



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

Contact

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 georiënteerd. 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 1107/2009¹ 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. 396/2005²). 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

¹ 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.

² 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) 2016/2031³ en Uitvoeringsverordening (EU) 2019/2072⁴). 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

³ 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

⁴ 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

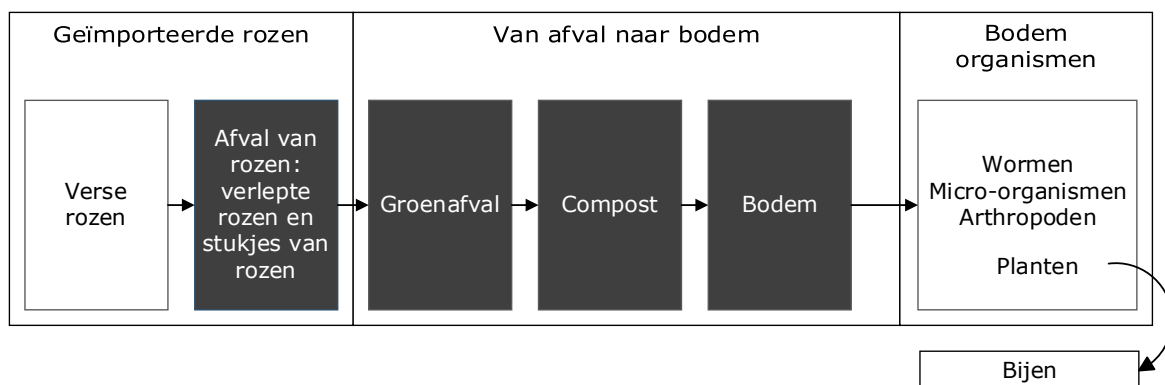
De analyse van de rozenmonsters is uitgevoerd door Normec Groen Agro Control (Luijendijk, 2024). De monsters die bestonden uit één bos van 10 rozen per monster (136 monsters) werden opgewerkt tot totaalhomogenaat. De monsters die ieder bestonden uit drie bossen van 10 rozen (twintig monsters) werden 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. 178/2002⁵. 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^{ste} 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.

⁵ 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) 1107/2009⁶: 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.

⁶ 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	Metaboliet(en)
Bifenazaat	Bifenazaat-diazeen
Flonicamid	Flonicamid-TFNA Flonicamid-TFNG
Fluoxastrobine	Z-isomeer van fluoxastrobine
Folpet	Ftalimide
Prochloraz (CfS)	Prochloraz BTS44595 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			
Pyraclostrobin			
Pyriproxyfen (B)			
Spinetoram			
Spinosad (B)			
Sulfoxaflor			
Trifloxystrobin			

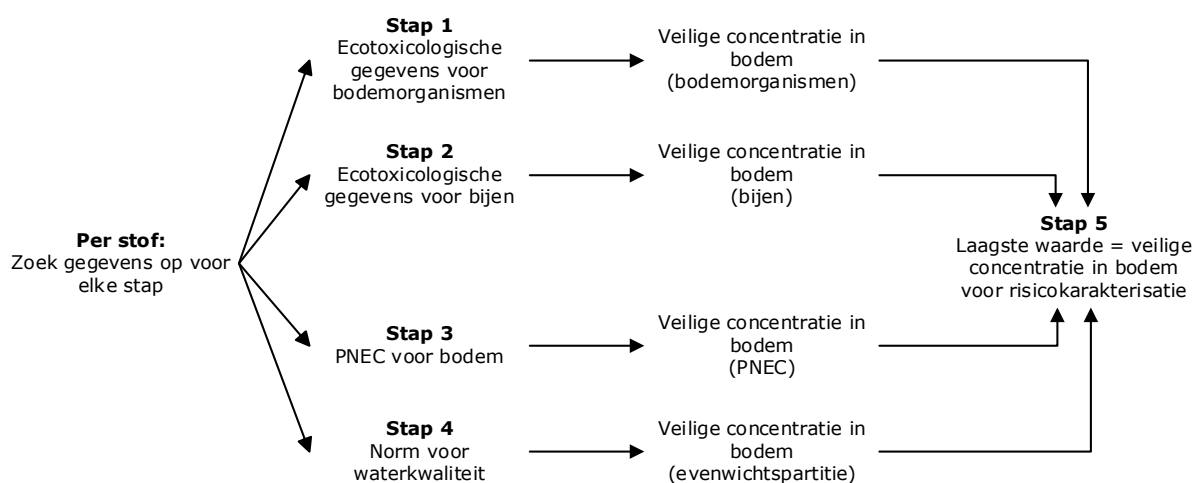
4 Gevarenkarakterisatie

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	Fluoxastrobine	0,00060
Fludioxonil	0,037	Fluoxastrobine, 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

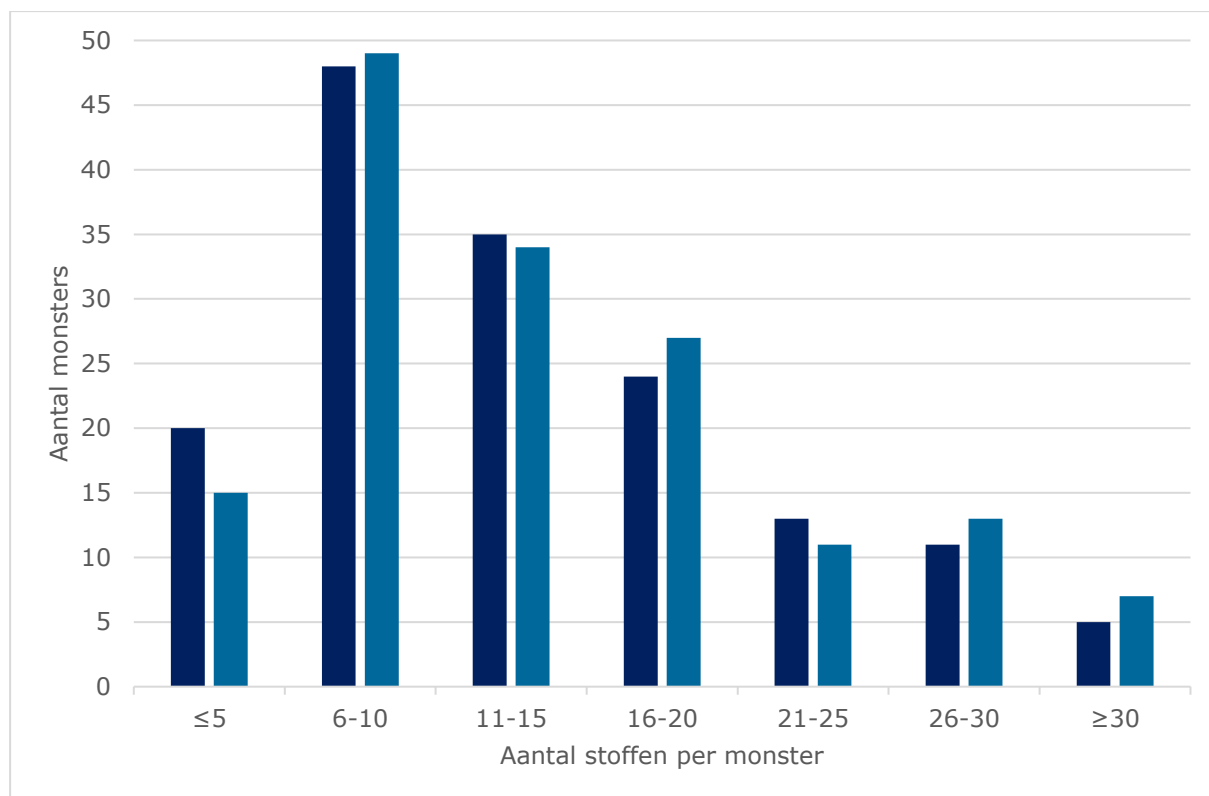
5 Blootstellingsschatting

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

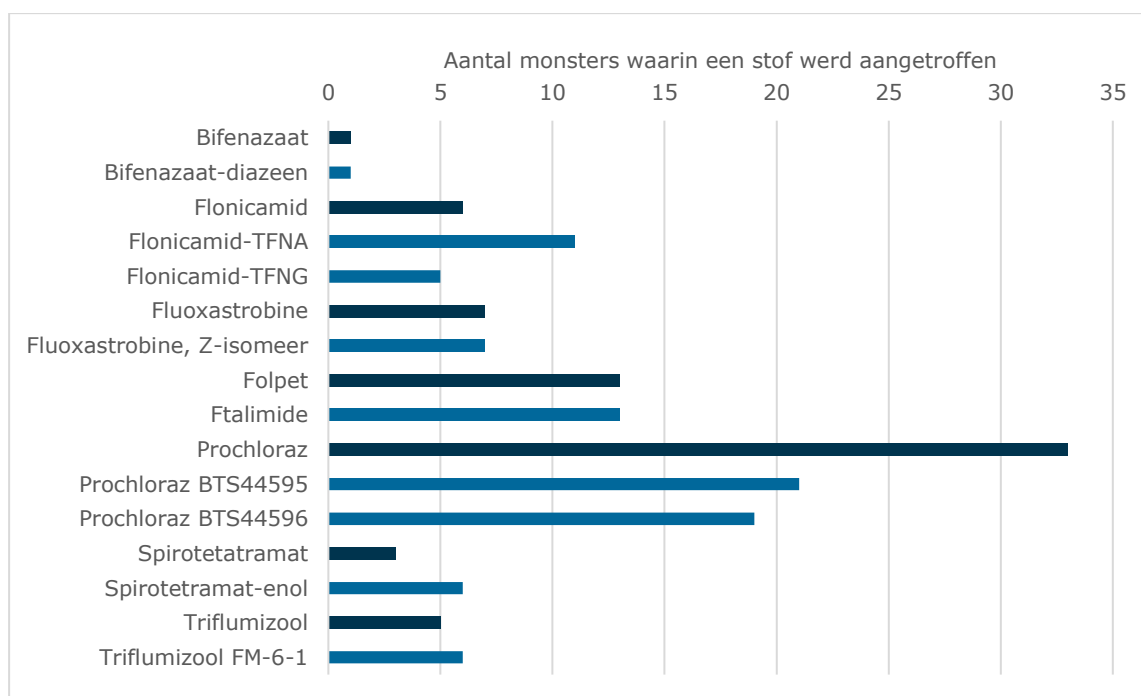
midden liggen maar dit is niet te achterhalen. De twee benaderingen worden in Figuur 3 met verschillende kleuren weergegeven. Voor de risicokarakterisatie gaat BuRO ervan uit dat alle stoffen zijn aangetroffen (zie ook paragraaf 5.2).



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, flonicamid, 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

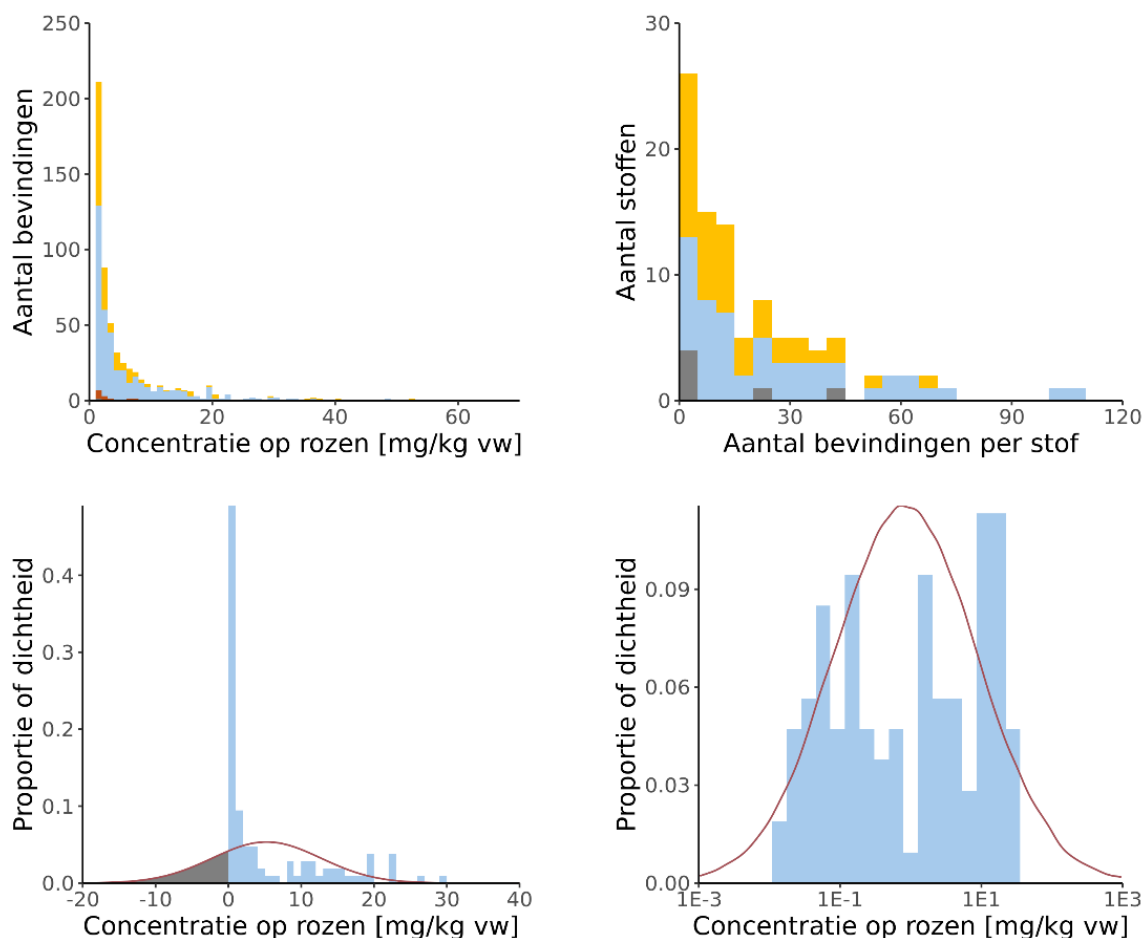
Voor de risicobeoordeling zijn per stof concentraties nodig. Omdat op lokale schaal niet kan worden uitgesloten dat een bos rozen met hoge concentraties op de composthoop belandt, gebruikt BuRO de 95^{ste} percentiel (P95) concentratie per stof op rozen. Naar dit scenario wordt verder verwezen als kleinschalige 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 ≥ 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 ≥ 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^{ste} 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

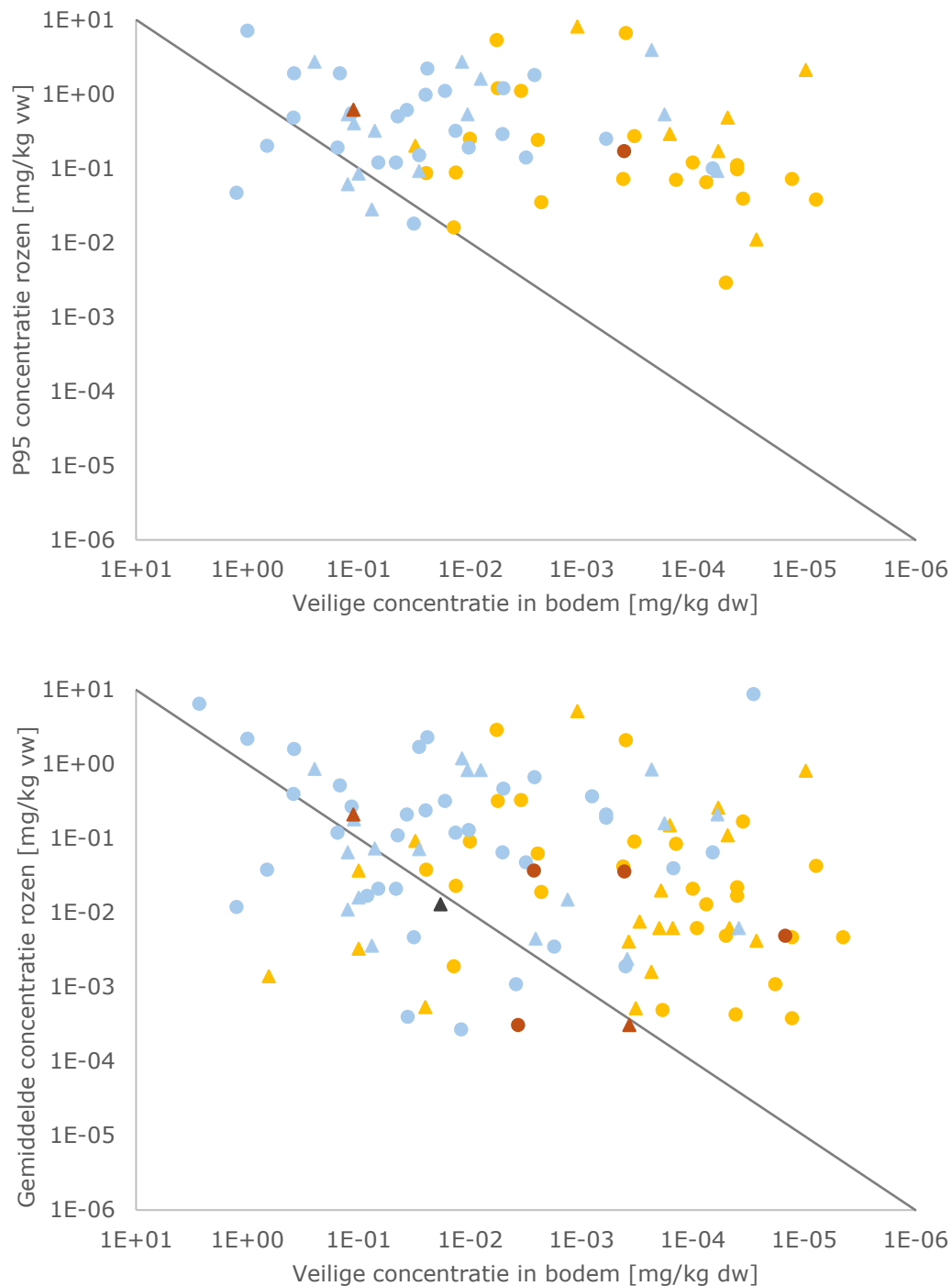
Stofnaam	N >LOQ	N >LOQ als % van alle monsters	Gemeten concentratie [mg/kg vw]		Gemodelleerde prevalentie en concentratie voor risicobeoordeling		
			Min	Max	Prev. (%)	P95 [mg/ kg vw]	Gem. [mg/ kg vw]
Fenamidone	14	9,0	0,013	3,4	9	0,092	0,072
Fenpropidin	12	7,7	0,044	1,5	7,7	0,14	0,048
Flubendiamide	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, 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^{ste} 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
Difenoconazool	39	9,6
Dodine	0	0,28
Emamectine	2425	425
Ethirimol	4,5	1,0
Etoxazool	0	332
Fenhexamide	683	254
Fenpyrazamine	0	463
Flonicamid	1,1	0,14
Flonicamid-TFNA	0	0,033
Flonicamid-TFNG	0	0,37
Fluazinanil	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
- 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 [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

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

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

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

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

- 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 [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

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_{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
Fom_{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_{solution}	Enthalpie voor oplossen
H_{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 partitievoëfficiënt
$K_{\text{lucht-water}}$	Lucht-water partitievoëfficiënt
Koc	Verdelingscoëfficiënt tussen organisch koolstof en water
$K_{\text{p}_{\text{bodem}}}$	Partitievoëfficiënt 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 _{corr}	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 _{bodem}	Dichtheid van bodem
RHO _{solid}	Dichtheid van de vaste fase
SV _{nectar,bodem}	Shortcut Value voor blootstelling van bijen via nectar, voor het scenario van residuen in bodem
SV _{pollen,bodem}	Shortcut Value voor blootstelling van bijen via pollen, voor het scenario van residuen in bodem
T	Temperatuur
T _{omgeving}	Omgevingstemperatuur
T _{test}	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)
Pyraclostrobine	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) 1107/2009⁷. De gegevensvereisten staan beschreven in Verordeningen (EU) Nr. 283/2013⁸ en 284/2013⁹ 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

⁷ 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.

⁸ 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

⁹ 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
Primaire producenten		
ER50 [g w.s./ha] (OECD testrichtlijn 208 of 227)	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 Opkomst: 7 Groei zaailingen: 11 Opkomst & groei zaailingen: 59 Niet gespecificeerd: 7
Organismen die bijdragen aan de afbraak van organisch materiaal		
LC50 voor wormen [mg w.s./kg bodem dw] (OECD testrichtlijn 207)	LC50 is de concentratie waarbij binnen 14 dagen 50% sterfte optreedt. Acute effectconcentratie.	100
NOEC en/of EC10 voor wormen [mg w.s./kg bodem dw] (OECD testrichtlijn 222)	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
NOEC voor bodem-microflora [mg w.s./kg dw] (OECD testrichtlijn 216)	Concentratie waarbij het effect op bodemnitrificatie na 28 dagen niet groter is dan 25%. Chronische effectconcentratie.	95
Bodem-levende insecten en geleedpotigen		
LR50 of ER50 voor de gevoeligste soort van alle geteste bodemlevende soorten [g w.s./ha] (IOBC testrichtlijnen)	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
NOEC en/of EC10 voor springstaart en/of bodemmijt [mg/kg dw] (OECD testrichtlijn 226 voor bodemmijt; OECD testrichtlijn 232 voor springstaart)	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
Bijen		
LD50 voor volwassen bijen, orale blootstelling [µg w.s./bij] (OECD testrichtlijn 213 voor honingbijen; OECD testrichtlijn 247 voor hommels)	LD50 is de lethale dosis waarbij binnen 2 dagen 50% mortaliteit optreedt. Acute effectconcentratie.	Honingbij: 97 Hommel: 29 Solitaire bij: 7
LDD50 voor volwassen bijen, orale blootstelling [µg w.s./bij/dag] (OECD testrichtlijn 245)	De LDD50 is Lethale Dagelijkse Dosering waarbij binnen 10 dagen 50% van de bijen sterft. Chronische effectconcentratie.	Honingbij: 33 Hommel: 2 Solitaire bij: 0
NOED of LD10 voor bijenlarven, orale blootstelling [µg w.s./larve] (OECD guidance document No 239)	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 Hommel: 0 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 (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 #
Stap 1				
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
Stap 2				
4	Zijn er ecotoxicologische effectconcentraties voor bijen?	Ja	Bereken de veilige concentratie in bodem (bijen) volgens Vergelijking 9	5
		Nee	-	5
Stap 3				
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
Stap 4				
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
Stap 5				
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/m³ (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 uit gegaan 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 _{pollen,bodem} + SV _{nectar,bodem} (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_{poriewater} 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_{bodem}) 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_{bodem}	Concentratie in bodem	mg/kg drooggewicht	Te bepalen
RHO_{bodem}	Dichtheid van bodem	kg/m ³	1500
$K_{\text{bodem-water}}$	Bodem-water partiticoëfficiënt	m ³ /m ³	Berekening
$Flucht_{\text{bodem}}$	Volume fractie lucht in bodem	m ³ /m ³	0,2
$K_{\text{lucht-water}}$	Lucht-water partiticoëfficiënt	-	Berekening
$F_{\text{water}}_{\text{bodem}}$	Fractie water in bodem	m ³ /m ³	0,2
$F_{\text{solid}}_{\text{bodem}}$	Fractie vaste deeltjes in bodem	m ³ /m ³	0,6
$K_{\text{p}}_{\text{bodem}}$	Partiticoëfficiënt tussen vaste deeltjes en water in bodem	L/kg	Berekening
RHO_{solid}	Dichtheid van de vaste fase	kg drooggewicht/m ³	2500
H	Henry constante	Pa.m ³ /mol	Stof afhankelijk (zie Tabel 21 in paragraaf 11.7)
R	Gas constante	Pa.m ³ /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_{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.

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

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 ($C_{\text{bodem, veilig}}$).

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

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

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

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_{ovapor} : 50.000 J/mol) en oplossen (H_{osolut} : 10.000 J/mol), de gas constante (R : 8,314 Pa.m³/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.m³/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/m³, en dat van droge bodem 1500 kg/m³ (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 [mg w.s./kg bodem dw]	Getest met	Gecorrigeerd?	NOEC [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 [mg w.s./kg bodem dw]	Getest met	Gecorrigeerd?	NOEC [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, 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 [mg w.s./kg bodem dw]	Getest met	Gecorrigeerd?	NOEC [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 [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.
Chlorantranilprole	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.
Cyantranilprole	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 [mg w.s./kg bodem dw]	Getest met
Fluxapyroxad	2,0	w.s.
Folpet	20	middel met 1 w.s.
Ftalimide	20	metaboliet
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	metaboliet
Prochloraz BTS44596	10	metaboliet
Propamocarb	29	middel met 1 w.s.
Pymetrozine	6,7	middel met 1 w.s.
Pyraclostrobine	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 [mg w.s./kg 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	-	-	-	-
Fluazinaam	<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
Flupyrrom	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 [mg w.s./kg 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	-	-	-	-
Methoxyfenozone	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
Penconazole	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
Tebuconazole	50	w.s.	nee	Bodemmijt
Teflubenzuron	-	-	-	-
Tetraconazole	-	-	-	-
Thiabendazole	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. & Poecilus cupreus</i>
Bupirimaat	> 1800	2,4	middel met 1 w.s.	<i>Poecilus cupreus</i>
Buprofezin	-	-	-	-
Carbendazim	-	-	-	-
Chloorfenapyr	-	-	-	-
Chlorantraniliprole	-	-	-	-
Chromafenozone	> 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>
Cyfenopirafen	-	-	-	-
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 & 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. & 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. & 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 & Poecilus cupreus</i>
Prochloraz	> 900	1,2	middel met 1 w.s.	<i>Pardosa sp. & 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. & 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 & 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 [µg w.s./bij] honingbij	getest met	LD50 [µg w.s./bij] hommel	getest met	LD50 [µg w.s./bij] solitaire bij	getest met	LD50 kleiner 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 [µg w.s./bij] honingbij	getest met	LD50 [µg w.s./bij] hommel	getest met	LD50 [µg w.s./bij] solitaire bij	getest met	LD50 kleiner 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 [µg w.s./bij] honingbij	getest met	LD50 [µg w.s./bij] hommel	getest met	LD50 [µg w.s./bij] solitaire bij	getest met	LD50 kleiner 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 [µg w.s./bij/dag]	getest met	NOED [µg w.s./larve]	LD10 [µg w.s./larve]	laagste van NOED en LD10 [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 [µg w.s./bij/dag]	getest met	NOED [µg w.s./larve]	LD10 [µg w.s./larve]	laagste van NOED en LD10 [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.	-	-	-	-
Cyfenopirafen	-	-	-	-	-	-
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 0,50 (hommel)	w.s. 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	-	-	-	-	-	-
Fenpropidin	-	-	-	-	-	-
Fenpyrazamine	-	-	-	-	-	-
Flonicamid	-	-	13	-	13	onbekend
Flonicamid-TFNA	-	-	-	-	-	-
Flonicamid-TFNG	-	-	-	-	-	-
Fluazinam	> 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 [µg w.s./bij/dag]	getest met	NOED [µg w.s./larve]	LD10 [µg w.s./larve]	laagste van NOED en LD10 [µg w.s./larve]	getest met
Fluoxastrobine, Z-isomeer	-	-	-	-	-	-
Flupyradifurone	1,8	w.s.	1,3	-	1,3	w.s.
Flutriafol	-	-	-	-	-	-
Fluxapyroxad	-	-	-	-	-	-
Folpet	> 16 > 130 (hommel)	w.s. 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	-	-	-	-	-	-
Methoxyfenozone	-	-	-	-	-	-
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 [µg w.s./bij/dag]	getest met	NOED [µg w.s./larve]	LD10 [µg w.s./larve]	laagste van NOED en LD10 [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 [Pa m ³ mol ⁻¹]	Henry constante gebruikt voor EP en voor bijen [Pa m ³ mol ⁻¹]
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 ³ mol ⁻¹]	Henry constante gebruikt voor EP en voor bijen [Pa m ³ mol ⁻¹]
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 ³ mol ⁻¹]	Henry constante gebruikt voor EP en voor bijen [Pa m ³ mol ⁻¹]
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 ³ mol ⁻¹]	Henry constante gebruikt voor EP en voor bijen [Pa m ³ mol ⁻¹]
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 [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 [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 [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: 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] berekend op basis van			Laagste veilige concentratie voor bijen [mg w.s./kg bodem dw]	Afgeleid van
	Orale LD50	LDD50	Laagste van 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
Chromafenozyde	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] berekend op basis van			Laagste veilige concentratie voor bijen [mg w.s./kg bodem dw]	Afgeleid van
	Orale LD50	LDD50	Laagste van 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] berekend op basis van			Laagste veilige concentratie voor bijen [mg w.s./kg bodem dw]	Afgeleid van
	Orale LD50	LDD50	Laagste van 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
Cyenoxyrafen	-
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
Enamectine	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
Flupicolide	0,014
Fluopyram	0,045
Fluxastrobine	0,00060
Fluxastrobine, Z-isomeer	-

Stof	Veilige concentratie in bodem o.b.v. evenwichtspartitie [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
Gemiddelde	Fixed effects	Geen	n.v.t.
	Varying ("random") intercepts	Stof	Cauchy(0, 0.1)
Standaardafwijking	Fixed effects	Geen	n.v.t.
	Varying ("random") intercepts	Stof	Cauchy(0, 0.1)
Horde	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^{ste} en 99^{ste} 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^{ste} 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 als % van alle monsters	Gemeten concentratie [mg/kg versgewicht]		Gemodelleerde prevalentie en concentratie voor risicobeoordeling		
			Min	Max	Prev. (%)	P95 [mg/kg]	Gemiddelde [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