-M                                                               | 2,6                                                         | 0,45                                                              |
| Methoxyfenozide                                                           | 97                                                          | 26                                                                |
| Penconazool                                                               | 0,56                                                        | 0,15                                                              |
| Propamocarb                                                               | 4,8                                                         | 2,4                                                               |
| Pyraclostrobine                                                           | 0                                                           | 0,023                                                             |
| Pyriproxyfen                                                              | 1103                                                        | 4809                                                              |
| Spinetoram                                                                | 1200                                                        | 210                                                               |
| Spinosad                                                                  | 171                                                         | 100                                                               |
| Sulfoxaflor                                                               | 58                                                          | 97                                                                |
| Trifloxystrobine                                                          | 0                                                           | 0,011                                                             |
| Stoffen die in Nederland NIET zijn toegelaten voor gebruik op snijbloemen |                                                             |                                                                   |
| Acefaat                                                                   | 7455                                                        | 4786                                                              |
| Alpha-cypermethrin                                                        | 0                                                           | 41                                                                |
| Ametoctradin                                                              | 1,3                                                         | 1,0                                                               |
| Amisulbrom                                                                | 1518                                                        | 987                                                               |
| Benomyl                                                                   | 152                                                         | 79                                                                |
| Benzisothiazolinon                                                        | 0                                                           | 0,71                                                              |
| Beta-cypermethrin                                                         | 0                                                           | 133                                                               |
| Carbendazim                                                               | 199                                                         | 103                                                               |
| Chloorfenapyr                                                             | 496                                                         | 602                                                               |
| Chromafenozide                                                            | 810                                                         | 273                                                               |
| Clofentezine                                                              | 5,5                                                         | 1,9                                                               |
| Clothianidine                                                             | 0                                                           | 61                                                                |
| Cyenopyrafen                                                              | 0                                                           | 0,021                                                             |
| Cypermethrin                                                              | 0                                                           | 68                                                                |
| Cyromazin                                                                 | 3,5                                                         | 1,5                                                               |
| Diafenthiuron                                                             | 2886                                                        | 4413                                                              |
| Diflubenzuron                                                             | 0                                                           | 11                                                                |
| Dimethomorf                                                               | 11                                                          | 3,5                                                               |
| Dodemorf                                                                  | 7,1                                                         | 2,2                                                               |
| Etofenprox                                                                | 4880                                                        | 5522                                                              |
| Famoxadone                                                                | 16714                                                       | 3643                                                              |
| Fenamidone                                                                | 3,2                                                         | 2,5                                                               |
| Fenpropidin                                                               | 45                                                          | 15                                                                |
| Flubendiamide                                                             | 921                                                         | 504                                                               |
| Fluopicolide                                                              | 24                                                          | 8,9                                                               |
| Fluoxastrobine                                                            | 0                                                           | 350                                                               |
| Fluoxastrobine, Z-isomeer                                                 | 0                                                           | 3499                                                              |
| Flutriafol                                                                | 2966                                                        | 896                                                               |

| Stofnaam            | Ratio concentratie op rozen / veilige concentratie in bodem |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                     | Op basis van P95 concentratie (kleinschalige compostering)  | Op basis van gemiddelde concentratie (grootschalige compostering) |
| Gamma-cyhalothrin   | 0                                                           | 367                                                               |
| Imidacloprid        | 862                                                         | 172                                                               |
| Indoxacarb          | 213                                                         | 57                                                                |
| Iprodion            | 229                                                         | 102                                                               |
| Iprovalicarb        | 4,8                                                         | 2,3                                                               |
| Lufenuron           | 9907                                                        | 2270                                                              |
| Metalaxyl           | 1,8                                                         | 0,31                                                              |
| Methamidofos        | 217460                                                      | 84913                                                             |
| Myclobutanil        | 0,37                                                        | 0,047                                                             |
| Novaluron           | 0                                                           | 25                                                                |
| Oxathiapiprolin     | 0,038                                                       | 0,0096                                                            |
| Permethrin          | 0                                                           | 30                                                                |
| Picoxystrobin       | 0                                                           | 11                                                                |
| Prochloraz          | 3,6                                                         | 1,6                                                               |
| Prochloraz BTS44595 | 0,49                                                        | 0,088                                                             |
| Prochloraz BTS44596 | 0,85                                                        | 0,16                                                              |
| Pymetrozine         | 6,5                                                         | 3,0                                                               |
| Pyrimethanil        | 13                                                          | 3,5                                                               |
| Spirodiclofen       | 0                                                           | 104                                                               |
| Spirotetramat       | 0                                                           | 6,8                                                               |
| Spirotetramat-enol  | 0                                                           | 0,0022                                                            |
| Spiroxamine         | 879147                                                      | 309460                                                            |
| Tebuconazool        | 5,2                                                         | 59                                                                |
| Teflubenzuron       | 1813                                                        | 938                                                               |
| Tetraconazool       | 0                                                           | 268                                                               |
| Thiabendazool       | 0                                                           | 0,20                                                              |
| Thiamethoxam        | 413                                                         | 158                                                               |
| Thiofanaat-methyl   | 0                                                           | 1,8                                                               |
| Triflumizool        | 0                                                           | 6,2                                                               |
| Triflumizool FM-6-1 | 0                                                           | 161                                                               |
| Triflumuron         | 0                                                           | 1,6                                                               |
| Zeta-cypermethrin   | 0                                                           | 31                                                                |
| Zoxamide            | 0                                                           | 4,8                                                               |

## 7 Discussie

In de hier beschreven risicobeoordeling voor bodemorganismen en bijen zijn concentraties op rozen vergeleken met veilige concentraties in bodem. Deze aanpak is gevolgd omdat er op dit moment geen methode bestaat om de risico's van residuen van stoffen uit gewasbeschermingsmiddelen op geïmporteerde snijbloemen voor het milieu te schatten. In de literatuur is geen geschiktere of vergelijkbare aanpak gevonden (paragraaf 7.1).

In de gevolgde aanpak zijn berekende veilige concentraties voor bodem uitgedrukt in mg/kg droge bodem, terwijl de concentraties op rozen zijn uitgedrukt in mg/kg versgewicht. De feitelijke blootstelling van bodemorganismen en bijen vindt plaats via de bodem zelf, nadat (resten van) rozen via het groenafval in compost terechtkomen en vandaar in of op de bodem. Daarbij treedt in elk geval een verandering in concentratie op als bloemen verdrogen, maar dat is niet de enige factor die bepalend is voor het verloop van de concentraties van stoffen op rozen naar die in de bodem. Andere factoren die hierbij een rol spelen zijn de verdunning van het rozenafval in het totale groenafval, het proces van compostering zelf, en daarna het gebruik van de compost in of op de bodem. Het gebruik van compost in of op de bodem levert verdunning van de concentraties op, maar kan ook leiden tot afbraak van stoffen in de bodem. Ook kan uitspoeling mogelijk een rol spelen. Om inzicht te krijgen in het concentratieverloop van residuen van gewasbeschermingsmiddelen op rozen tijdens compostering is de literatuur geraadpleegd (paragraaf 7.2). BuRO gebruikt deze gegevens om de resultaten van de huidige risicobeoordeling nader te duiden (paragraaf 7.3).

### 7.1 Andere milieurisicobeoordelingen voor residuen op snijbloemen

In de literatuur zijn geen publicaties gevonden waarin het risico voor het milieu is onderzocht op basis van gegevens voor meer dan één groep van organismen. Wel is een aantal publicaties gevonden waarin het risico van residuen van gewasbeschermingsmiddelen op snijbloemen voor het milieu is geschat op basis van classificatie van de aangetroffen stoffen voor toxiciteit voor waterorganismen (Pereira et al., 2021) of op basis van een identificatie als giftig voor bijen (Porseryd et al., 2024). Een daadwerkelijke risicobeoordeling, bestaande uit een vergelijking tussen blootstelling en ecotoxicologische effectconcentratie, is in deze publicaties niet uitgevoerd. In één publicatie werden acute toxiciteitsgegevens voor wormen vergeleken met concentraties op planten (Chwoyka et al., 2024), en werd geconcludeerd dat blootstelling van wormen weken kan duren, afhankelijk van de halfwaardetijd van de betreffende stof in bodem. De verschillende auteurs concludeerden allemaal dat de bloemen stoffen bevatten die schadelijke effecten op niet-doelwit organismen hebben. Om daaruit voortkomende risico's te vermijden werden het instellen van maximale residulimieten (MRLs) en duurzaamheidscertificaten voorgesteld (Pereira et al., 2021; Chwoyka et al., 2024).

Begin 2024 publiceerde het Deens milieuagentschap een rapport over de risico's van gewasbeschermingsmiddelen op snijbloemen afkomstig uit derde landen (Danish EPA, 2024). Verschillende soorten snijbloemen, waaronder rozen, werden chemisch geanalyseerd. Op basis van de analyseresultaten is een risicobeoordeling uitgevoerd voor waterorganismen. Over het algemeen werden vergelijkbare stoffen en concentraties gevonden als in de monsters die door BuRO verzameld werden. De risicobeoordeling voor waterorganismen werd uitgevoerd voor de elf stoffen met de hoogst gemeten concentraties. Concentraties werden omgerekend naar een concentratie in oppervlaktewater onder aanname van uitspoeling vanuit composthopen naar oppervlaktewater met een standaard stroomsnelheid voor kleine waterlichamen in Denemarken. Deze concentraties werden vergeleken met de concentraties waarbij geen effecten worden verwacht (PNEC, predicted no effect concentration). Slechts voor één stof was de berekende concentratie vergelijkbaar met de PNEC. Voor de andere tien stoffen was de berekende concentratie in oppervlaktewater lager dan de PNEC. Daarom werd geconcludeerd dat er geen risico was voor waterorganismen. Het risico werd echter alleen geschat voor de stoffen met de hoogste concentraties, waardoor risico's voor stoffen met hoge toxiciteit en lagere concentraties gemist kunnen zijn. Dit blijkt uit de huidige risicobeoordeling door BuRO: de stoffen met de hoogste concentraties geven niet per definitie de hoogste ratio, en de stoffen met een lagere concentratie geven niet per definitie een lage ratio tussen de concentratie op rozen en de veilige concentratie in bodem.

## 7.2 Effect van compostering op concentraties van stoffen

De verdwijning van de stof tijdens compostering als gevolg van afbraak of het vormen van niet-extraheerbare residuen varieert per stof en is afhankelijk van het uitgangsmateriaal en de omstandigheden tijdens compostering (Kupper et al., 2008; De Wilde et al., 2010; Etheredge & Waliczek, 2022b;2022a; De Nijs et al., 2024). Dissipatie van stoffen tijdens compostering wordt door meerdere factoren beïnvloed: de samenstelling van het afval, de concentratie van de stof in het afval, de aard van de stof, condities, duur en management van het composteerproces, en de aanwezigheid en samenstelling van de microbiële gemeenschap. In een studie waarin concentraties van stoffen uit gewasbeschermingsmiddelen tijdens compostering van groenafval (niet specifiek afval van snijbloemen) in commerciële installaties werden gemeten, bleek dat de concentraties van de meeste stoffen (tweederde deel) met meer dan 50% afnamen, en van een aantal stoffen met meer dan 90% (Kupper et al., 2008). Triazolen (allemaal fungiciden, waaronder difenoconazool, myclobutanil en tebuconazool) bleken meer persistent en namen nauwelijks in concentratie af tijdens compostering. Voor sommige stoffen werd een toename van de concentratie aangetoond, zoals voor lufenuron en clofentezine (Etheredge & Waliczek, 2022b;2022a). Een stabiele of zelfs toegenomen concentratie kan ontstaan wanneer een stof persistent is terwijl de hoeveelheid organisch materiaal tijdens het proces afneemt (De Nijs et al., 2024).

Dat verschillende omstandigheden leiden tot verschillen in concentratieverloop van stoffen wordt ook beschreven in een composteringsstudie waarin concentraties van vier werkzame stoffen werden gemeten (De Wilde et al., 2010). In een industriële composteringsfaciliteit namen de concentraties van linuron, bentazone en metalaxyl af tot ongeveer 10-30% van de initieel gemeten concentraties, terwijl de concentratie van bifenthrin nauwelijks afnam. Tijdens compostering in een kas namen de concentraties van bentazon het meest en het snelst af (>90% binnen 48 uur als koeienmest aan het afval was toegevoegd; >90% binnen 115 uur zonder koeienmest), gevolgd door bifenthrin en metalaxyl, waarvoor de verdwijning niet meer dan 50-60% bedroeg. De concentraties van linuron namen niet af.

## 7.3 Duiding van de bevindingen van BuRO

Een aantal van de in de literatuur bestudeerde stoffen (n=24) werd in de huidige risicobeoordeling ook aangetroffen. Deels overlappen deze met de aangetroffen stoffen die zijn aangemerkt als kandidaat voor vervanging (zie Tabel 3). Dertien van de stoffen die zijn aangemerkt als kandidaat voor vervanging, voldoen aan twee van de drie PBT criteria (zie paragraaf 3). Elf van deze stoffen (cyprodinil, difenoconazool, etoxazool, fludioxonil, fluopicolide, lambda-cyhalothrin, lufenuron, methoxyfenozide, myclobutanil, prochloraz en tebuconazool) zijn persistent in bodem, wat aangeeft dat ze waarschijnlijk ook niet afbreken in compost. Voor vier van deze stoffen wordt dit bevestigd door de gegevens uit de literatuur: concentraties van difenoconazool, lufenuron, myclobutanil en tebuconazool namen tijdens compostering niet af (Kupper et al., 2008; Etheredge & Waliczek, 2022b;2022a). Het is daarom te verwachten dat ook de concentraties van andere persistente stoffen tijdens compostering niet zullen afnemen als gevolg van afbraak. Dit betekent dat de hier berekende ratio's voor deze stoffen, die oplopen tot 9907 (zie Tabel 6), naar verwachting niet veel zullen afnemen als gevolg van afbraak tijdens compostering. Daardoor zullen de berekende ratio's tussen concentraties op rozen en veilige concentraties in bodem niet kleiner worden als gevolg van afbraak tijdens compostering. In dat geval zijn alleen de verdunning van rozenafval in compost en de toepassing van compost op bodem bepalend voor de verlaging van de berekende ratio's.

Voor sommige stoffen kan de concentratie tijdens compostering zelfs toenemen, zoals is aangetoond voor clofentezine en lufenuron (Etheredge & Waliczek, 2022a;2022b). Ratio's tussen concentraties op rozen en veilige concentratie in bodem voor clofentezine zijn kleiner dan 10, maar die voor lufenuron zijn groter dan 1000 (zie Tabel 6). Als de concentratie tijdens compostering toeneemt, zullen deze ratio's toenemen.

Voor alle stoffen geldt dat de concentraties tijdens verleppe van de rozen eerst zullen toenemen doordat de rozen dan vocht verliezen waardoor het versgewicht afneemt. Rozenafval bestaat voor 80% uit water (De Nijs et al., 2024). Dit betekent dat de concentraties in de rozen door verdroging met een factor vijf kunnen toenemen. Voor deze risicobeoordeling zijn concentraties van stoffen op rozen uitgedrukt in mg/kg versgewicht. Daarom is te verwachten dat de ratio's tussen concentraties op rozen en veilige concentraties in bodem groter worden als de rozen verleppe.

De berekende ratio's in deze risicobeoordeling tonen aan dat concentraties op verse rozen tot bijna een miljoen keer hoger kunnen zijn dan veilige concentraties in droge bodem. Dit betekent dat de concentraties sterk moeten afnemen in het proces van roos, via groenafval en compost, naar bodem. Op basis van gegevens uit de literatuur kan gesteld worden dat dit niet altijd haalbaar is: sommige stoffen breken tijdens compostering niet of nauwelijks af, waardoor de afname van de concentratie helemaal afhangt van de verdunning in groenafval en de hoeveelheid compost op bodem, en van eventuele uitspoeling. Het is de vraag of die stappen tot voldoende afname van de concentraties leiden. Concentraties van residuen van gewasbeschermingsmiddelen in compost en aarde zijn gemeten door PAN (PAN, 2024). Hoewel het rapport van PAN niet is onderworpen aan een wetenschappelijke peer review en de steekproef klein was, geven de resultaten wel een indicatie van de concentraties. Residuen van een aantal stoffen werden aangetroffen in de enige partij tuinaarde uit het onderzoek, in één van de zeven batches potgrond en in de geteste bodemverbeteraar. Volgens het rapport was de tuinaarde een mengsel van tuinturf en compost, bestond de potgrond uit tuinturf en turfstrooisel en bevatte de bodemverbeteraar een aandeel groencompost. De stoffen die werden aangetroffen zijn stoffen die ook in de door BuRO verzamelde rozen zijn aangetroffen, met uitzondering van propiconazool, die wel door PAN maar niet door BuRO werd gevonden. De gemeten gehalten waren vergelijkbaar of slechts iets lager dan de laagst gemeten residuen van deze stoffen op rozen en varieerden tussen 0,011 en 0,05 mg/kg. Het is daarom nodig dat er meer metingen worden gedaan in compost en/of bodem.

De berekende ratio's geven aan dat er mogelijk een risico is voor bodemorganismen en bijen als afval van geïmporteerde rozen bij het groenafval terecht komt. Dit geldt overigens niet alleen voor stoffen waarvan de concentratie sterk zou moeten afnemen om onder de veilige concentratie in bodem te komen. Voor stoffen die persistent zijn, kunnen lagere ratio's mogelijk ook al leiden tot een risico, doordat ophoping in de bodem kan optreden. Gezien de grote hoeveelheid rozen die jaarlijks vanuit derde landen in Nederland wordt geïmporteerd (110 miljoen kg in 2022 (NVWA CLIENT-import data)) is herhaalde blootstelling en daardoor ophoping van residuen een denkbaar scenario, ook al blijft slechts een deel van de geïmporteerde rozen in Nederland. Daar staat tegenover dat voor stoffen die snel afbreken, berekende hoge ratio's mogelijk het risico overschatten, omdat deze stoffen niet lang genoeg in de bodem aanwezig zullen zijn om concentraties hoger dan de veilige concentratie in bodem te bereiken. Zolang er echter persistente stoffen op rozen worden aangetroffen, kan een risico voor bodemorganismen en bijen niet worden uitgesloten.

Om risico's voor bodemorganismen en bijen te kunnen schatten op basis van daadwerkelijke stofconcentraties in bodem is meer onderzoek nodig. In dit onderzoek kunnen concentraties van de aangetroffen stoffen in compost en/of bodem gemeten worden. Ook kan onderzocht worden hoe concentraties van stoffen tijdens composteren en toepassen van compost veranderen. Ook aan de kant van de gevarenkarakterisatie zou meer onderzoek gedaan kunnen worden. In deze risicobeoordeling zijn veilige concentraties in bodem gebruikt die zijn berekend op basis van conservatieve aannames (zie ook paragraaf 8). De veilige concentraties zijn daardoor indicatief. Voor een definitieve risicobeoordeling zouden gedegen normen kunnen worden afgeleid. Het vaststellen van (gedegen) normen is voorbehouden aan het Ministerie van I&W. Bij het afleiden van gedegen normen wordt rekening gehouden met meer gedetailleerde informatie van een stof, zoals meer fysisch-chemische eigenschappen en informatie over afbraak. Ook kan worden afgeweken van standaard veiligheidsfactoren als de onderliggende toxiciteitsgegevens in meer detail bekeken worden en niet alleen getalsmatig, zoals hier gedaan is. Hierdoor neemt de onzekerheid aan de kant van de veilige concentratie in bodem af. Het is belangrijk om ook dan informatie over de effecten voor bijen mee te nemen. Normaliter wordt bij de afleiding van gedegen norm voor bodem geen rekening gehouden met risico's voor bijen (RIVM, 2025b). De huidige risicobeoordeling laat zien dat deze effecten wel moeten worden meegenomen. Dit blijkt uit het feit dat de toxiciteit voor bijen voor een aantal stoffen de laagste veilige concentratie in bodem opleverde (negen van de 104 stoffen waarvoor gegevens beschikbaar waren).

In ieder monster werden meerdere stoffen gevonden. De huidige risicobeoordeling laat zien hoe concentraties van individuele stoffen zich verhouden tot veilige concentraties in bodem. Daarbij zijn effecten van gecombineerde blootstelling aan de verschillende stoffen tegelijk niet meegenomen. Om te kunnen inschatten hoe residuen van verschillende stoffen de effecten van het totale mengsel op bodemorganismen en bijen beïnvloeden, is meer onderzoek nodig.

## 8 Onzekerheidsanalyse

De huidige risicobeoordeling bevat een aantal onzekerheden die voortkomen uit de methodiek, en een aantal onzekerheden die voortkomen uit de beschikbaarheid van gegevens per stof. De onzekerheden worden hieronder besproken in de volgorde waarin ze in de risicobeoordeling aan bod zijn gekomen.

### 8.1 Gevarenkarakterisatie

- Normen en/of experimentele effectconcentraties voor alle mogelijk blootgestelde organismen zijn niet voor alle stoffen beschikbaar, en voor drie stoffen is helemaal geen informatie gevonden. Hierdoor kan het risico van deze stoffen zijn onderschat, omdat niet op voorhand te zeggen is dat de beschikbare effectconcentraties het meest gevoelige organisme afdekken. Voor stoffen waarvoor effectconcentraties ontbraken, zijn hogere veiligheidsfactoren gebruikt om veilige concentraties in bodem te berekenen. Daardoor kan het risico voor een deel van de stoffen ook juist zijn overschat.
- Een aantal van de gebruikte ecotoxicologische effectconcentraties waren bepaald op basis van testen met een representatief middel. Deze effectconcentraties zijn gebruikt met de aanname dat geobserveerde effecten veroorzaakt zijn door de werkzame stof en niet door andere stoffen in het betreffende middel. Dit kan de veilige concentratie in bodem hebben onderschat, omdat alle geobserveerde effecten zo werden toegeschreven aan de werkzame stof in het middel, ook als die eigenlijk door een andere stof in het middel waren veroorzaakt of versterkt. Het is echter ook mogelijk dat juist minder effecten werden dan wanneer getest zou zijn met de werkzame stof. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren als andere stoffen in het middel de toxiciteit van de werkzame stof verlagen. Het gebruik van zogenaamde middelgegevens in geval van ontbrekende gegevens voor de werkzame stof kan de veilige concentratie in bodem dus hebben overschat of onderschat. Naar verwachting zal deze afwijking echter niet groot zijn, omdat de werkzame stof in een middel bedoeld is een effect te veroorzaken, en de andere stoffen niet.
- Een aantal van de gebruikte effectconcentraties voor planten was bepaald voor groei van zaailingen in plaats van voor opkomst van zaailingen. Voor de meeste stoffen waarvoor beide effectconcentraties (i.e. opkomst en groei van zaailingen) beschikbaar waren (48 van de 59), waren de waarden gelijk. Daarom wordt verwacht dat het gebruik van effectconcentraties voor groei van zaailingen geen groot effect op de risicobeoordeling heeft.
- Effectconcentraties voor wormen, springstaarten en bodemmijten zijn overgenomen zoals gerapporteerd in de verschillende geraadpleegde bronnen. Voor ongeveer 70% van de stoffen zijn dit waarden die niet zijn gecorrigeerd voor het verschil in organische stof gehalte van de testbodem en een standaard waarde. Voor een aantal stoffen is echter alleen een gecorrigeerde waarde beschikbaar, en het is niet altijd duidelijk hoe deze waarden gecorrigeerd zijn. Voor gewasbeschermingsmiddelen komt correctie doorgaans neer op een factor 2 verschil, en voor biociden op een factor van ongeveer 3. Dit zijn relatief kleine verschillen ten opzichte van de overige aannamen in deze risicobeoordeling, die de conclusies niet of nauwelijks zullen beïnvloeden.
- Effectconcentraties voor insecten en planten, uitgedrukt in g w.s./ha, zijn naar mg w.s./kg bodem omgerekend op basis van een inwerkingsdiepte van 5 cm. Dit is de standaard diepte die wordt gebruikt tijdens de toelatingsbeoordeling van gewasbeschermingsmiddelen. Voor biociden wordt in de bestaande richtsnoeren een standaard inwerkingsdiepte van 10 cm aanbevolen. Gebruik van een inwerkingsdiepte van 5 cm in plaats van 10 cm heeft slechts een klein effect op de uiteindelijke effectconcentraties: de effectconcentraties zijn een factor twee hoger.
- Het afleiden van een veilige concentratie in bodem voor bijen, uitgedrukt in een concentratie stof in bodem, is een benadering die (nog) niet eerder beschreven is. De methodiek is gebaseerd op het scenario voor blootstelling van bijen via planten/bloemen die residuen hebben opgenomen vanuit de bodem. In de berekening is gebruik gemaakt van veiligheidsfactoren die in dezelfde orde van grootte liggen als die voor bodemorganismen. Dit is gedaan om de gerapporteerde effectconcentraties (LD50 en LDD50 voor volwassen bijen en laagste van NOED en LD10 voor larven) te kunnen gebruiken in plaats van een gemodelleerde dosering waarbij effecten groter

dan 10% op de hele kolonie naar verwachting niet optreden. Deze gemodelleerde dosering wordt door het betreffende richtsnoer (ECHA, 2024) gebruikt voor de risicobeoordeling, maar kan niet bepaald worden bij gebrek aan achterliggende gegevens over dosis-respons en/of gebrek aan gegevens voor verschillende levensstadia. Bovendien is het richtsnoer vooral gericht op de Europese honingbij, terwijl er veel verschillende bijensoorten bestaan, die verschillende leefwijzen kunnen hebben. Het is niet duidelijk of het risico voor bijen op deze manier is overschat of onderschat.

- Voor zeven van de 25 stoffen is de door BuRO berekende veilige concentratie in bodem gelijk aan de PNEC uit het biocide dossier. Voor de overige 19 stoffen zijn de veilige concentraties in bodem lager dan de beschikbare PNEC's. De verschillen zijn te verklaren door de gebruikte input en het strikter toepassen van de rekenregels. BuRO heeft naast gegevens uit de biocide beoordelingsdossiers ook gegevens uit beoordelingsdossiers voor gewasbeschermingsmiddelen en uit de PPDB database gebruikt (zie paragraaf 11.4.1). Bovendien heeft BuRO gegevens voor bijen meegenomen, die in de afleiding van PNEC's voor bodem niet zijn meegenomen. Ook zijn in de huidige beoordeling waterkwaliteitsnormen gebruikt voor de berekening op basis van evenwichtspartitie, terwijl in de beoordeling van een biocide de in dat dossier afgeleide PNEC voor water wordt gebruikt. Voor slechts twee van de 25 biociden zijn de waterkwaliteitsnormen gelijk aan de PNEC waarden voor oppervlaktewater (diflubenzuron en thiamethoxam, zie Tabel 22 in paragraaf 11.8). Tot slot zijn de rekenregels uit Tabel 10 hier zonder uitzondering toegepast op alle stoffen. Daarbij zijn alleen effectconcentraties uit laboratoriumtesten gebruikt, terwijl bij de beoordeling van biociden soms ook gegevens van veldstudies worden gebruikt. De aanpak van BuRO is conservatiever. Dit is een bewuste keuze, omdat deze risicobeoordeling bedoeld is om een idee te krijgen van mogelijke risico's voor bodemleven en bijen. Als op basis van de conservatieve benadering geen risico wordt verwacht, is de kans groter dat er inderdaad geen risico is dan wanneer een minder conservatieve benadering wordt gebruikt.

## 8.2 Blootstellingsschatting

- Een aantal stoffen kon analytisch niet van elkaar worden onderscheiden. Voor deze stoffen werden concentraties in het analyserapport gerapporteerd onder één van de stofnamen. In de risicobeoordeling zijn de gerapporteerde concentraties steeds gebruikt voor beide (of, in het geval van cypermethrin, alle vier de) stoffen. Dit is een conservatieve benadering, die voor een of meerdere stoffen het risico kan hebben overschat.
- Twintig rozenmonsters zijn vóór chemische analyse gesplitst in knoppen en stengels met bladeren; analyseresultaten gaven voor deze monsters aparte concentraties voor stengels met bladeren en voor knoppen. Deze concentraties zijn per monster omgerekend naar concentraties in de hele roos op basis van de monstergewicht. Hierbij is een upper bound benadering gebruikt voor stoffen die in knoppen niet, maar in stengels wel boven de LOQ gevonden werden. Dit is een conservatieve benadering die de blootstelling en daarmee het risico mogelijk overschat. Het effect op de risicobeoordeling wordt echter klein geacht, gezien de statistische methode waarmee de gemiddelde en P95 concentraties van de stoffen op basis van alle monsters is berekend.
- In de berekening van P95 en gemiddelde concentraties voor de risicobeoordeling is gebruik gemaakt van Bayesiaanse technieken. Hierbij is uitgegaan van een lower bound benadering: als een stof niet boven de kwantificatielimiët werd aangetroffen, is de concentratie gelijk gesteld aan nul. Dit kan de blootstelling hebben onderschat, omdat het niet aantreffen van een stof boven de LOQ niet per se betekent dat een stof ook echt niet aanwezig was; de concentratie kan ook lager geweest zijn dan de LOQ, maar groter dan nul. Hierdoor kunnen de ratio's tussen concentraties op rozen en veilige concentraties in bodem zijn onderschat, wat leidt tot een onderschatting van het risico. Bovendien is een modelmatige schatting van concentraties afhankelijk van de geldigheid van de aannames in het model. Het is niet duidelijk of dit leidt tot een onder- of overschatting van het risico.
- In dit onderzoek zijn 107 verschillende stoffen aangetroffen, die niet allemaal in alle monsters aanwezig waren. Dit betekent dat elke nieuwe steekproef weer andere combinaties van stoffen en concentraties zal opleveren. Daarom zijn de gebruikte concentraties een indicatie van de aanwezigheid van residuen op rozen. Het niet aantreffen van bepaalde stoffen in de huidige

dataset betekent niet dat deze nooit aanwezig zullen zijn. De risicobeoordeling kan daarmee het risico voor bodemorganismen en bijen hebben onderschat.

- In deze risicobeoordeling is gekeken naar residuen op rozen uit die waarschijnlijk uit Afrika afkomstig waren. Voor een completer beeld is vervolgonderzoek nodig naar residuen van gewasbeschermingsmiddelen op andere snijbloemen en sierteeltproducten uit Afrika en op sierteeltproducten uit andere landen waaruit deze producten geïmporteerd worden.

### 8.3 Risicokarakterisatie

- In deze risicobeoordeling zijn concentraties op rozen vergeleken met veilige concentraties in bodem. Concentraties in bodem als gevolg van het toepassen van compost met afval van rozen uit derde landen zijn niet berekend. Dit was niet mogelijk doordat de samenstelling van compost naar verwachting erg variabel is, net als de manier en frequentie van toepassen op de bodem. De berekende ratio's tussen concentraties op rozen en veilige concentraties in bodem geven wel aan dat er mogelijk risico's bestaan voor bodemorganismen en bijen. Hoge ratio's geven daarbij naar verwachting een overschatting van het risico voor stoffen die snel afbreken, terwijl lage ratio's naar verwachting juist een onderschatting van het risico geven voor stoffen die persistent zijn.
- In deze risicobeoordeling is geen rekening gehouden met gecombineerde blootstelling aan de verschillende stoffen tegelijk. In alle monsters uit het huidige onderzoek werden minstens twee en maximaal 34 stoffen aangetroffen, wat kan leiden tot extra risico's als gevolg van mengseltoxiciteit. In een eerste aanzet zou gebruik gemaakt kunnen worden van concentratie-additie. Daarvoor zouden ratio's bij elkaar kunnen worden opgeteld, wat de conclusie van de risicobeoordeling niet verandert zolang er geen duidelijkheid is over daadwerkelijke concentraties in bodem.

## 9 Conclusie

Op rozen die vanuit derde landen (waarschijnlijk Afrika) naar Nederland geïmporteerd waren en in de winter van 2023/2024 door BuRO bemonsterd werden, zijn residuen van 107 verschillende stoffen aangetroffen. Van deze stoffen zijn er 33 niet in de EU goedgekeurd als werkzame stof. Van de 61 werkzame stoffen die in de EU wel zijn goedgekeurd, zijn er 41 in Nederland toegelaten voor gebruik op snijbloemen. Van de metabolieten zijn er 4 afkomstig van stoffen die in Nederland zijn toegelaten voor gebruik op snijbloemen.

Vier van de stoffen zijn metabolieten van werkzame stoffen die niet zijn goedgekeurd. Gemeten residuconcentraties varieerden tussen 0,01 en 69 mg/kg vers gewicht. Deze residuen kunnen via het groenafval en daaropvolgende compostering op of in de bodem terechtkomen. Om het risico voor bodemorganismen en bijen te schatten, is de concentratie op rozen voor elke aangetroffen stof vergeleken met zijn veilige concentratie in bodem. Deze ratio geeft aan hoeveel de concentratie van een stof moet dalen tijdens compostering en gebruik van compost om niet te leiden tot een risico voor bodemorganismen en bijen.

De ratio's tussen de P95 concentraties op rozen en de veilige concentraties in bodem variëren tussen 0 en bijna één miljoen (879147) (zie Tabel 6). De grootste ratio's zijn berekend voor het insecticide methamidofos en het fungicide spiroxamine (beide groter dan 100.000). Voor vijftien stoffen is de ratio groter dan 1000, en voor 30 stoffen groter dan 100.

Ratio's tussen gemiddelde concentraties en veilige concentraties in bodem variëren tussen 0,0022 en 309460 (zie Tabel 6). Voor 22 stoffen is de ratio kleiner dan één, wat aangeeft dat voor deze stoffen geen risico voor bodemorganismen en/of bijen wordt verwacht. De grootste ratio's zijn ook hier berekend voor methamidofos (bijna 100.000) en spiroxamine (groter dan 100.000). Voor elf stoffen is de ratio groter dan 1000, en voor 34 stoffen groter dan 100.

Meer dan 60 procent van de ratio's groter dan 100 en 1000 wordt berekend voor stoffen die niet in Nederland zijn toegelaten voor gebruik op snijbloemen. Meer dan 50% van deze ratio's wordt berekend voor stoffen die niet in de EU zijn goedgekeurd. Van de twee stoffen met de hoogste

ratio's is er één niet in de EU goedgekeurd (methamidofos) en de ander niet in Nederland toegelaten voor gebruik op snijbloemen (spiroxamine). Beide stoffen werden wel regelmatig gevonden – respectievelijk in 20% en 68% van de monsters (zie Tabel 5).

De berekende ratio's geven aan dat er mogelijk een risico is voor bodemorganismen en bijen als uit derde landen (Afrika) geïmporteerde rozen bij het groenafval terecht komen en op die manier in compost worden verwerkt. Hierbij duiden lagere ratio's niet automatisch op een lager risico, omdat persistente stoffen lang in de bodem aanwezig kunnen blijven, waardoor ophoping in de bodem kan optreden als residuen steeds worden aangevuld door nieuwe toevoeging van compost met residuen van deze stoffen. Hogere ratio's geven voor stoffen die snel afbreken mogelijk een overschatting van het risico, omdat deze stoffen door afbraak in compost mogelijk niet in de bodem terechtkomen, of niet in de hier gebruikte concentratie.

In de risicobeoordeling is geen rekening gehouden met gecombineerde blootstelling aan de verschillende stoffen tegelijk. In alle monsters uit het huidige onderzoek werden minstens twee en maximaal 34 stoffen aangetroffen, wat kan leiden tot extra risico's als gevolg van mengseltoxiciteit.

De hier beschreven risicobeoordeling is een indicatieve risicobeoordeling. Vervolgonderzoek zou meer duidelijkheid kunnen geven over een aantal aspecten die hier niet meegenomen konden worden, waaronder de uiteindelijke concentraties in bodem en de effecten van mengseltoxiciteit. Ook zouden per stof gedegen normen voor bodem kunnen worden vastgesteld. Hierbij moeten ook dan effecten voor bijen worden meegenomen.

## 10 Referenties

- Bürkner P-C, 2017. {brms}: An {R} Package for {Bayesian} Multilevel Models Using {Stan}. Journal of Statistical Software, 80 (1), 1--28. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.18637/jss.v080.i01>
- Bürkner P-C, 2018. Advanced {Bayesian} Multilevel Modeling with the {R} Package {brms}. The R Journal, 10 (1), 395--411. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.32614/RJ-2018-017>
- Bürkner P-C, 2021. Bayesian Item Response Modeling in {R} with {brms} and {Stan}. Journal of Statistical Software, 100 (5), 1--54. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.18637/jss.v100.i05>
- Bürkner P-C, Gabry J, Kay M & Vehtari A, 2023. posterior: Tools for Working with Posterior Distributions. Beschikbaar online: <https://mc-stan.org/posterior/>
- BuRO, 2009. Advies inzake fipronil en dodemorf op snijbloemen. Bureau risicobeoordeling, Voedsel- en Warenautoriteit.
- BuRO, 2020. Advies over de risico's van de sierteeltketen. TRCVWA/2020/6437. Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/documenten/plant/teeltvoorschriften/akkerbouw-en-tuinbouw/risicobeoordelingen/advies-van-buro-over-de-risicos-van-de-sierteeltketen>
- BuRO, 2023. Quick scan. Chemische risico's residuen gewasbeschermingsmiddelen op snijbloemen (intern rapport).
- Chwoyka C, Linhard D., Durstberger T. & Zaller J.G., 2024. Ornamental plants as vectors of pesticide exposure and potential threat to biodiversity and human health. Environmental Science and Pollution Research, 31, 49079-49099. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1007/s11356-024-34363-x>
- Ctgb, 2020. Chapter 6 Fate and behaviour in the environment; behaviour in soil; persistence. Evaluation Manual for the Authorisation of plant protection products according to Regulation (EC) No 1107/2009, EU part. Version 2.3. Ctgb, 31 pp. Beschikbaar online: <https://english.ctgb.nl/plant-protection/documents/assessment-framework-ppp/2020/01/01/6.-fate-behaviour-in-soil-persistence-eu-part-em2.3>
- Ctgb, 2023. Chapter 7 Ecotoxicology; terrestriall bees, EU part version 2.5. Evaluation Manual for the Authorisation of plant protection products according to Regulation (EC) No 1107/2009. Ctgb. Beschikbaar online: <https://english.ctgb.nl/plant-protection/documents/assessment-framework-ppp/2023/09/20/7.-terrestrial-ecotox-bees-eu-part-em2.4-kopie>
- Ctgb, 2024. Nieuwsbrief maart 2024: Aanpassing van de waarschuwingszin voor bijen [Webpagina]. Beschikbaar online:

- <https://www.ctgb.nl/actueel/nieuwsbrieven/nieuwsbrief/2024/nieuwsbrief-maart-2024#article13> [Geraadpleegd: 11 juni 2024].
- Danish EPA, 2024. Survey and risk assessment of pesticides in cut flowers from non-EU countries. Survey of chemical sub-stances in consumer products ISBN 978-87-7038-573-2. The Danish Environmental Protection Agency. Beschikbaar online: <https://mst.dk/publikationer/2024/marts/survey-and-risk-assessment-of-pesticides-in-cut-flowers-from-non-eu-countries>
- De Nijs EA, Bol R., Gweyi-Onyango J., Van Hall R. L., Ntinyari W. & Tietema A., 2024. Co-composting to close the cycle of resources during rose cultivation in Kenya: An agronomic and pesticide residue assessment. *Cleaner Waste Systems*, 8. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.clwas.2024.100154>
- De Wilde T, Debaer C., Ryckeboer J., Springael D. & P. S, 2010. The influence of small- and large-scale composting on the dissipation of pesticide residues in a biopurification matrix. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90(7), 1113-1120. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1002/jsfa.3919>
- EC, 2002. Guidance Document on Terrestrial Ecotoxicology Under Council Directive 91/414/EEC. Directorate-General HCP, Directorate E - Food Safety: plant health ahaw, international questions & Health E-P (eds.). SANCO, 39 pp. Beschikbaar online: [https://food.ec.europa.eu/system/files/2016-10/pesticides\\_ppp\\_app-proc\\_guide\\_ecotox\\_terrestrial.pdf](https://food.ec.europa.eu/system/files/2016-10/pesticides_ppp_app-proc_guide_ecotox_terrestrial.pdf)
- EC, 2006a. Review report for the active substance methamidophos Finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 3 March 2006 in view of the inclusion of methamidophos in Annex I of Directive 91/414/EEC. European Commission, Health & Consumer Protection Directorate-General.
- EC, 2006b. Review report for the active substance thiamethoxam Finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 14 July 2006 in view of the inclusion of thiamethoxam in Annex I of Directive 91/414/EEC. European Commission, Health & Consumer Protection Directorate-General.
- EC, 2010. Review report for the active substance metalaxyl, Finalised in the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health at its meeting on 12 March 2010 in view of the inclusion of metalaxyl in Annex I of Directive 91/414/EEC. European Commission, Health & Consumers Directorate-General.
- EC, 2018. Technical guidance for deriving environmental quality standards. Guidance Document No. 27. Updated version 2018. Document endorsed by EU Water Directors at their meeting in Sofia on 11-12 June 2018. Brussel. Commissie E (ed.). Beschikbaar online: <https://rvs.rivm.nl/sites/default/files/2019-04/Guidance%20No%2027%20-%20Deriving%20Environmental%20Quality%20Standards%20-%20version%202018.pdf>
- EC, 2019. EU Pesticides Database [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances> [Geraadpleegd: 22 Januari 2019].
- EC, 2024. Europhy database. Interceptions of harmful organisms in imported plants and other objects [Webpagina, Februari 2024]. Beschikbaar online: [https://food.ec.europa.eu/plants/plant-health-and-biosecurity/europhyt/interceptions\\_en](https://food.ec.europa.eu/plants/plant-health-and-biosecurity/europhyt/interceptions_en) [Geraadpleegd: 12 maart 2024].
- eCA: Austria, 2013. Assessment Report Etofenprox, Product-type 18 (Insecticide). Regulation (EU) No 528/2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products. Evaluation of active substances. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/d7d669de-323f-d841-db98-a79c04435a7e>
- eCA: Belgium, to be finalised. Assessment Report alpha-cypermethrin. Product-type 18 (Insecticide). Regulation (EU) n°528/2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products. Evaluation of active substances. . Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/bed39257-4afc-08ec-e433-7466dee71ba8>
- eCA: Denmark, 2007. Assessment Report Tebuconazole, Product-type PT 8 Wood Preservative. Directive 98/8/EC concerning the placing of biocidal products on the market. Inclusion of active substances in Annex I to Directive 98/8/EC. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/7ca8348c-19f8-f7dc-8de5-eb10013353e2>

eCA: Denmark, 2017. Competent Authority Report Fludioxonil, Product type 7, 9 and 10 (Film preservatives; Fibre, rubber and polymerised materials preservatives, Construction material preservatives). Regulation (EU) No 528/2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products. Evaluation of active substances. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/ada4a35b-f39b-7061-112c-cf937b2e9bbb>

eCA: Denmark, 2019. Assessment Report Carbendazim, Product-type 7 (Film preservative) and 10 (Construction Material Preservative). Regulation (EU) No 528/2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products. Evaluation of active substances. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/ee122398-131d-a017-07b5-499c1332de0f>

eCA: France, 2022. Product Assessment Report of a Biocidal product for national authorisation applications: Technivert, Product type 18, Acetamiprid. Regulation (EU) No 528/2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/nl/information-on-chemicals/biocidal-products/-/disbp/factsheet/FR-0023496-0000/authorisationid>

eCA: France, 2024. Product Assessment Report of a Biocidal product for minor change of national authorisation applications: ADVION granules appat mouches, Product type 18, Indoxacarb as included in the Union list of approved active substances. Regulation (EU) No 528/2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products EPoPP (ed.). Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/74820739-fe99-6454-5042-20ecd1ca102c>

eCA: Germany, 2011 (revised version: 2015). Assessment Report Imidacloprid, Product-type 18 (Insecticides, Acaricides and Products to control other Arthropods). Directive 98/8/EC concerning the placing biocidal products on the market. Inclusion of active substances in Annex I to Directive 98/8/EC. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/225b9c58-e24c-6491-cc8d-7d85564f3912>

eCA: Germany, 2014. Assessment Report Clothianidin, Product-type 18 (Insecticides, Acaricides and Products to control other Arthropods). Regulation (EU) No 528/2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products. Evaluation of active substances. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/2d76b3b2-0909-8a0e-82ce-77e346a40683>

eCA: Greece, 2016. Assessment Report Cyromazine, Product-type 18 (Insecticides, acaricides and products to control other arthropods). Regulation (EU) No 528/2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products. Evaluation of active substances. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/5c6b6b81-3f4d-dfc7-1b1d-fdd8dd8af773>

eCA: Ireland, 2014. Assessment Report Permethrin, Product-type 8 (Wood Preservative). Regulation (EU) No 528/2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products. Evaluation of active substances. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/49872cf9-4c65-ce75-2230-d7d8befef7ab>

eCA: Italy, 2014. Assessment Report Folpet, Product type PT 9 (Fibre, leather, rubber and polymerised materials preservatives). Regulation (EU) No 528/2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products. Evaluation of active substances. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/cd49e424-c9c1-17ad-df43-2e1370f09280>

eCA: Italy, 2015. Assessment Report Triflumuron, Product-type 18 (Insecticide). Regulation (EU) No 528/2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products. Evaluation of active substances. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/7e7cefab-f06c-26ab-71b9-b05865f16b4a>

eCA: Portugal, 2012. Assessment Report Chlorfenapyr, Product-type 8 (Wood preservatives). Directive 98/8/EC concerning the placing biocidal products on the market. Inclusion of active substances in Annex I to Directive 98/8/EC. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/cf3a1fbf-5098-29c3-4b2b-00ee68c25a1c>

eCA: Spain, 2008. Assessment Report Thiabendazole, Product-type 8 (Wood preservatives). Directive 98/8/EC concerning the placing of biocidal products on the market Inclusion of active substances in Annex I or IA to Directive 98/8/EC. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/1588e21b-caa4-d212-9df4-c7ea94c168a0>

eCA: Spain, 2012. Assessment Report Thiamethoxam, Product-type 18 (Insecticides, acaricides and products to control other arthropods). Directive 98/8/EC concerning the placing biocidal products on the market. Inclusion of active substances in Annex I or IA to Directive 98/8/EC. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/5c86ec9d-1e0a-9f83-0d6a-65e0049bbcb8>

eCA: Sweden, 2011a. Assessment Report Deltamethrin, Product-type 18 (Insecticides). Directive 98/8/EC concerning the placing biocidal products on the market. Inclusion of active substances in Annex I to Directive 98/8/EC. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/2636afe0-209e-e92f-2255-7392b2c79145>

eCA: Sweden, 2011b. Assessment Report lambda-cyhalothrin. Product-type 18 (Insecticide). Directive 98/8/EC concerning the placing biocidal products on the market. Inclusion of active substances in Annex I or IA to Directive 98/8/EC. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/6707c237-87db-9346-5b81-c72cc3c35d3f>

eCA: Sweden, 2012. Assessment Report Diflubenzuron, Product-type 18 (insecticides, acaricides and products to control other arthropods). Directive 98/8/EC concerning the placing biocidal products on the market. Inclusion of active substances in Annex I to Directive 98/8/EC. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/8e0b6d6d-79a7-cf0d-36de-204e6d4187e5>

eCA: the Netherlands, 2010. Assessment Report Spinosad, Product-type 18 (Insecticides, acaricides and products to control other arthropods). Directive 98/8/EC concerning the placing biocidal products on the market. Inclusion of active substances in Annex I or IA to Directive 98/8/EC. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/d5e82c73-7e5f-fe1b-42b7-5cefd4f02b30>

eCA: the Netherlands, 2011. Assessment Report Abamectin, Product-type 18 (insecticides, acaricides and products to control other arthropods). Directive 98/8/EC concerning the placing biocidal products on the market. Inclusion of active substances in Annex I to Directive 98/8/EC. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/f8b567f0-e610-2ec7-496b-3ec7720ff9e8>

eCA: the Netherlands, 2012. Assessment Report Pyriproxyfen, Product-type 18 (Insecticides, acaricides and products to control other arthropods). Directive 98/8/EC concerning the placing of biocidal products on the market. Inclusion of active substances in Annex I to Directive 98/8/EC. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/c8fcd1e6-bcd6-838a-ab4f-a015b054ac71>

eCA: United Kingdom, 2017. Competent Authority Report Azoxystrobin, Product type 7, 9 and 10 (Film preservative: Fibre, rubber and polymerised materials preservatives, Construction material preservatives). Regulation (EU) No 528/2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products.

Evaluation of active substances. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/3fefb735-d16b-a94a-0ec6-6f02eac601f3>

ECHA, 2008. Guidance on information requirements and chemical safety assessment. Chapter R.10: Characterisation of dose [concentration]-response for environment. European Chemicals Agency, 65 pp. Beschikbaar online: [https://echa.europa.eu/documents/10162/17224/information\\_requirements\\_r10\\_en.pdf/bb902be7-a503-4ab7-9036-d866b8ddce69](https://echa.europa.eu/documents/10162/17224/information_requirements_r10_en.pdf/bb902be7-a503-4ab7-9036-d866b8ddce69)

ECHA, 2012. Chapter R.8: Characterisation of dose [concentration]-response for human health. Guidance on information requirements and chemical safety assessment. Beschikbaar online: [https://echa.europa.eu/documents/10162/17224/information\\_requirements\\_r8\\_en.pdf/e153243a-03f0-44c5-8808-88af66223258](https://echa.europa.eu/documents/10162/17224/information_requirements_r8_en.pdf/e153243a-03f0-44c5-8808-88af66223258)

ECHA, 2016. Guidance on information requirements and Chemical Safety Assessment. Chapter R.16: Environmental exposure assessment. Version 3.0. European Chemicals Agency, 178 pp. Beschikbaar online: [https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information\\_requirements\\_r16\\_en.pdf/b9f0f406-ff5f-4315-908e-e5f83115d6af](https://echa.europa.eu/documents/10162/13632/information_requirements_r16_en.pdf/b9f0f406-ff5f-4315-908e-e5f83115d6af)

ECHA, 2017. Volume IV Environment - Assessment and Evaluation (Parts B + C), Version 2.0. Guidance on the Biocidal Products Regulation. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2823/033935>

ECHA, 2024. Guidance on the assessment of risks to bees from the use of biocides. Beschikbaar online: [https://echa.europa.eu/documents/10162/2324906/guidance\\_on\\_assessment\\_risks\\_to\\_bees\\_from\\_biocides\\_en.pdf](https://echa.europa.eu/documents/10162/2324906/guidance_on_assessment_risks_to_bees_from_biocides_en.pdf)

ECHA, 2025. Information biocides - Werkzame stoffen in biociden [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/nl/information-on-chemicals/biocidal-active-substances> [Geraadpleegd: 28 januari 2025].

EFSA, 2005. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance cyprodinil. EFSA Scientific Report Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2006.51r>

EFSA, 2006. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance propamocarb. EFSA Scientific Report. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2006.78r>

EFSA, 2007a. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fluoxastrobin. EFSA Scientific Report. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2005.102r>

EFSA, 2007b. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fenpropidin. EFSA Scientific Report. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2008.124r>

EFSA, 2007c. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fludioxonil. EFSA Scientific Report. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2007.110r>

EFSA, 2008a. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance imidacloprid. EFSA Scientific Report. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2008.148r>

EFSA, 2008b. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance penconazole. EFSA Scientific Report. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2008.175r>

EFSA, 2008c. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fluazinam. EFSA Scientific Report. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2008.137r>

EFSA, 2008d. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance cyromazine. EFSA Scientific Report. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2008.168r>

EFSA, 2008e. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance zeta-cypermethrin. EFSA Scientific Report. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2009.196r>

EFSA, 2008f. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance lufenuron. EFSA Scientific Report. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2009.189r>

EFSA, 2008g. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance dodemorph (considered variant dodemorph acetate). EFSA Scientific Report. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2008.170r>

EFSA, 2008h. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance etofenprox. EFSA Scientific Report. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2009.213r>

EFSA, 2008i. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance Tetraconazole. EFSA Scientific Report. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2008.152r>

EFSA, 2009a. Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance teflubenzuron. EFSA Scientific Report. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2009.184r>

EFSA, 2009b. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance triflumizole. EFSA Journal, 7(12):1415. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2009.1415>

EFSA, 2009c. Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance spiroticlofen. EFSA Scientific Report. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2009.339r>

EFSA, 2009d. Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fluopicolide. EFSA Scientific Report. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2009.299r>

EFSA, 2009e. Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance diflubenzuron. EFSA Scientific Report. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2009.332r>

EFSA, 2010a. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance bupirimate. EFSA Journal, 8(10):1786. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1786>

EFSA, 2010b. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance spiroxamine. EFSA Journal, 8(10):1719. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1719>

EFSA, 2010c. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance hexythiazox. EFSA Journal, 8(10):1722. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1722>

EFSA, 2010d. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance flonicamid. EFSA Journal, 8(5):1445. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1445>

EFSA, 2010e. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance myclobutanil. EFSA Journal, 8(10):1682. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/jefsa.2010.1682>

EFSA, 2010f. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance buprofezin. EFSA Journal, 8(6):1624. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1624>

EFSA, 2010g. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance dodine. EFSA Journal, 8(6):1631. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1631>

EFSA, 2010h. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance flutriafol. EFSA Journal, 8(10):1868. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1868>

EFSA, 2010i. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance azoxystrobin. EFSA Journal, 8(4):1542. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1542>

EFSA, 2010j. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance carbendazim. EFSA Journal, 8(5):1598. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1598>

EFSA, 2010k. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance kresoxim-methyl. EFSA Journal, 8(11):1891. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1891>

EFSA, 2011a. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance difenoconazole. EFSA Journal, 9(1):1967. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2011.1967>

EFSA, 2011b. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance triflumuron. EFSA Journal, 9(1):1941. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2011.1941>

EFSA, 2011c. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance prochloraz. EFSA Journal, 9(7):2323. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2011.2323>

EFSA, 2012a. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fenpyrazamine. EFSA Journal, 10(1):2496. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2496>

EFSA, 2012b. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance mandipropamid. EFSA Journal, 10(11):2935. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2935>

EFSA, 2012c. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fluxapyroxad (BAS 700 F). EFSA Journal, 10(1):2522. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2522>

EFSA, 2012d. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance ametoctradin (BAS 650 F). EFSA Journal, 10(11):2921. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2921>

EFSA, 2012e. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance cyflumetofen. EFSA Journal, 10(1):2504. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2504>

EFSA, 2012f. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance emamectin. EFSA Journal, 10(11):2955. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2955>

EFSA, 2013a. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance flubendiamide. EFSA Journal, 11(9):3298. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3298>

EFSA, 2013b. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fluopyram. EFSA Journal, 11(4):3052. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3052>

EFSA, 2013c. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance spirotetramat. EFSA Journal, 11(6):3243. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3243>

EFSA, 2013d. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance spinetoram. EFSA Journal, 11(5):3220. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3220>

EFSA, 2013e. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance chlorantraniliprole. EFSA Journal, 11(6):3143. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3143>

EFSA, 2013f. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance chromafenozide. EFSA Journal, 11(12):3461. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3461>

EFSA, 2014a. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance gamma-cyhalothrin. EFSA Journal, 12(2):3560. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3560>

EFSA, 2014b. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance sulfoxaflor. EFSA Journal, 12(5):3692. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3692>

EFSA, 2014c. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance amisulbrom. EFSA Journal, 12(4):3237. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3237>

EFSA, 2014d. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance beta-cypermethrin. EFSA Journal, 12(6):3717. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3717>

EFSA, 2014e. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fenhexamid. EFSA Journal, 12(7):3744. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3744>

EFSA, 2014f. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance pymetrozine. EFSA Journal, 12(9):3817. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3817>

EFSA, 2014g. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance tebuconazole. EFSA Journal, 12(1):3485. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3485>

EFSA, 2014h. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance lambda-cyhalothrin. EFSA Journal, 12(5):3677. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3677>

EFSA, 2014i. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance cyantraniliprole. EFSA Journal, 12(9):3814. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3814>

EFSA, 2014j. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance thiabendazole. EFSA Journal, 12(11):3880. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3880>

EFSA, 2015a. Outcome of the pesticides peer review meeting on general recurring issues in ecotoxicology. EFSA Supporting publication. 62 pp. Beschikbaar online: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/sp.efsa.2015.EN-924>

EFSA, 2015b. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance flupyradifurone. EFSA Journal, 13(2):4020. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4020>

EFSA, 2015c. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance imidacloprid considering all uses other than seed treatments and granules. EFSA Journal, 13(8):4211. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4211>

EFSA, 2015d. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance iprovalicarb. EFSA Journal, 13(4):4060. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4060>

EFSA, 2015e. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance famoxadone. EFSA Journal, 13(7):4194. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4194>

EFSA, 2015f. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance methoxyfenozide. Appendix A – List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 15(8):4978. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4978>

EFSA, 2016a. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance picoxystrobin. Appendix A – List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 14(6):4515. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4515>

EFSA, 2016b. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance acetamiprid. Appendix A – List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 14(11):4610. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4610>

EFSA, 2016c. Peer review of the pesticide risk assessment for the active substance clothianidin in light of confirmatory data submitted. EFSA Journal, 14(11):4606. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4606>

EFSA, 2016d. Peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fenamidone. EFSA Journal, 14(2):4406. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4406>

EFSA, 2016e. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance oxathiapiprolin. Appendix A – List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 14(7):4504. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4504>

EFSA, 2016f. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance iprodione. Appendix A – List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 14(11):4609. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4609>

EFSA, 2017a. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance zoxamide. Appendix A – List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 15(9):4980. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4980>

EFSA, 2017b. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance trifloxystrobin. Appendix A – List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 15(10):4989. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4989>

EFSA, 2017c. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance etoxazole. Appendix A – List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 15(15):4988. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4988>

EFSA, 2018a. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance alpha-cypermethrin. Appendix B - List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 16(8):5403. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5403>

EFSA, 2018b. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance azadirachtin. Appendix A – List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 16(4):5234. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5234>

EFSA, 2018c. Peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance clothianidin considering the uses as seed treatments and granules. EFSA Journal, 16(2):5177, 86. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5177>

EFSA, 2018d. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance cypermethrin. Appendix A – List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 16(8):5402. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5402>

EFSA, 2018e. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance thiophanate-methyl. Appendix, List of Endpoints. EFSA Journal, 16(1):5133. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5133>

EFSA, 2018f. Peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance thiamethoxam considering the uses as seed treatments and granules. EFSA Journal, 16(2):5179. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5179>

EFSA, 2018g. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance spinosad. Appendix A – List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 16(4):5252. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5252>

EFSA, 2018h. Peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance imidacloprid considering the uses as seed treatments and granules. EFSA Journal, 16(2):5178. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5178>

EFSA, 2018i. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance Indoxacarb. EFSA Journal, 16(1):5140. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5140>

EFSA, 2018j. Peer review of the pesticide risk assessment for bees for the active substance thiamethoxam considering the uses as seed treatments and granules. EFSA Journal, 16(2):5179, 59. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5179>

EFSA, 2019. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance pyriproxyfen. Appendix A – List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 17(6):5732. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2019.5732>

EFSA, 2020a. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance sulfoxaflor in light of confirmatory data submitted. Appendix A – List of end points for the active substance and the representative formulation – confirmatory data on bees. EFSA Journal, 18(4):6056. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6056>

EFSA, 2020b. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance cyazofamid. Appendix A – List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 18(9):6232. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6232>

EFSA, 2021a. Conclusion on the updated peer review of the pesticide risk assessment of the active substance bifenazate. Appendix A – List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 19(8):6818. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6818>

EFSA, 2021b. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance Clofentezine. Appendix B - List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 19(8):6817. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6817>

EFSA, 2022. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance abamectin. Appendix A - List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 20(8):7544, 39. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6227>

EFSA, 2023a. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance folpet. Appendix B – List of end points for the active substance and the

- representative formulation. EFSA Journal, 21(8):8139. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8139>
- EFSA, 2023b. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance dimethomorph. Appendix B – List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 21(6):8032. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8032>
- EFSA, 2023c. Revised guidance on the risk assessment of plant protection products on bees (*Apis mellifera*, *Bombus* spp. and solitary bees). . EFSA Journal, 2023;21(5):7989, 133. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7989>
- EFSA, 2023d. Risk assessment for Birds and Mammals. EFSA Journal, 21 (2), e07790. Beschikbaar online: <https://doi.org/https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7790>
- EFSA, 2024a. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance fludioxonil. Appendix B - List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 2024:9047. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.9047>
- EFSA, 2024b. Amisulbrom (NC-224 20SC) September 2021\_light dossier June 2024\_1 [Webpagina]. IUCLID6 platform. Beschikbaar online: [https://pub-efsa.echa.europa.eu/iuclid6-web/dossier/5e600a2a-c4af-4bd1-a549-06f1cd2fcf95/\(main-content:content/1uclid6:%2F5e600a2a-c4af-4bd1-a549-06f1cd2fcf95%2FMIXTURE%2F88344bf8-088a-4386-88ad-b313bc94d09e%2FFLEXIBLE\\_SUMMARY.EcotoxRiskAssessmentPesticides%2Fe57c2511-e3ad-42dc-8201-ce8f04b11a0f/\)?node=e57c2511-e3ad-42dc-8201-ce8f04b11a0f&treeId=EU\\_PPP\\_ACTIVE\\_SUBSTANCE\\_FOR\\_MIXTURES](https://pub-efsa.echa.europa.eu/iuclid6-web/dossier/5e600a2a-c4af-4bd1-a549-06f1cd2fcf95/(main-content:content/1uclid6:%2F5e600a2a-c4af-4bd1-a549-06f1cd2fcf95%2FMIXTURE%2F88344bf8-088a-4386-88ad-b313bc94d09e%2FFLEXIBLE_SUMMARY.EcotoxRiskAssessmentPesticides%2Fe57c2511-e3ad-42dc-8201-ce8f04b11a0f/)?node=e57c2511-e3ad-42dc-8201-ce8f04b11a0f&treeId=EU_PPP_ACTIVE_SUBSTANCE_FOR_MIXTURES)
- EFSA, 2024c. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance pyrimethanil. Appendix B – List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 8998. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8998>
- EFSA, 2025. Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance cyprodinil. Appendix B - List of end points for the active substance and the representative formulation. EFSA Journal, 9209. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2025.9209>
- EFSA Panel on Plant Health, Bragard C, Baptista P, Chatzivassiliou E, Di Serio F, Gonthier P, Jaques Miret J, Fejer Justesen A, MacLeod A, Magnusson C, Navas-Cortes J, Parnell S, Potting R, Reignault P, Stefani E, Thulke H-H, Vicent Civera A, Van der Werf W, Yuen J, Zappalà L, Gutierrez A, Loomans A, Ponti L, Crotta M, Maiorano A, Mosbach-Schulz O, Rossi E, Stancanelli G & Milonas P, 2023. Assessment of the probability of introduction of *Thaumatotibia leucotreta* into the European Union with import of cut roses. EFSA Journal, 21(1): e08107. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8107>
- EFSA PPR Panel, 2013. Guidance on tiered risk assessment for plant protection products for aquatic organisms in edge-of-field surface waters. Scientific Opinion of the EFSA Panel on Plant Protection Products and their Residues (PPR). EFSA Journal, 11(7):3290. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2013.3290>
- Etheredge CL & Waliczek TM, 2022a. An Analysis of the Quality of Compost Produced from Vermicomposting Fresh Cut Flower Waste. Journal of Environmental Horticulture, 40 (2), 87-93. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.24266/2573-5586-40.2.87>
- Etheredge CL & Waliczek TM, 2022b. Comparative Analysis of Aerobic Composting of Fresh Cut Floral Waste. Journal of Environmental Horticulture, 40 (3), 103-108. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.24266/2573-5586-40.3.103>
- FOCUS, 1997. Soil persistence models and EU registration. Soil Modelling Work group of FOCUS (Forum for the Co-ordination of pesticide fate models and the Use), 77 pp.
- Gabry J & Mahr T, 2022. bayesplot: Plotting for Bayesian Models. Beschikbaar online: <https://mc-stan.org/bayesplot/>
- Gabry J, Simpson D, Vehtari A, Betancourt M & Gelman A, 2019. Visualization in Bayesian workflow. Journal of the Royal Statistical Society A, 182, 389-402. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1111/rssa.12378>
- Greenpeace, 2018. Liefde voor de bijen. Houden bloemisten van bijen? Beschikbaar online: [https://www.greenpeace.org/static/planet4-netherlands-stateless/2018/05/GP\\_rapport-Valentijnsbloemen-2018.pdf](https://www.greenpeace.org/static/planet4-netherlands-stateless/2018/05/GP_rapport-Valentijnsbloemen-2018.pdf)

- IOBC, 2000. Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods. Candolfi M.P. ea (ed.). Beschikbaar online: <https://iobc-wprs.org/product/guidelines-to-evaluate-side-effects-of-plant-protection-products-to-non-target-arthropods/>
- Kallioinen N, Paananen T, Bürkner P-C & Vehtari A, 2021. Detecting and diagnosing prior and likelihood sensitivity with power-scaling. Beschikbaar online: <https://arxiv.org/abs/2107.14054>
- Kupper T, Bucheli T.D., Brändli R.C, Ortelli D. & P. E, 2008. Dissipation of pesticides during composting and anaerobic digestion of source-separated organic waste at full-scale plants. Bioresource Technology, 99, 7988-7994. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2008.03.052>
- Lepper P, 2005. Manual on the methodological framework to derive environmental quality standards for priority substances in accordance with Article 16 of the Water Framework Directive (2000/60/EC). Fraunhofer Institute Molecular Biology and Applied Ecology: Schmallenberg G (ed.). Beschikbaar online: <https://circabc.europa.eu/sd/a/62ffe555-2e87-44ff-8e82-83cb73219c0f/EQS%2520Manual%2520-%2520Methodology%2520-%252014%252010%252005.pdf>
- Luijendijk T, 2024. Residuen van gewasbeschermingsmiddelen in snijbloemen. Normec Groen Agro Control, Laboratorium, onderzoek & Advies.
- NVWA, 2019. Inspectieresultaten sierteelt onder glas 2019 [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/gewasbescherming/documenten/plant/gewasbescherming/gewasbescherming/inspectieresultaten/inspectieresultaten-sierteelt-onder-glas-2019> [Geraadpleegd: 8 januari 2025].
- OECD website. [https://www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-guidelines-for-the-testing-of-chemicals-section-2-effects-on-biotic-systems\\_20745761/titleasc?componentsLanguage=en#collectionsort](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-guidelines-for-the-testing-of-chemicals-section-2-effects-on-biotic-systems_20745761/titleasc?componentsLanguage=en#collectionsort) [Webpagina].
- PAN, 2022. Verboden en gevaarlijke bestrijdingsmiddelen in snijbloemen. Onderzoek van boeketten levert deprimerende resultaten. Onderzoeksrapport naar de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in snijbloemen. Pesticide Action Network Netherlands. Beschikbaar online: <https://www.pan-netherlands.org/wp-content/uploads/2022/02/rapport-%C2%B4Verboden-en-gevaarlijke-bestrijdingsmiddelen-in-snijbloemen%C2%B4.pdf>
- PAN, 2024. Pesticiden in potgrond en tuinaarde. Reststromen uit gangbare land- en tuinbouw bron voor pesticiden. Pesticide Action Network Netherlands. Beschikbaar online: <https://www.pan-netherlands.org/onderzoek-potgrond-en-tuinaarde/>
- Panico SC, Van Gestel C.A.M., Verweij R.A., Rault M., Bertrand C., Menacho Barriga C.A., Coeurdassier M., Fritsch C., Gimbert F. & C. P, 2022. Field mixtures of currently used pesticides in agricultural soil pose a risk to soil invertebrates. Environmental Pollution, 119290. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119290>
- Panizzi S, Suci N.A. & M. T, 2017. Combined ecotoxicological risk assessment in the frame of European authorization of pesticides. Science of the Total Environment, 580, 136-146. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.154>
- Pereira PCG, Parente C.E.T., Carvalho G.O., Torres J.P.M., Meire R.O., Dorneles P.R. & O. M, 2021. A review on pesticides in flower production: A push to reduce human exposure and environmental contamination. Environmental Pollution, 289 (117817). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117817>
- Porseryd T, Hellström K.V. & P. D, 2024. Pesticide residues in ornamental plants marketed as bee friendly: Levels in flowers, leaves, roots and soil. Environmental Pollution, 345 (123466). Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.123466>
- PPDB, 2025. Pesticides Properties Database [Webpagina]. Beschikbaar online: <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/>
- RIVM, 2024a. Handleiding voor de afleiding van indicatieve milieurisicogrenzen. Deel 1. Inleiding, algemene uitgangspunten en globale werkwijze. Versie 1.1. Beschikbaar online: <https://rvs.rivm.nl/onderwerpen/normen/milieu/handleiding-normafleiding>
- RIVM, 2024b. Handleiding voor de afleiding van indicatieve milieurisicogrenzen, Bijlagen - Versie 1.0. Beschikbaar online: <https://rvs.rivm.nl/documenten/bijlagen-handleiding-voor-afleiding-van-indicatieve-milieurisicogrenzen>

RIVM, 2024c. Handleiding voor de afleiding van indicatieve milieurisicogrenzen. Deel 4. Ecotoxiciteit: verzameling, selectie en rapportage van gegevens. Versie 1.1. Beschikbaar online: <https://rvs.rivm.nl/onderwerpen/normen/milieu/handleiding-normafleiding>

RIVM, 2024d. Risico's van stoffen [Webpagina, juli 2024]. Beschikbaar online: <https://rvszoekstelsysteem.rivm.nl/Stoffen> [Geraadpleegd: 04-07-2024].

RIVM, 2025a. Handleiding voor de afleiding van indicatieve milieurisicogrenzen. Deel 5: Afleiding van risicogrenzen per compartiment, Versie 1.5. Beschikbaar online: <https://rvs.rivm.nl/onderwerpen/normen/milieu/handleiding-normafleiding>

RIVM, 2025b. Guidance for the derivation of environmental risk limits. Derivation of ERLs for freshwater and marine water. Version 2.0. Beschikbaar online: [https://rvs.rivm.nl/sites/default/files/2025-02/ERL%20Guidance\\_03\\_v2.0\\_250203.pdf](https://rvs.rivm.nl/sites/default/files/2025-02/ERL%20Guidance_03_v2.0_250203.pdf)

RMS: Austria, 2019. Fluazinam, List of Endpoints. Combined Draft Renewal Assessment Report prepared according to Regulation (EC) N° 1107/2009 and Proposal for Harmonised Classification and Labelling (CLH Report) according to Regulation (EC) N° 1272/2008. RMS: Austria, co-RMS: Denmark. Beschikbaar online: <https://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/public-consultation-active-substance-fluazinam>

RMS: Belgium, 2017. Cypermethrin, CAS no. 52315-7-8, Evaluation report according to Regulation 528/2012 for use in insecticides (PT 18). Regulation (EU) No 528/2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products. Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/716f554b-b973-1a61-5bf2-eff87b36a237>

RMS: Belgium, 2021. Renewal Assessment Report under Regulation (EC) 1107/2009, Metalaxyl-M, List of Endpoints. Beschikbaar online: <https://open.efsa.europa.eu/consultations/a0c1v00000DOXrnAAH?search=metalaxyl-M>

RMS: Czech Republic, 2018. Programme for Approval of Active Substances in accordance with Regulation (EC) No 1107/2009 of the European Parliament and of the Council. Pyrimethanil, List of Endpoints. RMS: Czech Republic, co-RMS: Austria. Beschikbaar online: <https://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/190214>

RMS: Finland, 2014. Hexythiazox, Confirmatory Data B.5 Methods of analysis, B.6 Toxicology and metabolism, B.7 Residue data, B.9 Ecotoxicology, Addendum November 2013, Revised version, February 2014. RMS: Finland. Beschikbaar online: <https://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/public-consultation-active-substance-hexythiazox-1>

RMS: France, 2017. Cyprodinil, List of Endpoints. Draft Renewal Assessment Report prepared according to the Commission Regulation (EC) No 1107/2009. RMS: France, co-RMS: Bulgaria. Beschikbaar online: <https://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/171214>

RMS: France, 2018. Fludioxonil, List of Endpoints. Draft Renewal Assessment Report prepared according to the Commission Regulation (EC) N° 1107/2009. RMS: France, co-RMS: Spain. Beschikbaar online: <https://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/180717>

RMS: Germany, 2018. Renewal Assessment Report Pyraclostrobin, List of Endpoints RMS: Germany, co-RMS: Hungary. Beschikbaar online: <https://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/180710>

RMS: Greece, 2018. Diflubenzuron, List of Endpoints. Renewal Assessment Report prepared according to the Commission Regulation (EU) N° 1107/2009. RMS: Greece, co-RMS: Slovakia. Beschikbaar online: <https://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/180814>

RMS: Portugal, 2017. PROPAMOCARB, RENEWAL ASSESSMENT REPORT, List of Endpoints. Regulation (EC) No 1107/2009, Draft Renewal Assessment Report prepared according to the Commission Implementing Regulation (EU) No 844/2012. RMS: Portugal, co-RMS: Belgium. Beschikbaar online: <https://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/180404>

RMS: Slovakia, 2018. Boscalid, List of Endpoints. Draft Renewal Assessment Report under Regulation (EC) 1107/2009. RMS: Slovakia, co-RMS: France. Beschikbaar online: <https://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/190125>

RMS: Spain, 2020. Difenoconazole, List of Endpoints. Draft Renewal Assessment Report prepared according to the Commission Regulation (EU) N° 1107/2009. RMS: Spain, Co-RMS: United Kingdom. Beschikbaar online: <https://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/public-consultation-active-substance-difenoconazole>

RMS: Spain, 2022. 1,2-Benzisothiazol-3-(2H)-one (BIT), PTs 6 and 13 (Preservatives for products during storage and Working or cutting fluid preservatives), Document I. Regulation (EU) No

- 528/2012 concerning the making available on the market and use of biocidal products.  
Beschikbaar online: <https://echa.europa.eu/documents/10162/86469bf3-c5dd-4b75-c667-0202de59e57b>
- RMS: UK, 2005. Draft Assessment Report (DAR) - public version - Initial risk assessment provided by the rapporteur Member State the United Kingdom for the new active substance NOVALURON of the review programme referred to in Article 8(1) of Council Directive 91/414/EEC, Volume 1. Pesticides Safety Directorate, UK. Beschikbaar online: <https://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/public-consultation-active-substance-novaluron>
- RMS: UK, 2017. Deltamethrin, List of Endpoints. Renewal Assessment Report prepared according to the Commission Regulation (EU) No 1107/2009. RMS: United Kingdom, co-RMS: Austria. Beschikbaar online: <https://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/180724>
- Teng M, Zhao X., Wang C., Zhou L., Wu X. & F. W, 2022. Combined toxicity of chlorpyrifos, abamectin, imidacloprid, and acetamiprid on earthworms (*Eisenia fetida*). Environmental Science and Pollution Research, 29, 54348-54358. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.1007/s11356-021-18025-w>
- Toumi K, Joly L., Vleminckx C. & B. S, 2017. Risk Assessment of Florists Exposed to Pesticide Residues through Handling of Flowers and Preparing Bouquets. International journal of environmental research and public health, 14(5):526. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3390/ijerph14050526>
- Toumi K, Vleminckx C., Van Loco J. & B. S, 2016. Pesticide Residues on Three Cut Flower Species and Potential Exposure of Florists in Belgium. Environmental Research and Public Health, 13(10): 943. Beschikbaar online: <https://doi.org/10.3390/ijerph13100943>
- US EPA & Germany, 2011. Fluopyram. Joint Review Project, Draft Assessment Report, Volume 3 B.9 Ecotoxicology. US EPA USA, Germany, PMRA Canada, APVMA Austria. Beschikbaar online: <https://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/public-consultation-active-substance-fluopyram>
- Wickham H, 2016. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York.

## 11 Bijlage

### 11.1 Afkortingen

|                                 |                                                                             |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| AF                              | Assessment factor (veiligheidsfactor)                                       |
| BuRO                            | bureau Risicobeoordeling & onderzoek                                        |
| $C_{\text{bodem}}$              | Concentratie in bodem                                                       |
| $C_{\text{bodem, veilig}}$      | Veilige concentratie in bodem                                               |
| CfS                             | Candidate for substitution (kandidaat voor vervanging)                      |
| $C_{\text{poriewater}}$         | Concentratie in poriewater                                                  |
| Ctgb                            | College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden         |
| dw                              | Drooggewicht                                                                |
| EC                              | Europese Commissie                                                          |
| EC10                            | Concentratie waarbij 10% effect optreedt                                    |
| ECHA                            | European Chemicals Agency (Europese Autoriteit voor Chemische stoffen)      |
| EFSA                            | European Food Safety Authority (Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid) |
| EP                              | Evenwichtspartitie                                                          |
| ER50                            | Toepassingsdosering waarbij 50% effect optreedt                             |
| $\text{Flucht}_{\text{bodem}}$  | Volume fractie lucht in bodem                                               |
| $\text{Foc}_{\text{bodem}}$     | Massafractie van organisch koolstof in bodem                                |
| $\text{Fom}_{\text{exp}}$       | Fractie organische stof in experimentele bodem                              |
| $\text{Fom}_{\text{standaard}}$ | Fractie organische stof in standaard bodem                                  |
| $\text{Fsolid}_{\text{bodem}}$  | Fractie vaste deeltjes in bodem                                             |
| $\text{Fwater}_{\text{bodem}}$  | Fractie water in bodem                                                      |
| GC-MSMS                         | Gaschromatografie tandemmassaspectrometrie                                  |
| gft                             | groente-, fruit- en tuin                                                    |
| H                               | Henry constante                                                             |
| $H_{\text{solution}}$           | Enthalpie voor oplossen                                                     |
| $H_{\text{vapour}}$             | Enthalpie voor vervluchtiging                                               |
| iMTR                            | Indicatief maximaal toelaatbaar risiconiveau                                |
| IOBC                            | Internationale Organisatie van Biologische Controle                         |
| ISO                             | Internationale Standaardisatie voor Organisatie                             |
| JG-MKN                          | Jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm                                         |
| $K_{\text{bodem-water}}$        | Bodem-water partiticoëfficiënt                                              |
| $K_{\text{lucht-water}}$        | Lucht-water partiticoëfficiënt                                              |
| Koc                             | Verdelingscoëfficiënt tussen organisch koolstof en water                    |
| $K_{\text{p}_{\text{bodem}}}$   | Partiticoëfficiënt tussen vaste deeltjes en water in bodem                  |
| LC50                            | Concentratie waarbij 50% sterfte optreedt                                   |
| LC-MSMS                         | Vloeistofchromatografie tandemmassaspectrometrie                            |
| LD10                            | Dosering waarbij 10% sterfte optreedt                                       |
| LD50                            | Dosering waarbij 50% sterfte optreedt                                       |
| LDD50                           | Dagelijkse dosering waarbij 50% sterfte optreedt                            |

|                            |                                                                                                                        |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LoEP                       | List of endpoints (eindpuntenlijst)                                                                                    |
| logKow                     | Logaritme van de partitiecoëfficiënt tussen octanol en water                                                           |
| LOQ                        | Limit of quantification (kwantificatielimiet)                                                                          |
| LR50                       | Toepassingsdosering waarbij 50% sterfte optreedt                                                                       |
| MAC-MKN                    | Maximaal aanvaardbare concentratie milieukwaliteitsnorm                                                                |
| MTR                        | Maximaal toelaatbaar risiconiveau                                                                                      |
| NOEC                       | Concentratie waarbij in een test geen effect wordt waargenomen                                                         |
| NOEC <sub>corr</sub>       | Gecorrigeerde NOEC                                                                                                     |
| NOED                       | Dosering waarbij in een test geen effect wordt waargenomen                                                             |
| NOER                       | Toepassingsdosering waarbij in een test geen effect wordt waargenomen                                                  |
| OECD                       | Organisation for Economic Cooperation and Development (OESO: Organisatie van Economische Samenwerking en Ontwikkeling) |
| PBT                        | Persistent, bioaccumulerend en toxisch                                                                                 |
| PEQ                        | Voorspelde hoeveelheid stof waaraan een bij wordt blootgesteld                                                         |
| PNEC                       | Concentratie waarbij naar verwachting geen effect optreedt (Predicted No Effect Concentration)                         |
| PPDB                       | Pesticide Properties DataBase                                                                                          |
| R                          | Gasconstante                                                                                                           |
| RAR                        | Renewal Assessment Report (Verslag van de beoordeling voor verlenging)                                                 |
| RHO <sub>bodem</sub>       | Dichtheid van bodem                                                                                                    |
| RHO <sub>solid</sub>       | Dichtheid van de vaste fase                                                                                            |
| SV <sub>nectar,bodem</sub> | Shortcut Value voor blootstelling van bijen via nectar, voor het scenario van residuen in bodem                        |
| SV <sub>pollen,bodem</sub> | Shortcut Value voor blootstelling van bijen via pollen, voor het scenario van residuen in bodem                        |
| T                          | Temperatuur                                                                                                            |
| T <sub>omgeving</sub>      | Omgevingstemperatuur                                                                                                   |
| T <sub>test</sub>          | Temperatuur tijdens de test                                                                                            |
| US EPA                     | United States Environmental Protection Agency (Amerikaans milieuagentschap)                                            |
| VR                         | Verwaarloosbaar risiconiveau                                                                                           |
| w.s.                       | Werkzame stof                                                                                                          |

## 11.2 Overzicht van monsters genomen in de winter van 2023/2024

De tabel hieronder geeft een overzicht van de monsters die genomen zijn van rozen. Bossen bestonden allemaal uit één kleur. Monsters voor totaalhomogenaat bestonden uit één bos, terwijl monsters voor splitsen ieder bestonden uit drie bossen.

**Tabel 7** Beschrijving van monsters genomen van rozen bij verschillende winkels en markten in de periode november 2023 tot en met februari 2024

| Datum aankoop    | Type locatie  | Prijs per bos   | Type monster     | Aantal monsters | Aantal bossen per monster | Aantal rozen per bos | Aantal rozen per monster |
|------------------|---------------|-----------------|------------------|-----------------|---------------------------|----------------------|--------------------------|
| 20 november 2023 | markt         | € 5,00          | totaalhomogenaat | 6               | 1                         | 10                   | 10                       |
| 20 november 2023 | supermarkt    | € 2,56          | totaalhomogenaat | 1               | 1                         | 8                    | 8                        |
| 20 november 2023 | supermarkt    | € 2,56 - € 3,17 | totaalhomogenaat | 9               | 1                         | 10                   | 10                       |
| 20 november 2023 | supermarkt    | € 2,56          | totaalhomogenaat | 2               | 1                         | 9                    | 9                        |
| 25 november 2023 | markt         | € 6,50          | totaalhomogenaat | 3               | 1                         | 10                   | 10                       |
| 27 november 2023 | supermarkt    | € 2,99 - € 3,00 | totaalhomogenaat | 15              | 1                         | 10                   | 10                       |
| 27 november 2023 | tuincentrum   | € 5,99          | totaalhomogenaat | 9               | 1                         | 10                   | 10                       |
| 28 november 2023 | supermarkt    | € 2,75 - € 4,49 | totaalhomogenaat | 9               | 1                         | 10                   | 10                       |
| 6 januari 2024   | markt         | € 6,00          | totaalhomogenaat | 9               | 1                         | 10                   | 10                       |
| 8 januari 2024   | supermarkt    | € 2,99 - € 5,00 | totaalhomogenaat | 27              | 1                         | 10                   | 10                       |
| 13 januari 2024  | bloemenwinkel | € 2,55          | splitsmonster    | 3               | 3                         | 10                   | 30                       |
| 13 januari 2024  | markt         | € 10,83         | splitsmonster    | 3               | 3                         | 10                   | 30                       |
| 13 januari 2024  | supermarkt    | € 5,00 - € 6,00 | splitsmonster    | 6               | 3                         | 10                   | 30                       |
| 15 januari 2024  | tuincentrum   | € 5,99          | splitsmonster    | 3               | 3                         | 10                   | 30                       |
| 16 januari 2024  | supermarkt    | € 2,99 - € 4,49 | splitsmonster    | 5               | 3                         | 10                   | 30                       |
| 10 februari 2024 | markt         | € 3,33          | totaalhomogenaat | 9               | 1                         | 10                   | 10                       |
| 11 februari 2024 | supermarkt    | € 3,10          | totaalhomogenaat | 6               | 1                         | 9                    | 9                        |
| 12 februari 2024 | supermarkt    | € 3,10          | totaalhomogenaat | 3               | 1                         | 9                    | 9                        |
| 12 februari 2024 | supermarkt    | € 3,06 - € 3,10 | totaalhomogenaat | 9               | 1                         | 10                   | 10                       |
| 13 februari 2024 | bloemenwinkel | € 7,00          | totaalhomogenaat | 6               | 1                         | 10                   | 10                       |
| 13 februari 2024 | supermarkt    | € 2,49 - € 4,84 | totaalhomogenaat | 11              | 1                         | 10                   | 10                       |
| 13 februari 2024 | supermarkt    | € 2,49          | totaalhomogenaat | 1               | 1                         | 11                   | 11                       |
| 13 februari 2024 | supermarkt    | € 4,84          | totaalhomogenaat | 1               | 1                         | 9                    | 9                        |

### 11.3 Overzicht van de aangetroffen stoffen

In de tabel hieronder wordt per stof het type van de werking vermeld, of de stof is aangemerkt als kandidaat voor vervanging, de datum van goedkeuring en de datum waarop de goedkeuring verloopt, voor zover deze in de Europese Pesticiden Database zijn weergegeven (peildatum: 27 mei 2024). Ook wordt per stof de bron gegeven waaruit gegevens voor dit advies zijn verzameld.

**Tabel 8** Overzicht van de aangetroffen stoffen, met vermelding van het type werking, informatie over goedkeuring in de EU (kandidaat voor vervanging, datum van goedkeuring en de datum waarop de goedkeuring verloopt, voor zover gegeven) en met bronvermelding voor verzameling van stofgegevens (ecotoxicologische effectconcentraties en fysisch/chemische eigenschappen). Streepjes geven aan dat informatie niet gevonden werd.

| Stof                | Type                         | Gegevens uit de EU Pesticides Database (27 mei 2024) |                   |                                      | Referentie stofgegevens                      |
|---------------------|------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------|
|                     |                              | Kandidaat voor vervanging                            | Datum goedkeuring | Datum waarop de goedkeuring verloopt |                                              |
| Abamectine          | insecticide / acaricide      | nee                                                  | 01/04/2023        | 31/03/2038                           | (eCA: the Netherlands, 2011; EFSA, 2022)     |
| Acefaat             | insecticide                  | nee                                                  | -                 | -                                    | (PPDB, 2025)                                 |
| Acetamiprid         | insecticide / neonicotinoïde | nee                                                  | 01/03/2018        | 28/02/2033                           | (EFSA, 2016b; eCA: France, 2022; PPDB, 2025) |
| Alpha-cypermethrin  | insecticide                  | ja: lage ADI / ARfD/AOEL                             | 01/11/2019        | 07/06/2021                           | (EFSA, 2018a; eCA: Belgium, to be finalised) |
| Ametoctradin        | fungicide                    | nee                                                  | 01/08/2013        | 31/12/2025                           | (EFSA, 2012d)                                |
| Amisulbrom          | fungicide                    | nee                                                  | 01/07/2014        | 30/09/2024                           | (EFSA, 2014c; 2024b)                         |
| Azadirachtin        | insecticide / acaricide      | nee                                                  | 01/06/2011        | 31/01/2027                           | (EFSA, 2018b)                                |
| Azoxystrobin        | fungicide                    | nee                                                  | 01/01/2012        | 31/12/2024                           | (EFSA, 2010i; eCA: United Kingdom, 2017)     |
| Benomyl             | fungicide / acaricide        | n.v.t.                                               | -                 | -                                    | (PPDB, 2025)                                 |
| Benzisothiazolinon  | conserveermiddel             | -                                                    | -                 | -                                    | (RMS: Spain, 2022)                           |
| Beta-cypermethrin   | insecticide                  | nee                                                  | -                 | -                                    | (EFSA, 2014d)                                |
| Bifenazaat          | acaricide                    | nee                                                  | 01/07/2022        | 30/06/2037                           | (EFSA, 2021a; PPDB, 2025)                    |
| Bifenazaat-diazeen  | metaboliet van acaricide     | -                                                    | -                 | -                                    | -                                            |
| Boscalid            | fungicide                    | nee                                                  | 01/08/2008        | 15/04/2026                           | (RMS: Slovakia, 2018; PPDB, 2025)            |
| Bupirimaat          | fungicide                    | nee                                                  | 01/06/2011        | 31/01/2027                           | (EFSA, 2010a)                                |
| Buprofezin          | insecticide / acaricide      | nee                                                  | 01/02/2011        | 15/12/2025                           | (EFSA, 2010f; PPDB, 2025)                    |
| Carbendazim         | fungicide                    | ja: reprotoxisch 1A/1B                               | 01/01/2007        | 30/11/2014                           | (EFSA, 2010j; eCA: Denmark, 2019)            |
| Chloorfenapyr       | insecticide                  | nee                                                  | -                 | -                                    | (eCA: Portugal, 2012; PPDB, 2025)            |
| Chlorantraniliprole | insecticide                  | nee                                                  | 01/05/2014        | 31/12/2024                           | (EFSA, 2013e; PPDB, 2025)                    |
| Chromafenozone      | insecticide                  | nee                                                  | 01/04/2015        | 31/03/2025                           | (EFSA, 2013f)                                |

| Stof             | Type                         | Gegevens uit de EU Pesticides Database (27 mei 2024)     |                   |                                      | Referentie stofgegevens                                         |
|------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                  |                              | Kandidaat voor vervanging                                | Datum goedkeuring | Datum waarop de goedkeuring verloopt |                                                                 |
| Clofentezine     | acaricide                    | nee                                                      | 01/01/2009        | 11/11/2023                           | (EFSA, 2021b; PPDB, 2025)                                       |
| Clothianidine    | insecticide / neonicotinoïde | nee                                                      | 01/08/2006        | 31/01/2019                           | (eCA: Germany, 2014; EFSA, 2016c; 2018c; PPDB, 2025)            |
| Cyantraniliprole | insecticide                  | nee                                                      | 14/09/2016        | 14/09/2026                           | (EFSA, 2014i; PPDB, 2025)                                       |
| Cyazofamide      | fungicide                    | nee                                                      | 01/08/2021        | 31/07/2036                           | (EFSA, 2020b; PPDB, 2025)                                       |
| Cyenopyrafen     | insecticide / acaricide      | nee                                                      | -                 | -                                    | (PPDB, 2025)                                                    |
| Cyflumetofen     | acaricide                    | nee                                                      | 01/06/2013        | 31/10/2025                           | (EFSA, 2012e)                                                   |
| Cypermethrin     | insecticide                  | ja: stof bevat significant aandeel niet-actieve isomeren | 01/02/2022        | 31/01/2029                           | (RMS: Belgium, 2017; EFSA, 2018d; PPDB, 2025)                   |
| Cyprodinil       | fungicide                    | ja: voldoet aan twee PBT criteria                        | 01/05/2007        | 15/03/2025                           | (EFSA, 2005; RMS: France, 2017; EFSA, 2025)                     |
| Cyromazin        | insecticide                  | nee                                                      | 01/01/2010        | 31/12/2019                           | (EFSA, 2008d; eCA: Greece, 2016; PPDB, 2025)                    |
| Deltamethrin     | insecticide                  | nee                                                      | 01/11/2003        | 15/08/2026                           | (eCA: Sweden, 2011a; RMS: UK, 2017; PPDB, 2025)                 |
| Diafenthiuron    | insecticide / acaricide      | nee                                                      | -                 | -                                    | (PPDB, 2025)                                                    |
| Difenoconazool   | fungicide                    | ja: voldoet aan twee PBT criteria                        | 01/01/2009        | 15/03/2026                           | (EFSA, 2011a; RMS: Spain, 2020)                                 |
| Diflubenzuron    | insecticide                  | nee                                                      | 01/01/2009        | 31/12/2020                           | (EFSA, 2009e; eCA: Sweden, 2012; RMS: Greece, 2018; PPDB, 2025) |
| Dimethomorf      | fungicide                    | nee                                                      | 01/10/2007        | 15/02/2025                           | (EFSA, 2023b; PPDB, 2025)                                       |
| Dodemorf         | fungicide                    | nee                                                      | 01/09/2009        | 31/08/2024                           | (EFSA, 2008g; PPDB, 2025)                                       |
| Dodine           | fungicide                    | nee                                                      | 01/06/2011        | 15/07/2026                           | (EFSA, 2010g)                                                   |
| Emamectine       | insecticide                  | ja: lage ADI / ARfD/AOEL                                 | 01/05/2014        | 30/11/2024                           | (EFSA, 2012f)                                                   |
| Ethirimol        | fungicide                    | nee                                                      | -                 | -                                    | (EFSA, 2010a; PPDB, 2025)                                       |
| Etofenprox       | insecticide                  | ja: voldoet aan twee PBT criteria                        | 01/01/2010        | 31/03/2027                           | (EFSA, 2008h; eCA: Austria, 2013)                               |
| Etoxazool        | acaricide                    | ja: voldoet aan twee PBT criteria                        | 01/02/2021        | 31/01/2028                           | (EFSA, 2017c; PPDB, 2025)                                       |
| Famoxadone       | fungicide                    | ja: voldoet aan twee PBT criteria                        | 01/10/2002        | 09/09/2021                           | (EFSA, 2015e)                                                   |
| Fenamidone       | fungicide                    | nee                                                      | 01/10/2003        | 14/08/2018                           | (EFSA, 2016d)                                                   |
| Fenhexamide      | fungicide                    | nee                                                      | 01/01/2016        | 31/12/2030                           | (EFSA, 2014e)                                                   |
| Fenpropidin      | fungicide                    | nee                                                      | 01/01/2009        | 15/05/2027                           | (EFSA, 2007b)                                                   |
| Fenpyrazamine    | fungicide                    | nee                                                      | 01/01/2013        | 31/05/2026                           | (EFSA, 2012a)                                                   |
| Flonicamid       | insecticide                  | nee                                                      | 01/09/2010        | 30/11/2026                           | (EFSA, 2010d; PPDB, 2025)                                       |
| Flonicamid-TFNA  | metaboliet van insecticide   | -                                                        | -                 | -                                    | (EFSA, 2010d)                                                   |
| Flonicamid-TFNG  | metaboliet van insecticide   | -                                                        | -                 | -                                    | (EFSA, 2010d)                                                   |

| Stof                      | Type                         | Gegevens uit de EU Pesticides Database (27 mei 2024)           |                   |                                      | Referentie stofgegevens                                                                   |
|---------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           |                              | Kandidaat voor vervanging                                      | Datum goedkeuring | Datum waarop de goedkeuring verloopt |                                                                                           |
| Fluazinam                 | fungicide                    | nee                                                            | 01/03/2009        | 15/04/2026                           | (EFSA, 2008c; RMS: Austria, 2019; PPDB, 2025)                                             |
| Flubendiamide             | insecticide                  | nee                                                            | 01/09/2014        | 31/08/2024                           | (EFSA, 2013a)                                                                             |
| Fludioxonil               | fungicide                    | ja: voldoet aan twee PBT criteria                              | 01/11/2008        | 15/06/2025                           | (EFSA, 2007c; eCA: Denmark, 2017; RMS: France, 2018; EFSA, 2024a)                         |
| Fluopicolide              | fungicide                    | ja: voldoet aan twee PBT criteria                              | 01/06/2010        | 31/08/2026                           | (EFSA, 2009d)                                                                             |
| Fluopyram                 | fungicide                    | nee                                                            | 01/02/2014        | 30/06/2026                           | (US EPA & Germany, 2011; EFSA, 2013b)                                                     |
| Fluoxastrobine            | fungicide                    | nee                                                            | 01/08/2008        | 15/06/2025                           | (EFSA, 2007a; PPDB, 2025)                                                                 |
| Fluoxastrobine, Z-isomeer | metaboliet van fungicide     | -                                                              | -                 | -                                    | -                                                                                         |
| Flupyradifurone           | insecticide                  | nee                                                            | 09/12/2015        | 09/12/2025                           | (EFSA, 2015b; PPDB, 2025)                                                                 |
| Flutriafol                | fungicide                    | nee                                                            | 01/06/2011        | 31/05/2021                           | (EFSA, 2010h)                                                                             |
| Fluxapyroxad              | fungicide                    | nee                                                            | 01/01/2013        | 31/05/2025                           | (EFSA, 2012c)                                                                             |
| Folpet                    | fungicide                    | nee                                                            | 01/10/2007        | 15/02/2025                           | (eCA: Italy, 2014; EFSA, 2023a; PPDB, 2025)                                               |
| Ftalimide                 | metaboliet van fungicide     | -                                                              | -                 | -                                    | (eCA: Italy, 2014; EFSA, 2023a)                                                           |
| Gamma-cyhalothrin         | insecticide                  | ja: lage ADI / ARfD/AOEL                                       | 01/04/2015        | 31/03/2025                           | (EFSA, 2014a)                                                                             |
| Hexythiazox               | acaricide                    | nee                                                            | 01/06/2011        | 31/01/2027                           | (EFSA, 2010c; RMS: Finland, 2014)                                                         |
| Imidacloprid              | insecticide / neonicotinoïde | nee                                                            | 01/08/2009        | 01/12/2020                           | (EFSA, 2008a; eCA: Germany, 2011 (revised version: 2015); EFSA, 2015c; 2018h; PPDB, 2025) |
| Indoxacarb                | insecticide                  | nee                                                            | 01/04/2006        | 19/12/2021                           | (EFSA, 2018i; eCA: France, 2024; PPDB, 2025)                                              |
| Iprodion                  | fungicide                    | nee                                                            | 01/01/2004        | 05/12/2017                           | (EFSA, 2016f; PPDB, 2025)                                                                 |
| Iprovalicarb              | fungicide                    | nee                                                            | 01/04/2016        | 31/03/2031                           | (EFSA, 2015d)                                                                             |
| Kresoxim-methyl           | fungicide                    | nee                                                            | 01/01/2012        | 31/12/2024                           | (EFSA, 2010k)                                                                             |
| Lambda-Cyhalothrin        | insecticide                  | ja: lage ADI / ARfD/AOEL en stof voldoet aan twee PBT criteria | 01/04/2016        | 31/08/2026                           | (eCA: Sweden, 2011b; EFSA, 2014h; PPDB, 2025)                                             |
| Lufenuron                 | insecticide                  | ja: voldoet aan twee PBT criteria                              | 01/01/2010        | 31/12/2019                           | (EFSA, 2008f)                                                                             |
| Mandipropamid             | fungicide                    | nee                                                            | 01/08/2013        | 31/12/2025                           | (EFSA, 2012b)                                                                             |

| Stof                | Type                               | Gegevens uit de EU Pesticides Database (27 mei 2024)     |                   |                                      | Referentie stofgegevens                              |
|---------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                     |                                    | Kandidaat voor vervanging                                | Datum goedkeuring | Datum waarop de goedkeuring verloopt |                                                      |
| Metalaxyl           | fungicide                          | ja: stof bevat significant aandeel niet-actieve isomeren | 01/07/2010        | 30/09/2026                           | (EC, 2010)                                           |
| Metalaxyl-M         | fungicide                          | nee                                                      | 01/06/2020        | 31/05/2035                           | (RMS: Belgium, 2021)                                 |
| Methamidofos        | insecticide / acaricide            | nee                                                      | -                 | -                                    | (EC, 2006a; PPDB, 2025)                              |
| Methoxyfenozide     | insecticide                        | ja: voldoet aan twee PBT criteria                        | 01/04/2019        | 31/03/2026                           | (EFSA, 2015f; PPDB, 2025)                            |
| Myclobutanil        | fungicide                          | ja: voldoet aan twee PBT criteria                        | 01/06/2011        | 31/05/2021                           | (EFSA, 2010e)                                        |
| Novaluron           | insecticide                        | nee                                                      | -                 | -                                    | (RMS: UK, 2005)                                      |
| Oxathiapiprolin     | fungicide                          | nee                                                      | 03/03/2017        | 03/03/2027                           | (EFSA, 2016e)                                        |
| Penconazool         | fungicide                          | nee                                                      | 01/01/2010        | 15/10/2026                           | (EFSA, 2008b)                                        |
| Permethrin          | insecticide                        | nee                                                      | -                 | -                                    | (eCA: Ireland, 2014; PPDB, 2025)                     |
| Picoxystrobin       | fungicide                          | nee                                                      | 01/01/2004        | 31/08/2017                           | (EFSA, 2016a)                                        |
| Prochloraz          | fungicide                          | ja: voldoet aan twee PBT criteria                        | 01/01/2012        | 31/12/2021                           | (EFSA, 2011c)                                        |
| Prochloraz BTS44595 | metaboliet van fungicide           | -                                                        | -                 | -                                    | (EFSA, 2011c)                                        |
| Prochloraz BTS44596 | metaboliet van fungicide           | -                                                        | -                 | -                                    | (EFSA, 2011c)                                        |
| Propamocarb         | fungicide                          | nee                                                      | 01/10/2007        | 15/06/2025                           | (EFSA, 2006; RMS: Portugal, 2017)                    |
| Pymetrozine         | insecticide                        | nee                                                      | -                 | -                                    | (EFSA, 2014f; PPDB, 2025)                            |
| Pyraclostrobin      | fungicide / plantengroeieregulator | nee                                                      | 01/06/2004        | 15/09/2025                           | (RMS: Germany, 2018; PPDB, 2025)                     |
| Pyrimethanil        | fungicide                          | nee                                                      | 01/06/2007        | 15/03/2025                           | (RMS: Czech Republic, 2018; EFSA, 2024c; PPDB, 2025) |
| Pyriproxyfen        | insecticide                        | nee                                                      | 01/08/2020        | 31/07/2035                           | (eCA: the Netherlands, 2012; EFSA, 2019)             |
| Spinetoram          | insecticide                        | nee                                                      | 01/07/2014        | 30/06/2024                           | (EFSA, 2013d; PPDB, 2025)                            |
| Spinosad            | insecticide                        | nee                                                      | 01/02/2007        | 15/03/2025                           | (eCA: the Netherlands, 2010; EFSA, 2018g)            |
| Spirodiclofen       | insecticide / acaricide            | nee                                                      | 01/08/2010        | 31/07/2020                           | (EFSA, 2009c)                                        |
| Spirotetramat       | insecticide / acaricide            | nee                                                      | 01/05/2014        | 30/04/2024                           | (EFSA, 2013c; PPDB, 2025)                            |
| Spirotetramat-enol  | metaboliet van insecticide         | -                                                        | -                 | -                                    | (EFSA, 2013c)                                        |
| Spiroxamine         | fungicide                          | nee                                                      | 01/01/2012        | 31/05/2026                           | (EFSA, 2010b)                                        |
| Sulfoxaflor         | insecticide                        | nee                                                      | 18/08/2015        | 18/08/2025                           | (EFSA, 2014b; 2020a; PPDB, 2025)                     |
| Tebuconazool        | fungicide / plantengroeieregulator | ja: voldoet aan twee PBT criteria                        | 01/09/2009        | 15/08/2026                           | (eCA: Denmark, 2007; EFSA, 2014g)                    |
| Teflubenzuron       | insecticide                        | nee                                                      | -                 | -                                    | (EFSA, 2009a)                                        |
| Tetraconazool       | fungicide                          | nee                                                      | 01/01/2010        | 31/03/2027                           | (EFSA, 2008i)                                        |

| Stof                | Type                         | Gegevens uit de EU Pesticides Database (27 mei 2024) |                   |                                      | Referentie stofgegevens                    |
|---------------------|------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|
|                     |                              | Kandidaat voor vervanging                            | Datum goedkeuring | Datum waarop de goedkeuring verloopt |                                            |
| Thiabendazool       | fungicide                    | nee                                                  | 01/04/2017        | 31/03/2032                           | (eCA: Spain, 2008; EFSA, 2014j)            |
| Thiamethoxam        | insecticide / neonicotinoïde | nee                                                  | 01/02/2007        | 30/04/2019                           | (EC, 2006b; eCA: Spain, 2012; EFSA, 2018f) |
| Thiofanaat-methyl   | fungicide                    | nee                                                  | 01/03/2006        | 19/10/2020                           | (EFSA, 2018e; PPDB, 2025)                  |
| Trifloxystrobin     | fungicide                    | nee                                                  | 01/08/2018        | 31/07/2033                           | (EFSA, 2017b; PPDB, 2025)                  |
| Triflumizool        | fungicide                    | nee                                                  | 01/07/2010        | 30/06/2020                           | (EFSA, 2009b)                              |
| Triflumizool FM-6-1 | metaboliët van fungicide     | -                                                    | -                 | -                                    | (EFSA, 2009b)                              |
| Triflumuron         | insecticide                  | nee                                                  | 01/04/2011        | 31/03/2021                           | (EFSA, 2011b; eCA: Italy, 2015)            |
| Zeta-cypermethrin   | insecticide                  | nee                                                  | 01/12/2009        | 01/12/2020                           | (EFSA, 2008e)                              |
| Zoxamide            | fungicide                    | nee                                                  | 01/07/2018        | 30/06/2033                           | (EFSA, 2017a)                              |

### 11.4 Ecotoxicologische effectconcentraties

De berekening van veilige concentraties in bodem op basis van experimenteel bepaalde ecotoxicologische effectconcentraties wordt hieronder beschreven. In deze berekening worden effectconcentraties waar nodig omgerekend naar een concentratie in bodem en gedeeld door een veiligheidsfactor.

Ecotoxicologische effectconcentraties voor niet-doelwit organismen, die kunnen worden blootgesteld aan residuen in het milieu, zijn gebaseerd op toxiciteitsgegevens.

Ecotoxicologische effectconcentraties voor niet-doelwit organismen worden bepaald in ecotoxicologische studies. Voor werkzame stoffen en gewasbeschermingsmiddelen worden deze uitgevoerd in het kader van de toelatingsbeoordeling onder Verordening (EG) 1107/2009<sup>7</sup>. De gegevensvereisten staan beschreven in Verordeningen (EU) Nr. 283/2013<sup>8</sup> en 284/2013<sup>9</sup> en zijn afhankelijk van het type stof en het beoogde gebruik (in de EU). Voor een herbicide moeten bijvoorbeeld altijd volledige studies worden uitgevoerd met niet-doelwit planten. De gegevensvereisten zijn in de tijd veranderd, waardoor er een verschil in beschikbare gegevens bestaat tussen stoffen die langere tijd geleden zijn beoordeeld en stoffen die meer recent zijn beoordeeld.

Het beschermdoel van ecotoxicologische studies is de populatie. Bestudeerde effecten in ecotoxicologische studies moeten dus relevant zijn voor de populatie – de zogenaamde populatie-relevante effecten. Voorbeelden van populatie-relevante effecten zijn sterfte en effecten op groei en voortplanting. Voor acute effecten worden uit de ecotoxicologische studies effectconcentraties afgeleid die aangeven welke concentratie of dosering een effect van 50% geeft ten opzichte van de controle. Deze worden weergegeven als een 50% lethale concentratie, dosering of toepassingsdosering (LC50, LD50 of LR50), of een 50% effect toepassingsdosering (ER50). Voor chronische effecten worden effectconcentraties afgeleid die aangeven welke concentratie of dosering geen of maximaal een 10% effect geeft. Deze worden weergegeven als geen-waargenomen-effect-concentratie, -dosering of -toepassingsdosering (NOEC, NOED of NOER), als een 10% effect concentratie (EC10) of als een 10% lethale dosering (LD10). Een uitzondering is de effectconcentratie voor chronische toxiciteit voor volwassen bijen, die wordt uitgedrukt als de dagelijkse dosering die 50% sterfte geeft, de 50% lethale dagelijkse dosering (LDD50). Binnen de ecotoxicologie worden effecten van 10% op de populatie doorgaans gezien als maximaal acceptabel effect. Daarom worden effectconcentraties voor geen effect en die voor 10% effect in het algemeen door elkaar gebruikt. In de praktijk wordt vaak gekozen voor de laagste waarde, als beide beschikbaar zijn (EFSA, 2015a).

Ecotoxicologische effectconcentraties beschrijven intrinsieke eigenschappen van de stoffen en middelen en zijn niet afhankelijk van het beoogde gebruik, zolang ze zijn afgeleid van toxiciteitsgegevens uit standaard laboratorium testen. Voor veel stoffen zijn ook gegevens beschikbaar van meer complexe testen. Dit zijn bijvoorbeeld veldstudies of studies waarin organismen niet direct na behandeling van het testmedium worden blootgesteld, maar pas nadat dit medium enige tijd heeft mogen verouderen. De testen waarin deze gegevens zijn gegenereerd zijn echter specifiek opgezet voor het beoogde gebruik van de stof tijdens de beoordeling. Ze zijn dus niet onderling vergelijkbaar wat betreft opzet. Om alle stoffen op dezelfde manier te benaderen, worden dit soort complexere studies hier niet meegenomen. Daarom gebruikt BuRO hier alleen de toxiciteitsgegevens uit standaard laboratorium testen.

#### 11.4.1 Verzamelde gegevens

Om veilige concentraties in bodem af te leiden, is gezocht naar ecotoxicologische effectconcentraties voor bodemorganismen. Deze organismen zijn soorten van verschillend leef- en

---

<sup>7</sup> Verordening (EG) Nr. 1107/2009 van het Europees Parlement en de Raad 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.

<sup>8</sup> Verordening (EU) Nr. 283/2013 van de Commissie van 1 maart 2013 tot vaststelling van de gegevensvereisten voor werkzame stoffen overeenkomstig Verordening (EG) nr. 1107/2009 van het Europees Parlement en de Raad betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen

<sup>9</sup> Verordening (EU) Nr. 284/2013 van de Commissie van 1 maart 2013 tot vaststelling van de gegevensvereisten voor gewasbeschermingsmiddelen overeenkomstig Verordening (EG) nr. 1107/2009 van het Europees Parlement en de Raad betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen

voedselpatroon, die representatief zijn voor verschillende onderdelen van het bodemecosysteem: primaire producenten (planten), organismen die bijdragen aan de afbraak van organisch materiaal (bodem micro-organismen en wormen) en zogenaamde bodem-levende consumenten (insecten en andere geleedpotigen). Deze gegevens zijn gebruikt om veilige concentraties in bodem te berekenen volgens de handleiding van het RIVM (RIVM, 2025a). Daarnaast zijn gegevens over bijen verzameld, omdat veel van de aangetroffen stoffen gebruikt worden als insecticide (waaronder een aantal neonicotinoïden; zie paragraaf 3). Bovendien kunnen bijen worden blootgesteld aan residuen in de bodem via opname van residuen in planten en nectar (EFSA, 2023c; ECHA, 2024). Naast ecotoxicologische effectconcentraties zijn ook fysisch-chemische eigenschappen verzameld die nodig zijn voor de berekeningen voor bijen (paragraaf 11.6.2) en evenwichtspartitie (paragraaf 11.6.4).

Voor werkzame stoffen van gewasbeschermingsmiddelen zijn de beoordelingsrapporten in het kader van de Europese (EU) goedkeuringsbeoordeling de belangrijkste informatiebron. Deze rapporten bevatten resultaten van testen die volgens voorgeschreven testrichtlijnen zijn uitgevoerd, in het geval van ecotoxicologie die van de OECD (Organisatie van Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OECD website)) en IOBC (Internationale Organisatie van Biologische Controle (IOBC, 2000)). De ecotoxicologische effectconcentraties worden door de Europese Commissie en/of de Europese Autoriteit voor voedselveiligheid (EFSA) gepubliceerd in zogenaamde eindpuntenlijsten (List of Endpoints, LoEP) die tijdens de EU-beoordeling zijn opgesteld. Voor stoffen die al eerder zijn beoordeeld, zijn de LoEP's gepubliceerd in Review Reports, terwijl recentere beoordelingen worden weergegeven in EFSA conclusies van pesticide peer reviews. Voor stoffen waarvoor een verlengingsaanvraag loopt, zijn soms al eindpuntenlijsten gepubliceerd die horen bij de (concept) Renewal Assessment Reports (RARs), ondanks dat een definitief besluit nog niet genomen is.

BuRO heeft voor alle aangetroffen stoffen de meest recente LoEP gebruikt. Voor een aantal stoffen zijn EU-beoordelingsdocumenten niet beschikbaar en voor een aantal stoffen zijn niet alle gezochte gegevens beschikbaar. Daarom is ook in andere bronnen naar informatie gezocht, in lijn met de handleiding van het RIVM (RIVM, 2024c). Voor stoffen die ook zijn beoordeeld als biocide, zijn de beoordelingsdocumenten via de website van ECHA gezocht (ECHA, 2025). Voor alle stoffen is bovendien gekeken in de Pesticides Properties Database van de University van Hertfordshire (PPDB). Deze database wordt regelmatig bijgewerkt; bronnen van informatie zijn onder andere de gegevens van EFSA, ECHA en de US EPA. Paragraaf 11.3 geeft per stof aan welke bronnen gebruikt zijn om gegevens te verzamelen.

Tabel 9 geeft per groep organismen aan welke informatie gezocht is, onder vermelding van de betreffende testrichtlijn en een beschrijving van de effectconcentratie. Ook wordt getoond voor hoeveel stoffen de informatie gevonden is. Niet voor alle stoffen zijn alle gegevens beschikbaar, ook niet na het raadplegen van de ECHA en PPDB websites. Dit kan deels verklaard worden door de status van goedkeuring en de gegevensvereisten die tijdens de goedkeuringsbeoordeling golden. Voor een aantal metabolieten zijn geen gegevens gevonden. Deze stoffen zijn niet zelf als werkzame stof in gewasbeschermingsmiddel of biocide beoordeeld, en komen in de PPDB database niet voor.

De verzamelde effectconcentraties worden gegeven in paragraaf 11.7. Daarbij wordt aangegeven of ze zijn afgeleid uit testen met de werkzame stof, een middel, of een metaboliet (zie ook paragraaf 11.4.1.6). Deze bijlage geeft ook de fysisch/chemische eigenschappen per stof die nodig zijn voor de berekening van veilige concentraties in bodem.

**Tabel 9**      Overzicht van ecotoxicologische effectconcentraties voor gebruik in de risicobeoordeling voor bodemorganismen en bijen (w.s. = werkzame stof; dw = drooggewicht) en aantal stoffen waarvoor de effectconcentraties gevonden werden (voor een totaal van 98 werkzame stoffen en negen metabolieten). Voor metabolieten moet w.s. gelezen worden als metaboliet.

| Ecotoxicologische effectconcentratie [eenheid] uit een test volgens (OECD richtlijn)                                                                  | Uitleg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Aantal stoffen waarvoor de effectconcentratie gevonden werd                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Primaire producenten</b>                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                              |
| <b>ER50 [g w.s./ha] (OECD testrichtlijn 208 of 227)</b>                                                                                               | Dosering waarbij binnen 14 tot 21 dagen 50% effect (ER50) gezien wordt op opkomst en groei van zaaigoed (OECD 208). Als gegevens over opkomst niet gevonden werden, is gekeken naar effectconcentraties voor groei van zaailingen tijdens een 21 tot 28 dagen durende test (OECD 227). Acute effectconcentratie.                                                                                         | Totaal: 84<br>Opkomst: 7<br>Groei zaailingen: 11<br>Opkomst & groei zaailingen: 59<br>Niet gespecificeerd: 7 |
| <b>Organismen die bijdragen aan de afbraak van organisch materiaal</b>                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                              |
| <b>LC50 voor wormen [mg w.s./kg bodem dw] (OECD testrichtlijn 207)</b>                                                                                | LC50 is de concentratie waarbij binnen 14 dagen 50% sterfte optreedt. Acute effectconcentratie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 100                                                                                                          |
| <b>NOEC en/of EC10 voor wormen [mg w.s./kg bodem dw] (OECD testrichtlijn 222)</b>                                                                     | Concentratie waarbij geen (NOEC) of 10% (EC10) effect wordt gezien op groei, overleving of aantal nakomelingen in een 8 weken durende studie. De laagst gerapporteerde waarde is gebruikt. Chronische effectconcentratie.                                                                                                                                                                                | 87                                                                                                           |
| <b>NOEC voor bodem-microflora [mg w.s./kg dw] (OECD testrichtlijn 216)</b>                                                                            | Concentratie waarbij het effect op bodemnitrificatie na 28 dagen niet groter is dan 25%. Chronische effectconcentratie.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 95                                                                                                           |
| <b>Bodem-levende insecten en geleedpotigen</b>                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                              |
| <b>LR50 of ER50 voor de gevoeligste soort van alle geteste bodemlevende soorten [g w.s./ha] (IOBC testrichtlijnen)</b>                                | LR50 en ER50 zijn de effectdoseringen waarbij 50% sterfte (LR = lethal rate) of effect (ER = Effect Rate) op reproductie of voedselconsumptie optreedt. Bestudeerde effecten en testduur zijn soortafhankelijk maar effectdoseringen worden als gelijkwaardig beschouwd. De laagst gerapporteerde waarde is gebruikt, onder vermelding van de soort waarvoor deze is afgeleid. Acute effectconcentratie. | 57                                                                                                           |
| <b>NOEC en/of EC10 voor springstaart en/of bodemmijt [mg/kg dw] (OECD testrichtlijn 226 voor bodemmijt; OECD testrichtlijn 232 voor springstaart)</b> | Concentratie waarbij geen (NOEC) of 10% (EC10) effect wordt gezien op overleving of aantal nakomelingen in een 3-4 weken durende studie (springstaart) of een 2 weken durende studie (bodemmijs). De laagst gerapporteerde waarde is gebruikt. Chronische effectconcentratie.                                                                                                                            | 64                                                                                                           |
| <b>Bijen</b>                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                              |
| <b>LD50 voor volwassen bijen, orale blootstelling [µg w.s./bij] (OECD testrichtlijn 213 voor honingbijen; OECD testrichtlijn 247 voor hommels)</b>    | LD50 is de lethale dosis waarbij binnen 2 dagen 50% mortaliteit optreedt. Acute effectconcentratie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Honingbij: 97<br>Hommel: 29<br>Solitaire bij: 7                                                              |
| <b>LDD50 voor volwassen bijen, orale blootstelling [µg w.s./bij/dag] (OECD testrichtlijn 245)</b>                                                     | De LDD50 is Lethale Dagelijkse Dosering waarbij binnen 10 dagen 50% van de bijen sterft. Chronische effectconcentratie.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Honingbij: 33<br>Hommel: 2<br>Solitaire bij: 0                                                               |
| <b>NOED of LD10 voor bijenlarven, orale blootstelling [µg w.s./larve] (OECD guidance document No 239)</b>                                             | Dosering waarbij geen (NOED) of 10% sterfte (LD10) of uitkomst (uit poppen) wordt gezien tijdens de ontwikkelingsperiode (8-15 dagen voor sterfte; 22 dagen voor uitkomst). De laagst gerapporteerde waarde is gebruikt. Chronische effectconcentratie.                                                                                                                                                  | Honingbij: 27<br>Hommel: 0<br>Solitaire bij: 0                                                               |

#### 11.4.1.1 Primaire producenten

Voor planten hebben experimenteel bepaalde effectconcentraties voor opkomst van zaailingen de voorkeur boven die voor groei van al opgekomen zaailingen. De reden hiervoor is de blootstellingsroute in de testen: bij opkomst van zaailingen (OECD testrichtlijn 208) wordt de bodem behandeld met de stof (of het middel), terwijl groeiende zaailingen (OECD testrichtlijn 227) worden blootgesteld door overspuiten van de planten. Menging met de bodem sluit beter aan bij het scenario dat in de huidige risicobeoordeling is bekeken. In dit scenario komen residuen van gewasbeschermingsmiddelen op rozen via groenafval in de compost en vandaar in de bodem terecht. In testen met opkomende zaailingen vindt blootstelling plaats vanuit de bodem en niet via de lucht of door overspuiting.

Waar informatie over opkomst niet beschikbaar was, maar voor groei wel, zijn deze effectconcentraties wel meegenomen als indicatie voor de ecotoxiciteit. Dit is een verdedigbare keuze, omdat effectconcentraties voor opkomst en groei meestal gelijk zijn. Voor 59 stoffen zijn beide effectconcentraties beschikbaar; voor 48 daarvan zijn ze gelijk, voor twee stoffen zijn de effectconcentraties voor groei hoger dan die voor opkomst (folpet en tebuconazool) en voor negen stoffen zijn de effectconcentraties voor groei (iets) lager dan die voor opkomst (acetamiprid, deltamethrin, fenpropidin, fluopyram, imidacloprid, iprodion, spirotetramat, thiofanaat-methyl en zeta-cypermethrin). Paragraaf 11.7 geeft voor elke effectconcentratie aan of dit is afgeleid voor effecten op opkomst of op groei van zaailingen.

#### 11.4.1.2 Organismen die bijdragen aan de afbraak van organisch materiaal

Effecten op wormen worden in het kader van de goedkeuring van werkzame stoffen en de toelating van gewasbeschermingsmiddelen bestudeerd in acute en chronische testen. Volgens de richtsnoeren voor de beoordeling van gewasbeschermingsmiddelen moeten effect concentraties uit testen gecorrigeerd worden voor het organische stof gehalte in standaard Europese landbouwgrond als de logaritme van de octanol-water partiticoëfficiënt ( $\log K_{ow}$ ) groter is dan 2 (EC, 2002; EFSA, 2015a). Hierbij wordt uitgegaan van een standaard organische stof gehalte van 5% in landbouwgrond en 10% organische stof in de testgrond. Bij biociden worden effect concentraties ook gecorrigeerd voor het organische stof gehalte, maar dan naar een standaard percentage van 3,4% organische stof (ECHA, 2017). De testbodems die in de testen met wormen gebruikt worden, bevatten meestal 5% of 10% organisch stof. Correctie naar een ander organisch stof gehalte levert daardoor slechts een kleine verandering van de effectconcentratie op. Niet voor alle stoffen is duidelijk welk organisch stof gehalte de testbodem bevatte. Daarom gebruikt BuRO hier de niet-gecorrigeerde effect concentraties als die beschikbaar zijn. Als alleen gecorrigeerde effectconcentraties beschikbaar zijn, worden deze zonder omrekening gebruikt. Dit is in lijn met de handleiding van RIVM (RIVM, 2024c), die aangeeft dat van experimenten met bodemorganismen de waarden worden overgenomen zonder informatie over het organische stofgehalte in beschouwing te nemen. Paragraaf 11.7 geeft voor elke gebruikte effectconcentratie aan of deze een gecorrigeerde of een niet-gecorrigeerde waarde is volgens de bron waaruit de waarde overgenomen is.

Effecten op bodem micro-organismen worden in het kader van de goedkeuring van werkzame stoffen en de toelating van gewasbeschermingsmiddelen bestudeerd voor het proces van nitrificatie (OECD testrichtlijn 216). Bodemnitrificatie is de omzetting van toegevoegd stikstof (N) in nitraat ( $\text{NO}_3^-$ ) door bodemmicroflora; dit is een systemisch proces dat iets zegt over de vitaliteit van micro-organismen in de bodem.

#### 11.4.1.3 Bodem-levende insecten en geleedpotigen

Effecten op insecten en andere geleedpotigen die in of op de bodem leven, worden bestudeerd in testen volgens IOBC richtlijnen of volgens OECD testrichtlijnen.

IOBC richtlijnen zijn ontwikkeld voor het testen van effecten op nuttige insecten en andere geleedpotigen, die ingezet kunnen worden in de bestrijding van plaagorganismen. Voorbeelden hiervan zijn kevers en spinnen. Omdat de blootstelling in deze testen meestal wordt bereikt door overspuiten van het substraat waarop de organismen leven, worden de effectconcentraties uitgedrukt in gram werkzame stof per hectare (toepassingsdosering). De RIVM handleiding voor het afleiden van indicatieve milieurisicogrenzen (RIVM, 2024c) geeft aan dat deze testen niet gebruikt worden, omdat de concentratie in de bodem in mg/kg afhankelijk is van het gebruikte testsysteem. Factoren die een rol spelen zijn de dichtheid van de gebruikte grond, de laagdikte en

de mate waarin menging door organismen heeft plaatsgevonden. BuRO neemt deze gegevens wel mee als indicatie van mogelijke effecten, omdat resultaten van dit soort testen standaard worden meegenomen in de risicobeoordeling van gewasbeschermingsmiddelen. Voor omrekening naar concentraties in bodem worden hier standaard afmetingen gebruikt (zie paragraaf 11.6.1.1). De meeste effectconcentraties zijn groter-dan waarden, wat betekent de hoogst geteste dosering geen effect gaf dat groter was dan 50%. Dit is het geval voor 49 van de 57 beschikbare effectconcentraties. Dit leidt tot een conservatieve benadering (zie ook paragraaf 11.4.1.5), die past bij een indicatieve risicobeoordeling.

Daarnaast worden er testen met andere geleedpotigen (springstaarten en/of bodemmijten) uitgevoerd volgens OECD testrichtlijnen (respectievelijk richtlijnen 226 en 232). In deze testen vindt blootstelling plaats door de stof (of het middel) te mengen met de testbodem; de effectconcentraties worden daarom uitgedrukt als mg werkzame stof/kg droge bodem. Net als voor wormen, worden de effectconcentraties tijdens beoordeling van werkzame stoffen soms gecorrigeerd voor het organische stof gehalte in de bodem, zoals beschreven voor wormen (zie paragraaf 11.4.1.2). Omdat ook hier niet altijd duidelijk is welk organische stof gehalte in de test gebruikt was, gebruikt BuRO de niet-gecorrigeerde effectconcentraties als die beschikbaar zijn. Als alleen gecorrigeerde effectconcentraties beschikbaar zijn, dan worden deze gebruikt zonder verdere omrekening.

Paragraaf 11.7 geeft voor elke effectconcentratie aan voor welk organisme het is afgeleid. Per effectconcentratie is alleen de gevoeligste soort meegenomen. Voor elke gebruikte effectconcentratie wordt aangegeven of deze een gecorrigeerde of een niet-gecorrigeerde waarde is.

#### 11.4.1.4 Bijen

Effecten op bijen worden volgens OECD testrichtlijnen bestudeerd voor volwassen bijen (acuut en chronische orale toxiciteit) en bijenlarven (toxiciteit gedurende de ontwikkelingsperiode).

BuRO heeft de gepubliceerde effectconcentraties (LD50, LDD50 en laagste van NOED of LD10) gebruikt voor de huidige risicobeoordeling. Gegevens verkregen volgens de laatste gegevensvereisten en testrichtlijnen (OECD testrichtlijn 245 en OECD richtsnoer 239) zijn voor veel stoffen nog niet beschikbaar. Effectconcentraties voor bijenlarven zijn voor een aantal stoffen beschikbaar. Voor clofentezine, indoxacarb en picoxystrobine zijn deze effectconcentraties afkomstig van studies met enkelvoudige dosering en voor imidacloprid uit een studie met drie dagen blootstelling, terwijl herhaalde dosering over vier dagen wordt aanbevolen (Ctgb, 2023).

Wat opvalt, is dat 35 van de beschikbare LD50 waarden kleiner zijn dan 11 µg/bij. Dit geeft aan dat deze stoffen acuut toxisch zijn voor bijen (Ctgb, 2024).

#### 11.4.1.5 Bijzondere effectconcentraties

De verzamelde dataset bevat NOEC (of NOED) en EC10 (of LD10) waarden. Deze worden vaak door elkaar gebruikt; beide geven de concentratie (of dosering) weer waarbij geen onacceptabel effect op de populatie verwacht wordt. De laagste van de twee waarden wordt in de huidige risicobeoordeling gebruikt (EFSA, 2015a).

De dataset bevat ook een aantal niet-begrensde effectconcentraties. Deze geven aan dat de L(E)C50, LD50 of L(E)R50 waarde groter is dan de hoogst geteste concentratie of dosering (zogenaamde 'groter dan'-waarden). Voor een aantal stoffen zijn effectconcentraties beschikbaar die aangeven dat de NOEC, NOED of NOER kleiner is dan de laagst geteste concentratie of dosering ('kleiner dan'-waarden). Deze effectconcentraties zijn in de berekening van de veilige concentratie in bodem meegenomen (RIVM, 2024c). 'Groter dan'-waarden zijn als zodanig (maar zonder het '>'-teken) gebruikt als deze waarden de enige beschikbare effectconcentraties zijn voor een soort. 'Kleiner dan'-waarden zijn meegenomen als deze de laagste zijn voor een soort; in die gevallen is verder gerekend met een tiende deel van de 'kleiner dan'-waarde, zoals aangegeven in de RIVM handleiding (RIVM, 2024c).

#### 11.4.1.6 Werkzame stof of middel-gegevens

Eindpuntenlijsten voor gewasbeschermingsmiddelen bevatten informatie voor de werkzame stof en een representatief middel. Voor de huidige risicobeoordeling zijn gegevens voor werkzame stoffen

nodig, omdat er analyseresultaten zijn voor de werkzame stoffen en de risicobeoordeling daarop gebaseerd is.

Helaas zijn niet altijd alle benodigde effectconcentraties beschikbaar voor de werkzame stof. In die gevallen zijn gegevens voor het middel (uitgedrukt in eenheden voor de werkzame stof) gebruikt als deze wel beschikbaar waren. Voor insecten getest volgens IOBC testrichtlijnen zijn doorgaans alleen effectconcentraties voorhanden voor middelen, omdat testen met de werkzame stof praktisch niet mogelijk is. Meestal zijn dit middelen met een enkele werkzame stof, maar het komt ook voor dat getest is met een middel met meer dan één werkzame stof. Deze studies zijn niet meegenomen, tenzij dit de enige beschikbare informatie was. In deze gevallen zijn de effectconcentraties uitgedrukt in eenheden van de werkzame stof waarvoor gegevens gezocht worden, waarbij is aangenomen dat waargenomen effecten alleen door deze werkzame stof veroorzaakt worden (i.e. de effectconcentratie is omgerekend van middel naar deze werkzame stof op basis van het gehalte van deze stof in het middel).

Het gebruik van middelgegevens in plaats van werkzame stof gegevens brengt onzekerheden met zich mee, omdat andere stoffen in het middel de toxiciteit van de werkzame stof mogelijk beïnvloeden. Voor middelen met één werkzame stof zijn de onzekerheden kleiner dan voor middelen met twee of meer werkzame stoffen, omdat het aannemelijk is dat de werkzame stof (het grootste deel van) de toxiciteit veroorzaakt. De toxiciteit van een middel kan echter zowel lager als hoger zijn dan de werkzame stof.

Naast werkzame stoffen werden ook metabolieten van bifenazaat, flonicamid, folpet, fluoxastrobine, prochloraz, spinetoram en triflumizool op de bemonsterde rozen aangetroffen (zie paragraaf 3). Gegevens voor deze metabolieten zijn gezocht in de eindpuntenlijsten van werkzame stoffen waaruit ze gevormd worden.

## **11.5 Bestaande normen en PNEC's**

### **11.5.1 Bestaande normen voor water en bodem**

Veilige concentraties in bodem kunnen met behulp van evenwichtspartitie worden berekend uit bestaande normen voor zoet oppervlaktewater (zie Figuur 2 en paragraaf 11.6.3). Hiervoor wordt uitgegaan van het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR). Het MTR is de concentratie van een stof in het milieu waar beneden geen negatief effect is te verwachten en geldt voor langdurige blootstelling (RIVM, 2024a). Het MTR is in Nederland van oudsher gebruikt als norm in het milieubeleid. In het verleden zijn ook Verwaarloosbare Risiconiveaus (VR) afgeleid (RIVM, 2024a). Het VR werd beleidsmatig vastgesteld als het MTR/100.

Sinds de invoering van de Kaderrichtlijn water worden voor oppervlaktewater geen MTR's meer afgeleid. Deze zijn vervangen door de jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm (JG-MKN) voor langdurige blootstelling en de maximaal aanvaardbare concentratie (MAC-MKN) voor kortdurende blootstelling aan piekconcentraties. De JG-MKN onder de KRW is qua beschermdoel min of meer vergelijkbaar met het MTR, maar wordt op een andere manier getoetst en deels ook anders afgeleid (RIVM, 2024a). Voor stoffen waarvoor geen nieuwe MKN-waarden zijn afgeleid, zijn nog MTR's voor oppervlaktewater beschikbaar.

Voor 86 van de aangetroffen stoffen zijn normen voor zoet oppervlaktewater beschikbaar op de website over risico's van stoffen van het RIVM (RIVM, 2024d).

Voor vier stoffen zijn VR's voor bodem beschikbaar (cypermethrin, folpet, penconazool en permethrin). Deze VR's zijn afgeleid met evenwichtspartitie en inmiddels meer dan 20 jaar oud. Daarom zijn ze in deze risicobeoordeling niet gebruikt, wat aansluit bij de aanbevelingen in de handleiding van RIVM (RIVM, 2024c).

De bestaande normen voor de aangetroffen stoffen worden gegeven in Paragraaf 11.8.

### **11.5.2 Bestaande PNEC's voor bodem**

Voor biociden worden tijdens de beoordeling van de werkzame stoffen veilige concentraties in bodem afgeleid. Deze veilige concentraties worden aangeduid als Predicted No Effect Concentrations (PNEC's). PNEC's worden afgeleid van ecotoxicologische gegevens voor bodemorganismen en/of op basis van evenwichtspartitie. Feitelijk wordt hiervoor dezelfde procedure gevolgd als hier beschreven in paragrafen 11.6.1 en 11.6.4. Omdat deze veilige

concentraties op EU niveau zijn vastgesteld, zijn ze voor deze beoordeling verzameld voor de stoffen die als biocide zijn beoordeeld. Hiervoor is gezocht op de ECHA website voor werkzame stoffen in biociden (ECHA, 2025).

Van de aangetroffen stoffen zijn er 25 een biocide, en één is een metaboliet van een biocide. Voor vijf van deze stoffen zijn PNEC waarden afgeleid op basis van experimentele gegevens voor bodemorganismen en op basis van evenwichtspartitie. Voor drie stoffen zijn PNEC waarden alleen afgeleid op basis van evenwichtspartitie en voor de overige 18 stoffen zijn PNEC waarden alleen afgeleid op basis van experimentele gegevens voor bodemorganismen.

Paragraaf 11.8 geeft voor elke stof de bestaande PNEC waarden, met vermelding van de methode waarop ze zijn afgeleid.

### **11.6 Berekening van veilige concentraties in bodem**

De verzamelde ecotoxicologische effectconcentraties voor bodemorganismen en bijen en de gevonden kwaliteitsnormen voor water zijn in deze risicobeoordeling gebruikt voor het berekenen van veilige concentraties in bodem. Veilige concentraties in bodem worden uitgedrukt in mg werkzame stof (w.s.)/kg bodem. Niet alle effectconcentraties zijn echter in die eenheid uitgedrukt. De omrekening van ecotoxicologische effectconcentraties voor bodemorganismen naar een concentratie in mg w.s./kg bodem wordt beschreven in paragraaf 11.6.1. De omrekening van ecotoxicologische effectconcentraties voor bijen naar concentraties in bodem wordt beschreven in paragraaf 11.6.2. Beschikbare PNEC's voor bodem worden beschreven in paragraaf 11.6.3. De berekening van veilige concentraties in bodem op basis van bestaande waterkwaliteitsnormen door middel van evenwichtspartitie wordt beschreven in paragraaf 11.6.4. Paragraaf 11.6.5 beschrijft de laatste stap in de berekening van de veilige concentratie in bodem per stof.

De stappen die genomen zijn om veilige concentraties in bodem te berekenen worden getoond in de tabel hieronder, die met aanpassingen is overgenomen van RIVM (RIVM, 2025a). De genoemde stappen zijn de stappen zoals getoond in Figuur 2.

**Tabel 10** Stappenschema voor het berekenen van de veilige concentratie in bodem, met aanpassing overgenomen van RIVM (RIVM, 2025a) en uitgebreid voor bijen op basis van het ECHA richtsnoer voor bijen (ECHA, 2024).

| #             | Vraag/Statement                                                                                                                                            | Ja of Nee | Veilige concentratie in bodem (indien van toepassing)                                                                                                                 | Ga naar # |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Stap 1</b> |                                                                                                                                                            |           |                                                                                                                                                                       |           |
| 1             | Zijn er ecotoxicologische effectconcentraties voor bodemorganismen?                                                                                        | Ja        | -                                                                                                                                                                     | 2         |
|               |                                                                                                                                                            | Nee       | -                                                                                                                                                                     | 4         |
| 2             | Ecotoxicologische effectconcentraties voor:                                                                                                                |           |                                                                                                                                                                       |           |
|               | Alleen acuut                                                                                                                                               | Ja        | Veilige concentratie in bodem (bodemorganismen) = laagste L(E)C50/veiligheidsfactor                                                                                   | 4         |
|               | Alleen chronisch                                                                                                                                           | Ja        | Veilige concentratie in bodem (bodemorganismen) = laagste NOEC/veiligheidsfactor                                                                                      | 4         |
|               | Acuut en chronisch                                                                                                                                         | Ja        | Bereken beide hierboven genoemde waarden                                                                                                                              | 3         |
| 3             | Is een NOEC beschikbaar voor de soort met de laagste L(E)C50 of zijn NOECs beschikbaar voor ten minste 3 soorten van verschillend leef- en voedselpatroon? | Ja        | Veilige concentratie in bodem (bodemorganismen) = Veilige concentratie in bodem (bodemorganismen) op basis van chronische effectconcentratie                          | 4         |
|               |                                                                                                                                                            | Nee       | Veilige concentratie in bodem (bodemorganismen) = laagste van de veilige concentratie in bodem (bodemorganismen) op basis van acute en chronische effectconcentraties | 4         |
| <b>Stap 2</b> |                                                                                                                                                            |           |                                                                                                                                                                       |           |
| 4             | Zijn er ecotoxicologische effectconcentraties voor bijen?                                                                                                  | Ja        | Bereken de veilige concentratie in bodem (bijen) volgens Vergelijking 9                                                                                               | 5         |
|               |                                                                                                                                                            | Nee       | -                                                                                                                                                                     | 5         |
| <b>Stap 3</b> |                                                                                                                                                            |           |                                                                                                                                                                       |           |
| 5             | Is er een PNEC afgeleid voor bodem?                                                                                                                        | Ja        | Veilige concentratie in bodem (PNEC), uitgedrukt in mg/kg dw. Reken indien nodig om van mg/kg ww naar mg/kg dw                                                        | 6         |
|               |                                                                                                                                                            | Nee       | -                                                                                                                                                                     | 6         |
| <b>Stap 4</b> |                                                                                                                                                            |           |                                                                                                                                                                       |           |
| 6             | Is er een norm voor zoet water?                                                                                                                            | Ja        | -                                                                                                                                                                     | 7         |
|               |                                                                                                                                                            | Nee       | -                                                                                                                                                                     | 9         |
| 7             | Bereken de veilige concentratie in bodem met behulp van evenwichtspartitie                                                                                 |           | Veilige concentratie in bodem (evenwichtspartitie)                                                                                                                    | 8         |
| 8             | Is de $\log K_{ow} > 5$ ?                                                                                                                                  | Ja        | Pas een extra veiligheidsfactor van 10 toe op de berekende concentratie onder nummer 7                                                                                | 9         |
|               |                                                                                                                                                            | Nee       | De berekende veilige concentratie in bodem onder nummer 7 verandert niet                                                                                              | 9         |
| <b>Stap 5</b> |                                                                                                                                                            |           |                                                                                                                                                                       |           |
| 9             | Bepaal de laagste veilige concentratie uit Stappen 1-4                                                                                                     |           | Dit is de veilige concentratie in bodem voor de risicokarakterisatie                                                                                                  | -         |

In Stap 1 zijn door BuRO ook gegevens meegenomen voor bodeminsecten en planten. De RIVM handleiding voor het afleiden van indicatieve milieurisicogrenzen (RIVM, 2024c) stelt dat testen met resultaten uitgedrukt in g w.s./ha niet gebruikt worden voor het afleiden van milieurisicogrenzen. De reden hiervoor is dat de corresponderende concentratie in mg/kg bodem afhankelijk is van het gebruikte testsysteem (dichtheid van de gebruikte grond, laagdikte en de mate waarin menging door organismen heeft plaatsgevonden). Voor stoffen met een specifieke werking wordt in plaats daarvan een hogere veiligheidsfactor toegepast als er geen gegevens zijn voor de potentieel gevoelige groepen. BuRO heeft de effectconcentraties van testen met insecten en planten wel meegenomen. Voor gewasbeschermingsmiddelen zijn deze gegevens vaak beschikbaar. Veel van de verzamelde effectconcentraties zijn zogenaamde "groter-dan" waarden, wat aangeeft dat effecten pas bij (veel) hogere doseringen verwacht optreden. Dit maakt de

effectconcentraties conservatief. Voor omrekening van deze doseringen naar concentraties in bodem is een standaard inwerkingsdiepte gebruikt (zie paragraaf 11.6.1.1), onder aanname dat ook dit een conservatieve benadering is. Een conservatieve benadering past bij een indicatieve risicobeoordeling: als onder conservatieve aannames geen risico wordt verwacht, kan geconcludeerd worden dat er waarschijnlijk geen risico is.

### 11.6.1 Stap 1: Berekening van de veilige concentratie in bodem op basis van ecotoxicologische effectconcentraties voor bodemorganismen

Om uit ecotoxicologische effectconcentraties veilige concentraties in bodem te berekenen, moeten alle effectconcentraties zijn uitgedrukt in mg/kg bodem. Daarnaast worden de laagste (acute en/of chronische) effectconcentraties gedeeld door een veiligheidsfactor (RIVM, 2025a). Deze stappen worden in paragrafen 11.6.1.1 en 11.6.1.2 beschreven. De berekende veilige concentraties in bodem per stof worden gegeven in paragraaf 11.9.

#### 11.6.1.1 Omrekening van g w.s./ha naar mg w.s./kg bodem

Voor planten en insecten zijn in de dataset effectconcentraties aanwezig die zijn uitgedrukt in g w.s./ha. Deze worden omgerekend naar mg w.s./kg bodem volgens Vergelijking 1.

$$\text{Vergelijking 1} \quad \text{Eindpunt} \left[ \frac{\text{mg w.s.}}{\text{kg grond}} \right] = \frac{1000 \left[ \frac{\text{mg}}{\text{g}} \right] \times \text{eindpunt} \left[ \frac{\text{g w.s.}}{\text{ha}} \right]}{10.000 \left[ \frac{\text{m}^2}{\text{ha}} \right] \times \text{diepte [m]} \times \text{dichtheid}_{\text{bodem}} \left[ \frac{\text{kg bodem}}{\text{m}^3} \right]}$$

De standaard dichtheid van droge bodem is 1500 kg/m<sup>3</sup> (ECHA, 2016). Diepte is de diepte van de bodemlaag waarover een stof zich verdeelt nadat deze op de bodem terecht is gekomen. ECHA geeft een standaard diepte van 10 cm voor biociden (ECHA, 2017), terwijl voor gewasbeschermingsmiddelen een diepte van 5 cm gebruikt wordt ((FOCUS, 1997), (EC, 2002) en (Ctgb, 2020)). De route waarlangs residuen van gewasbeschermingsmiddelen van rozen op of in de bodem terechtkomen, verloopt via toepassen van compost. Compost kán, maar hóeft niet in de bodem te worden ondergewerkt. Omdat veel organismen in of op de bovenste laag van de bodem zitten, wordt in deze beoordeling gekozen voor een inwerkingsdiepte van 5 cm.

#### 11.6.1.2 Veiligheidsfactoren voor het berekenen van de veilige concentratie in bodem op basis van ecotoxicologische effectconcentraties voor bodemorganismen (stap 1, vraag 2)

Om de veilige concentratie in bodem te berekenen, worden de effectconcentraties gedeeld door veiligheidsfactoren. De veiligheidsfactor is afhankelijk van de hoeveelheid en de aard van de beschikbare effectconcentraties, zie Tabel 11 (tabel 5 in (RIVM, 2025a)). De laagste acute effectconcentratie wordt gedeeld door een veiligheidsfactor van 1000 om de veilige concentratie op basis van acute toxiciteit te berekenen als er alleen maar gegevens zijn van acute toxiciteitstesten. Als chronische gegevens beschikbaar zijn, wordt de laagste chronische effectconcentratie gedeeld door een veiligheidsfactor van 100 als er gegevens zijn voor één soort, van 50 als er gegevens zijn voor twee soorten van verschillend leef- en voedselpatroon en van 10 als er gegevens zijn voor drie soorten van verschillend leef- en voedselpatroon. Hierbij moet worden opgemerkt dat wormen en bodem micro-organismen gezien worden als soorten van verschillend leef- en voedselpatroon, ook al horen ze beide tot de groep organismen die bijdragen aan de afbraak van organisch materiaal. Delen van de laagste van de beschikbare NOEC's door de betreffende veiligheidsfactor geeft de veilige concentratie in bodem op basis van chronische toxiciteitsgegevens. Als zowel acute als chronische gegevens beschikbaar zijn, wordt de laagste van de twee veilige concentraties gebruikt als veilige concentratie, tenzij er chronische gegevens beschikbaar zijn voor het organisme met de laagste acute effectconcentratie of als er chronische gegevens beschikbaar zijn voor tenminste drie soorten van verschillend leef- en voedselpatroon. In dat geval is de veilige concentratie in bodem de waarde zoals berekend op basis van chronische toxiciteitsgegevens (zie Tabel 10 in paragraaf 11.6).

**Tabel 11** Veiligheidsfactoren voor het berekenen van de veilige concentratie in bodem, op basis van ecotoxicologische effectconcentraties voor bodemorganismen, overgenomen uit de RIVM handleiding (RIVM, 2025a).

| Beschikbare informatie                                                                 | Veiligheidsfactor |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| L(E)C50 van acute toxiciteitstest(en) (bv. planten, wormen of micro-organismen)        | 1000              |
| NOEC van één chronische toxiciteitstest (bv. wormen)                                   | 100               |
| NOEC van chronische toxiciteitstesten voor twee verschillende leef- en voedselpatronen | 50                |
| NOEC van chronische toxiciteitstesten voor drie verschillende leef- en voedselpatronen | 10                |

De dataset voor stoffen die gevonden zijn op rozen bevat acute effectconcentraties voor wormen en chronische effectconcentraties voor wormen, micro-organismen en geleedpotigen (springstaarten en/of bodemmijten). Daarnaast zijn er effectconcentraties voor planten en bodeminsecten.

Bodeminsecten worden in het richtsnoer voor chemische stoffen niet meegenomen, en in het richtsnoer voor biociden alleen kwalitatief. Voor gewasbeschermingsmiddelen zijn gegevens voor deze organismen echter wel beschikbaar. Daarom neemt BuRO deze effectconcentraties mee als soorten van hetzelfde leef- en voedselpatroon als de andere geleedpotigen. Hoewel er NOEC waarden gevonden zijn voor insecten, zijn de meeste NOEC waarden bepaald voor acute effectconcentraties in acute studies met *Poecilus* of *Pardosa*. Er is slechts één NOEC bepaald voor een andere soort, te weten *Aleochara*. In diezelfde test is ook een ER50 bepaald, die is meegenomen als acute effectconcentratie. De beschikbare NOEC waarden voor bodeminsecten representeren daarom geen chronische effectconcentraties, en kunnen niet als zodanig worden meegenomen.

### 11.6.2 Stap 2: Berekening van de veilige concentratie in bodem op basis van ecotoxicologische effectconcentraties voor bijen

De RIVM handleiding voor het afleiden van indicatieve milieurisicogrenzen (RIVM, 2025a) geeft geen handvatten voor het afleiden van risicogrenzen voor bijen, maar verwijst wel naar het ECHA richtsnoer voor het bepalen van veilige concentraties voor het milieu (ECHA, 2008). In februari 2024 heeft ECHA een richtsnoer gepubliceerd voor de risicobeoordeling voor bijen bij gebruik van biociden (ECHA, 2024). Dit richtsnoer wordt hier gevolgd voor de afleiding van bodemconcentraties die veilig zijn voor bijen.

In het ECHA richtsnoer wordt een scenario beschreven waarin bijen worden blootgesteld aan residuen van stoffen die via de bodem worden opgenomen door planten en zo in de nectar terechtkomen. Dit is het scenario voor uitrijden van gecontamineerde mest of slib uit de rioolwaterzuivering. Het richtsnoer geeft een berekening van de orale blootstelling van bijen (PEQ, predicted exposure quantity), die rechtstreeks vergeleken kan worden met de blootstelling die maximaal 10% effect geeft op de kolonie om zo te bepalen of er een risico verwacht wordt.

BuRO heeft veilige concentraties in bodem voor bijen van de effectconcentraties afgeleid op basis van het scenario voor uitrijden van mest en slib. Het uitgangspunt hierbij is dat de PEQ niet groter mag zijn dan de effectconcentratie gedeeld door de veiligheidsfactor. De afleiding wordt in de volgende subparagrafen (11.6.2.1 en 11.6.2.2) beschreven. De berekende concentraties worden gegeven in paragraaf 11.10.

#### 11.6.2.1 Effectconcentraties en effecten op de kolonie

Veiligheidsfactoren worden in het richtsnoer van ECHA uit 2024 niet gebruikt. In plaats daarvan wordt op basis van de dosis-respons relatie voorspeld of het effect op de kolonie bij een bepaalde blootstelling groter of kleiner is dan 10%. Een effect kleiner dan 10% wordt acceptabel geacht. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat effecten op de bijenkolonie worden veroorzaakt door verschillende effectconcentraties en blootstellingsroutes. Door de verschillende effecten en blootstellingsroutes te combineren, wordt de onzekerheid in de extrapolatie van een enkele effectconcentratie (bijvoorbeeld de acute LD50) naar de daadwerkelijke situatie op de gehele kolonie verkleind. Voor de huidige risicobeoordeling is het afleiden van dosis respons relaties voor

kolonies niet mogelijk, omdat alleen ecotoxicologische effectconcentraties beschikbaar zijn en niet de gegevens die nodig zijn om een dosis-respons voor de hele kolonie te construeren. Ook is het zonder informatie over de dosis-respons in chronische testen niet mogelijk te bepalen of er sprake is van verhoogde toxiciteit als gevolg van langdurige blootstelling aan lagere dosering (zogenaamde Time Reinforced Toxicity). Daarom is in deze beoordeling wel gebruik gemaakt van veiligheidsfactoren. Voor acute en chronische effectconcentraties voor volwassen bijen is een veiligheidsfactor van 1000 gebruikt, die is opgebouwd uit een factor tien voor interspecies verschillen, een factor tien voor extrapolatie van 50% effect naar 10% effect, en een factor tien voor de combinatie van verschillende effecten (i.e. extrapolatie van een enkele test in een enkel levensstadium naar alle effecten in de hele kolonie). Voor larven is een factor van 100 gebruikt, omdat daarvoor de effectconcentratie al een effect van maximaal 10% aangeeft en extrapolatie van 50% naar 10% effect dus niet nodig is. De factoren van 10 ieder voor interspecies verschillen en combinatie van effecten zijn voor larven wel nodig. De factoren van 10 voor interspecies verschillen en voor extrapolatie van acute effecten naar chronische effecten zijn gebaseerd op bestaande richtsnoeren. Het ECHA richtsnoer geeft voor acute effectconcentraties extrapolatiefactoren voor interspecies verschillen die variëren tussen 2,4 en 177, afhankelijk van de soort die getest is en de soort waarnaar geëxtrapoleerd moet worden (ECHA, 2024). Deze zijn overgenomen uit het richtsnoer voor bijen van EFSA (EFSA, 2023c). In de beoordelingen van drie neonicotinoïden heeft EFSA echter een factor tien gebruikt voor extrapolatie tussen verschillende bijensoorten, ongeacht soort en type effectconcentratie (EFSA, 2015c;2018c;2018j). Dit is voor hommels waarschijnlijk enigszins conservatief, omdat de extrapolatiefactor voor hommels volgens het richtsnoer varieert tussen 2,4 en 6,6. Voor solitaire bijen worden extrapolatiefactoren van 144-307 gegeven, en dus is de factor 10 waarschijnlijk niet conservatief. In een pragmatische aanpak is hier gekozen voor een factor 10 voor interspecies verschillen. Het gebruik van een factor 10 om chronische effecten te voorspellen op basis van een acute effectconcentratie wordt door EFSA beschreven voor vogels (EFSA, 2023d) en is vergelijkbaar met de factor die gebruikt wordt om subacute effectconcentraties uit zoogdiertesten om te rekenen naar chronische effectconcentraties (ECHA, 2012). De hier gebruikte veiligheidsfactoren zijn vergelijkbaar met de veiligheidsfactoren die gebruikt worden voor het afleiden van veilige concentraties op basis van effectconcentraties voor bodemorganismen (zie Tabel 11 in paragraaf 11.6.1.2).

#### 11.6.2.2 Berekening van de veilige concentratie in bodem

Het scenario voor uitrijden van gecontamineerde mest of slib uit de rioolwaterzuivering sluit het best aan bij dat van het toepassen van compost. Andere scenario's in het ECHA richtsnoer zijn die voor het behandelen van muren en funderingen van gebouwen, irrigatie van particuliere tuinen met behandeld water, grootschalige bespuiting van bomen, struiken en natuurlijke waterlichamen. Deze zijn geen van allen te vergelijken met de toepassing van compost op bodem. Daarom is in deze risicobeoordeling uitgegaan van het scenario voor mest en slib, zoals beschreven in paragraaf 5.2 van het richtsnoer.

Het scenario voor toepassen van slib of mest bestaat uit een getrapte benadering. In de eerste trap wordt geen stof-specifieke blootstelling berekend, maar wordt uitgegaan van een conservatieve standaard waarde. De effectconcentraties zijn uiteraard wel stof specifiek. In de tweede trap wordt wel rekening gehouden met stof-specifieke blootstelling, die berekend wordt uit de concentratie in bodem. Deze berekening wordt hier daarom uitgewerkt. Het richtsnoer bevat ook nog een derde trap, waarin de berekening van de blootstelling verfijnd wordt. Deze trap vraagt om meer input per stof en leent zich minder voor een indicatieve risicobeoordeling. De derde trap is hier daarom niet uitgewerkt.

De orale blootstelling van bijen (PEQ, predicted exposure quantity) wordt (in de tweede trap van het scenario voor slib en mest) berekend volgens Vergelijking 2.

$$\text{Vergelijking 2} \quad \text{PEQ} = (\text{SV}_{\text{pollen, bodem}} + \text{SV}_{\text{nectar, bodem}}) \times C_{\text{poriewater}}$$

Hierin zijn  $\text{SV}_{\text{pollen, bodem}}$  en  $\text{SV}_{\text{nectar, bodem}}$ , zogenaamde Shortcut Values, uitgedrukt in  $\mu\text{g}/\text{bij}$ ,  $\mu\text{g}/\text{bij}/\text{dag}$  of  $\mu\text{g}/\text{larve}$ .  $C_{\text{poriewater}}$  is de voorspelde concentratie in poriewater. Shortcut Values zijn standaard waarden die middels Monte Carlo simulatie zijn afgeleid van residu innames door bijen en zijn genormaliseerd naar een standaard  $C_{\text{poriewater}}$  van 1 mg/L. Er zijn waarden voor acute, chronische en larvale blootstelling voor honingbijen, hommels en andere bijen. Voor honingbijen

wordt onderscheid gemaakt tussen verzamelaars (vliegende bijen) en voedsters (bijen in de bijenkorf). De waarden voor verzamelaars worden hier gebruikt, omdat ze hoger zijn dan die voor voedsters. Dit is een conservatieve benadering omdat een hogere som van Shortcut Values leidt tot een lagere veilige concentratie in bodem (zie Vergelijking 9 verderop). Omdat er effectconcentraties zijn voor honingbijen, hommels en solitaire bijen, zijn de waarden voor deze soorten relevant voor de huidige risicobeoordeling. Chronische effectconcentraties zijn in de huidige dataset alleen beschikbaar voor bijen en hommels, en effectconcentraties voor larven alleen voor honingbijen. De relevante Shortcut Values worden gegeven in Tabel 12.

**Tabel 12**    Shortcut Values (SV's) voor honingbijen, hommels en solitaire bijen, overgenomen uit Appendix B van het ECHA richtsnoer voor bijen (ECHA, 2024).

| Bijensoort en blootstellingstermijn | Effectconcentratie       | SV <sub>pollen,bodem</sub> + SV <sub>nectar,bodem</sub> (som) |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Honingbij, acuut volwassen          | LD50                     | 0,53                                                          |
| Honingbij, chronisch volwassen      | LDD50                    | 0,50                                                          |
| Honingbij, larve                    | Laagste van NOED of LD10 | 0,54                                                          |
| Hommel, acuut volwassen             | LD50                     | 0,54                                                          |
| Hommel, chronisch volwassen         | LDD50                    | 0,51                                                          |
| Solitaire bij, acuut volwassen      | LD50                     | 0,04                                                          |

C<sub>poriewater</sub> wordt berekend volgens Vergelijking 3, die is overgenomen uit het ECHA richtsnoer voor milieurisicobeoordeling van biociden (vergelijking 70; (ECHA, 2017). De parameters worden uitgelegd in Tabel 13. In die tabel zijn ook de standaardwaarden uit het richtsnoer overgenomen.

Vergelijking 3

$$C_{poriewater} = \frac{C_{bodem} \times RHO_{bodem}}{K_{bodem-water} \times 1000}$$

Vergelijking 4

$$K_{bodem-water} = Flucht_{bodem} \times K_{lucht-water} + Fwater_{bodem} + Fsolid_{bodem} \times \frac{Kp_{bodem}}{1000} \times RHO_{solid}$$

Vergelijking 5

$$K_{lucht-water} = \frac{H}{R \times T}$$

Vergelijking 6

$$Kp_{bodem} = Foc_{bodem} \times Koc$$

In het richtsnoer wordt voor de fractie organisch koolstof in bodem (Foc<sub>bodem</sub>) een standaard waarde van 0,02 gegeven. Voor Nederlandse bodem geldt echter een standaard waarde van 0,05882 (RIVM, 2024b). Deze waarde wordt gebruikt in de berekening van veilige concentraties in bodem uit waternormen op basis van evenwichtspartitie (zie paragraaf 11.6.4). Voor consistentie wordt deze waarde ook hier gebruikt.

**Tabel 13** Parameters gebruikt in vergelijkingen 3-6 met standaard waarden indien van toepassing, overgenomen uit (ECHA, 2017).

| Parameter                         | Beschrijving                                               | Eenheid                        | Waarde                                            |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|
| $C_{\text{poriewater}}$           | Concentratie in poriewater                                 | mg/L $\equiv$ mg/kg            | Berekening                                        |
| $C_{\text{bodem}}$                | Concentratie in bodem                                      | mg/kg drooggewicht             | Te bepalen                                        |
| $RHO_{\text{bodem}}$              | Dichtheid van bodem                                        | kg/m <sup>3</sup>              | 1500                                              |
| $K_{\text{bodem-water}}$          | Bodem-water partiticoëfficiënt                             | m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> | Berekening                                        |
| $Flucht_{\text{bodem}}$           | Volume fractie lucht in bodem                              | m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> | 0,2                                               |
| $K_{\text{lucht-water}}$          | Lucht-water partiticoëfficiënt                             | -                              | Berekening                                        |
| $F_{\text{water}}_{\text{bodem}}$ | Fractie water in bodem                                     | m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> | 0,2                                               |
| $F_{\text{solid}}_{\text{bodem}}$ | Fractie vaste deeltjes in bodem                            | m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> | 0,6                                               |
| $K_{\text{p}}_{\text{bodem}}$     | Partiticoëfficiënt tussen vaste deeltjes en water in bodem | L/kg                           | Berekening                                        |
| $RHO_{\text{solid}}$              | Dichtheid van de vaste fase                                | kg drooggewicht/m <sup>3</sup> | 2500                                              |
| $H$                               | Henry constante                                            | Pa.m <sup>3</sup> /mol         | Stof afhankelijk (zie Tabel 21 in paragraaf 11.7) |
| $R$                               | Gas constante                                              | Pa.m <sup>3</sup> /mol K       | 8.314                                             |
| $T$                               | Standaard omgevingstemperatuur                             | K                              | 285                                               |
| $F_{\text{oc}}_{\text{bodem}}$    | Massafractie van organisch koolstof in bodem               | kg/kg                          | 0,05882 (specifiek voor NL)                       |
| $K_{\text{oc}}$                   | Verdelingscoëfficiënt tussen organisch koolstof en water   | L/kg                           | Stof afhankelijk (zie Tabel 21 in paragraaf 11.7) |

Invullen van Vergelijking 3 in Vergelijking 2 geeft Vergelijking 7.

$$\text{Vergelijking 7} \quad PEQ = (SV_{\text{pollen,bodem}} + SV_{\text{nectar,bodem}}) \times \frac{C_{\text{bodem}} \times RHO_{\text{bodem}}}{K_{\text{bodem-water}} \times 1000}$$

Als de PEQ groter is dan de effectconcentratie gedeeld door de bijbehorende veiligheidsfactor, wordt geconcludeerd dat er een risico is. Hieruit volgt dat de PEQ maximaal gelijk mag zijn aan de effectconcentratie gedeeld door de bijbehorende veiligheidsfactor. Daarom kan Vergelijking 7 omgeschreven worden naar Vergelijking 8; de concentratie in bodem is dan de veilige concentratie in bodem ( $C_{\text{bodem, veilig}}$ ).

$$\text{Vergelijking 8} \quad \frac{\text{Effectconcentratie}}{\text{veiligheidsfactor}} = (SV_{\text{pollen,bodem}} + SV_{\text{nectar,bodem}}) \times \frac{C_{\text{bodem, veilig}} \times RHO_{\text{bodem}}}{K_{\text{bodem-water}} \times 1000}$$

Om de veilige concentratie in bodem te berekenen, wordt  $C_{\text{bodem, veilig}}$  in Vergelijking 8 vrijgemaakt, wat resulteert in Vergelijking 9.

$$\text{Vergelijking 9} \quad C_{\text{bodem, veilig}} = \frac{(\text{Effectconcentratie/veiligheidsfactor}) \times K_{\text{bodem-water}} \times 1000}{(SV_{\text{pollen,bodem}} + SV_{\text{nectar,bodem}}) \times RHO_{\text{bodem}}}$$

Deze vergelijking is door BuRO gebruikt om veilige concentraties in bodem voor bijen te berekenen.

Opgemerkt moet worden dat de Henry constante volgens het ECHA richtsnoer gecorrigeerd moet worden voor het verschil tussen de temperatuur waarbij de waarde bepaald is en de omgevingstemperatuur volgens Vergelijking 10. In deze vergelijking worden standaardwaarden voor enthalpie van vervluchtiging ( $H_{\text{ovapor}}$ : 50.000 J/mol) en oplossen ( $H_{\text{osolut}}$ : 10.000 J/mol), de gas constante ( $R$ : 8,314 Pa.m<sup>3</sup>/mol K), en de omgevingstemperatuur ( $T$ : 285 K) gebruikt.

#### Vergelijking 10

$$H(T_{\text{omgeving}}) = H(T_{\text{test}}) \times e^{\left( \frac{H_{0,\text{vapour}} - H_{0,\text{solution}}}{R} \times \left( \frac{1}{T_{\text{test}}} - \frac{1}{T_{\text{omgeving}}} \right) \right)}$$

Niet voor alle stoffen is de temperatuur waarbij de Henry constante is bepaald, gegeven. Daarom is voor alle stoffen in deze risicobeoordeling uitgegaan van een testtemperatuur van 20°C (293 K). Invullen van een andere testtemperatuur heeft een verwaarloosbaar effect op de uiteindelijke bodem-water partiticoëfficiënt ( $K_{\text{bodem-water}}$ ). Dit is niet onverwacht, gezien de waarde van  $R \times T$  (=2369), waardoor de Henry constante gedeeld moet worden (Vergelijking 5) en de standaard waarde van de volume fractie van lucht in bodem ( $\text{Flucht}_{\text{bodem}}$ : 0,02) waarmee de lucht-water partiticoëfficiënt ( $K_{\text{lucht-water}}$ ) vermenigvuldigd moet worden (Vergelijking 4). De Henry constante wordt hierbij in feite vermenigvuldigd met een factor van  $0,02/2369=0,0000084$ . Voor de hoogste Henry constante in de dataset (die van 11 Pa.m<sup>3</sup>/mol voor fenpropidin, zie Tabel 21 in paragraaf 11.7) levert dit een waarde op van 0,000086. Dit is slechts 0,045% van de vaste waarde voor de fractie van water in de bodem, die als zodanig wordt meegeteld in de bodem-water partiticoëfficiënt (Vergelijking 4).

#### 11.6.2.3 Berekenende veilige concentraties

De dataset bevat 107 unieke stoffen. Voor 97 daarvan zijn gegevens beschikbaar over toxiciteit voor bijen. In de meeste gevallen zijn dit gegevens voor honingbijen. Voor een aantal stoffen zijn daarnaast gegevens beschikbaar voor hommels en/of solitaire bijen.

#### 11.6.3 Stap 3: Berekening van de veilige concentratie in bodem op basis van een bestaande PNEC voor bodem

De PNEC's uit biocide dossiers zijn soms uitgedrukt in mg/kg natgewicht. Deze zijn door BuRO omgerekend naar mg/kg drooggewicht op basis van de standaard nat- en drooggewichten van bodem. Het soortelijk gewicht van natte bodem is 1700 kg/m<sup>3</sup>, en dat van droge bodem 1500 kg/m<sup>3</sup> (ECHA, 2016).

De methode waarop PNEC's voor bodem worden afgeleid is vergelijkbaar met de door BuRO gebruikte methode om veilige concentraties in bodem te berekenen op basis van experimentele gegevens voor bodemorganismen of op basis van evenwichtspartitie. Voor zeven stoffen zijn de door BuRO berekende veilige concentraties in bodem gelijk aan de bestaande PNEC's (abamectine, acetamiprid, cyromazin, diflubenzuron, fludioxonil, indoxacarb en thiabendazool). Voor de overige 19 stoffen zijn de PNEC's niet gelijk aan de door BuRO berekende veilige concentraties in bodem. De verschillen zijn te verklaren doordat de datasets per stof verschillend zijn. BuRO heeft naast gegevens uit de biocide beoordelingsdossiers ook gegevens uit EFSA beoordelingsdossiers en van de PPDB database gebruikt (zie paragraaf 11.4.1). Daarnaast zijn in de huidige beoordeling de waterkwaliteitsnormen gebruikt voor de berekening van veilige concentraties in bodem op basis van evenwichtspartitie, terwijl in de beoordeling van een biocide de in dat dossier afgeleide PNEC voor water wordt gebruikt. Voor slechts twee van de 25 werkzame stoffen in biociden zijn de waterkwaliteitsnormen gelijk aan de PNEC waarden voor oppervlaktewater (diflubenzuron en thiamethoxam). Tot slot moet worden opgemerkt dat de rekenregels uit Tabel 10 hier zonder uitzondering zijn toegepast op alle stoffen. Daarbij zijn alleen effectconcentraties uit laboratoriumtesten gebruikt, terwijl bij de beoordeling van biociden soms ook gegevens van veldstudies worden gebruikt.

#### 11.6.4 Stap 4: Berekening van de veilige concentratie in bodem op basis van de norm voor zoet water en evenwichtspartitie

De Europese methodiek voor het afleiden van waterkwaliteitsnormen voor de Kaderrichtlijn water (KRW) leidt tot een waarde op basis van opgeloste concentraties (EC, 2018). In een eerdere (Lepper, 2005) handleiding zijn deze normen echter geïnterpreteerd als totaalconcentratie (= opgeloste fractie + fractie gebonden aan zwevend organisch materiaal) en dit is overgenomen in de EU wetgeving. De Europese KRW-norm voor cypermethrin wordt daarom getoetst aan totaalconcentraties. In het huidige advies is de norm echter als opgeloste concentratie gebruikt in de evenwichtspartitieberekening.

De veilige concentratie in bodem ( $C_{\text{bodem, veilig}}$ ) wordt uit de waternorm ( $\text{norm}_{\text{water, opgelost}}$ ) berekend op basis van evenwichtspartitie, volgens Vergelijking 11.

$$C_{\text{bodem, veilig}} = (5,63 \times 10^{-5} \times H + 0,133 + 0,05882 \times K_{\text{oc}}) \times \text{norm}_{\text{water, opgelost}}$$

waarin H de Henry constante van de stof is. Deze vergelijking wordt gegeven in Bijlage 3 van de RIVM handleiding (RIVM, 2024b) en volgt uit vergelijkingen R.10-5, R.16-5, R.16-6, en R.16-7 uit de ECHA richtsnoeren voor het afleiden van een dosis-respons relatie voor milieu (ECHA, 2008;2016). Hierbij wordt een standaardpercentage organische stof in de Nederlandse bodem van 10% aangehouden; dit komt overeen met 5,882% organisch koolstof (RIVM, 2024b).

Voor stoffen met een logKow groter dan 5 moet de concentratie in bodem door een extra veiligheidsfactor van 10 worden gedeeld (ECHA, 2008; RIVM, 2025a).

Paragraaf 11.11 geeft voor elke stof de door middel van evenwichtspartitie berekende veilige concentratie in bodem.

#### **11.6.5 Stap 5: De veilige concentratie in bodem voor de risicokarakterisatie**

De veilige concentratie in bodem voor de risicokarakterisatie is de laagste waarde van de veilige concentraties die zijn berekend in de voorgaande paragrafen (zie Figuur 2 en paragraaf 4). Deze worden per stof gegeven in paragraaf 11.12 en in Tabel 4 in paragraaf 4. Voor 104 van de 107 aangetroffen stoffen is een veilige concentratie in bodem berekend.

Voor drie stoffen kon een veilige concentratie in bodem niet berekend worden, omdat er geen informatie beschikbaar was. Het gaat om de metabolieten van triflumizool (triflumizool FM-6-1), bifenazaat (bifenazaat-diazeen) en fluoxastrobine (Z-isomeer). Bij wijze van indicatie wordt voor deze stoffen aangenomen dat de veilige concentratie in bodem tien keer lager is dan die voor de stof waaruit ze gevormd worden. Deze benadering wordt bij de beoordeling van gewasbeschermingsmiddelen gebruikt als toxiciteitsgegevens voor metabolieten ontbreken (EFSA PPR Panel, 2013).

### 11.7 Overzicht van verzamelde ecotoxicologische gegevens en fysisch-chemische eigenschappen per stof

Onderstaande tabellen geven de verzamelde effectconcentraties voor de verschillende groepen organismen. De laatste tabel in deze bijlage bevat de verzamelde fysisch-chemische eigenschappen die nodig zijn voor evenwichtspartitie en voor de berekening van veilige concentraties in bodem voor bijen.

**Tabel 14** Verzamelde ecotoxicologische effectconcentraties voor planten, uitgedrukt in g w.s./ha (zoals gerapporteerd) en in mg w.s./kg bodem drooggewicht (dw) (berekend door BuRO). Streepjes geven aan dat informatie niet gevonden werd.

| Stof                | ER50 [g w.s./ha] | EC50 [mg w.s./kg bodem dw] | Getest met        | Effectconcentratie voor effect op                          |
|---------------------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------|
| Abamectine          | > 108            | 0,14                       | middel met 1 w.s. | groei zaailingen                                           |
| Acefaat             | -                | -                          | -                 | -                                                          |
| Acetamiprid         | 650              | 0,87                       | middel met 1 w.s. | opkomst                                                    |
| Alfa-cypermethrin   | > 100            | 0,13                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Ametoctradin        | > 570            | 0,76                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Amisulbrom          | > 49             | 0,066                      | onbekend          | onduidelijk: screening gegevens zonder verdere toelichting |
| Azadirachtin        | > 31             | 0,041                      | middel met 1 w.s. | onduidelijk: screening gegevens zonder verdere toelichting |
| Azoxystrobin        | > 20 mg/kg bodem | 20                         | w.s.              | opkomst                                                    |
| Benomyl             | -                | -                          | -                 | -                                                          |
| Benzisothiazolinon  | 18,4 mg/kg dw    | 18                         | w.s.              | opkomst                                                    |
| Beta-cypermethrin   | > 35             | 0,047                      | onduidelijk       | onduidelijk: screening gegevens zonder verdere toelichting |
| Bifenazaat          | > 1122           | 1,5                        | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Bifenazaat-diazeen  | -                | -                          | -                 | -                                                          |
| Boscalid            | > 8000           | 11                         | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Bupirimaat          | > 375            | 0,50                       | middel met 1 w.s. | groei zaailingen                                           |
| Buprofezin          | > 10000          | 13                         | onbekend          | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Carbendazim         | > 100 mg/kg dw   | 100                        | onbekend          | groei zaailingen                                           |
| Chloorfenapyr       | -                | -                          | -                 | -                                                          |
| Chlorantraniliprole | > 300            | 0,40                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Chromafenozone      | > 250            | 0,33                       | onbekend          | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Clofentezine        | > 300            | 0,40                       | middel met 1 w.s. | groei zaailingen                                           |
| Clothianidine       | > 0,30 mg/kg dw  | 0,30                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Cyantraniliprole    | > 150            | 0,20                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Cyazofamide         | > 1953           | 2,6                        | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Cyenoxyrafen        | -                | -                          | -                 | -                                                          |
| Cyflumetofen        | > 2000           | 2,7                        | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Cypermethrin        | > 150            | 0,20                       | middel met 1 w.s. | groei zaailingen                                           |
| Cyprodinil          | > 450            | 0,60                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Cyromazin           | > 300            | 0,40                       | middel met 1 w.s. | opkomst                                                    |
| Deltamethrin        | > 14             | 0,018                      | middel met 1 w.s. | opkomst                                                    |
| Diafenthiuron       | -                | -                          | -                 | -                                                          |
| Difenoconazole      | > 100            | 0,13                       | middel met 1 w.s. | onduidelijk: screening gegevens zonder verdere toelichting |

| Stof                      | ER50 [g w.s./ha] | EC50 [mg w.s./kg bodem dw] | Getest met        | Effectconcentratie voor effect op                          |
|---------------------------|------------------|----------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------|
| Diflubenzuron             | > 20000          | 2,7                        | w.s.              | screening gegevens opkomst                                 |
| Dimethomorf               | > 1800           | 2,4                        | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Dodemorf                  | -                | -                          | -                 | -                                                          |
| Dodine                    | > 2900           | 3,9                        | w.s.              | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Emamectine                | > 30             | 0,040                      | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Ethirimol                 | -                | -                          | -                 | -                                                          |
| Etofenprox                | > 200            | 0,27                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Etoxazool                 | > 67             | 0,090                      | w.s.              | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Famoxadone                | > 210            | 0,28                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Fenamidone                | > 225            | 0,30                       | middel met 2 w.s. | screening gegevens opkomst en groei zaailingen             |
| Fenhexamide               | > 5000           | 6,7                        | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Fenpropidin               | > 750            | 1,0                        | middel met 1 w.s. | opkomst                                                    |
| Fenpyrazamine             | > 600            | 0,80                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Flonicamid                | -                | -                          | -                 | -                                                          |
| Flonicamid-TFNA           | -                | -                          | -                 | -                                                          |
| Flonicamid-TFNG           | -                | -                          | -                 | -                                                          |
| Fluazinam                 | > 1500           | 2,0                        | w.s.              | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Flubendiamide             | > 250            | 0,33                       | onbekend          | onduidelijk: screening gegevens zonder verdere toelichting |
| Fludioxonil               | > 1121           | 1,5                        | w.s.              | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Flupicolide               | > 133            | 0,18                       | middel met 2 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Fluopyram                 | > 500            | 0,67                       | middel met 1 w.s. | opkomst                                                    |
| Fluoxastrobine            | -                | -                          | -                 | -                                                          |
| Fluoxastrobine, Z-isomeer | -                | -                          | -                 | -                                                          |
| Flupyradifurone           | > 410            | 0,55                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Flutriafol                | > 134            | 0,18                       | onbekend          | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Fluxapyroxad              | > 125            | 0,17                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Folpet                    | > 1600           | 2,1                        | middel met 1 w.s. | opkomst                                                    |
| Ftalimide                 | 193 mg/kg dw     | 193                        | metaboliet        | opkomst                                                    |
| Gamma-cyhalothrin         | > 9,6            | 0,013                      | middel met 1 w.s. | onduidelijk: screening gegevens zonder verdere toelichting |
| Hexythiazox               | > 750            | 1,0                        | onbekend          | groei zaailingen                                           |
| Imidacloprid              | > 10 mg/kg dw    | 10                         | w.s.              | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Indoxacarb                | > 100            | 0,13                       | middel met 1 w.s. | groei zaailingen                                           |
| Iprodion                  | > 2500           | 3,3                        | middel met 1 w.s. | opkomst                                                    |
| Iprovalicarb              | > 550            | 0,73                       | middel met 2 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Kresoxim-methyl           | > 450            | 0,60                       | middel met 1 w.s. | groei zaailingen                                           |
| Lambda-cyhalothrin        | > 7,5            | 0,010                      | middel met 1 w.s. | groei zaailingen                                           |
| Lufenuron                 | > 50             | 0,067                      | middel met 1 w.s. | groei zaailingen                                           |
| Mandipropamid             | > 450            | 0,60                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Metalaxyl                 | -                | -                          | -                 | -                                                          |
| Metalaxyl-M               | > 4500           | 6,0                        | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                                 |
| Methamidofos              | -                | -                          | -                 | -                                                          |

| Stof                | ER50 [g w.s./ha]  | EC50 [mg w.s./kg bodem dw] | Getest met        | Effectconcentratie voor effect op              |
|---------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|------------------------------------------------|
| Methoxyfenozide     | > 1000            | 1,3                        | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                     |
| Myclobutanil        | > 300             | 0,40                       | onbekend          | opkomst & groei zaailingen                     |
| Novaluron           | > 225             | 0,30                       | onbekend          | screening gegevens opkomst en groei zaailingen |
| Oxathiapiprolin     | > 600             | 0,80                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                     |
| Penconazool         | > 30              | 0,040                      | middel met 1 w.s. | screening gegevens opkomst en groei zaailingen |
| Permethrin          | > 0,0128 mg/kg dw | 0,013                      | w.s.              | opkomst                                        |
| Picoxystrobin       | > 500             | 0,67                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                     |
| Prochloraz          | > 450             | 0,60                       | middel met 1 w.s. | groei zaailingen                               |
| Prochloraz BTS44595 | -                 | -                          | -                 | -                                              |
| Prochloraz BTS44596 | -                 | -                          | -                 | -                                              |
| Propamocarb         | 1331              | 1,8                        | middel met 2 w.s. | opkomst & groei zaailingen                     |
| Pymetrozine         | > 150             | 0,20                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                     |
| Pyraclostrobin      | > 250             | 0,33                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                     |
| Pyrimethanil        | > 2000            | 2,7                        | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                     |
| Pyriproxyfen        | > 448             | 0,60                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                     |
| Spinetoram          | > 150             | 0,20                       | middel met 1 w.s. | screening gegevens opkomst & groei zaailingen  |
| Spinosad            | > 579             | 0,77                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                     |
| Spirodiclofen       | -                 | -                          | -                 | -                                              |
| Spirotetramat       | > 176             | 0,23                       | middel met 1 w.s. | opkomst                                        |
| Spirotetramat-enol  | -                 | -                          | -                 | -                                              |
| Spiroxamine         | > 400             | 0,53                       | middel met 1 w.s. | opkomst                                        |
| Sulfoxaflor         | > 150             | 0,20                       | middel met 1 w.s. | screening gegevens opkomst en groei zaailingen |
| Tebuconazool        | 51                | 0,067                      | middel met 1 w.s. | opkomst                                        |
| Teflubenzuron       | > 120             | 0,16                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                     |
| Tetraconazool       | > 112             | 0,15                       | w.s.              | opkomst & groei zaailingen                     |
| Thiabendazool       | 4,65 mg/kg        | 4,7                        | onbekend          | onduidelijk                                    |
| Thiamethoxam        | -                 | -                          | -                 | -                                              |
| Thiofanaat-methyl   | > 1680            | 2,2                        | w.s.              | opkomst                                        |
| Trifloxystrobin     | > 270             | 0,36                       | middel met 1 w.s. | opkomst & groei zaailingen                     |
| Triflumizool        | -                 | -                          | -                 | -                                              |
| Triflumizool FM-6-1 | -                 | -                          | -                 | -                                              |
| Triflumuron         | > 1080            | 1,4                        | onbekend          | screening gegevens opkomst en groei zaailingen |
| Zeta-cypermethrin   | > 100 mg/kg dw    | 100                        | w.s.              | opkomst                                        |
| Zoxamide            | -                 | -                          | -                 | -                                              |

**Tabel 15** Verzamelde ecotoxicologische effectconcentraties voor wormen. Voor iedere effectconcentratie wordt aangegeven of deze is gecorrigeerd voor een organisch stof gehalte. Voor metabolieten moet w.s. gelezen worden als metaboliet. Streepjes geven aan dat informatie niet gevonden werd.

| Stof                | Acute toxiciteit              |                       |               | Chronische toxiciteit         |                   |               |
|---------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------|-------------------------------|-------------------|---------------|
|                     | LC50<br>[mg w.s./kg bodem dw] | Getest met            | Gecorrigeerd? | NOEC<br>[mg w.s./kg bodem dw] | Getest met        | Gecorrigeerd? |
| Abamectine          | 33                            | w.s.                  | nee           | <0,072                        | middel met 1 w.s. | nee           |
| Acefaat             | > 22974                       | onbekend              | nee           | -                             | -                 | -             |
| Acetamiprid         | 9,0                           | onbekend              | ja            | 1,3                           | onbekend          | nee           |
| Alpha-cypermethrin  | > 1000                        | onbekend              | nee           | 4,0                           | w.s.              | nee           |
| Ametoctradin        | > 1000                        | w.s.                  | nee           | 20                            | middel met 1 w.s. | nee           |
| Amisulbrom          | > 500                         | w.s.                  | ja            | 47                            | w.s.              | ja            |
| Azadirachtin        | > 1000                        | w.s. (Azadirachtin A) | nee           | -                             | -                 | -             |
| Azoxystrobine       | 283                           | w.s.                  | nee           | 20                            | middel met 1 w.s. | nee           |
| Benomyl             | 11                            | onbekend              | nee           | -                             | -                 | -             |
| Benzisothiazolinon  | 114                           | w.s.                  | nee           | 20                            | w.s.              | nee           |
| Beta-cypermethrin   | > 150                         | w.s.                  | ja            | 0,24                          | middel met 1 w.s. | ja            |
| Bifenazaat          | > 429                         | onbekend              | nee           | 9,8                           | w.s.              | nee           |
| Bifenazaat-diazeen  | -                             | -                     | -             | -                             | -                 | -             |
| Boscalid            | > 500                         | onbekend              | nee           | 13                            | middel met 1 w.s. | nee           |
| Bupirimaat          | 1000                          | w.s.                  | nee           | 7,3                           | middel met 1 w.s. | nee           |
| Buprofezin          | > 500                         | w.s.                  | ja            | 250                           | w.s.              | ja            |
| Carbendazim         | 5,4                           | w.s.                  | nee           | 1,0                           | w.s.              | nee           |
| Chloorfenapyr       | 23                            | w.s.                  | nee           | 4,2                           | w.s.              | nee           |
| Chlorantraniliprole | > 1000                        | w.s.                  | nee           | 350                           | middel met 1 w.s. | nee           |
| Chromafenozone      | > 500                         | w.s.                  | ja            | 25                            | middel met 1 w.s. | ja            |
| Clofentezine        | > 215                         | onbekend              | nee           | 2,0                           | middel met 1 w.s. | nee           |
| Clothianidine       | 13                            | w.s.                  | nee           | 0,20                          | middel met 1 w.s. | nee           |
| Cyantraniliprole    | > 945                         | w.s.                  | nee           | 945                           | w.s.              | nee           |
| Cyazofamide         | > 500                         | -                     | ja            | 4,0                           | w.s.              | nee           |
| Cyfenopirafen       | -                             | -                     | -             | -                             | -                 | -             |
| Cyflumetofen        | > 1000                        | w.s.                  | nee           | 1000                          | w.s.              | nee           |
| Cypermethrin        | > 100                         | w.s.                  | nee           | 5,2                           | w.s.              | nee           |
| Cyprodinil          | 192                           | w.s.                  | nee           | 6,7                           | middel met 1 w.s. | nee           |
| Cyromazin           | > 1000                        | w.s.                  | nee           | 333                           | w.s.              | nee           |
| Deltamethrin        | > 1290                        | w.s.                  | nee           | 0,49                          | w.s.              | nee           |
| Diafenthiuron       | 1000                          | onbekend              | nee           | -                             | -                 | -             |
| Difenoconazole      | > 610                         | w.s.                  | nee           | 0,25                          | w.s.              | ja            |
| Diflubenzuron       | > 500                         | w.s.                  | ja            | 1000                          | middel met 1 w.s. | nee           |
| Dimethomorf         | > 500                         | onbekend              | nee           | 60                            | w.s.              | ja            |

| Stof                         | Acute toxiciteit              |                   |               | Chronische toxiciteit         |                   |               |
|------------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------|-------------------------------|-------------------|---------------|
|                              | LC50<br>[mg w.s./kg bodem dw] | Getest met        | Gecorrigeerd? | NOEC<br>[mg w.s./kg bodem dw] | Getest met        | Gecorrigeerd? |
| Dodemorf                     | > 824                         | w.s.              | nee           | 103                           | middel met 1 w.s. | nee           |
| Dodine                       | 547                           | w.s.              | nee           | 66                            | middel met 1 w.s. | nee           |
| Enamectine                   | > 500                         | w.s.              | ja            | 2,0                           | middel met 1 w.s. | ja            |
| Ethirimol                    | > 1000                        | w.s.              | nee           | 81                            | w.s.              | nee           |
| Etofenprox                   | > 47                          | w.s.              | nee           | -                             | -                 | -             |
| Etoxazool                    | > 1000                        | w.s.              | nee           | 5,0                           | w.s.              | nee           |
| Famoxadone                   | 112                           | w.s.              | ja            | 8,2                           | w.s.              | ja            |
| Fenamidone                   | > 25                          | onbekend          | nee           | 0,63                          | w.s.              | nee           |
| Fenhexamide                  | > 1000                        | w.s.              | nee           | 20                            | middel met 1 w.s. | nee           |
| Fenpropidin                  | > 500                         | w.s.              | ja            | 10                            | middel met 1 w.s. | ja            |
| Fenpyrazamine                | > 800                         | w.s.              | nee           | 9,6                           | w.s.              | nee           |
| Flonicamid                   | > 1000                        | w.s.              | nee           | 250                           | onbekend          | nee           |
| Flonicamid-TFNA              | > 100                         | TFNA              | nee           | -                             | -                 | -             |
| Flonicamid-TFNG              | > 100                         | TFNG-AM           | nee           | -                             | -                 | -             |
| Fluazinam                    | > 500                         | w.s.              | ja            | <0,18                         | middel met 1 w.s. | ja            |
| Flubendiamide                | > 500                         | w.s.              | ja            | 500                           | middel met 1 w.s. | ja            |
| Fludioxonil                  | 1000                          | w.s.              | nee           | 20                            | w.s.              | nee           |
| Fluopicolide                 | > 500                         | w.s.              | ja            | 63                            | w.s.              | ja            |
| Fluopyram                    | > 1000                        | w.s.              | nee           | 11                            | middel met 1 w.s. | nee           |
| Fluoxastrobine               | > 500                         | w.s.              | ja            | 1,3                           | w.s.              | ja            |
| Fluoxastrobine,<br>Z-isomeer | -                             | -                 | -             | -                             | -                 | -             |
| Flupyradifurone              | 186                           | w.s.              | nee           | 1,5                           | middel met 1 w.s. | nee           |
| Flutriafol                   | > 500                         | w.s.              | ja            | 6,1                           | middel met 1 w.s. | ja            |
| Fluxapyroxad                 | > 1000                        | w.s.              | nee           | 21                            | middel met 1 w.s. | nee           |
| Folpet                       | > 1000                        | w.s.              | nee           | 11                            | middel met 1 w.s. | nee           |
| Ftalimide                    | -                             | -                 | -             | 17                            | metaboliet        | nee           |
| Gamma-cyhalothrin            | > 650                         | w.s.              | ja            | 0,25                          | middel met 1 w.s. | ja            |
| Hexythiazox                  | > 105                         | middel met 1 w.s. | nee           | -                             | -                 | -             |
| Imidacloprid                 | 11                            | w.s.              | nee           | 0,18                          | w.s.              | nee           |
| Indoxacarb                   | > 625                         | onbekend          | ja            | 24                            | w.s.              | nee           |
| Iprodion                     | > 500                         | onbekend          | ja            | 1000                          | w.s.              | nee           |
| Iprovalicarb                 | > 500                         | w.s.              | ja            | 64                            | w.s.              | nee           |
| Kresoxim-methyl              | 937                           | w.s.              | nee           | 12                            | middel met 2 w.s. | nee           |
| Lambda-cyhalothrin           | > 500                         | w.s.              | ja            | 3,1                           | w.s.              | ja            |
| Lufenuron                    | > 500                         | w.s.              | ja            | 0,60                          | middel met 1 w.s. | ja            |
| Mandipropamid                | > 127                         | w.s.              | ja            | 16                            | w.s.              | ja            |
| Metalaxyl                    | > 1000                        | w.s.              | nee           | -                             | -                 | -             |

| Stof                | Acute toxiciteit              |                   |               | Chronische toxiciteit         |                   |               |
|---------------------|-------------------------------|-------------------|---------------|-------------------------------|-------------------|---------------|
|                     | LC50<br>[mg w.s./kg bodem dw] | Getest met        | Gecorrigeerd? | NOEC<br>[mg w.s./kg bodem dw] | Getest met        | Gecorrigeerd? |
| Metalaxyl-M         | 830                           | w.s.              | nee           | 36                            | w.s.              | nee           |
| Methamidofos        | 5,8                           | middel met 1 w.s. | nee           | 0,20                          | middel met 1 w.s. | nee           |
| Methoxyfenozone     | > 607                         | onbekend          | nee           | 2,0                           | middel met 1 w.s. | ja            |
| Myclobutanil        | 250                           | w.s.              | nee           | 10                            | middel met 1 w.s. | nee           |
| Novaluron           | > 1000                        | w.s.              | nee           | 3,0                           | middel met 1 w.s. | nee           |
| Oxathiapiprolin     | > 500                         | w.s.              | ja            | 500                           | w.s.              | ja            |
| Penconazool         | > 332                         | w.s.              | ja            | 5,0                           | middel met 1 w.s. | ja            |
| Permethrin          | 371                           | w.s.              | nee           | -                             | -                 | -             |
| Picoxystrobin       | 6,7                           | w.s.              | nee           | 0,63                          | middel met 1 w.s. | nee           |
| Prochloraz          | > 500                         | w.s.              | ja            | 4,2                           | w.s.              | ja            |
| Prochloraz BTS44595 | > 500                         | metaboliet        | ja            | 1,3                           | metaboliet        | ja            |
| Prochloraz BTS44596 | > 500                         | metaboliet        | ja            | -                             | -                 | -             |
| Propamocarb         | > 660                         | w.s.              | nee           | 362                           | middel met 1 w.s. | nee           |
| Pymetrozine         | 1098                          | w.s.              | nee           | 1,4                           | middel met 1 w.s. | nee           |
| Pyraclostrobin      | 567                           | onbekend          | nee           | 22                            | w.s.              | nee           |
| Pyrimethanil        | 625                           | w.s.              | nee           | 8,2                           | middel met 1 w.s. | nee           |
| Pyriproxyfen        | > 1000                        | onbekend          | nee           | 50                            | w.s.              | nee           |
| Spinetoram          | > 500                         | w.s.              | ja            | 9,3                           | w.s.              | ja            |
| Spinosad            | > 916                         | w.s.              | nee           | 35                            | w.s.              | nee           |
| Spirodiclofen       | > 1000                        | w.s.              | nee           | -                             | -                 | -             |
| Spirotetramat       | > 500                         | w.s.              | ja            | 100                           | onbekend          | nee           |
| Spirotetramat-enol  | -                             | -                 | -             | 32                            | metaboliet        | nee           |
| Spiroxamine         | > 500                         | w.s.              | ja            | 5,0                           | middel met 1 w.s. | nee           |
| Sulfoxaflor         | 0,89                          | w.s.              | nee           | 0,10                          | w.s.              | nee           |
| Tebuconazool        | 1381                          | w.s.              | nee           | 10                            | w.s.              | nee           |
| Teflubenzuron       | > 1000                        | w.s.              | nee           | -                             | -                 | -             |
| Tetraconazool       | 71                            | w.s.              | nee           | 8,2                           | w.s.              | nee           |
| Thiabendazool       | 225                           | middel met 1 w.s. | ja            | 2,1                           | w.s.              | ja            |
| Thiamethoxam        | > 1000                        | w.s.              | nee           | 5,3                           | middel met 1 w.s. | nee           |
| Thiofanaat-methyl   | > 13                          | onbekend          | nee           | 1,4                           | w.s.              | nee           |
| Trifloxystrobin     | > 500                         | onbekend          | ja            | 3,5                           | w.s.              | ja            |
| Triflumizool        | -                             | -                 | -             | -                             | -                 | -             |
| Triflumizool FM-6-1 | -                             | -                 | -             | -                             | -                 | -             |
| Triflumuron         | > 500                         | w.s.              | ja            | 378                           | middel met 1 w.s. | nee           |
| Zeta-cypermethrin   | 75                            | middel met 1 w.s. | nee           | -                             | -                 | -             |
| Zoxamide            | > 1070                        | w.s.              | nee           | -                             | -                 | -             |

**Tabel 16** Verzamelde ecotoxicologische effectconcentraties voor bodem micro-organismen. Voor metabolieten moet w.s. gelezen worden als metaboliet. Streepjes geven aan dat informatie niet gevonden werd.

| Stof                      | NOEC<br>[mg w.s./kg bodem dw] | Getest met        |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Abamectine                | 0,18                          | middel met 1 w.s. |
| Acefaat                   | -                             | -                 |
| Acetamiprid               | 0,27                          | middel met 1 w.s. |
| Alpha-cypermethrin        | 100                           | middel met 1 w.s. |
| Ametoctradin              | 3,8                           | middel met 1 w.s. |
| Amisulbrom                | 1,6                           | w.s.              |
| Azadirachtin              | 82                            | w.s.              |
| Azoxystrobine             | 3,3                           | middel met 1 w.s. |
| Benomyl                   | -                             | -                 |
| Benzisothiazolinon        | 812                           | w.s.              |
| Beta-cypermethrin         | 0,67                          | w.s.              |
| Bifenazaat                | 4,8                           | w.s.              |
| Bifenazaat-diazeen        | -                             | -                 |
| Boscalid                  | 8,0                           | middel met 1 w.s. |
| Bupirimaat                | 8,0                           | middel met 1 w.s. |
| Buprofezin                | 6,7                           | onbekend          |
| Carbendazim               | 4,8                           | w.s.              |
| Chloorfenapyr             | 0,40                          | w.s.              |
| Chlorantraniliprole       | 0,70                          | w.s.              |
| Chromafenozone            | 0,20                          | w.s.              |
| Clofentezine              | 2,4                           | middel met 1 w.s. |
| Clothianidine             | 0,50                          | middel met 1 w.s. |
| Cyantraniliprole          | 1,1                           | w.s.              |
| Cyazofamide               | 0,15                          | middel met 1 w.s. |
| Cyenopyrafen              | -                             | -                 |
| Cyflumetofen              | 1,4                           | w.s.              |
| Cypermethrin              | 94                            | w.s.              |
| Cyprodinil                | 20                            | middel met 1 w.s. |
| Cyromazin                 | 100                           | w.s.              |
| Deltamethrin              | 0,50                          | w.s.              |
| Diafenthiuron             | -                             | -                 |
| Difenoconazool            | 17                            | w.s.              |
| Diflubenzuron             | 1,0                           | middel met 1 w.s. |
| Dimethomorf               | 2,7                           | middel met 1 w.s. |
| Dodemorf                  | 50                            | w.s.              |
| Dodine                    | 12                            | w.s.              |
| Emamectine                | 0,40                          | middel met 1 w.s. |
| Ethirimol                 | -                             | -                 |
| Etofenprox                | 0,89                          | w.s.              |
| Etoxazool                 | 0,070                         | w.s.              |
| Famoxadone                | 2,5                           | w.s.              |
| Fenamidone                | 2,1                           | w.s.              |
| Fenhexamide               | 14                            | w.s.              |
| Fenpropidin               | 6,0                           | middel met 1 w.s. |
| Fenpyrazamine             | 4,0                           | w.s.              |
| Flonicamid                | 0,14                          | middel met 1 w.s. |
| Flonicamid-TFNA           | -                             | -                 |
| Flonicamid-TFNG           | -                             | -                 |
| Fluazinam                 | 0,068                         | middel met 1 w.s. |
| Flubendiamide             | 2,9                           | middel met 1 w.s. |
| Fludioxonil               | 1,3                           | w.s.              |
| Flupicolide               | 1,8                           | w.s.              |
| Fluopyram                 | 3,3                           | w.s.              |
| Fluoxastrobine            | 2,8                           | w.s.              |
| Fluoxastrobine, Z-isomeer | -                             | -                 |
| Flupyradifurone           | 3,8                           | w.s.              |
| Flutriafol                | 1,7                           | w.s.              |

| Stof                | NOEC<br>[mg w.s./kg bodem dw] | Getest met        |
|---------------------|-------------------------------|-------------------|
| Fluxapyroxad        | 2,0                           | w.s.              |
| Folpet              | 20                            | middel met 1 w.s. |
| Ftalimide           | 20                            | metabool          |
| Gamma-cyhalothrin   | 0,50                          | w.s.              |
| Hexythiazox         | 1,1                           | w.s.              |
| Imidacloprid        | 2,7                           | w.s.              |
| Indoxacarb          | 0,33                          | w.s.              |
| Iprodion            | 8,0                           | w.s.              |
| Iprovalicarb        | 6,6                           | w.s.              |
| Kresoxim-methyl     | 2,0                           | middel met 1 w.s. |
| Lambda-cyhalothrin  | 0,052                         | middel met 1 w.s. |
| Lufenuron           | 2,0                           | w.s.              |
| Mandipropamid       | 6,0                           | middel met 1 w.s. |
| Metalaxyl           | 6,7                           | onbekend          |
| Metalaxyl-M         | 6,6                           | w.s.              |
| Methamidofos        | 27                            | w.s.              |
| Methoxyfenozide     | 2,6                           | w.s.              |
| Myclobutanil        | 0,76                          | middel met 1 w.s. |
| Novaluron           | 0,40                          | w.s.              |
| Oxathiapiprolin     | 16                            | w.s.              |
| Penconazool         | 0,32                          | middel met 1 w.s. |
| Permethrin          | 9,2                           | w.s.              |
| Picoxystrobin       | 1,0                           | middel met 1 w.s. |
| Prochloraz          | 7,2                           | middel met 1 w.s. |
| Prochloraz BTS44595 | 10                            | metabool          |
| Prochloraz BTS44596 | 10                            | metabool          |
| Propamocarb         | 29                            | middel met 1 w.s. |
| Pymetrozine         | 6,7                           | middel met 1 w.s. |
| Pyraclostrobin      | 3,3                           | middel met 1 w.s. |
| Pyrimethanil        | 10                            | middel met 1 w.s. |
| Pyriproxyfen        | 1,5                           | w.s.              |
| Spinetoram          | 4,0                           | w.s.              |
| Spinosad            | 1,6                           | middel met 1 w.s. |
| Spirodiclofen       | 0,98                          | w.s.              |
| Spirotetramat       | 1,3                           | w.s.              |
| Spirotetramat-enol  | -                             | -                 |
| Spiroxamine         | 10                            | middel met 1 w.s. |
| Sulfoxaflor         | 0,33                          | w.s.              |
| Tebuconazool        | 8,3                           | w.s.              |
| Teflubenzuron       | 2,0                           | w.s.              |
| Tetraconazool       | 0,50                          | w.s.              |
| Thiabendazool       | 9,0                           | w.s.              |
| Thiamethoxam        | 2,7                           | w.s.              |
| Thiofanaat-methyl   | 35                            | w.s.              |
| Trifloxystrobin     | 13                            | w.s.              |
| Triflumizool        | -                             | -                 |
| Triflumizool FM-6-1 | -                             | -                 |
| Triflumuron         | 3,3                           | w.s.              |
| Zeta-cypermethrin   | 0,020                         | middel met 1 w.s. |
| Zoxamide            | 2,0                           | w.s.              |

**Tabel 17** Verzamelde ecotoxicologische effectconcentraties voor geleedpotigen (springstaarten en bodemmijten). Voor iedere effectconcentratie wordt aangegeven of deze is gecorrigeerd voor een organisch stof gehalte. Voor metabolieten moet w.s. gelezen worden als metaboliet. Streepjes geven aan dat informatie niet gevonden werd.

| Stof                     | NOEC<br>[mg<br>w.s./kg<br>bodem dw] | Getest met        | Gecorrigeerd? | Organisme               |
|--------------------------|-------------------------------------|-------------------|---------------|-------------------------|
| Abamectine               | 0,10                                | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart            |
| Acefaat                  | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Acetamiprid              | 0,27                                | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart            |
| Alpha-cypermethrin       | 0,50                                | w.s.              | nee           | Bodemmijt               |
| Ametoctradin             | 268                                 | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart            |
| Amisulbrom               | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Azadirachtin             | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Azoxystrobine            | 50                                  | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart            |
| Benomyl                  | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Benzisothiazolinon       | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Beta-cypermethrin        | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Bifenazaat               | 6,6                                 | w.s.              | nee           | Bodemmijt               |
| Bifenazaat-diazeen       | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Boscalid                 | 500                                 | w.s.              | nee           | Bodemmijt               |
| Bupirimaat               | 9,0                                 | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart            |
| Buprofezin               | 31                                  | w.s.              | ja            | Springstaart            |
| Carbendazim              | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Chloorfenapyr            | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Chlorantraniliprole      | 0,39                                | w.s.              | nee           | Springstaart            |
| Chromafenozone           | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Clofentezine             | 160                                 | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart            |
| Clothianidine            | 0,020                               | w.s.              | nee           | <i>Poecilus cupreus</i> |
| Cyantraniliprole         | 0,080                               | w.s.              | nee           | Springstaart            |
| Cyazofamide              | 37                                  | middel met 1 w.s. | nee           | Bodemmijt               |
| Cyfenpyrafen             | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Cyflumetofen             | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Cypermethrin             | 10                                  | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart            |
| Cyprodinil               | 8,7                                 | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart            |
| Cyromazin                | 9,6                                 | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart            |
| Deltamethrin             | 3,1                                 | w.s.              | ja            | Bodemmijt               |
| Diafenthiuron            | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Difenoconazole           | 31                                  | w.s.              | nee           | Bodemmijt               |
| Diflubenzuron            | 0,32                                | w.s.              | nee           | Springstaart            |
| Dimethomorf              | 35                                  | middel met 1 w.s. | ja            | Springstaart            |
| Dodemorf                 | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Dodine                   | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Eamectine                | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Ethirimol                | 81                                  | w.s.              | nee           | Springstaart            |
| Etofenprox               | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Etoxaal                  | 0,20                                | w.s.              | nee           | Bodemmijt               |
| Famoxadone               | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Fenamidone               | 4,5                                 | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart            |
| Fenhexamide              | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Fenpropidin              | 47                                  | middel met 1 w.s. | ja            | Springstaart            |
| Fenpyrazamine            | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Fonicamid                | 50                                  | onbekend          | nee           | Springstaart            |
| Fonicamid-TFNA           | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Fonicamid-TFNG           | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Fluazinam                | <0,62                               | middel met 1 w.s. | ja            | Springstaart            |
| Flubendiamide            | 16                                  | middel met 1 w.s. | ja            | Springstaart            |
| Fludioxonil              | 2,4                                 | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart            |
| Flupicolide              | 31                                  | w.s.              | ja            | Springstaart            |
| Flupyras                 | 104                                 | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart            |
| Fluxastrobine            | 5,0                                 | w.s.              | ja            | Springstaart            |
| Fluxastrobine, Z-isomeer | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Flupyradifurone          | 1,4                                 | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart            |
| Flutriafol               | -                                   | -                 | -             | -                       |
| Fluxapyroxad             | 3,0                                 | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart            |
| Folpet                   | 417                                 | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart            |

| Stof                | NOEC<br>[mg<br>w.s./kg<br>bodem dw] | Getest met        | Gecorrigeerd? | Organisme                |
|---------------------|-------------------------------------|-------------------|---------------|--------------------------|
| Ftalimide           | 16                                  | metaboliet        | nee           | Bodemmijt                |
| Gamma-cyhalothrin   | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Hexythiazox         | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Imidacloprid        | 1,3                                 | w.s.              | nee           | Springstaart             |
| Indoxacarb          | 107                                 | w.s.              | nee           | Springstaart             |
| Iprodion            | 188                                 | middel met 1 w.s. | nee           | Bodemmijt                |
| Iprovalicarb        | 1000                                | w.s.              | nee           | Springstaart & bodemmijt |
| Kresoxim-methyl     | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Lambda-cyhalothrin  | 2,7                                 | middel met 1 w.s. | ja            | Springstaart             |
| Lufenuron           | 0,20                                | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart             |
| Mandipropamid       | 20                                  | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart             |
| Metalaxyl           | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Metalaxyl-M         | 17                                  | middel met 1 w.s. | nee           | Bodemmijt                |
| Methamidofos        | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Methoxyfenozide     | 0,64                                | middel met 1 w.s. | ja            | Springstaart             |
| Myclobutanil        | 21                                  | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart             |
| Novaluron           | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Oxathiapiprolin     | 13                                  | w.s.              | ja            | Springstaart             |
| Penconazool         | 49                                  | middel met 1 w.s. | ja            | Springstaart             |
| Permethrin          | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Picoxystrobin       | 13                                  | w.s.              | nee           | Springstaart             |
| Prochloraz          | 100                                 | middel met 1 w.s. | ja            | Springstaart             |
| Prochloraz BTS44595 | 250                                 | metaboliet        | ja            | Springstaart             |
| Prochloraz BTS44596 | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Propamocarb         | 677                                 | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart & bodemmijt |
| Pymetrozine         | 1000                                | w.s.              | nee           | Springstaart             |
| Pyraclostrobin      | 17                                  | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart             |
| Pyrimethanil        | 40                                  | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart             |
| Pyriproxyfen        | 13                                  | w.s.              | nee           | Springstaart             |
| Spinetoram          | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Spinosad            | 4,3                                 | middel met 1 w.s. | nee           | Bodemmijt                |
| Spirodiclofen       | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Spirotetramat       | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Spirotetramat-enol  | 316                                 | metaboliet        | ja            | Bodemmijt                |
| Spiroxamine         | 32                                  | w.s.              | nee           | Springstaart             |
| Sulfoxaflor         | 0,080                               | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart             |
| Tebuconazool        | 50                                  | w.s.              | nee           | Bodemmijt                |
| Teflubenzuron       | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Tetraconazool       | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Thiabendazool       | 25                                  | w.s.              | ja            | Springstaart             |
| Thiamethoxam        | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Thiofanaat-methyl   | 100                                 | middel met 1 w.s. | nee           | Springstaart & bodemmijt |
| Trifloxystrobin     | 249                                 | middel met 1 w.s. | ja            | Springstaart & bodemmijt |
| Triflumizool        | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Triflumizool FM-6-1 | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Triflumuron         | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Zeta-cypermethrin   | -                                   | -                 | -             | -                        |
| Zoxamide            | -                                   | -                 | -             | -                        |

**Tabel 18** Verzamelde ecotoxicologische effectconcentraties voor bodeminsecten. Gerapporteerde effectconcentraties voor insecten uitgedrukt in g w.s./ha zijn door BuRO omgerekend in concentraties in mg w.s./kg bodem dw. Streepjes geven aan dat informatie niet gevonden werd.

| Stof                | Gerapporteerde LR of ER50 [g w.s./ha] | Door BuRO berekende LC of EC50 [mg w.s./kg bodem dw] | Getest met        | Soortnaam                                         |
|---------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------|
| Abamectine          | > 91                                  | 0,12                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Acefaat             | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Acetamiprid         | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Alpha-cypermethrin  | > 6,0                                 | 0,0080                                               | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Ametoctradin        | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Amisulbrom          | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Azadirachtin        | > 100                                 | 0,13                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Azoxystrobin        | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Benomyl             | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Benzisothiazolinon  | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Beta-cypermethrin   | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Bifenazaat          | 300                                   | 0,40                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Bifenazaat-diazeen  | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Boscalid            | > 1200                                | 1,6                                                  | middel met 1 w.s. | <i>Pardosa sp. &amp; Poecilus cupreus</i>         |
| Bupirimaat          | > 1800                                | 2,4                                                  | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Buprofezin          | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Carbendazim         | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Chloorfenapyr       | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Chlorantraniliprole | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Chromafenozyde      | > 300                                 | 0,40                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Clofentezine        | > 200                                 | 0,27                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Clothianidine       | 0,046 mg/kg dw                        | 0,046                                                | onbekend          | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Cyantraniliprole    | > 31                                  | 0,041                                                | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Cyazofamide         | > 211                                 | 0,28                                                 | w.s.              | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Cyfenopirafin       | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Cyflumetofen        | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Cypermethrin        | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Cyprodinil          | > 450                                 | 0,60                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Cyromazin           | > 900                                 | 1,2                                                  | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata &amp; Poecilus cupreus</i> |
| Deltamethrin        | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Diafenthiuron       | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Difenoconazole      | > 25                                  | 0,033                                                | w.s.              | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Diffubenzuron       | 180                                   | 0,24                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Dimethomorf         | > 400                                 | 0,53                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Dodemorf            | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Dodine              | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Emamectine          | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Ethirimol           | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Etifenprox          | < 58                                  | 0,0078                                               | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |

| Stof                      | Gerapporteerde LR of ER50 [g w.s./ha] | Door BuRO berekende LC of EC50 [mg w.s./kg bodem dw] | Getest met        | Soortnaam                                         |
|---------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------|
| Ettoxazool                | > 55                                  | 0,073                                                | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Famoxadone                | > 175                                 | 0,23                                                 | middel met 2 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Fenamidone                | > 480                                 | 0,64                                                 | middel met 2 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Fenhexamide               | > 1976                                | 2,6                                                  | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Fenpropidin               | > 562                                 | 0,75                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Fenpyrazamine             | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Flonicamid                | > 45                                  | 0,060                                                | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Flonicamid-TFNA           | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Flonicamid-TFNG           | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Fluazinam                 | > 3000                                | 4,0                                                  | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Flubendiamide             | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Fludioxonil               | > 3,615 mg/kg bodem                   | 3,615                                                | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Fluopicolide              | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Fluopyram                 | > 1000                                | 1,3                                                  | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Fluoxastrobine            | > 400                                 | 0,53                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Fluoxastrobine, Z-isomeer | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Flupyradifurone           | > 300                                 | 0,40                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Flutriafol                | > 500                                 | 0,67                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Pardosa sp. &amp; Pterostichus cupreus</i>     |
| Fluxapyroxad              | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Folpet                    | > 660                                 | 0,88                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Ftalimide                 | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Gamma-cyhalothrin         | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Hexythiazox               | > 309                                 | 0,41                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Pardosa sp. &amp; Poecilus cupreus</i>         |
| Imidacloprid              | 0,136 mg/kg                           | 0,136                                                | w.s.              | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Indoxacarb                | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Iprodion                  | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Iprovalicarb              | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Kresoxim-methyl           | > 450                                 | 0,60                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Lambda-cyhalothrin        | > 1,0                                 | 0,0013                                               | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Lufenuron                 | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Mandipropamid             | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Metalaxyl                 | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Metalaxyl-M               | > 1793                                | 2,4                                                  | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Methamidofos              | 795                                   | 1,1                                                  | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Methoxyfenozone           | > 192                                 | 0,26                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Pardosa sp.</i>                                |
| Myclobutanil              | > 45                                  | 0,060                                                | middel met 1 w.s. | <i>Pardosa sp.</i>                                |
| Novaluron                 | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Oxathiapiprolin           | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Penconazool               | > 100                                 | 0,13                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Permethrin                | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Picoxystrobin             | > 500                                 | 0,67                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata &amp; Poecilus cupreus</i> |
| Prochloraz                | > 900                                 | 1,2                                                  | middel met 1 w.s. | <i>Pardosa sp. &amp; P cupreus</i>                |

| Stof                | Gerapporteerde LR of ER50 [g w.s./ha] | Door BuRO berekende LC of EC50 [mg w.s./kg bodem dw] | Getest met        | Soortnaam                                         |
|---------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------|
| Prochloraz BTS44595 | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Prochloraz BTS44596 | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Propamocarb         | 14440                                 | 19                                                   | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Pymetrozine         | > 1035                                | 1,4                                                  | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Pyraclostrobin      | > 750                                 | 1,0                                                  | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Pyrimethanil        | > 1200                                | 1,6                                                  | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Pyriproxyfen        | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Spinetoram          | > 75                                  | 0,10                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Spinosad            | > 300                                 | 0,40                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Spirodiclofen       | > 144                                 | 0,19                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Pardosa sp. &amp; Poecilus cupreus</i>         |
| Spirotetramat       | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Spirotetramat-enol  | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Spiroxamine         | > 737                                 | 0,98                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Pardosa</i> (2 toepassingen)                   |
| Sulfoxaflor         | > 24                                  | 0,032                                                | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Tebuconazool        | > 375                                 | 0,50                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata &amp; Poecilus cupreus</i> |
| Teflubenzuron       | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Tetraconazool       | > 250                                 | 0,33                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Thiabendazool       | > 1800                                | 2,4                                                  | middel met 1 w.s. | <i>Aleochara bilineata</i>                        |
| Thiamethoxam        | < 200                                 | 0,027                                                | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Thiofanaat-methyl   | > 525                                 | 0,70                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Trifloxystrobin     | > 500                                 | 0,67                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Poecilus cupreus</i>                           |
| Triflumizool        | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Triflumizool FM-6-1 | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Triflumuron         | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Zeta-cypermethrin   | -                                     | -                                                    | -                 | -                                                 |
| Zoxamide            | > 300                                 | 0,40                                                 | middel met 1 w.s. | <i>Pardosa sp</i>                                 |

**Tabel 19** Verzamelde ecotoxicologische effectconcentraties voor acute orale toxiciteit voor bijen. Stoffen met een LD50 kleiner dan 11 µg/bij worden gezien als acuut giftig voor bijen, en worden aangeduid met een sterretje in de laatste kolom. Voor cyromazine staat dat sterretje tussen haken omdat de laagste LD50 een niet gespecificeerde waarde is. Streepjes geven aan dat informatie niet gevonden werd.

| Stof               | LD50 [µg w.s./bij] honingbij | getest met        | LD50 [µg w.s./bij] hommelm | getest met | LD50 [µg w.s./bij] solitaire bij | getest met | LD50 kleiner dan 11 µg/bij |
|--------------------|------------------------------|-------------------|----------------------------|------------|----------------------------------|------------|----------------------------|
| Abamectine         | 0,0040                       | w.s.              | -                          | -          | -                                | -          | *                          |
| Acefaat            | > 0,23                       | onbekend          | 7,4                        | onbekend   | -                                | -          | *                          |
| Acetamiprid        | 8,9                          | middel met 1 w.s. | 22                         | onbekend   | -                                | -          | *                          |
| Alpha-cypermethrin | 0,059                        | w.s.              | 0,54                       | w.s.       | -                                | -          | *                          |
| Ametoctradin       | > 112                        | w.s.              | -                          | -          | -                                | -          |                            |
| Amisulbrom         | > 89                         | w.s.              | -                          | -          | -                                | -          |                            |
| Azadirachtin       | > 8,1                        | w.s.              | -                          | -          | -                                | -          | *                          |

| Stof                | LD50<br>[µg w.s./bij]<br>honingbij | getest met        | LD50<br>[µg w.s./bij]<br>hommel | getest met        | LD50<br>[µg w.s./bij]<br>solitaire bij | getest met | LD50 kleiner<br>dan 11 µg/bij |
|---------------------|------------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|----------------------------------------|------------|-------------------------------|
| Azoxystrobin        | > 25                               | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Benomyl             | 10                                 | onbekend          | -                               | -                 | -                                      | -          | *                             |
| Benzisothiazolinon  | -                                  | -                 | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Beta-cypermethrin   | 0,050                              | middel met 1 w.s. | -                               | -                 | -                                      | -          | *                             |
| Bifenazaat          | 8,5                                | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          | *                             |
| Bifenazaat-diazeen  | -                                  | -                 | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Boscalid            | > 166                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Bupirimaat          | > 200                              | middel met 1 w.s. | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Buprofezin          | > 164                              | w.s.              | > 69                            | onbekend          | -                                      | -          |                               |
| Carbendazim         | 100                                | middel met 2 w.s. | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Chloorfenapyr       | 1,0                                | w.s.              | -                               | -                 | > 1,8                                  | onbekend   | *                             |
| Chlorantraniliprole | > 104                              | w.s.              | > 100                           | onbekend          | -                                      | -          |                               |
| Chromafenozone      | > 133                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Clofentezine        | > 253                              | middel met 1 w.s. | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Clothianidine       | 0,0038                             | w.s.              | 0,0019                          | w.s.              | > 8,4                                  | onbekend   | *                             |
| Cyantraniliprole    | > 0,11                             | w.s.              | > 0,54                          | onbekend          | -                                      | -          | *                             |
| Cyazofamide         | > 152                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Cyenoxyfen          | > 100                              | onbekend          | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Cyflumetofen        | > 116                              | middel met 1 w.s. | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Cypermethrin        | 0,46                               | w.s.              | 0,26                            | middel met 1 w.s. | -                                      | -          | *                             |
| Cyprodinil          | > 108                              | middel met 1 w.s. | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Cyromazin           | 186                                | w.s.              | > 1,3                           | onbekend          | -                                      | -          | (*)                           |
| Deltamethrin        | 0,069                              | w.s.              | 0,61                            | w.s.              | -                                      | -          | *                             |
| Diafenthiuron       | 2,1                                | onbekend          | -                               | -                 | -                                      | -          | *                             |
| Difenoconazole      | 41                                 | middel met 1 w.s. | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Diflubenzuron       | > 9,1                              | w.s.              | > 1,5                           | onbekend          | -                                      | -          | *                             |
| Dimethomorf         | 32                                 | w.s.              | > 283                           | middel met 1 w.s. | -                                      | -          |                               |
| Dodemorf            | > 106                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Dodine              | > 200                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Emamectine          | 0,0068                             | middel met 1 w.s. | -                               | -                 | -                                      | -          | *                             |
| Ethirimol           | 1,6                                | onbekend          | -                               | -                 | -                                      | -          | *                             |
| Etofenprox          | 0,024                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          | *                             |
| Etoxaal             | > 200                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Famoxadone          | > 1,0                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          | *                             |
| Fenamidone          | > 93                               | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Fenhexamide         | > 102                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Fenpropidin         | > 10                               | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          | *                             |
| Fenpyrazamine       | > 100                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Flonicamid          | > 53                               | middel met 1 w.s. | > 76                            | onbekend          | -                                      | -          |                               |
| Flonicamid-TFNA     | -                                  | -                 | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Flonicamid-TFNG     | -                                  | -                 | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |

| Stof                      | LD50<br>[µg w.s./bij]<br>honingbij | getest met        | LD50<br>[µg w.s./bij]<br>hommel | getest met        | LD50<br>[µg w.s./bij]<br>solitaire bij | getest met        | LD50 kleiner<br>dan 11 µg/bij |
|---------------------------|------------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|----------------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Fluazinam                 | > 100                              | w.s.              | > 257                           | middel met 1 w.s. | 56                                     | middel met 1 w.s. |                               |
| Flubendiamide             | > 200                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Fludioxonil               | > 100                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Fluopicolide              | > 241                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Fluopyram                 | > 102                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Fluoxastrobine            | > 843                              | w.s.              | > 209                           | onbekend          | -                                      | -                 |                               |
| Fluoxastrobine, Z-isomeer | -                                  | -                 | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Flupyradifurone           | 1,2                                | w.s.              | > 1,7                           | onbekend          | -                                      | -                 | *                             |
| Flutriafol                | > 2,0                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 | *                             |
| Fluxapyroxad              | > 111                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Folpet                    | > 105                              | w.s.              | > 100                           | w.s.              | > 105                                  | middel met 1 w.s. |                               |
| Ftalimide                 | -                                  | -                 | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Gamma-cyhalothrin         | 4,2                                | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 | *                             |
| Hexythiazox               | > 112                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Imidacloprid              | 0,0037                             | w.s.              | 0,038                           | w.s.              | -                                      | -                 | *                             |
| Indoxacarb                | 0,23                               | w.s.              | 0,070                           | w.s.              | -                                      | -                 | *                             |
| Iprodion                  | > 100                              | w.s.              | -                               | -                 | > 125                                  | w.s.              |                               |
| Iprovalicarb              | > 199                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Kresoxim-methyl           | > 110                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Lambda-cyhalothrin        | 0,91                               | w.s.              | 0,16                            | onbekend          | > 0,032                                | onbekend          | *                             |
| Lufenuron                 | > 197                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Mandipropamid             | > 200                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Metalaxyl                 | 269                                | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Metalaxyl-M               | > 97                               | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Methamidofos              | > 0,22                             | onbekend          | -                               | -                 | -                                      | -                 | *                             |
| Methoxyfenozide           | > 2000                             | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Myclobutanil              | > 34                               | middel met 1 w.s. | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Novaluron                 | > 100                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Oxathiapiprolin           | > 40                               | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Penconazool               | > 11                               | middel met 1 w.s. | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Permethrin                | 0,16                               | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 | *                             |
| Picoxystrobin             | > 200                              | middel met 1 w.s. | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Prochloraz                | > 102                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Prochloraz BTS44595       | -                                  | -                 | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Prochloraz BTS44596       | -                                  | -                 | -                               | -                 | -                                      | -                 |                               |
| Propamocarb               | > 122                              | w.s.              | > 199                           | w.s.              | -                                      | -                 |                               |
| Pymetrozine               | > 63                               | w.s.              | > 71                            | onbekend          | -                                      | -                 |                               |
| Pyraclostrobine           | > 100                              | w.s.              | > 97                            | w.s.              | -                                      | -                 |                               |
| Pyrimethanil              | > 100                              | w.s.              | > 598                           | middel met 1 w.s. | -                                      | -                 |                               |
| Pyriproxyfen              | 74                                 | middel met 1 w.s. | > 73                            | w.s.              | -                                      | -                 |                               |
| Spinetoram                | 0,11                               | w.s.              | 5,0                             | onbekend          | -                                      | -                 | *                             |

| Stof                | LD50<br>[µg w.s./bij]<br>honingbij | getest met        | LD50<br>[µg w.s./bij]<br>hommel | getest met        | LD50<br>[µg w.s./bij]<br>solitaire bij | getest met | LD50 kleiner<br>dan 11 µg/bij |
|---------------------|------------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|----------------------------------------|------------|-------------------------------|
| Spinosad            | 0,057                              | w.s.              | 0,37                            | middel met 1 w.s. | -                                      | -          | *                             |
| Spiroclufen         | > 196                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Spirotetramat       | > 107                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Spirotetramat-enol  | -                                  | -                 | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Spiroxamine         | > 100                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Sulfoxaflor         | 0,15                               | w.s.              | 0,027                           | middel met 1 w.s. | 0,0055                                 | onbekend   | *                             |
| Tebuconazool        | > 83                               | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Teflubenzuron       | 72                                 | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Tetraconazool       | > 130                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Thiabendazool       | > 4,0                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          | *                             |
| Thiamethoxam        | 0,0050                             | w.s.              | 0,0050                          | middel met 1 w.s. | -                                      | -          | *                             |
| Thiofanaat-methyl   | 115                                | middel met 1 w.s. | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Trifloxystrobin     | > 200                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Triflumizool        | 14                                 | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Triflumizool FM-6-1 | -                                  | -                 | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Triflumuron         | > 226                              | w.s.              | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |
| Zeta-cypermethrin   | 0,044                              | middel met 1 w.s. | -                               | -                 | -                                      | -          | *                             |
| Zoxamide            | > 147                              | middel met 1 w.s. | -                               | -                 | -                                      | -          |                               |

**Tabel 20** Verzamelde ecotoxicologische effectconcentraties voor chronische toxiciteit voor volwassen bijen en voor toxiciteit voor bijenlarven. Effectconcentraties gelden voor honingbij tenzij anders aangegeven. Effectconcentraties voor larven zijn bepaald na herhaalde dosering tenzij anders aangegeven. Streepjes geven aan dat informatie niet gevonden werd.

| Stof               | LDD50<br>[µg w.s./bij/dag] | getest met        | NOED<br>[µg w.s./larve] | LD10<br>[µg w.s./larve] | laagste van<br>NOED en LD10<br>[µg w.s./larve] | getest met        |
|--------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------------------|-------------------|
| Abamectine         | 0,00021                    | middel met 1 w.s. | 0,000016                | -                       | 0,000016                                       | middel met 1 w.s. |
| Acefaat            | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                 |
| Acetamiprid        | 12                         | w.s.              | -                       | 1,3                     | 1,3                                            | w.s.              |
| Alpha-cypermethrin | 0,11                       | -                 | w.s.                    | 0,0080                  | -                                              | 0,0080            |
| Ametoctradin       | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                 |
| Amisulbrom*        | > 8,6                      | w.s.              | 100                     | -                       | 100                                            | w.s.              |
| Azadirachtin       | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                 |
| Azoxystrobin       | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                 |
| Benomyl            | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                 |
| Benzisothiazolinon | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                 |
| Beta-cypermethrin  | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                 |
| Bifenazaat         | 0,35                       | w.s.              | 1,0                     | 0,41                    | 0,41                                           | w.s.              |
| Bifenazaat-diazeen | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                 |
| Boscalid           | > 151                      | middel met 1 w.s. | 30                      | -                       | 30                                             | w.s.              |

| Stof                | LDD50<br>[µg w.s./bij/dag] | getest met        | NOED<br>[µg w.s./larve] | LD10<br>[µg w.s./larve] | laagste van<br>NOED en LD10<br>[µg w.s./larve] | getest met                                |
|---------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Bupirimaat          | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Buprofezin          | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Carbendazim         | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Chloorfenapyr       | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Chlorantraniliprole | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Chromafenozone      | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Clofentezine        | > 99                       | middel met 1 w.s. | 200                     | 7,0                     | 7,0                                            | middel met 1 w.s. (alleen acute effecten) |
| Clothianidine       | 0,00095                    | w.s.              | 0,0053                  | -                       | 0,0053                                         | w.s.                                      |
| Cyantraniliprole    | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Cyazofamide         | 42                         | middel met 1 w.s. | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Cyenoxyfen          | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Cyflumetofen        | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Cypermethrin        | > 0,015                    | middel met 1 w.s. | 0,060                   | -                       | 0,060                                          | w.s.                                      |
| Cyprodinil          | 70                         | middel met 1 w.s. | 13                      | 24                      | 13                                             | middel met 1 w.s.                         |
| Cyromazin           | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Deltamethrin        | 0,31<br>0,50 (hommel)      | w.s.<br>w.s.      | -                       | <0,024                  | 0,0024                                         | w.s.                                      |
| Diafenthiuron       | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Difenoconazole      | 22                         | middel met 1 w.s. | 6,0                     | -                       | 6,0                                            | middel met 1 w.s.                         |
| Diflubenzuron       | > 0,00096                  | w.s.              | 0,0060                  | -                       | 0,0060                                         | w.s.                                      |
| Dimethomorf         | > 273                      | middel met 1 w.s. | 37                      | -                       | 37                                             | middel met 1 w.s.                         |
| Dodemorf            | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Dodine              | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Emamectine          | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Ethirimol           | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Etofenprox          | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Etoxazole           | > 33                       | middel met 1 w.s. | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Famoxadone          | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Fenamidone          | 2,6                        | middel met 1 w.s. | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Fenhexamide         | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Fenpropiidin        | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Fenpyrazamine       | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Flonicamid          | -                          | -                 | 13                      | -                       | 13                                             | onbekend                                  |
| Flonicamid-TFNA     | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Flonicamid-TFNG     | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Fluazinaam          | > 82                       | middel met 1 w.s. | 5,0                     | -                       | 5,0                                            | middel met 1 w.s.                         |
| Flubendiamide       | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Fludioxonil         | 7,1                        | middel met 1 w.s. | 8,3                     | -                       | 8,3                                            | middel met 1 w.s.                         |
| Fluopicolide        | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Fluopyram           | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Fluoxastrobine      | > 73                       | -                 | -                       | -                       | -                                              | -                                         |

| Stof                      | LDD50<br>[µg w.s./bij/dag] | getest met                | NOED<br>[µg w.s./larve] | LD10<br>[µg w.s./larve] | laagste van<br>NOED en LD10<br>[µg w.s./larve] | getest met                                |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Fluoxastrobine, Z-isomeer | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Flupyradifurone           | 1,8                        | w.s.                      | 1,3                     | -                       | 1,3                                            | w.s.                                      |
| Flutriafol                | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Fluxapyroxad              | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Folpet                    | > 16<br>> 130 (hommel)     | w.s.<br>middel met 1 w.s. | 0,89                    | 0,64                    | 0,64                                           | w.s.                                      |
| Ftalimide                 | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Gamma-cyhalothrin         | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Hexythiazox               | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Imidacloprid              | > 0,0028                   | w.s.                      | 0,0053                  | -                       | 0,0053                                         | w.s.                                      |
| Indoxacarb                | 0,040                      | middel met 1 w.s.         | 1,1                     | -                       | 1,11                                           | middel met 1 w.s. (enkelvoudige dosering) |
| Iprodion                  | 17                         | middel met 1 w.s.         | 13                      | -                       | 13                                             | middel met 1 w.s.                         |
| Iprovalicarb              | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Kresoxim-methyl           | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Lambda-cyhalothrin        | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Lufenuron                 | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Mandipropamid             | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Metalaxyl                 | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Metalaxyl-M               | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Methamidofos              | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Methoxyfenozide           | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Myclobutanil              | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Novaluron                 | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Oxathiapiprolin           | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Penconazool               | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Permethrin                | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Picoxystrobin             | 12                         | middel met 1 w.s.         | 3,0                     | -                       | 3,0                                            | middel met 1 w.s. (enkelvoudige dosering) |
| Prochloraz                | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Prochloraz BTS44595       | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Prochloraz BTS44596       | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Propamocarb               | > 86                       | middel met 1 w.s.         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Pymetrozine               | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Pyraclostrobine           | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Pyrimethanil              | 56                         | middel met 1 w.s.         | 99                      | -                       | 99                                             | middel met 1 w.s.                         |
| Pyriproxyfen              | 100                        | w.s.                      | 0,046                   | -                       | 0,046                                          | w.s.                                      |
| Spinetoram                | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Spinosad                  | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Spirodiclofen             | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Spirotetramat             | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Spirotetramat-enol        | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |
| Spiroxamine               | -                          | -                         | -                       | -                       | -                                              | -                                         |

| Stof                | LDD50<br>[µg w.s./bij/dag] | getest met        | NOED<br>[µg w.s./larve] | LD10<br>[µg w.s./larve] | laagste van<br>NOED en LD10<br>[µg w.s./larve] | getest met |
|---------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------------------|------------|
| Sulfoxaflor         | > 0,012                    | w.s.              | 0,20                    | -                       | 0,20                                           | w.s.       |
| Tebuconazool        | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -          |
| Teflubenzuron       | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -          |
| Tetraconazool       | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -          |
| Thiabendazool       | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -          |
| Thiamethoxam        | -                          | -                 | 0,022                   | -                       | 0,022                                          | w.s.       |
| Thiofanaat-methyl   | > 48                       | w.s.              | -                       | -                       | -                                              | -          |
| Trifloxystrobin     | > 4,9                      | middel met 1 w.s. | -                       | -                       | -                                              | -          |
| Triflumizool        | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -          |
| Triflumizool FM-6-1 | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -          |
| Triflumuron         | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -          |
| Zeta-cypermethrin   | -                          | -                 | -                       | -                       | -                                              | -          |
| Zoxamide            | 175                        | middel met 1 w.s. | -                       | -                       | -                                              | -          |

\* Voor amisulbrom zijn chronische eindpunten voor bijen (en larven) beschikbaar in een IUCLID file met copyright. Voor de volledigheid worden ze hier getoond.

**Tabel 21** Verzamelde fysisch/chemische eigenschappen, die nodig zijn voor berekeningen op basis van evenwichtspartitie (EP). Streepjes geven aan dat informatie niet gevonden werd.

| Stof                | logKow    | Koc [L/kg] | Opmerking                       | Henry constante zoals gegeven<br>[Pa m <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> ] | Henry constante gebruikt<br>voor EP en voor bijen<br>[Pa m <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> ] |
|---------------------|-----------|------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Abamectine          | 4,4       | 6588       | geometrisch gemiddelde          | <0,159                                                                  | 0,159                                                                                       |
| Acefaat             | -0,85     | 40,3       | -                               | 5,15E-08                                                                | 5,15E-08                                                                                    |
| Acetamiprid         | 0,8       | 106,5      | meetkundig gemiddelde           | <5,3E-08                                                                | 5,30E-08                                                                                    |
| Alpha-cypermethrin  | 5,8       | 284839     | geometrisch gemiddelde          | 0,053                                                                   | 5,30E-02                                                                                    |
| Ametoctradin        | 4,2-4,4   | 3779       | meetkundig gemiddelde           | 4,13E-07                                                                | 4,13E-07                                                                                    |
| Amisulbrom          | 4,4       | 10487      | mediaan                         | 2,80E-05                                                                | 2,80E-05                                                                                    |
| Azadirachtin        | 0,56-1,29 | 121        | 10de percentiel, Azadirachtin A | 1,00E-13                                                                | 1,00E-13                                                                                    |
| Azoxystrobin        | 2,5       | 423        | meetkundig gemiddelde           | 7,40E-09                                                                | 7,40E-09                                                                                    |
| Benomyl             | 1,4       | 1900       | -                               | 4,00E-04                                                                | 4,00E-04                                                                                    |
| Benzisothiazolinon  | 0,7       | 9,33       | HPLC methode                    | Vapour Pressure 2,55E-04 Pa                                             | 2,99E-02                                                                                    |
| Beta-cypermethrin   | 5,8       | 130031     | meetkundig gemiddelde           | 9,10E-08                                                                | 9,10E-08                                                                                    |
| Bifenazaat          | 3         | 368        | geometrisch gemiddelde          | 2,76E-05                                                                | 2,76E-05                                                                                    |
| Bifenazaat-diazeen  | -         | -          | -                               | -                                                                       | -                                                                                           |
| Boscalid            | 2,96      | 743        | geometrisch gemiddelde          | 5,18E-05                                                                | 5,18E-05                                                                                    |
| Bupirimaat          | 3,35-3,93 | 1882       | meetkundig gemiddelde           | 1,35                                                                    | 1,35                                                                                        |
| Buprofezin          | 3,52-5,05 | 3042       | meetkundig gemiddelde           | 2,80E-02                                                                | 2,80E-02                                                                                    |
| Carbendazim         | 1,4-1,5   | 225        | meetkundig gemiddelde           | 3,60E-03                                                                | 3,60E-03                                                                                    |
| Chloorfenapyr       | 5,21      | 12000      | lineair (HPLC methode?)         | 5,81E-04                                                                | 5,81E-04                                                                                    |
| Chlorantraniliprole | 2,77-2,86 | 301,4      | meetkundig gemiddelde           | 3,20E-09                                                                | 3,20E-09                                                                                    |

| Stof                      | logKow                          | Koc [L/kg] | Opmerking                     | Henry constante zoals gegeven [Pa m <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> ] | Henry constante gebruikt voor EP en voor bijen [Pa m <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> ] |
|---------------------------|---------------------------------|------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Chromafenozone            | 2,7                             | 306,5      | meetkundig gemiddelde         | 1,97E-06                                                             | 1,97E-06                                                                              |
| Clofentezine              | 3,1-4,09                        | 6303,4     | geometrisch gemiddelde        | 0,00536                                                              | 0,00536                                                                               |
| Clothianidine             | 0,905                           | 160        | Kfoc                          | 2,90E-11                                                             | 2,90E-11                                                                              |
| Cyantraniliprole          | 1,74-2,02 (2,02 @ pH 7)         | 193        | meetkundig gemiddelde         | 1,70E-13                                                             | 1,70E-13                                                                              |
| Cyazofamide               | 3,2                             | 1338       | meetkundig gemiddelde         | <4,03E-02                                                            | 4,03E-02                                                                              |
| Cyenopyrafen              | 5,3                             | 0          | worst-case, bepaald door BuRO | 0                                                                    | laagst mogelijke waarde, bepaald door BuRO                                            |
| Cyflumetofen              | 4,3                             | 131826     | HPLC methode                  | <9,4E-02                                                             | 9,40E-02                                                                              |
| Cypermethrin              | 5,55-5,83                       | 194425     | geometrisch gemiddelde        | 0,31                                                                 | 0,31                                                                                  |
| Cyprodinil                | 3,9-4,0                         | 1781,1     | geometrisch gemiddelde        | 7,20E-03                                                             | 7,20E-03                                                                              |
| Cyromazin                 | -0,36 - -0,039                  | 409        | geometrisch gemiddelde        | 5,80E-09                                                             | 5,80E-09                                                                              |
| Deltamethrin              | 4,6-6,4                         | 10240000   | meetkundig gemiddelde         | 2,1-2970                                                             | 2,1                                                                                   |
| Diafenthiuron             | 5,8                             | 43546      | geschat (HPLC methode?)       | 1,28E-02                                                             | 1,28E-02                                                                              |
| Difenoconazool            | 4,36                            | 3637,7     | geometrisch gemiddelde        | 9,00E-08                                                             | 9,00E-08                                                                              |
| Diflubenzuron             | 3,89                            | 4013       | geometrisch gemiddelde        | 4,70E-04                                                             | 4,70E-04                                                                              |
| Dimethomorf               | 2,7                             | 419,4      | geometrisch gemiddelde        | 5,4E-06 - 2,5E-05 (isomeren)                                         | 5,40E-06                                                                              |
| Dodemorf                  | 4,6                             | 25200      | meetkundig gemiddelde         | 7,70E-01                                                             | 7,70E-01                                                                              |
| Dodine                    | 1,25-1,32                       | 4,24E+06   | meetkundig gemiddelde         | 1,69E-06                                                             | 1,69E-06                                                                              |
| Emamectine                | 3,0-5,9                         | 72874      | meetkundig gemiddelde         | 1,70E-04                                                             | 1,70E-04                                                                              |
| Ethirimol                 | 2,3                             | 402        | meetkundig gemiddelde         | 2,00E-04                                                             | 2,00E-04                                                                              |
| Etofenprox                | 6,9                             | 8548       | voorlopige data (8548-14923)  | 0,0136                                                               | 0,0136                                                                                |
| Etoxazool                 | 5,52                            | 6267       | geometrisch gemiddelde        | 3,60E-02                                                             | 3,60E-02                                                                              |
| Famoxadone                | 4,65                            | 1455       | meetkundig gemiddelde         | 4,06E-03                                                             | 4,06E-03                                                                              |
| Fenamidone                | 2,8                             | 388        | meetkundig gemiddelde         | 5,00E-06                                                             | 5,00E-06                                                                              |
| Fenhexamide               | 3,51                            | 733,5      | meetkundig gemiddelde         | 5,00E-06                                                             | 5,00E-06                                                                              |
| Fenpropidin               | 0,83-4,5 (>2 bij pH 7 en hoger) | 3808       | meetkundig gemiddelde         | 10,7                                                                 | 10,7                                                                                  |
| Fenpyrazamine             | 3,52                            | 310        | meetkundig gemiddelde         | 1,62E-04                                                             | 1,62E-04                                                                              |
| Flonicamid                | -0,24                           | 5,9        | Kdoc gemiddelde               | 4,20E-08                                                             | 4,20E-08                                                                              |
| Flonicamid-TFNA           | -                               | -          | -                             | -                                                                    | -                                                                                     |
| Flonicamid-TFNG           | -                               | -          | -                             | -                                                                    | -                                                                                     |
| Fluazinam                 | 2,99-4,99                       | 1945       | geometrisch gemiddelde        | 5,93E-02                                                             | 5,93E-02                                                                              |
| Flubendiamide             | 4,11-4,14                       | 1954       | meetkundig gemiddelde         | <9E-06                                                               | 9,00E-06                                                                              |
| Fludioxonil               | 4,12                            | 2792,6     | geomean (n=4)                 | 5,40E-05                                                             | 5,40E-05                                                                              |
| Fluopicolide              | 2,9                             | 321,1      | meetkundig gemiddelde         | 4,15E-05                                                             | 4,15E-05                                                                              |
| Fluopyram                 | 3,3                             | 278,9      | meetkundig gemiddelde         | 2,98E-05                                                             | 2,98E-05                                                                              |
| Fluoxastrobine            | 2,86                            | 848        | gemiddelde                    | 1,00E-07                                                             | 1,00E-07                                                                              |
| Fluoxastrobine, Z-isomeer | -                               | -          | -                             | -                                                                    | -                                                                                     |
| Flupyradifurone           | 1,2                             | 98,4       | meetkundig gemiddelde         | 8,20E-08                                                             | 8,20E-08                                                                              |

| Stof                | logKow     | Koc [L/kg] | Opmerking                                                      | Henry constante zoals gegeven [Pa m <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> ] | Henry constante gebruikt voor EP en voor bijen [Pa m <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> ] |
|---------------------|------------|------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Flutriafol          | 2,3        | 205        | meetkundig gemiddelde                                          | 1,27E-06                                                             | 1,27E-06                                                                              |
| Fluxapyroxad        | 3,08-3,13  | 728        | meetkundig gemiddelde                                          | 3,03E-07                                                             | 3,03E-07                                                                              |
| Folpet              | 3,107      | 865        | geometrisch gemiddelde                                         | 1,3E-02 - 5,6E-03 (onduidelijk waarom er twee waarden zijn)          | 5,60E-03                                                                              |
| Ftalimide           | 0,74       | 127        | geometrisch gemiddelde                                         | 1,10E-03                                                             | 1,10E-03                                                                              |
| Gamma-cyhalothrin   | 4,96       | 59677      | meetkundig gemiddelde                                          | 0,0221                                                               | 0,0221                                                                                |
| Hexythiazox         | 2,67       | 10461      | gemiddelde                                                     | 1,19E-02                                                             | 1,19E-02                                                                              |
| Imidacloprid        | 0,57       | 225        | meetkundig gemiddelde                                          | 1,70E-10                                                             | 1,70E-10                                                                              |
| Indoxacarb          | 4,65       | 5125       | meetkundig gemiddelde                                          | <6E-05                                                               | 6,00E-05                                                                              |
| Iprodion            | 3          | 399        | meetkundig gemiddelde                                          | 7,00E-06                                                             | 7,00E-06                                                                              |
| Iprovalicarb        | 3,18-3,2   | 101        | meetkundig gemiddelde                                          | 1,40E-06                                                             | 1,40E-06                                                                              |
| Kresoxim-methyl     | 3,4        | 308        | meetkundig gemiddelde                                          | 3,60E-04                                                             | 3,60E-04                                                                              |
| Lambda-Cyhalothrin  | 5,5        | 38000      | worst-case                                                     | 0,02                                                                 | 0,02                                                                                  |
| Lufenuron           | 5,12       | 41182      | meetkundig gemiddelde                                          | <3,4E-02                                                             | 3,40E-02                                                                              |
| Mandipropamid       | 3,2        | 847        | meetkundig gemiddelde                                          | <9,2E-05                                                             | 9,20E-05                                                                              |
| Metalaxyl           | 1,75       | 162        | gemiddelde                                                     | 1,60E-05                                                             | 1,60E-05                                                                              |
| Metalaxyl-M         | 1,71       | 78,9       | gemiddelde                                                     | 3,50E-05                                                             | 3,50E-05                                                                              |
| Methamidofos        | -0,8       | 8          | schatting                                                      | <1,6E-06                                                             | 1,60E-06                                                                              |
| Methoxyfenozone     | 3,72       | 231        | geometrisch gemiddelde                                         | <1,64E-04                                                            | 1,64E-04                                                                              |
| Myclobutanil        | 2,89-3,5   | 517        | gemiddelde                                                     | 4,33E-04                                                             | 4,33E-04                                                                              |
| Novaluron           | 4,3        | 9598       | gemiddelde                                                     | 2                                                                    | 2                                                                                     |
| Oxathiapiprolin     | 3,66       | 6242,6     | meetkundig gemiddelde                                          | 3,52E-03                                                             | 3,52E-03                                                                              |
| Penconazool         | 3,72       | 2205       | meetkundig gemiddelde                                          | 6,60E-04                                                             | 6,60E-04                                                                              |
| Permethrin          | 6,1        | 100000     | lineair (HPLC methode?)                                        | 1,89E-01                                                             | 1,89E-01                                                                              |
| Picoxystrobin       | 3,6        | 898        | meetkundig gemiddelde                                          | 6,00E-04                                                             | 6,00E-04                                                                              |
| Prochloraz          | 3,5-4,4    | 1440,2     | 1440,2 (pH vanaf 7); 5650,7 (tot pH 7)                         | 1,64E-03                                                             | 1,64E-03                                                                              |
| Prochloraz BTS44595 | >2         | -          | -                                                              | -                                                                    | -                                                                                     |
| Prochloraz BTS44596 | >2         | -          | -                                                              | -                                                                    | -                                                                                     |
| Propamocarb         | -0,98-0,32 | 265,9      | geometrisch gemiddelde                                         | 8,50E-09                                                             | 8,50E-09                                                                              |
| Pymetrozine         | -0,2       | 1049       | meetkundig gemiddelde                                          | <3,0E-06                                                             | 3,00E-06                                                                              |
| Pyraclostrobin      | 3,99       | 8856       | onduidelijk hoe bepaald                                        | 5,31E-06                                                             | 5,31E-06                                                                              |
| Pyrimethanil        | 2,8-3,0    | 355,7      | geometrisch gemiddelde                                         | 2,20E-03                                                             | 2,20E-03                                                                              |
| Pyriproxyfen        | 4,9        | 20030      | geometrisch gemiddelde                                         | <7,37E-02                                                            | 7,37E-02                                                                              |
| Spinetoram          | 2,44-4,22  | 2544       | meetkundig gemiddelde; 2544-2814                               | 3,5E-3 en 3,4E-04 (twee isomeren, pH 7)                              | 3,40E-04                                                                              |
| Spinosad            | 2,0-5,3    | 2977       | geometrisch gemiddelde; 3205 (spinosad A) en 2977 (spinosad D) | 5E-04 en 4E-03 (twee isomeren, pH 7)                                 | 5,00E-04                                                                              |
| Spirodiclofen       | 5,1-5,83   | 31037      | HPLC methode                                                   | <2E-03                                                               | 2,00E-03                                                                              |
| Spirotetramat       | 2,50-2,51  | 281        | meetkundig gemiddelde                                          | 6,99E-08 (pH 7)                                                      | 6,99E-08                                                                              |

| Stof                | logKow    | Koc [L/kg] | Opmerking              | Henry constante zoals gegeven [Pa m <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> ] | Henry constante gebruikt voor EP en voor bijen [Pa m <sup>3</sup> mol <sup>-1</sup> ] |
|---------------------|-----------|------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Spirotetramat-enol  | <2?       | -          | -                      | -                                                                    | -                                                                                     |
| Spiroxamine         | 2,8-5,1   | 2415       | meetkundig gemiddelde  | <5E-03                                                               | 5,00E-03                                                                              |
| Sulfoxaflor         | 0,8       | 35         | gemiddelde             | 6,83E-07 (pH 7)                                                      | 6,83E-07                                                                              |
| Tebuconazool        | 3,7       | 769        | meetkundig gemiddelde  | 1,00E-05                                                             | 1,00E-05                                                                              |
| Teflubenzuron       | >4,3-4,98 | 26062      | meetkundig gemiddelde  | 6,98E-03                                                             | 6,98E-03                                                                              |
| Tetraconazool       | 3,56      | 1152       | meetkundig gemiddelde  | 3,60E-04                                                             | 3,60E-04                                                                              |
| Thiabendazool       | 1,62-2,40 | 2091       | meetkundig gemiddelde  | 3,70E-06                                                             | 3,70E-06                                                                              |
| Thiamethoxam        | 0,73      | 56,2       | gemiddelde             | 4,70E-10                                                             | 4,70E-10                                                                              |
| Thiofanaat-methyl   | 1,40-1,47 | 75,8       | geometrisch gemiddelde | 1,67E-04                                                             | 1,67E-04                                                                              |
| Trifloxystrobine    | 4,5       | 2287       | geometrisch gemiddelde | 2,30E-03                                                             | 2,30E-03                                                                              |
| Triflumizool        | 4,5-4,8   | 0          | worst-case             | 6,29E-03                                                             | 6,29E-03                                                                              |
| Triflumizool FM-6-1 | -         | -          | -                      | -                                                                    | -                                                                                     |
| Triflumuron         | 4,9       | 8601       | worst-case             | 1,79E-03                                                             | 1,79E-03                                                                              |
| Zeta-cypermethrin   | 5-6       | 121786     | meetkundig gemiddelde  | 0,0023                                                               | 2,30E-03                                                                              |
| Zoxamide            | 3,76      | 1207       | meetkundig gemiddelde  | <6,59E-03                                                            | 6,59E-03                                                                              |

### 11.8 Bestaande normen voor de aangetroffen stoffen in water en bodem

De tabel hieronder geeft per stof de milieukwaliteitsnormen voor zoet oppervlaktewater die zijn overgenomen van de website van het RIVM over risico's van stoffen (RIVM, 2024d). Verzamelde milieukwaliteitsnormen voor water zijn de jaargemiddelde milieukwaliteitsnorm (JG-MKN) of het maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR). Daarnaast bevat de tabel de PNEC's die voor water en bodem zijn afgeleid in biocide dossiers.

**Tabel 22** Milieukwaliteitsnormen voor zoet oppervlaktewater per stof, overgenomen van (RIVM, 2024d), en PNEC's uit biociden dossiers. PNEC's zijn afgeleid op basis van evenwichtspartitie of effectconcentraties voor bodemorganismen. In de tabel wordt dit aangegeven met de afkortingen EP en EXP. Streepjes geven aan dat informatie niet gevonden werd.

| Stof               | Waterkwaliteitsnorm |           | PNEC voor water [µg/L] | PNEC voor bodem [mg/kg bodem dw] |       | Opmerking                                                                                                                                         |
|--------------------|---------------------|-----------|------------------------|----------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | [µg/L]              | type norm |                        | EP                               | EXP   |                                                                                                                                                   |
| Abamectine         | 0,0010              | JG-MKN    | 0,00035                | 0,000040                         | 0,011 | PNEC o.b.v. EP wordt in het biocide dossier gebruikt voor risicobeoordeling omdat er geen gegevens waren voor de meest gevoelige soort (insecten) |
| Acefaat            | 107                 | iMTR      | -                      | -                                | -     |                                                                                                                                                   |
| Acetamiprid        | 0,10                | iMTR      | 0,20                   | 0,00040                          | -     |                                                                                                                                                   |
| Alpha-cypermethrin | 0,000090            | JG-MKN    | 0,0048                 | -                                | 1,0   |                                                                                                                                                   |
| Ametoctradin       | -                   | -         | -                      | -                                | -     |                                                                                                                                                   |
| Amisulbrom         | 0,28                | JG-MKN    | -                      | -                                | -     |                                                                                                                                                   |
| Azadirachtin       | 0,16                | JG-MKN    | -                      | -                                | -     | Waterkwaliteitsnorm geldt voor voor azadirachtine-A                                                                                               |

| Stof                | Waterkwaliteitsnorm |           | PNEC voor water [ $\mu\text{g/L}$ ] | PNEC voor bodem [ $\text{mg/kg bodem dw}$ ] |        | Opmerking                                                                                                                                         |
|---------------------|---------------------|-----------|-------------------------------------|---------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | [ $\mu\text{g/L}$ ] | type norm |                                     | EP                                          | EXP    |                                                                                                                                                   |
| Azoxystrobin        | 0,20                | JG-MKN    | 0,95                                | -                                           | 0,065  |                                                                                                                                                   |
| Benomyl             | 0,15                | MTR       | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Benzisothiazolinon  | -                   | -         | 2,6                                 | -                                           | 0,33   |                                                                                                                                                   |
| Beta-cypermethrin   | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Bifenazaat          | 0,17                | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Bifenazaat-diazeen  | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Boscalid            | 0,55                | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Bupirimaat          | 6,0                 | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Buprofezin          | 0,56                | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Carbendazim         | 0,60                | JG-MKN    | 0,15                                | -                                           | 0,10   |                                                                                                                                                   |
| Chloorfenapyr       | 0,0020              | iMTR      | 0,017                               | -                                           | 0,14   |                                                                                                                                                   |
| Chlorantraniliprole | 0,20                | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Chromafenozone      | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Clofentezine        | 0,30                | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Clothianidine       | 14                  | iMTR      | 0,40                                | -                                           | 0,0020 |                                                                                                                                                   |
| Cyantraniliprole    | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Cyazofamide         | 0,13                | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Cyenoxyfen          | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Cyflumetofen        | 10                  | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Cypermethrin        | 0,000080            | JG-MKN    | 0,0040                              | -                                           | 0,080  |                                                                                                                                                   |
| Cyprodinil          | 0,16                | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Cyromazin           | 1,9                 | iMTR      | 1,6                                 | 0,0248                                      | 0,016  | PNEC o.b.v. effectconcentraties is gebaseerd op een veldstudie                                                                                    |
| Deltamethrin        | 0,0000031           | JG-MKN    | 0,00070                             | -                                           | 0,085  |                                                                                                                                                   |
| Diafenthiuron       | 0,00023             | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Difenoconazole      | 0,76                | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Diflubenzuron       | 0,0040              | iMTR      | 0,0040                              | 0,00037                                     | 0,013  | PNEC o.b.v. EP wordt in het biocide dossier gebruikt voor risicobeoordeling omdat er geen gegevens waren voor de meest gevoelige soort (insecten) |
| Dimethomorf         | 10                  | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Dodemorf            | 5,0                 | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Dodine              | 0,44                | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Emamectine          | 0,00040             | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      | Waterkwaliteitsnorm geldt voor emamectine benzoaat                                                                                                |
| Ethirimol           | 8,8                 | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Etofenprox          | 0,00054             | iMTR      | 0,0054                              | -                                           | 0,020  |                                                                                                                                                   |
| Etoxadone           | 0,00040             | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Famoxadone          | 0,0085              | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Fenamidone          | 1,3                 | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Fenhexamide         | 2,0                 | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |

| Stof                      | Waterkwaliteitsnorm |           | PNEC voor water [ $\mu\text{g/L}$ ] | PNEC voor bodem [ $\text{mg/kg bodem dw}$ ] |        | Opmerking                                                      |
|---------------------------|---------------------|-----------|-------------------------------------|---------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------|
|                           | [ $\mu\text{g/L}$ ] | type norm |                                     | EP                                          | EXP    |                                                                |
| Fenpropidin               | 0,014               | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Fenpyrazamine             | 19                  | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Flonicamid                | 120                 | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Flonicamid-TFNA           | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Flonicamid-TFNG           | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Fluazinam                 | 0,55                | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Flubendiamide             | 0,050               | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Fludioxonil               | 0,98                | iMTR      | 1,9                                 | -                                           | 0,037  | PNEC is gebaseerd op een effectconcentratie voor schimmelgroei |
| Fluopicolide              | 0,71                | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Fluopyram                 | 2,7                 | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Fluoxastrobine            | 0,012               | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Fluoxastrobine, Z-isomeer | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Flupyradifurone           | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Flutriafol                | 9,1                 | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Fluxapyroxad              | 3,6                 | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Folpet                    | 0,10                | MTR       | 1,9                                 | -                                           | 0,043  |                                                                |
| Ftalimide                 | 17                  | iMTR      | -                                   | -                                           | 5,7    |                                                                |
| Gamma-cyhalothrin         | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Hexythiazox               | 0,025               | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Imidacloprid              | 0,0083              | JG-MKN    | 0,0048                              | -                                           | 0,018  |                                                                |
| Indoxacarb                | 0,022               | JG-MKN    | 9,0                                 | -                                           | 0,0056 |                                                                |
| Iprodion                  | 0,50                | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Iprovalicarb              | 19                  | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Kresoxim-methyl           | 0,63                | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Lambda-Cyhalothrin        | 0,000020            | JG-MKN    | 0,00020                             | 0,000019                                    | 0,0033 | PNEC o.b.v. effectconcentraties is gebaseerd op een veldstudie |
| Lufenuron                 | 0,00020             | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Mandipropamid             | 7,6                 | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Metalaxyl                 | 46                  | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Metalaxyl-M               | 9,7                 | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Methamidofos              | 0,016               | MTR       | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Methoxyfenozide           | 0,18                | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Myclobutanil              | 55                  | MTR       | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Novaluron                 | 0,00060             | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Oxathiapiprolin           | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Penconazool               | 1,7                 | MTR       | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Permethrin                | 0,20                | MTR       | 0,00047                             | -                                           | 0,099  |                                                                |
| Picoxystrobin             | 0,025               | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Prochloraz                | 1,3                 | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                |
| Prochloraz BTS44595       | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                |

| Stof                | Waterkwaliteitsnorm |           | PNEC voor water [ $\mu\text{g/L}$ ] | PNEC voor bodem [ $\text{mg/kg bodem dw}$ ] |        | Opmerking                                                                                                                                         |
|---------------------|---------------------|-----------|-------------------------------------|---------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | [ $\mu\text{g/L}$ ] | type norm |                                     | EP                                          | EXP    |                                                                                                                                                   |
| Prochloraz BTS44596 | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Propamocarb         | 595                 | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Pymetrozine         | 0,50                | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Pyraclostrobine     | 0,023               | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Pyrimethanil        | 7,0                 | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Pyriproxyfen        | 0,000030            | JG-MKN    | 0,0030                              | 0,0013                                      | -      |                                                                                                                                                   |
| Spinetoram          | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Spinosad            | 0,024               | iMTR      | 0,062                               | 0,0026                                      | -      |                                                                                                                                                   |
| Spirodiclofen       | 0,025               | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Spirotetramat       | 1,0                 | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Spirotetramat-enol  | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Spiroxamine         | 0,0020              | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Sulfoxaflor         | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Tebuconazool        | 0,63                | JG-MKN    | 1,0                                 | -                                           | 0,11   |                                                                                                                                                   |
| Teflubenzuron       | 0,0012              | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Tetraconazool       | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Thiabendazool       | 3,3                 | MTR       | 1,2                                 | -                                           | 0,084  |                                                                                                                                                   |
| Thiamethoxam        | 0,14                | JG-MKN    | 0,14                                | -                                           | 0,075  |                                                                                                                                                   |
| Thiofanaat-methyl   | 0,56                | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Trifloxystrobine    | 0,27                | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Triflumizool        | 2,9                 | JG-MKN    | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Triflumizool FM-6-1 | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Triflumuron         | 0,00064             | iMTR      | 0,0018 (verfijnd:<br>0,0036)        | 0,00053                                     | 0,0045 | PNEC o.b.v. EP wordt in het biocide dossier gebruikt voor risicobeoordeling omdat er geen gegevens waren voor de meest gevoelige soort (insecten) |
| Zeta-cypermethrin   | -                   | -         | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |
| Zoxamide            | 0,070               | iMTR      | -                                   | -                                           | -      |                                                                                                                                                   |

### 11.9 Veilige concentraties in bodem, berekend op basis van ecotoxicologische effectconcentraties voor bodemorganismen

De tabel hieronder geeft de veilige concentraties in bodem die zijn berekend op basis van acute en chronische ecotoxicologische effectconcentraties voor bodemorganismen. De overkoepelende veilige concentratie in bodem is de laagste van de concentraties berekend op basis van acute en chronische effectconcentraties, tenzij chronische gegevens beschikbaar zijn voor het organisme dat acuut het gevoeligst is of er chronische gegevens zijn voor ten minste drie soorten van verschillend leef- en voedselpatroon; in dat geval is de concentratie op basis van chronische gegevens leidend. Ook is aangegeven welke veiligheidsfactor gebruikt is. Voor verdere toelichting, zie paragraaf 11.6.1.

**Tabel 23** Veilige concentratie (conc.) in bodem per stof, berekend op basis van ecotoxicologische effectconcentraties (effect-conc.) voor bodemorganismen. Een streepje in plaats van een waarde geeft aan dat de benodigde effectconcentratie niet beschikbaar is.

| Stof                | Veilige concentratie o.b.v. acute effect-conc. [mg/kg bodem dw] | Veilige concentratie o.b.v. chronische effect-conc. [mg/kg bodem dw] | Laagste veilige concentratie o.b.v. effect-conc. [mg/kg bodem dw] | Gebruikte veiligheids-factor |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Abamectine          | 0,00012                                                         | 0,00072                                                              | 0,00072                                                           | 10                           |
| Acefaat             | 23                                                              | -                                                                    | 23                                                                | 1000                         |
| Acetamiprid         | 0,00087                                                         | 0,027                                                                | 0,027                                                             | 10                           |
| Alpha-cypermethrin  | 0,0000080                                                       | 0,050                                                                | 0,050                                                             | 10                           |
| Ametoctradin        | 0,00076                                                         | 0,38                                                                 | 0,38                                                              | 10                           |
| Amisulbrom          | 0,000066                                                        | 0,032                                                                | 0,000066                                                          | 1000                         |
| Azadirachtin        | 0,000041                                                        | 0,82                                                                 | 0,000041                                                          | 1000                         |
| Azoxystrobin        | 0,020                                                           | 0,33                                                                 | 0,33                                                              | 10                           |
| Benomyl             | 0,011                                                           | -                                                                    | 0,011                                                             | 1000                         |
| Benzisothiazolinon  | 0,018                                                           | 0,40                                                                 | 0,018                                                             | 1000                         |
| Beta-cypermethrin   | 0,000047                                                        | 0,0049                                                               | 0,000047                                                          | 1000                         |
| Bifenazaat          | 0,00040                                                         | 0,48                                                                 | 0,48                                                              | 10                           |
| Bifenazaat-diazeen  | -                                                               | -                                                                    | -                                                                 | nvt                          |
| Boscalid            | 0,0016                                                          | 0,80                                                                 | 0,80                                                              | 10                           |
| Bupirimaat          | 0,00050                                                         | 0,73                                                                 | 0,73                                                              | 10                           |
| Buprofezin          | 0,013                                                           | 0,67                                                                 | 0,67                                                              | 10                           |
| Carbendazim         | 0,0054                                                          | 0,020                                                                | 0,020                                                             | 50                           |
| Chloorfenapyr       | 0,023                                                           | 0,0080                                                               | 0,0080                                                            | 50                           |
| Chlorantraniliprole | 0,00040                                                         | 0,039                                                                | 0,039                                                             | 10                           |
| Chromafenozide      | 0,00033                                                         | 0,0040                                                               | 0,00033                                                           | 1000                         |
| Clofentezine        | 0,00027                                                         | 0,20                                                                 | 0,20                                                              | 10                           |
| Clothianidine       | 0,000046                                                        | 0,0020                                                               | 0,0020                                                            | 10                           |
| Cyantraniliprole    | 0,000041                                                        | 0,0080                                                               | 0,0080                                                            | 10                           |
| Cyazofamide         | 0,00028                                                         | 0,015                                                                | 0,015                                                             | 10                           |
| Cyenoxyrafen        | -                                                               | -                                                                    | -                                                                 | nvt                          |
| Cyflumetofen        | 0,0027                                                          | 0,027                                                                | 0,0027                                                            | 1000                         |
| Cypermethrin        | 0,00020                                                         | 0,52                                                                 | 0,52                                                              | 10                           |
| Cyprodinil          | 0,00060                                                         | 0,67                                                                 | 0,67                                                              | 10                           |
| Cyromazin           | 0,00040                                                         | 0,96                                                                 | 0,96                                                              | 10                           |
| Deltamethrin        | 0,000018                                                        | 0,049                                                                | 0,049                                                             | 10                           |
| Diafenthiuron       | 1,0                                                             | -                                                                    | 1,0                                                               | 1000                         |
| Difenoconazool      | 0,000033                                                        | 0,025                                                                | 0,025                                                             | 10                           |
| Diflubenzuron       | 0,00024                                                         | 0,032                                                                | 0,032                                                             | 10                           |
| Dimethomorf         | 0,00053                                                         | 0,27                                                                 | 0,27                                                              | 10                           |
| Dodemorf            | 0,82                                                            | 1,0                                                                  | 1,0                                                               | 50                           |
| Dodine              | 0,0039                                                          | 0,24                                                                 | 0,0039                                                            | 1000                         |
| Emamectine          | 0,000040                                                        | 0,0080                                                               | 0,000040                                                          | 1000                         |
| Ethirimol           | 1,0                                                             | 1,6                                                                  | 1,6                                                               | 50                           |
| Etofenprox          | 0,0000078                                                       | 0,0089                                                               | 0,0000078                                                         | 1000                         |
| Ettoxazool          | 0,000073                                                        | 0,0070                                                               | 0,0070                                                            | 10                           |
| Famoxadone          | 0,00023                                                         | 0,050                                                                | 0,00023                                                           | 1000                         |
| Fenamidone          | 0,00030                                                         | 0,063                                                                | 0,063                                                             | 10                           |

| Stof                      | Veilige concentratie o.b.v. acute effect-conc. [mg/kg bodem dw] | Veilige concentratie o.b.v. chronische effect-conc. [mg/kg bodem dw] | Laagste veilige concentratie o.b.v. effect-conc. [mg/kg bodem dw] | Gebruikte veiligheids-factor |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Fenhexamide               | 0,0026                                                          | 0,28                                                                 | 0,0026                                                            | 1000                         |
| Fenpropidin               | 0,00075                                                         | 0,60                                                                 | 0,60                                                              | 10                           |
| Fenpyrazamine             | 0,00080                                                         | 0,080                                                                | 0,00080                                                           | 1000                         |
| Flonicamid                | 0,000060                                                        | 0,014                                                                | 0,014                                                             | 10                           |
| Flonicamid-TFNA           | 0,10                                                            | -                                                                    | 0,10                                                              | 1000                         |
| Flonicamid-TFNG           | 0,10                                                            | -                                                                    | 0,10                                                              | 1000                         |
| Fluazinam                 | 0,0020                                                          | 0,0018                                                               | 0,0018                                                            | 10                           |
| Flubendiamide             | 0,00033                                                         | 0,29                                                                 | 0,29                                                              | 10                           |
| Fludioxonil               | 0,0015                                                          | 0,13                                                                 | 0,13                                                              | 10                           |
| Fluopicolide              | 0,00018                                                         | 0,18                                                                 | 0,18                                                              | 10                           |
| Fluopyram                 | 0,00067                                                         | 0,33                                                                 | 0,33                                                              | 10                           |
| Fluoxastrobine            | 0,00053                                                         | 0,13                                                                 | 0,13                                                              | 10                           |
| Fluoxastrobine, Z-isomeer | -                                                               | -                                                                    | -                                                                 | nvt                          |
| Flupyradifurone           | 0,00040                                                         | 0,14                                                                 | 0,14                                                              | 10                           |
| Flutriafol                | 0,00018                                                         | 0,033                                                                | 0,00018                                                           | 1000                         |
| Fluxapyroxad              | 0,00017                                                         | 0,20                                                                 | 0,20                                                              | 10                           |
| Folpet                    | 0,00088                                                         | 1,1                                                                  | 1,1                                                               | 10                           |
| Ftalimide                 | 0,19                                                            | 1,6                                                                  | 1,6                                                               | 10                           |
| Gamma-cyhalothrin         | 0,000013                                                        | 0,0050                                                               | 0,000013                                                          | 1000                         |
| Hexythiazox               | 0,00041                                                         | 0,011                                                                | 0,00041                                                           | 1000                         |
| Imidacloprid              | 0,00014                                                         | 0,018                                                                | 0,018                                                             | 10                           |
| Indoxacarb                | 0,00013                                                         | 0,033                                                                | 0,033                                                             | 10                           |
| Iprodion                  | 0,0033                                                          | 0,80                                                                 | 0,80                                                              | 10                           |
| Iprovalicarb              | 0,00073                                                         | 0,66                                                                 | 0,66                                                              | 10                           |
| Kresoxim-methyl           | 0,00060                                                         | 0,040                                                                | 0,00060                                                           | 1000                         |
| Lambda-cyhalothrin        | 0,0000013                                                       | 0,0052                                                               | 0,0052                                                            | 10                           |
| Lufenuron                 | 0,000067                                                        | 0,020                                                                | 0,020                                                             | 10                           |
| Mandipropamid             | 0,00060                                                         | 0,60                                                                 | 0,60                                                              | 10                           |
| Metalaxyl                 | 1,0                                                             | 0,067                                                                | 0,067                                                             | 100                          |
| Metalaxyl-M               | 0,0024                                                          | 0,66                                                                 | 0,66                                                              | 10                           |
| Methamidofos              | 0,0011                                                          | 0,0040                                                               | 0,0011                                                            | 1000                         |
| Methoxyfenozide           | 0,00026                                                         | 0,064                                                                | 0,064                                                             | 10                           |
| Myclobutanil              | 0,000060                                                        | 0,076                                                                | 0,076                                                             | 10                           |
| Novaluron                 | 0,00030                                                         | 0,0080                                                               | 0,00030                                                           | 1000                         |
| Oxathiapiprolin           | 0,00080                                                         | 1,3                                                                  | 1,3                                                               | 10                           |
| Penconazool               | 0,000040                                                        | 0,032                                                                | 0,032                                                             | 10                           |
| Permethrin                | 0,000013                                                        | 0,092                                                                | 0,000013                                                          | 1000                         |
| Picoxystrobin             | 0,00067                                                         | 0,063                                                                | 0,063                                                             | 10                           |
| Prochloraz                | 0,00060                                                         | 0,42                                                                 | 0,42                                                              | 10                           |
| Prochloraz BTS44595       | 0,50                                                            | 0,13                                                                 | 0,13                                                              | 10                           |
| Prochloraz BTS44596       | 0,50                                                            | 0,10                                                                 | 0,10                                                              | 100                          |
| Propamocarb               | 0,0018                                                          | 2,9                                                                  | 2,9                                                               | 10                           |
| Pymetrozine               | 0,00020                                                         | 0,14                                                                 | 0,14                                                              | 10                           |
| Pyraclostrobine           | 0,00033                                                         | 0,33                                                                 | 0,33                                                              | 10                           |
| Pyrimethanil              | 0,0016                                                          | 0,82                                                                 | 0,82                                                              | 10                           |
| Pyriproxyfen              | 0,00060                                                         | 0,15                                                                 | 0,15                                                              | 10                           |
| Spinetoram                | 0,00010                                                         | 0,080                                                                | 0,00010                                                           | 1000                         |
| Spinosad                  | 0,00040                                                         | 0,16                                                                 | 0,16                                                              | 10                           |
| Spirodiclofen             | 0,00019                                                         | 0,0098                                                               | 0,00019                                                           | 1000                         |
| Spirotetramat             | 0,00023                                                         | 0,026                                                                | 0,00023                                                           | 1000                         |
| Spirotetramat-enol        | -                                                               | 0,64                                                                 | 0,64                                                              | 50                           |
| Spiroxamine               | 0,00053                                                         | 0,50                                                                 | 0,50                                                              | 10                           |
| Sulfoxaflor               | 0,000032                                                        | 0,0080                                                               | 0,0080                                                            | 10                           |
| Tebuconazool              | 0,000067                                                        | 0,83                                                                 | 0,83                                                              | 10                           |
| Teflubenzuron             | 0,00016                                                         | 0,020                                                                | 0,00016                                                           | 1000                         |
| Tetraconazool             | 0,00015                                                         | 0,010                                                                | 0,00015                                                           | 1000                         |
| Thiabendazool             | 0,0024                                                          | 0,21                                                                 | 0,21                                                              | 10                           |
| Thiamethoxam              | 0,000027                                                        | 0,053                                                                | 0,000027                                                          | 1000                         |
| Thiofanaat-methyl         | 0,00070                                                         | 0,14                                                                 | 0,14                                                              | 10                           |
| Trifloxystrobin           | 0,00036                                                         | 0,35                                                                 | 0,35                                                              | 10                           |
| Triflumizool              | -                                                               | -                                                                    | -                                                                 | nvt                          |

| Stof                | Veilige concentratie o.b.v. acute effect-conc. [mg/kg bodem dw] | Veilige concentratie o.b.v. chronische effect-conc. [mg/kg bodem dw] | Laagste veilige concentratie o.b.v. effect-conc. [mg/kg bodem dw] | Gebruikte veiligheids-factor |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Triflumizool FM-6-1 | -                                                               | -                                                                    | -                                                                 | nvt                          |
| Triflumuron         | 0,0014                                                          | 0,066                                                                | 0,0014                                                            | 1000                         |
| Zeta-cypermethrin   | 0,075                                                           | 0,00020                                                              | 0,00020                                                           | 100                          |
| Zoxamide            | 0,00040                                                         | 0,020                                                                | 0,00040                                                           | 1000                         |

### 11.10 Veilige concentraties in bodem, berekend op basis van effectconcentraties voor bijen

De tabel hieronder geeft de veilige concentraties in bodem, die zijn berekend op basis van de experimenteel bepaalde toxiciteitsgegevens voor volwassen bijen (acuut en chronisch) en/of bijenlarven.

**Tabel 24** Veilige concentratie in bodem voor bijen per stof, berekend op basis van ecotoxicologische effectconcentraties voor bijen. Voor berekening van de veilige concentratie in bodem uit ecotoxicologische effectconcentraties zijn veiligheidsfactoren gebruikt: een factor 1000 voor de orale LD50 en LDD50 (beide voor volwassen bijen) en een factor 100 voor de laagste van NOED en LD10 (voor bijenlarven). Een streepje in plaats van een waarde geeft aan dat de benodigde effectconcentratie niet beschikbaar is. De laatste kolom geeft aan welke effectconcentratie de laagste veilige concentratie in bodem geeft. Daarbij staat HB voor honingbij en BB voor hommelm.

| Stof                | Veilige concentratie in bodem [mg w.s./kg bodem dw]<br>berekend op basis van |          |                             | Laagste veilige<br>concentratie voor bijen<br>[mg w.s./kg bodem dw] | Afgeleid van  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------|
|                     | Orale LD50                                                                   | LDD50    | Laagste van<br>NOED en LD10 |                                                                     |               |
| Abamectine          | 0,0029                                                                       | 0,00016  | 0,00011                     | 0,00011                                                             | NOED larve HB |
| Acefaat             | 0,0011                                                                       | -        | -                           | 0,0011                                                              | LD50 HB       |
| Acetamiprid         | 0,11                                                                         | 0,15     | 0,15                        | 0,11                                                                | LD50 HB       |
| Alpha-cypermethrin  | 1,9                                                                          | 3,7      | 2,5                         | 1,9                                                                 | LD50 HB       |
| Ametoctradin        | 47                                                                           | -        | -                           | 47                                                                  | LD50 HB       |
| Amisulbrom          | 103                                                                          | 11       | 1143                        | 11                                                                  | LDD50 HB      |
| Azadirachtin        | 0,11                                                                         | -        | -                           | 0,11                                                                | LD50 HB       |
| Azoxystrobin        | 1,2                                                                          | -        | -                           | 1,2                                                                 | LD50 HB       |
| Benomyl             | 2,1                                                                          | -        | -                           | 2,1                                                                 | LD50 HB       |
| Benzisothiazolinon  | -                                                                            | -        | -                           | -                                                                   | -             |
| Beta-cypermethrin   | 0,72                                                                         | -        | -                           | 0,72                                                                | LD50 HB       |
| Bifenazaat          | 0,35                                                                         | 0,015    | 0,16                        | 0,015                                                               | LDD50 HB      |
| Bifenazaat-diazeen  | -                                                                            | -        | -                           | -                                                                   | -             |
| Boscalid            | 14                                                                           | 13       | 24                          | 13                                                                  | LDD50 HB      |
| Bupirimaat          | 42                                                                           | -        | -                           | 42                                                                  | LD50 HB       |
| Buprofezin          | 23                                                                           | -        | -                           | 23                                                                  | LD50 BB       |
| Carbendazim         | 2,5                                                                          | -        | -                           | 2,5                                                                 | LD50 HB       |
| Chloorfenapyr       | 1,3                                                                          | -        | -                           | 1,3                                                                 | LD50 HB       |
| Chlorantraniliprole | 3,3                                                                          | -        | -                           | 3,3                                                                 | LD50 BB       |
| Chromafenoziide     | 5                                                                            | -        | -                           | 5                                                                   | LD50 HB       |
| Clofentezine        | 177                                                                          | 74       | 48                          | 48                                                                  | NOED larve HB |
| Clothianidine       | 0,000034                                                                     | 0,000018 | 0,00093                     | 0,000018                                                            | LDD50 HB      |
| Cyantraniliprole    | 0,0023                                                                       | -        | -                           | 0,0023                                                              | LD50 HB       |
| Cyazofamide         | 23                                                                           | 7        | -                           | 7                                                                   | LDD50 HB      |
| Cyenoxyrafen        | 0,025                                                                        | -        | -                           | 0,025                                                               | LD50 HB       |
| Cyflumetofen        | 1697                                                                         | -        | -                           | 1697                                                                | LD50 HB       |
| Cypermethrin        | 5,6                                                                          | 0,34     | 13                          | 0,34                                                                | LDD50 HB      |
| Cyprodinil          | 21                                                                           | 15       | 26                          | 15                                                                  | LDD50 HB      |
| Cyromazin           | 0,058                                                                        | -        | -                           | 0,058                                                               | LD50 BB       |

| Stof                      | Veilige concentratie in bodem [mg w.s./kg bodem dw]<br>berekend op basis van |         |                             | Laagste veilige<br>concentratie voor bijen<br>[mg w.s./kg bodem dw] | Afgeleid van  |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------|
|                           | Orale LD50                                                                   | LDD50   | Laagste van<br>NOED en LD10 |                                                                     |               |
| Deltamethrin              | 78                                                                           | 369     | 26,769641                   | 27                                                                  | NOED larve HB |
| Diafenthiuron             | 10                                                                           | -       | -                           | 10                                                                  | LD50 HB       |
| Difenoconazool            | 17                                                                           | 9       | 24                          | 9                                                                   | LDD50 HB      |
| Diflubenzuron             | 0,64                                                                         | 0,00045 | 0,026                       | 0,00045                                                             | LDD50 HB      |
| Dimethomorf               | 1,5                                                                          | 14      | 17                          | 1,5                                                                 | LD50 HB       |
| Dodemorf                  | 297                                                                          | -       | -                           | 297                                                                 | LD50 HB       |
| Dodine                    | 94034                                                                        | -       | -                           | 94034                                                               | LD50 HB       |
| Emamectine                | 0,05                                                                         | -       | -                           | 0,05                                                                | LD50 HB       |
| Ethirimol                 | 0,07                                                                         | -       | -                           | 0,07                                                                | LD50 HB       |
| Etofenprox                | 0,023                                                                        | -       | -                           | 0,023                                                               | LD50 HB       |
| Etoxazool                 | 139                                                                          | 24      | -                           | 24                                                                  | LDD50 HB      |
| Famoxadone                | 0,16                                                                         | -       | -                           | 0,16                                                                | LD50 HB       |
| Fenamidone                | 4,0                                                                          | 0,12    | -                           | 0,12                                                                | LDD50 HB      |
| Fenhexamide               | 8                                                                            | -       | -                           | 8                                                                   | LD50 HB       |
| Fenpropidin               | 4,2                                                                          | -       | -                           | 4,2                                                                 | LD50 HB       |
| Fenpyrazamine             | 3,5                                                                          | -       | -                           | 3,5                                                                 | LD50 HB       |
| Flonicamid                | 0,048                                                                        | -       | 0,12                        | 0,048                                                               | LD50 HB       |
| Flonicamid-TFNA           | -                                                                            | -       | -                           | -                                                                   | -             |
| Flonicamid-TFNG           | -                                                                            | -       | -                           | -                                                                   | -             |
| Fluazinam                 | 22                                                                           | 19      | 11                          | 11                                                                  | NOED larve HB |
| Flubendiamide             | 43                                                                           | -       | -                           | 43                                                                  | LD50 HB       |
| Fludioxonil               | 31                                                                           | 2,3     | 25                          | 2,3                                                                 | LDD50 HB      |
| Fluopicolide              | 9                                                                            | -       | -                           | 9                                                                   | LD50 HB       |
| Fluopyram                 | 3,2                                                                          | -       | -                           | 3,2                                                                 | LD50 HB       |
| Fluoxastrobine            | 19                                                                           | 7       | -                           | 7                                                                   | LDD50 HB      |
| Fluoxastrobine, Z-isomeer | -                                                                            | -       | -                           | -                                                                   | -             |
| Flupyradifurone           | 0,013                                                                        | 0,022   | 0,14                        | 0,013                                                               | LD50 HB       |
| Flutriafol                | 0,05                                                                         | -       | -                           | 0,05                                                                | LD50 HB       |
| Fluxapyroxad              | 9                                                                            | -       | -                           | 9                                                                   | LD50 HB       |
| Folpet                    | 9,4                                                                          | 1,7     | 0,60                        | 0,60                                                                | NOED larve HB |
| Ftalimide                 | -                                                                            | -       | -                           | -                                                                   | -             |
| Gamma-cyhalothrin         | 28                                                                           | -       | -                           | 28                                                                  | LD50 HB       |
| Hexythiazox               | 130                                                                          | -       | -                           | 130                                                                 | LD50 HB       |
| Imidacloprid              | 0,00009                                                                      | 0,00008 | 0,0013                      | 0,00008                                                             | LDD50 HB      |
| Indoxacarb                | 0,039                                                                        | 0,024   | 6,2                         | 0,024                                                               | LDD50 HB      |
| Iprodion                  | 4,5                                                                          | 0,8     | 5,5                         | 0,8                                                                 | LDD50 HB      |
| Iprovalicarb              | 2,3                                                                          | -       | -                           | 2,3                                                                 | LD50 HB       |
| Kresoxim-methyl           | 3,8                                                                          | -       | -                           | 3,8                                                                 | LD50 HB       |
| Lambda-cyhalothrin        | 0,66                                                                         | -       | -                           | 0,66                                                                | LD50 BB       |
| Lufenuron                 | 900                                                                          | -       | -                           | 900                                                                 | LD50 HB       |

| Stof                | Veilige concentratie in bodem [mg w.s./kg bodem dw]<br>berekend op basis van |         |                             | Laagste veilige<br>concentratie voor bijen<br>[mg w.s./kg bodem dw] | Afgeleid van  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------|
|                     | Orale LD50                                                                   | LDD50   | Laagste van<br>NOED en LD10 |                                                                     |               |
| Mandipropamid       | 19                                                                           | -       | -                           | 19                                                                  | LD50 HB       |
| Metalaxyl           | 5                                                                            | -       | -                           | 5                                                                   | LD50 HB       |
| Metalaxyl-M         | 0,9                                                                          | -       | -                           | 0,9                                                                 | LD50 HB       |
| Methamidofos        | 0,00025                                                                      | -       | -                           | 0,00025                                                             | LD50 HB       |
| Methoxyfenozone     | 52                                                                           | -       | -                           | 52                                                                  | LD50 HB       |
| Myclobutanil        | 2,0                                                                          | -       | -                           | 2,0                                                                 | LD50 HB       |
| Novaluron           | 107                                                                          | -       | -                           | 107                                                                 | LD50 HB       |
| Oxathiaprolin       | 28                                                                           | -       | -                           | 28                                                                  | LD50 HB       |
| Penconazool         | 2,7                                                                          | -       | -                           | 2,7                                                                 | LD50 HB       |
| Permethrin          | 1,8                                                                          | -       | -                           | 1,8                                                                 | LD50 HB       |
| Picoxystrobin       | 20                                                                           | 1,3     | 2,9                         | 1,3                                                                 | LDD50 HB      |
| Prochloraz          | 16                                                                           | -       | -                           | 16                                                                  | LD50 HB       |
| Prochloraz BTS44595 | -                                                                            | -       | -                           | -                                                                   | -             |
| Prochloraz BTS44596 | -                                                                            | -       | -                           | -                                                                   | -             |
| Propamocarb         | 3,6                                                                          | 2,7     | -                           | 2,7                                                                 | LDD50 HB      |
| Pymetrozine         | 7,3                                                                          | -       | -                           | 7,3                                                                 | LD50 HB       |
| Pyraclostrobine     | 94                                                                           | -       | -                           | 94                                                                  | LD50 BB       |
| Pyrimethanil        | 4,0                                                                          | 2,3     | 39                          | 2,3                                                                 | LDD50 HB      |
| Pyriproxyfen        | 159                                                                          | 236     | 1,0                         | 1,0                                                                 | NOED larve HB |
| Spinetoram          | 0,031                                                                        | -       | -                           | 0,031                                                               | LD50 HB       |
| Spinosad            | 0,019                                                                        | -       | -                           | 0,019                                                               | LD50 HB       |
| Spirodiclofen       | 675                                                                          | -       | -                           | 675                                                                 | LD50 HB       |
| Spirotetramat       | 3,4                                                                          | -       | -                           | 3,4                                                                 | LD50 HB       |
| Spirotetramat-enol  | -                                                                            | -       | -                           | -                                                                   | -             |
| Spiroxamine         | 27                                                                           | -       | -                           | 27                                                                  | LD50 HB       |
| Sulfoxaflor         | 0,00011                                                                      | 0,00005 | 0,0081                      | 0,00005                                                             | LDD50 HB      |
| Tebuconazool        | 7                                                                            | -       | -                           | 7                                                                   | LD50 HB       |
| Teflubenzuron       | 208                                                                          | -       | -                           | 208                                                                 | LD50 HB       |
| Tetraconazool       | 17                                                                           | -       | -                           | 17                                                                  | LD50 HB       |
| Thiabendazool       | 0,9                                                                          | -       | -                           | 0,9                                                                 | LD50 HB       |
| Thiamethoxam        | 0,000032                                                                     | -       | 0,0014                      | 0,000032                                                            | LD50 BB       |
| Thiofanaat-methyl   | 1,0                                                                          | 0,44    | -                           | 0,44                                                                | LDD50 HB      |
| Trifloxystrobin     | 51                                                                           | 1,3     | -                           | 1,3                                                                 | LDD50 HB      |
| Triflumizool        | 0,0035                                                                       | -       | -                           | 0,0035                                                              | LD50 HB       |
| Triflumizool FM-6-1 | -                                                                            | -       | -                           | -                                                                   | -             |
| Triflumuron         | 216                                                                          | -       | -                           | 216                                                                 | LD50 HB       |
| Zeta-cypermethrin   | 0,59                                                                         | -       | -                           | 0,59                                                                | LD50 HB       |
| Zoxamide            | 20                                                                           | 25      | -                           | 20                                                                  | LD50 HB       |

### 11.11 Veilige concentraties in bodem, berekend op basis van waterkwaliteitsnormen en evenwichtspartitie

De tabel hieronder geeft voor elke stof de veilige concentratie in bodem zoals berekend uit de beschikbare waterkwaliteitsnormen op basis van evenwichtspartitie.

**Tabel 25** Veilige concentraties in bodem per stof, berekend op basis van waterkwaliteitsnormen en evenwichtspartitie. Een streepje in plaats van een waarde geeft aan dat de benodigde informatie niet beschikbaar is.

| Stof                      | Veilige concentratie in bodem o.b.v. evenwichtspartitie [mg/kg bodem dw] |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Abamectine                | 0,00039                                                                  |
| Acefaat                   | 0,27                                                                     |
| Acetamiprid               | 0,00064                                                                  |
| Alpha-cypermethrin        | 0,00015                                                                  |
| Ametoctradin              | -                                                                        |
| Amisulbrom                | 0,17                                                                     |
| Azadirachtin              | 0,0012                                                                   |
| Azoxystrobin              | 0,0050                                                                   |
| Benomyl                   | 0,017                                                                    |
| Benzisothiazolinon        | -                                                                        |
| Beta-cypermethrin         | -                                                                        |
| Bifenazaat                | 0,0037                                                                   |
| Bifenazaat-diazeen        | -                                                                        |
| Boscalid                  | 0,024                                                                    |
| Bupirimaat                | 0,66                                                                     |
| Buprofezin                | 0,010                                                                    |
| Carbendazim               | 0,0080                                                                   |
| Chloorfenapyr             | 0,00014                                                                  |
| Chlorantraniliprole       | 0,0035                                                                   |
| Chromafenozide            | -                                                                        |
| Clofentezine              | 0,11                                                                     |
| Clothianidine             | 0,13                                                                     |
| Cyantraniliprole          | -                                                                        |
| Cyazofamide               | 0,010                                                                    |
| Cyenoptyrafen             | -                                                                        |
| Cyflumetofen              | 78                                                                       |
| Cypermethrin              | 0,000091                                                                 |
| Cyprodinil                | 0,017                                                                    |
| Cyromazin                 | 0,046                                                                    |
| Deltamethrin              | 0,00019                                                                  |
| Diafenthiuron             | 0,000059                                                                 |
| Difenoconazole            | 0,16                                                                     |
| Diflubenzuron             | 0,00094                                                                  |
| Dimethomorf               | 0,25                                                                     |
| Dodemorf                  | 7,4                                                                      |
| Dodine                    | 110                                                                      |
| Emamectine                | 0,00017                                                                  |
| Ethirimol                 | 0,21                                                                     |
| Etofenprox                | 0,000027                                                                 |
| Etoxazole                 | 0,000015                                                                 |
| Famoxadone                | 0,00073                                                                  |
| Fenamidone                | 0,029                                                                    |
| Fenhexamide               | 0,087                                                                    |
| Fenpropidin               | 0,0031                                                                   |
| Fenpyrazamine             | 0,35                                                                     |
| Flonicamid                | 0,058                                                                    |
| Flonicamid-TFNA           | -                                                                        |
| Flonicamid-TFNG           | -                                                                        |
| Fluazinam                 | 0,063                                                                    |
| Flubendiamide             | 0,0058                                                                   |
| Fludioxonil               | 0,16                                                                     |
| Fluopicolide              | 0,014                                                                    |
| Fluopyram                 | 0,045                                                                    |
| Fluoxastrobine            | 0,00060                                                                  |
| Fluoxastrobine, Z-isomeer | -                                                                        |

| Stof                | Veilige concentratie in bodem o.b.v. evenwichtspartitie<br>[mg/kg bodem dw] |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Flupyradifurone     | -                                                                           |
| Flutriafol          | 0,11                                                                        |
| Fluxapyroxad        | 0,15                                                                        |
| Folpet              | 0,0051                                                                      |
| Ftalimide           | 0,13                                                                        |
| Gamma-cyhalothrin   | -                                                                           |
| Hexythiazox         | 0,015                                                                       |
| Imidacloprid        | 0,00011                                                                     |
| Indoxacarb          | 0,0066                                                                      |
| Iprodion            | 0,012                                                                       |
| Iprovalicarb        | 0,12                                                                        |
| Kresoxim-methyl     | 0,011                                                                       |
| Lambda-cyhalothrin  | 0,0000045                                                                   |
| Lufenuron           | 0,000048                                                                    |
| Mandipropamid       | 0,38                                                                        |
| Metalaxyl           | 0,44                                                                        |
| Metalaxyl-M         | 0,046                                                                       |
| Methamidofos        | 0,0000097                                                                   |
| Methoxyfenozone     | 0,0025                                                                      |
| Myclobutanil        | 1,7                                                                         |
| Novaluron           | 0,00034                                                                     |
| Oxathiapiprolin     | -                                                                           |
| Penconazool         | 0,22                                                                        |
| Permethrin          | 0,12                                                                        |
| Picoxystrobin       | 0,0013                                                                      |
| Prochloraz          | 0,11                                                                        |
| Prochloraz BTS44595 | -                                                                           |
| Prochloraz BTS44596 | -                                                                           |
| Propamocarb         | 9,4                                                                         |
| Pymetrozine         | 0,031                                                                       |
| Pyraclostrobin      | 0,012                                                                       |
| Pyrimethanil        | 0,15                                                                        |
| Pyriproxyfen        | 0,000035                                                                    |
| Spinetoram          | -                                                                           |
| Spinosad            | 0,00042                                                                     |
| Spirodiclofen       | 0,0046                                                                      |
| Spirotetramat       | 0,017                                                                       |
| Spirotetramat-enol  | -                                                                           |
| Spiroxamine         | 0,000028                                                                    |
| Sulfoxaflor         | -                                                                           |
| Tebuconazool        | 0,029                                                                       |
| Teflubenzuron       | 0,0018                                                                      |
| Tetraconazool       | -                                                                           |
| Thiabendazool       | 0,41                                                                        |
| Thiamethoxam        | 0,00048                                                                     |
| Thiofanaat-methyl   | 0,0026                                                                      |
| Trifloxystrobin     | 0,036                                                                       |
| Triflumizool        | 0,00039                                                                     |
| Triflumizool FM-6-1 | -                                                                           |
| Triflumuron         | 0,00032                                                                     |
| Zeta-cypermethrin   | -                                                                           |
| Zoxamide            | 0,0050                                                                      |

### 11.12 Laagste veilige concentratie per stof in bodem

De tabel hieronder geeft de laagste veilige concentratie in bodem per stof. Per stof is aangegeven welke effectconcentratie, PNEC of norm deze concentratie opleverde.

**Tabel 26** Laagste veilige concentratie in bodem per stof. Voor elke stof wordt aangegeven welke veilige concentratie de laagste was: de veilige concentratie in bodem bepaald op basis van ecotoxicologische effectconcentraties voor bodemorganismen of voor bijen, een bestaande PNEC voor bodem of de concentratie in bodem berekend uit een bestaande norm voor waterkwaliteit op basis van evenwichtspartitie (EP).

| Stofnaam            | Laagste veilige concentratie [mg/kg bodem dw] | De laagste veilige concentratie is berekend op basis van        |
|---------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Abamectine          | 0,000040                                      | bestaande PNECbodem                                             |
| Acefaat             | 0,0011                                        | effectconcentratie bijen: LD50 HB                               |
| Acetamiprid         | 0,00040                                       | bestaande PNECbodem                                             |
| Alpha-cypermethrin  | 0,000151                                      | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Ametoctradin        | 0,38                                          | effectconcentratie bodemorganismen: NOEC bodem micro-organismen |
| Amisulbrom          | 0,000066                                      | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 plant               |
| Azadirachtin        | 0,000041                                      | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 plant               |
| Azoxystrobine       | 0,0050                                        | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Benomyl             | 0,011                                         | effectconcentratie bodemorganismen: LC50 worm                   |
| Benzisothiazolinon  | 0,018                                         | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 plant               |
| Beta-cypermethrin   | 0,000047                                      | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 plant               |
| Bifenazaat          | 0,0037                                        | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Bifenazaat-diazeen  | 0,00037                                       | laagste veilige concentratie voor bifenazaat/10                 |
| Boscalid            | 0,024                                         | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Bupirimaat          | 0,66                                          | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Buprofezin          | 0,010                                         | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Carbendazim         | 0,0080                                        | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Chloorfenapyr       | 0,00014                                       | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Chlorantraniliprole | 0,0035                                        | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Chromafenozide      | 0,00033                                       | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 plant               |
| Clofentezine        | 0,11                                          | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Clothianidine       | 0,000018                                      | effectconcentratie bijen: LDD50 HB                              |
| Cyantraniliprole    | 0,0023                                        | effectconcentratie bijen: LD50 HB                               |
| Cyazofamide         | 0,010                                         | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Cyenoxyrafen        | 0,025                                         | effectconcentratie bijen: LD50 HB                               |
| Cyflumetofen        | 0,0027                                        | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 plant               |
| Cypermethrin        | 0,000091                                      | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Cyprodinil          | 0,017                                         | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Cyromazin           | 0,025                                         | bestaande PNECbodem                                             |
| Deltamethrin        | 0,00019                                       | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Diafenthiuron       | 0,000059                                      | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Difenoconazool      | 0,025                                         | effectconcentratie bodemorganismen: NOEC worm                   |
| Diflubenzuron       | 0,00037                                       | bestaande PNECbodem                                             |
| Dimethomorf         | 0,25                                          | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Dodemorf            | 1,0                                           | effectconcentratie bodemorganismen: NOEC bodem micro-organismen |
| Dodine              | 0,0039                                        | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 plant               |
| Emamectine          | 0,000040                                      | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 plant               |
| Ethirimol           | 0,072                                         | effectconcentratie bijen: LD50 HB                               |
| Etofenprox          | 0,0000078                                     | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 insect              |
| Etoxazool           | 0,000015                                      | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |

| Stofnaam                  | Laagste veilige concentratie [mg/kg bodem dw] | De laagste veilige concentratie is berekend op basis van        |
|---------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Famoxadone                | 0,00023                                       | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 insect              |
| Fenamidone                | 0,029                                         | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Fenhexamide               | 0,0026                                        | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 insect              |
| Fenpropidin               | 0,0031                                        | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Fenpyrazamine             | 0,00080                                       | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 plant               |
| Flonicamid                | 0,014                                         | effectconcentratie bodemorganismen: NOEC bodem micro-organismen |
| Flonicamid-TFNA           | 0,10                                          | effectconcentratie bodemorganismen: LC50 worm                   |
| Flonicamid-TFNG           | 0,10                                          | effectconcentratie bodemorganismen: LC50 worm                   |
| Fluazinam                 | 0,0018                                        | effectconcentratie bodemorganismen: NOEC worm                   |
| Flubendiamide             | 0,0058                                        | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Fludioxonil               | 0,037                                         | bestaande PNECbodem                                             |
| Flupicolide               | 0,014                                         | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Fluopyram                 | 0,045                                         | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Fluoxastrobine            | 0,00060                                       | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Fluoxastrobine, Z-isomeer | 0,000060                                      | laagste veilige concentratie voor fluoxastrobine/10             |
| Flupyradifurone           | 0,013                                         | effectconcentratie bijen: LD50 HB                               |
| Flutriafol                | 0,00018                                       | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 plant               |
| Fluxapyroxad              | 0,15                                          | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Folpet                    | 0,0051                                        | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Ftalimide                 | 0,13                                          | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Gamma-cyhalothrin         | 0,000013                                      | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 plant               |
| Hexythiazox               | 0,00041                                       | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 insect              |
| Imidacloprid              | 0,000075                                      | effectconcentratie bijen: LDD50 HB                              |
| Indoxacarb                | 0,0056                                        | bestaande PNECbodem                                             |
| Iprodion                  | 0,012                                         | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Iprovalicarb              | 0,12                                          | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Kresoxim-methyl           | 0,00060                                       | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 insect              |
| Lambda-cyhalothrin        | 0,0000045                                     | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Lufenuron                 | 0,000048                                      | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Mandipropamid             | 0,38                                          | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Metalaxyl                 | 0,067                                         | effectconcentratie bodemorganismen: NOEC bodem micro-organismen |
| Metalaxyl-M               | 0,046                                         | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Methamidofos              | 0,0000097                                     | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Methoxyfenozone           | 0,00247                                       | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Myclobutanil              | 0,076                                         | effectconcentratie bodemorganismen: NOEC bodem micro-organismen |
| Novaluron                 | 0,00030                                       | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 plant               |
| Oxathiapiprolin           | 1,3                                           | effectconcentratie bodemorganismen: NOEC geleedpotigen          |
| Penconazool               | 0,032                                         | effectconcentratie bodemorganismen: NOEC bodem micro-organismen |
| Permethrin                | 0,000013                                      | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 plant               |
| Picoxystrobin             | 0,0013                                        | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Prochloraz                | 0,11                                          | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Prochloraz BTS44595       | 0,13                                          | effectconcentratie bodemorganismen: NOEC worm                   |
| Prochloraz BTS44596       | 0,10                                          | effectconcentratie bodemorganismen: NOEC bodem micro-organismen |
| Propamocarb               | 2,7                                           | effectconcentratie bijen: LDD50 HB                              |
| Pymetrozine               | 0,031                                         | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |

| Stofnaam            | Laagste veilige concentratie [mg/kg bodem dw] | De laagste veilige concentratie is berekend op basis van        |
|---------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Pyraclostrobine     | 0,012                                         | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Pyrimethanil        | 0,15                                          | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Pyriproxyfen        | 0,000035                                      | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Spinetoram          | 0,00010                                       | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 insect              |
| Spinosad            | 0,00042                                       | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Spirodiclofen       | 0,00019                                       | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 insect              |
| Spirotetramat       | 0,00023                                       | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 plant               |
| Spirotetramat-enol  | 0,64                                          | effectconcentratie bodemorganismen: NOEC worm                   |
| Spiroxamine         | 0,000028                                      | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Sulfoxaflor         | 0,00005                                       | effectconcentratie bijen: LDD50 HB                              |
| Tebuconazool        | 0,029                                         | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Teflubenzuron       | 0,00016                                       | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 plant               |
| Tetraconazool       | 0,00015                                       | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 plant               |
| Thiabendazool       | 0,084                                         | bestaande PNECbodem                                             |
| Thiamethoxam        | 0,000027                                      | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 insect              |
| Thiofanaat-methyl   | 0,0026                                        | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Trifloxystrobine    | 0,036                                         | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Triflumizool        | 0,00039                                       | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Triflumizool FM-6-1 | 0,000039                                      | laagste veilige concentratie voor triflumizool/10               |
| Triflumuron         | 0,00032                                       | waterkwaliteitsnorm: EP                                         |
| Zeta-cypermethrin   | 0,000200                                      | effectconcentratie bodemorganismen: NOEC bodem micro-organismen |
| Zoxamide            | 0,00040                                       | effectconcentratie bodemorganismen: L(E)C50 insect              |

## 11.13 Gemeten en gemodelleerde concentraties van stoffen op rozen

### 11.13.1 Data

De voor de statistische analyse beschikbare gegevens betreffen de concentraties van ruim 700 stoffen (zie paragraaf 5.1) voor 156 monsters. Gezien het grote aantal stoffen dat in geen enkel monster in een concentratie boven de LOQ is aangetroffen zijn al deze stoffen voor de statistische analyse uit de data verwijderd en vervangen door één enkele fictieve stof zonder een concentratie boven de LOQ.

### 11.13.2 Statistisch model

De gegevens zijn geanalyseerd in R met behulp van het package "brms" (Bürkner, 2017;2018;2021). Voor visualisatie en modelevaluatie zijn daarnaast de packages "ggplot2" (Wickham, 2016), "posterior" (Bürkner et al., 2023), "bayesplot" (Gabry et al., 2019; Gabry & Mahr, 2022) en "priorsense" (Kallioinen et al., 2021) gebruikt. Het uiteindelijke statistische model was een Bayesiaans multilevel gegeneraliseerd regressiemodel. Het doel van dit model was om op basis van de verhoudingsgewijs kleine steekproef toch betrouwbare schattingen te verkrijgen van de prevalenties en concentraties van de verschillende GBM op geïmporteerde rozen. Om de scheve verdeling van de concentraties van de verschillende contaminanten en de kans op het overschrijden van de LOQ (dat wil zeggen: de prevalentie van concentraties boven de LOQ) te modelleren is een lognormale verdeling met horde (hurdle lognormal distribution) gebruikt. Deze verdeling neemt aan dat er minstens een bepaalde horde (in dit geval de LOQ) moet worden overschreden voordat er een daadwerkelijke (continue) meetwaarde wordt geobserveerd. Voor de geobserveerde meetwaarden wordt vervolgens een conventionele lognormale verdeling aangenomen. Deze lognormale verdeling met horde heeft drie parameters. Voor elke parameter zijn dezelfde modelformule en dezelfde priors gebruikt.

**Tabel 27** Modelspecificatie inclusief gebruikte voorspellende variabelen en de bijbehorende priors.

| Parameter                 | Type                          | Predictor(s) | Prior          |
|---------------------------|-------------------------------|--------------|----------------|
| <b>Gemiddelde</b>         | Fixed effects                 | Geen         | n.v.t.         |
|                           | Varying ("random") intercepts | Stof         | Cauchy(0, 0.1) |
| <b>Standaardafwijking</b> | Fixed effects                 | Geen         | n.v.t.         |
|                           | Varying ("random") intercepts | Stof         | Cauchy(0, 0.1) |
| <b>Horde</b>              | Fixed effects                 | Geen         | n.v.t.         |
|                           | Varying ("random") intercepts | Stof         | Cauchy(0, 0.1) |

Zoals beschreven is het model opgezet als een Bayesiaans regressiemodel, omdat een model met de vereiste complexiteit in een klassieke (Engels: frequentist) opzet niet identificeerbaar zou zijn gezien het grote aantal parameters (3 per stof, plus 3 hyperparameters) en de beperkte dataset. Een dergelijke Bayesiaanse analyse vereist zogenaamde 'priors' (a priori waarschijnlijkheidsverdelingen) voor elk van de parameters in het model. Een prior specificeert hoe waarschijnlijk verschillende waarden voor de betreffende parameter geacht worden voordat de daadwerkelijk geobserveerde gegevens in beschouwing genomen worden. Deze prior wordt gespecificeerd middels een waarschijnlijkheidsverdeling. Omdat de gebruikte waarschijnlijkheidsverdelingen een oneindig bereik hebben sluiten ze echter geen enkele mogelijke parameterwaarde uit. Bij het schatten van een Bayesiaans model worden deze a priori waarschijnlijkheidsverdelingen geüpdatet aan de hand van de data en leveren zo de 'a posteriori waarschijnlijkheidsverdelingen' (posteriors). Deze posteriors zijn dus verdelingen die de waarschijnlijkheid van verschillende waarden van de parameters beschrijven.

Omdat alle parameters in het model varying effects betreffen zijn zogenaamde 'shrinkage-priors' gekozen. Dit zijn priors die door hun vorm (en de aard van de betreffende effecten) de tendens hebben om het effect van de betreffende predictor te minimaliseren, tenzij de data duidelijk wijzen op een sterkere invloed. Er is gekozen voor dit type prior om tot een relatief conservatieve schatting van de variabiliteit in de concentraties te komen. In het bijzonder betekent dit dat als een stof slechts één of enkele keren is aangetroffen maar wel in verhoudingsgewijs hoge (of lage) concentratie, het model ertoe zal neigen de concentratie van deze stof wat lager (respectievelijk hoger) te schatten dan deze beperkte observaties suggereren. De specifieke verdeling en vorm van de parameters zijn daarbij gekozen om zo goed mogelijke convergentie van het model te bereiken.

De technische specificaties van het gefitte model zijn als volgt. De parameters van het model zijn geschat middels Hamiltonian Monte Carlo, met 16 Markov-ketens met elk 16.000 iteraties (8.000 warm-up en 8.000 sampling), voor een totaal van 128.000 samples van de posterior verdeling. Er worden geen divergente transities of andere indicaties voor problemen bij het samplen geobserveerd. De R-hat is voor alle parameters bij benadering gelijk aan 1 ( $<1,01$ ).

Op basis van dit gefitte model zijn per stof de prevalentie, het gemiddelde, en het 95<sup>ste</sup> en 99<sup>ste</sup> percentiel (P95 en P99) geschat. Hierbij geeft de prevalentie de fractie van bossen rozen aan waarin de stof voorkomt. De andere statistieken (gemiddelde, P95 en P99) hebben betrekking op de concentratie van de betreffende stoffen in alle bossen (dus ook de bossen waarin de stof niet in een concentratie boven de LOQ is aangetroffen). Hierbij is uitgegaan van een lower bound benadering: als een stof niet boven de LOQ werd aangetroffen, is de concentratie gelijk gesteld aan 0 (nul). Doordat de verdeling van residuen scheef is (geen normaalverdeling), komt het voor dat de gemiddelde concentratie groter is dan de P95 concentratie. Dit speelt met name bij stoffen die maar weinig voorkomen; voor stoffen met een geschatte prevalentie kleiner dan 5%, is de P95 concentratie automatisch gelijk aan 0. Het gemiddelde kan voor die stoffen groter zijn dan 0 als er wel een aantal concentraties boven LOQ gemeten zijn.

Het gefitte model geeft een volledig beeld van de posterior verdeling van alle parameters. Daarom kan voor elk van deze statistieken ook een onzekerheid worden aangeduid middels het 95%-geloofwaardigheidsinterval. Gegeven de priors en de data is er dan 95% zekerheid dat de werkelijke waarden van deze statistieken in dit interval liggen.

Omdat niet alle stoffen in alle monsters zijn aangetroffen, is voor de risicobeoordeling gewerkt met twee representatieve concentraties per stof. Als maat voor kleinschalige compostering wordt de P95 concentratie per stof gebruikt (i.e. piekblootstelling), terwijl als maat voor grootschalige compostering de gemiddelde concentratie per stof wordt gebruikt. De reden voor deze aanpak is dat op kleine schaal niet kan worden uitgesloten dat een bos met veel en hoge concentraties residuen op een composthoop terecht komt. Op grote schaal (zoals compostering in grootschalige composteringsfaciliteiten over heel Nederland) zullen dit soort pieken uitmiddelen.

Tabel 5 in paragraaf 5.2 geeft de resultaten, gesorteerd op stofnaam in alfabetische volgorde. Dezelfde resultaten worden hieronder gegeven in Tabel 28, gesorteerd op basis van prevalentie. Voor 43 stoffen is de geschatte prevalentie groter dan 10% (10-68%). Voor stoffen met een prevalentie kleiner dan 5% wordt de P95 concentratie geschat op 0, maar voor de meeste daarvan is wel een gemiddelde concentratie beschikbaar die groter is dan 0. Geschatte P95 concentraties groter dan 0 variëren tussen 0,0030 en 25 mg/kg; geschatte gemiddelde concentraties groter dan 0 variëren tussen 0,0010 en 8,8 mg/kg.

**Tabel 28** Gemeten laagste (min) en hoogste (max) concentraties op rozen, aantal keer (N) dat een stof werd aangetroffen boven de kwantificatielimiet (LOQ), gemodelleerde prevalentie (prev.), en 95<sup>ste</sup> percentiel concentratie (P95) en gemiddelde concentratie op basis van gemodelleerde concentraties voor gebruik in risicobeoordeling, gesorteerd op prevalentie (aflopend)

| Stof                | N >LOQ          | N >LOQ als % van alle monsters | Gemeten concentratie [mg/kg versgewicht] |      | Gemodelleerde prevalentie en concentratie voor risicobeoordeling |             |                    |
|---------------------|-----------------|--------------------------------|------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|
|                     |                 |                                | Min                                      | Max  | Prev. (%)                                                        | P95 [mg/kg] | Gemiddelde [mg/kg] |
| Spiroxamine         | 106             | 68                             | 0,011                                    | 30   | 68                                                               | 25          | 8,8                |
| Propamocarb         | 104             | 67                             | 0,010                                    | 49   | 67                                                               | 13          | 6,5                |
| Cyprodinil          | 75              | 48                             | 0,010                                    | 7,2  | 48                                                               | 1,1         | 0,32               |
| Acetamiprid         | 69              | 44                             | 0,010                                    | 36   | 44                                                               | 6,6         | 2,1                |
| Dimethomorf         | 68              | 44                             | 0,011                                    | 17   | 44                                                               | 2,7         | 0,86               |
| Iprodion            | 63              | 40                             | 0,010                                    | 19   | 40                                                               | 2,7         | 1,2                |
| Pyrimethanil        | 63              | 40                             | 0,010                                    | 8,4  | 40                                                               | 1,9         | 0,52               |
| Dodemorf            | 60              | 38                             | 0,018                                    | 31   | 38                                                               | 7,1         | 2,2                |
| Fluopyram           | 57              | 37                             | 0,010                                    | 3,9  | 37                                                               | 0,5         | 0,11               |
| Famoxadone          | 55              | 35                             | 0,037                                    | 8,6  | 35                                                               | 3,9         | 0,85               |
| Lufenuron           | 51              | 33                             | 0,011                                    | 2,8  | 33                                                               | 0,48        | 0,11               |
| Flubendiamide       | 45              | 29                             | 0,012                                    | 69   | 29                                                               | 5,3         | 2,9                |
| Carbendazim         | 44              | 28                             | 0,010                                    | 33   | 28                                                               | 1,6         | 0,83               |
| Benomyl             | zie carbendazim |                                |                                          |      | 28                                                               | 1,6         | 0,83               |
| Mandipropamid       | 42              | 27                             | 0,010                                    | 9,8  | 27                                                               | 1,9         | 1,6                |
| Clofentezine        | 41              | 26                             | 0,011                                    | 8,0  | 26                                                               | 0,61        | 0,21               |
| Indoxacarb          | 41              | 26                             | 0,010                                    | 4,4  | 26                                                               | 1,2         | 0,32               |
| Fludioxonil         | 39              | 25                             | 0,011                                    | 3,7  | 25                                                               | 0,61        | 0,21               |
| Boscalid            | 38              | 24                             | 0,0096                                   | 32   | 24                                                               | 2,2         | 2,3                |
| Emamectine          | 37              | 24                             | 0,011                                    | 0,26 | 24                                                               | 0,097       | 0,017              |
| Fenhexamide         | 36              | 23                             | 0,013                                    | 7,8  | 23                                                               | 1,8         | 0,67               |
| Ethirimol           | 35              | 22                             | 0,011                                    | 1,7  | 22                                                               | 0,32        | 0,073              |
| Acefaat             | 34              | 22                             | 0,020                                    | 53   | 22                                                               | 8,1         | 5,2                |
| Metalaxyl           | 34              | 22                             | 0,010                                    | 0,43 | 22                                                               | 0,12        | 0,021              |
| Metalaxyl-M         | zie metalaxyl   |                                |                                          |      | 22                                                               | 0,12        | 0,021              |
| Prochloraz          | 33              | 21                             | 0,010                                    | 15   | 21                                                               | 0,4         | 0,18               |
| Methamidofos        | 31              | 20                             | 0,014                                    | 9,3  | 20                                                               | 2,1         | 0,82               |
| Azoxystrobine       | 29              | 19                             | 0,015                                    | 9,1  | 19                                                               | 1,2         | 0,47               |
| Chlorantraniliprole | 30              | 19                             | 0,010                                    | 2,3  | 19                                                               | 1,1         | 0,33               |
| Difenoconazool      | 30              | 19                             | 0,018                                    | 5,1  | 19                                                               | 0,98        | 0,24               |
| Fluopicolide        | 29              | 19                             | 0,010                                    | 1,6  | 19                                                               | 0,32        | 0,12               |
| Spinetoram          | 28              | 18                             | 0,014                                    | 0,46 | 18                                                               | 0,12        | 0,021              |
| Methoxyfenozide     | 25              | 16                             | 0,010                                    | 1,7  | 16                                                               | 0,24        | 0,063              |
| Bupirimaat          | 24              | 15                             | 0,014                                    | 0,84 | 15                                                               | 0,2         | 0,038              |
| Hexythiazox         | 23              | 15                             | 0,011                                    | 1,1  | 15                                                               | 0,17        | 0,036              |
| Imidacloprid        | 23              | 15                             | 0,010                                    | 1,0  | 15                                                               | 0,065       | 0,013              |
| Abamectine          | 22              | 14                             | 0,014                                    | 0,78 | 14                                                               | 0,11        | 0,022              |
| Ametoctradin        | 21              | 13                             | 0,010                                    | 12   | 13                                                               | 0,48        | 0,4                |

| Stof                      | N >LOQ                 | N >LOQ als % van alle monsters | Gemeten concentratie [mg/kg versgewicht] |       | Gemodelleerde prevalentie en concentratie voor risicobeoordeling |             |                    |
|---------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|
|                           |                        |                                | Min                                      | Max   | Prev. (%)                                                        | P95 [mg/kg] | Gemiddelde [mg/kg] |
| Iprovalicarb              | 21                     | 13                             | 0,012                                    | 4,0   | 13                                                               | 0,55        | 0,27               |
| Prochloraz BTS44595       | 21                     | 13                             | 0,011                                    | 0,36  | 13                                                               | 0,061       | 0,011              |
| Teflubenzuron             | 20                     | 13                             | 0,010                                    | 4,3   | 13                                                               | 0,29        | 0,15               |
| Prochloraz BTS44596       | 19                     | 12                             | 0,012                                    | 0,52  | 12                                                               | 0,085       | 0,016              |
| Buprofezin                | 16                     | 10                             | 0,021                                    | 2,9   | 10                                                               | 0,25        | 0,091              |
| Kresoxim-methyl           | 16                     | 10                             | 0,016                                    | 7,3   | 10                                                               | 0,25        | 0,19               |
| Spinosad                  | 16                     | 10                             | 0,010                                    | 2,0   | 10                                                               | 0,072       | 0,042              |
| Flupyradifurone           | 15                     | 9,6                            | 0,010                                    | 1,0   | 9,6                                                              | 0,088       | 0,023              |
| Flutriafol                | 15                     | 9,6                            | 0,052                                    | 5,2   | 9,6                                                              | 0,53        | 0,16               |
| Pymetrozine               | 15                     | 9,6                            | 0,010                                    | 1,2   | 9,6                                                              | 0,2         | 0,093              |
| Fenamidone                | 14                     | 9,0                            | 0,013                                    | 3,4   | 9                                                                | 0,092       | 0,072              |
| Oxathiapiprolin           | 14                     | 9,0                            | 0,018                                    | 0,79  | 9                                                                | 0,047       | 0,012              |
| Fluxapyroxad              | 13                     | 8,3                            | 0,015                                    | 2,4   | 8,4                                                              | 0,19        | 0,12               |
| Folpet                    | 13                     | 8,3                            | 0,056                                    | 1,4   | 8,4                                                              | 0,29        | 0,065              |
| Ftalimide                 | Zie folpet             |                                |                                          |       | 8,4                                                              | 0,29        | 0,065              |
| Cyromazin                 | 13                     | 8,3                            | 0,010                                    | 0,92  | 8,4                                                              | 0,086       | 0,038              |
| Cyantraniliprole          | 12                     | 7,7                            | 0,010                                    | 1,6   | 7,7                                                              | 0,035       | 0,019              |
| Amisulbrom                | 12                     | 7,7                            | 0,025                                    | 3,4   | 7,7                                                              | 0,1         | 0,065              |
| Chloorfenapyr             | 12                     | 7,7                            | 0,017                                    | 4,2   | 7,7                                                              | 0,07        | 0,085              |
| Fenpropidin               | 12                     | 7,7                            | 0,044                                    | 1,5   | 7,7                                                              | 0,14        | 0,048              |
| Flonicamid                | 6                      | 3,8                            | 0,010                                    | 0,95  | 7,1                                                              | 0,016       | 0,0019             |
| Diafenthiuron             | 11                     | 7,1                            | 0,021                                    | 4,5   | 7,1                                                              | 0,17        | 0,26               |
| Cyazofamide               | 10                     | 6,4                            | 0,012                                    | 1,9   | 6,5                                                              | 0,19        | 0,13               |
| Penconazool               | 10                     | 6,4                            | 0,014                                    | 0,25  | 6,5                                                              | 0,018       | 0,0047             |
| Chromafenozide            | 10                     | 6,4                            | 0,065                                    | 2,3   | 6,5                                                              | 0,27        | 0,091              |
| Pyriproxyfen              | 10                     | 6,4                            | 0,011                                    | 4,9   | 6,4                                                              | 0,039       | 0,17               |
| Tebuconazool              | 10                     | 6,4                            | 0,015                                    | 14    | 6,4                                                              | 0,15        | 1,7                |
| Etofenprox                | 9                      | 5,8                            | 0,061                                    | 2,0   | 5,8                                                              | 0,038       | 0,043              |
| Myclobutanil              | 9                      | 5,8                            | 0,021                                    | 0,090 | 5,8                                                              | 0,028       | 0,0036             |
| Thiamethoxam              | 9                      | 5,8                            | 0,011                                    | 0,24  | 5,8                                                              | 0,011       | 0,0042             |
| Sulfoxaflor               | 8                      | 5,1                            | 0,012                                    | 0,40  | 5,2                                                              | 0,0029      | 0,0049             |
| Fluoxastrobine            | 7                      | 4,5                            | 0,010                                    | 7,1   | 4,5                                                              | 0           | 0,21               |
| Fluoxastrobine, Z-isomeer | zie fluoxastrobine     |                                |                                          |       | 4,5                                                              | 0           | 0,21               |
| Thiofanaat-methyl         | 7                      | 4,5                            | 0,014                                    | 0,30  | 4,5                                                              | 0           | 0,0045             |
| Flonicamid-TFNG           | 5                      | 3,2                            | 0,064                                    | 0,13  | 3,9                                                              | 0           | 0,037              |
| Spirotetramat             | 3                      | 1,9                            | 0,011                                    | 0,11  | 3,9                                                              | 0           | 0,0016             |
| Tetraconazool             | 6                      | 3,8                            | 0,63                                     | 1,6   | 3,9                                                              | 0           | 0,04               |
| Triflumizool FM-6-1       | 6                      | 3,8                            | 0,068                                    | 0,28  | 3,9                                                              | 0           | 0,0062             |
| Fenpyrazamine             | 5                      | 3,2                            | 0,011                                    | 5,5   | 3,3                                                              | 0           | 0,37               |
| Flonicamid-TFNA           | 11                     | 7,1                            | 0,050                                    | 0,27  | 3,3                                                              | 0           | 0,0033             |
| Fluazinam                 | 5                      | 3,2                            | 0,030                                    | 0,18  | 3,3                                                              | 0           | 0,0035             |
| Clothianidine             | 5                      | 3,2                            | 0,012                                    | 0,092 | 3,3                                                              | 0           | 0,0011             |
| Thiabendazool             | 5                      | 3,2                            | 0,026                                    | 2,9   | 3,3                                                              | 0           | 0,017              |
| Triflumizool              | 5                      | 3,2                            | 0,011                                    | 0,14  | 3,3                                                              | 0           | 0,0024             |
| Cyflumetofen              | 4                      | 2,6                            | 0,065                                    | 1,5   | 2,7                                                              | 0           | 0,037              |
| Lambda-cyhalothrin        | 4                      | 2,6                            | 0,031                                    | 0,27  | 2,7                                                              | 0           | 0,0047             |
| Gamma-cyhalothrin         | zie lambda-cyhalothrin |                                |                                          |       | 2,7                                                              | 0           | 0,0047             |
| Cypermethrin              | 4                      | 2,6                            | 0,017                                    | 0,41  | 2,7                                                              | 0           | 0,0062             |
| Alpha-cypermethrin        | zie cypermethrin       |                                |                                          |       | 2,7                                                              | 0           | 0,0062             |
| Beta-cypermethrin         | zie cypermethrin       |                                |                                          |       | 2,7                                                              | 0           | 0,0062             |
| Zeta-cypermethrin         | zie cypermethrin       |                                |                                          |       | 2,7                                                              | 0           | 0,0062             |
| Novaluron                 | 4                      | 2,6                            | 0,014                                    | 0,71  | 2,7                                                              | 0           | 0,0076             |
| Spirodiclofen             | 3                      | 1,9                            | 0,027                                    | 3,7   | 2,1                                                              | 0           | 0,02               |
| Spirotetramat-enol        | 6                      | 3,8                            | 0,025                                    | 0,052 | 2,1                                                              | 0           | 0,0014             |
| Triflumuron               | 3                      | 1,9                            | 0,011                                    | 0,032 | 2,1                                                              | 0           | 0,00052            |
| Zoxamide                  | 3                      | 1,9                            | 0,060                                    | 0,11  | 2,1                                                              | 0           | 0,0019             |
| Dodine                    | 2                      | 1,3                            | 0,041                                    | 0,081 | 1,4                                                              | 0           | 0,0011             |
| Trifloxystrobine          | 2                      | 1,3                            | 0,020                                    | 0,023 | 1,4                                                              | 0           | 0,0004             |
| Cyenopyrafen              | 2                      | 1,3                            | 0,015                                    | 0,040 | 1,4                                                              | 0           | 0,00054            |
| Diflubenzuron             | 2                      | 1,3                            | 0,042                                    | 0,46  | 1,4                                                              | 0           | 0,0041             |
| Permethrin                | 2                      | 1,3                            | 0,019                                    | 0,025 | 1,4                                                              | 0           | 0,00038            |

| Stof               | N >LOQ         | N >LOQ<br>als %<br>van alle<br>monsters | Gemeten<br>concentratie<br>[mg/kg<br>versgewicht] |       | Gemodelleerde prevalentie en<br>concentratie voor<br>risicobeoordeling |                |                       |
|--------------------|----------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------|
|                    |                |                                         | Min                                               | Max   | Prev.<br>(%)                                                           | P95<br>[mg/kg] | Gemiddelde<br>[mg/kg] |
| Picoxystrobin      | 2              | 1,3                                     | 0,011                                             | 2,0   | 1,4                                                                    | 0              | 0,015                 |
| Azadirachtin       | 1              | 0,64                                    | 0,028                                             | 0,028 | 0,86                                                                   | 0              | 0,00043               |
| Bifenazaat         | 1              | 0,64                                    | 0,023                                             | 0,023 | 0,85                                                                   | 0              | 0,00031               |
| Bifenazaat-diazeen | Zie bifenazaat |                                         |                                                   |       | 0,85                                                                   | 0              | 0,00031               |
| Deltamethrin       | 1              | 0,64                                    | 0,034                                             | 0,034 | 0,85                                                                   | 0              | 0,00049               |
| Etoxazool          | 1              | 0,64                                    | 0,50                                              | 0,50  | 0,85                                                                   | 0              | 0,0049                |
| Pyraclostrobin     | 1              | 0,64                                    | 0,021                                             | 0,021 | 0,85                                                                   | 0              | 0,00027               |
| Benzisothiazolinon | 1              | 0,64                                    | 1,5                                               | 1,5   | 0,85                                                                   | 0              | 0,013                 |