Duurzaamheid van groepen gewasbeschermingsmiddelen buiten de landbouw

Margot Veenenbos, Joost Lommen, Eric Hees en Peter Leendertse

clm

Duurzaamheid van groepen gewasbeschermingsmiddelen buiten de landbouw

Auteurs: Margot Veenenbos, Joost Lommen, Eric Hees en Peter Leendertse

© CLM, publicatienummer 1109, maart 2022

CLM Onderzoek en Advies

Postbus:
Postbus 62
4100 AB Culemborg

Bezoekadres:
Gutenbergweg 1
4104 BA Culemborg

T 0345 470 700
www.clm.nl

Inhoud

Samenvatting **3**

1 Inleiding **6**
1.1 Achtergrond 6
1.2 Onderzoeksvragen 7
1.3 Afbakening en definities 7
1.4 Onderzoeksmethode 8

2 Duurzame gewasbescherming **9**
2.1 Duurzame gewasbescherming 9
2.2 Geïntegreerde gewasbescherming (IPM): de voorkeursvolgorde 10
2.3 Criteria voor duurzame gewasbescherming 11
2.3.1 Milieu-impact 11
2.3.2 Inpasbaarheid in IPM 13
2.3.3 Onjuist gebruik 14

3 Groepen gewasbeschermingsmiddelen **15**
3.1 Gewasbeschermingsmiddelen 15
3.1.1 Basisstoffen 16
3.1.2 Laag-risicostoffen 16
3.1.3 Microbiële stoffen 18
3.1.4 Feromonen 19
3.1.5 Reguliere stoffen 19

4 Interviews met stakeholders **21**
4.1 Duurzame gewasbescherming(smiddelen) 21
4.2 Groepen gewasbeschermingsmiddelen 22
4.3 Voorbeelden uit het buitenland 22
4.3.1 België 22
4.3.2 Frankrijk 23

5 Duurzaamheid van de groepen **24**
5.1 Toelichting score basisstoffen en laag-risico stoffen 25
5.2 Eindscore 25
5.3 Beantwoording onderzoeksvraag 25
5.4 Noodzakelijkheid 27

6 Conclusies en aanbevelingen **28**

Referenties **30**

Bijlagen **33**
Bijlage I. Gewasbeschermingsmiddelen 34
Bijlage II. Overige middelen 37
Bijlage III. Vragenlijst interviews 38
Bijlage IV Stofeigenschappen 39
Bijlage V. Score selectiviteit en resistentie (IPM-criteria) 42

Samenvatting

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (Ministerie van I&W) heeft aan CLM Onderzoek en Advies de vraag gesteld of er een technisch-inhoudelijke reden of noodzaak is, om het gebruik van specifieke groepen gewasbeschermingsmiddelen buiten de landbouw toe te staan. En zo ja, voor welke groepen geldt dit en waarom? Dit onderzoek sluit aan bij de actuele discussie over de vraag of duurzame gewasbeschermingsmiddelen (bijvoorbeeld laag-risicomiddelen) uitgezonderd zouden moeten worden van het gebruiksverbod in de niet-landbouw.

In dit rapport zijn allereerst criteria voor duurzame gewasbeschermingsmiddelen opgesteld. Vervolgens worden groepen gewasbeschermingsmiddelen buiten de landbouw - en de verschillen daartussen - beschreven. Op basis van de duurzaamheidscriteria zijn de groepen gewasbeschermingsmiddelen vervolgens beoordeeld.

Afbakening
Dit rapport gaat specifiek om groepen **gewasbeschermingsmiddelen** die (potentieel) gebruikt kunnen en mogen worden **buiten de landbouw**. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen de toepasser (professioneel of particulier). Het onderzoek is gericht op de duurzaamheidaspecten van gewasbeschermingsmiddelen zoals die binnen beleidskaders zijn geformuleerd.

Onderzoeksmethodiek
In het onderzoek is gestart met:
- Het vaststellen van criteria voor duurzame gewasbeschermingsmiddelen via literatuur-studie, praktijkervaring en expert judgement.
- Het opstellen van een overzicht van de verschillende groepen gewasbeschermings-middelen.

Vervolgens zijn de groepen, aan de hand van een aantal representatieve stoffen die de spreiding binnen een groep weergeven, gescoord op de verschillende duurzaamheids-criteria. In de uitvoering is ook een aantal organisaties geïnterviewd en de nieuw opgedane informatie is verwerkt in deze studie. Er is onder andere gesproken met Artemis, Velt, Milieu Centraal, Ministerie van I&W, Schuttelaar & Partners, een groenvoorziener en een ecologisch hovenier. De concept-eindrapportage is besproken met de klankbordgroep, waarvoor alle geïnterviewde partijen zijn uitgenodigd, aangevuld met vertegenwoordigers van het Ministerie. Hun opmerkingen zijn, mits relevant bevonden door de auteurs, verwerkt.

Criteria duurzame gewasbeschermingsmiddelen
Uitgegaan is van de volgende criteria: waterleven, bodemleven, nuttige insecten, vogels en zoogdieren, bio-accumulatie, persistentie, drinkwaterbronnen en humane toxiciteit. Dit zijn criteria die grotendeels in Europese richtlijnen zijn opgenomen en die door onderzoekers worden toegepast in milieu-indicatoren voor gewasbeschermingsmiddelen. Omdat ook

geïntegreerde gewasbescherming (Integrated Pest Management, IPM) een belangrijk doel is van Europees beleid, zijn ook de criteria selectiviteit en resistentie toegevoegd.

Groepen gewasbeschermingsmiddelen
Uitgegaan is van de volgende groepen stoffen: basisstoffen, laag-risicostoffen, microbiële middelen en feromonen. Dit zijn de vier groepen die - naast de grote groep van reguliere stoffen - formeel in de Europese regelgeving en richtlijnen zijn opgenomen.
Het valt op dat de groepen slechts een zeer beperkt aantal toegelaten stoffen bevatten voor gebruik buiten de landbouw, en de informatie over de toelatingen buiten de landbouw lastig te vinden is.
Ook de termen 'biologische middelen' en 'groene middelen' worden in praktijk regelmatig gebruikt om groepen stoffen te benoemen, maar deze missen (vooralsnog) een officiële Europese definitie.

Beoordeling groepen gewasbeschermingsmiddelen op de duurzaamheidscriteria
Uit elke groep gewasbeschermingsmiddelen is een aantal representatieve werkzame stoffen beoordeeld op de duurzaamheidscriteria. Op basis van de Pesticide Properties Database (PPDB) en Bio-Pesticide Database (BPDB) zijn ze ingedeeld in 'low' (groen), 'moderate' (oranje) en 'high (rood). De verontreiniging van drinkwaterbronnen is geen onderdeel van de PPDB en BPDB, hiervoor is gebruik gemaakt van de risicolijst voor bestrijdingsmiddelen en waar nodig aanvullende informatie

In elk van de gedefinieerde groepen (basisstoffen, laag-risico stoffen, microbiële stoffen en feromonen) blijken stoffen te zitten die potentiele impact hebben op het **milieu** (één of meer van de beschermdoelen) en/of op **inpasbaarheid in IPM**; zie het overzicht in de tabel op de volgende pagina.

Conclusies en aanbevelingen
- Omdat in elk van de gedefinieerde groepen stoffen voorkomen die een potentiele impact hebben op milieu en/of inpasbaarheid in IPM, is er geen technisch-inhoudelijke reden om het gebruik van bepaalde groepen gewasbeschermingsmiddelen buiten de landbouw toe te staan. We stellen vast dat de groepen niet eenduidig zijn, en er dus voorzichtig moeten worden omgegaan met uitspraken die een gehele groep betreffen.
- Gezien bovenstaand punt, is het advies nadruk te leggen op de eerste twee stappen van IPM; preventie en niet-chemische methoden. Hier valt ook de inzet van natuurlijke vijanden onder. Deze methoden zijn in veel gevallen beschikbaar. Voor een aantal specifieke situaties bestaat een lijst uitzonderingen waarbij wel gewasbeschermings-middelen zijn toegestaan in de openbare ruimte. In het opstellen of herzien van deze lijst is het noodzakelijk dat onderscheid gemaakt wordt tussen de particulier en de professional buiten de landbouw.

Tabel: Werkzame stoffen die vallen in verschillende groepen, getoetst op basis van verschillende duurzaamheidscriteria (bronnen PPDB en BPDB 2021).
Voor het onderdeel 'Milieu' geeft rood een hoge potentiële impact weer, oranje een gemiddelde potentiële impact en groen een lage potentiële impact.

ONDERDEEL	MILIEU								IPM	
Duurzaamheids-Criterium / Soort stof	Waterleven	Bodemleven	Nuttigen (bijen & natuurlijke vijanden)	Vogels & zoogdieren	Bio-accumulatie	Persistentie	Humaan	Drinkwaterbronnen	Selectiviteit	Resistentie*
1. BASISSTOFFEN										
Natuurazijn		-	-	-	-					
Equisetum arvense	-	-	-	-	-			-		
Chitosan hydrochloride		-		-	-			-		
2. LAAG-RISICOSTOFFEN										
IJzer(III)fosfaat										
COS-OGA		-		-	-	-				
3. MICROBIËLE STOFFEN										
Bacillus amyloliquefaciens strain FZB24					-	-				
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki SA-11		-			-					
Bacillus thuringiensis ssp. aizawai strain ABTS-1857		-			-					
Trichoderma afroharzianum strain T-22		-			-	-				
Metarhizium anisopliae stam F52					-	-				
4. FEROMONEN										
Diammoniumfosfaat		-	-		-	-				
Kwartszand		-	-		-			-		
Uienolie		-			-	-	-	-	-	-
5. REGULIERE STOFFEN										
Deltamethrin										
Difenoconazool										
Fluroxyrpyr-meptyl					-					
Glyfosaat										
MCPA										
Nonaanzuur										

* Voor de categorie resistentie zijn alleen de kleuren groen en rood toegekend, zie toelichting bijlage V

1

Inleiding

1.1 Achtergrond

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (Ministerie van I&W) heeft CLM Onderzoek en Advies gevraagd te adviseren over het duurzaam gebruik van gewas-beschermingsmiddelen buiten de landbouw (ook genoemd niet-landbouw). Dit sluit aan bij de actuele discussie over de vraag of duurzame gewasbeschermingsmiddelen (bijvoorbeeld laag-risicomiddelen) uitgezonderd zouden moeten worden van een gebruiksverbod in de niet-landbouw.

Voordat gewasbeschermingsmiddelen op de markt mogen komen, moeten ze eerst door de toelatingsprocedure van het College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb) komen. Het Ctgb beoordeelt het middel op effectiviteit, effecten voor oppervlakte- en grondwater, bodemleven, natuurlijke vijanden, bestuivers en/of de toepasser. Wanneer een middel, na een toepassing die in overeenstemming is met goede gewasbeschermingspraktijken en rekening houdend met realistische gebruiksomstandigheden, geen onaanvaardbare effecten (risico's) heeft voor mens, dier, grondwater en milieu, kan het worden toegelaten (Artikel 4 van Verordening (EG) Nr. 1107/2009, betreffende het op de markt brengen van gewasbeschermingsmiddelen). Niet alle toegelaten middelen scoren gelijk voor elk van deze categorieën: het ene middel zal effectiever zijn dan het andere middel, maar mogelijk ook meer effect hebben op het milieu. De milieu-effecten van middelen bij toepassing buiten de landbouw waren voor het ministerie aanleiding om een gebruiksverbod in te stellen, gefundeerd op de EU-richtlijn duurzaam gebruik (2009/128/EG). In april 2021 heeft de staatssecretaris van I&W aangegeven periodiek te besluiten of uitzonderingen op het gebruiksverbod nog noodzakelijk zijn; ***"Daarvoor kan bijvoorbeeld reden zijn als een technische innovatie heeft plaatsgevonden of als een uitzondering, zoals het gebruik van bepaalde soorten biologische gewasbeschermingsmiddelen, bijdraagt aan verdere verduurzaming van de gewasbescherming. Een uitzondering moet inhoudelijk goed zijn onderbouwd."*** (Kamerstuk 27858, nr. 535, 2021).

In dit rapport gaan we allereerst in op wat verstaan wordt onder duurzame gewas-bescherming: welke criteria zijn hiervoor aan te duiden? Daarnaast beschrijven we groepen gewasbeschermingsmiddelen, en de verschillen daartussen. Ook geven we een overzicht van de gewasbeschermingsmiddelen in de groepen die zijn toegelaten buiten de landbouw. Vervolgens toetsen we deze groepen (via representatieve werkzame stoffen) op de duur-zaamheidscriteria.

1.2 Onderzoeksvragen

De volgende twee onderzoeksvragen zijn geformuleerd:

- Is er – op basis van duurzaamheidscriteria voor duurzame gewasbescherming – een technisch-inhoudelijke noodzaak of reden om het gebruik van bepaalde groep(en) gewasbeschermingsmiddelen (buiten de landbouw) toe te staan?
- Zo ja, voor welke groep(en) gewasbeschermingsmiddelen geldt dat, en waarom?

Onder **'*technisch-inhoudelijk*'** verstaat de opdrachtgever dat het gebruik van een middel uit die groep(en) een substantiële positieve bijdrage levert aan de verduurzaming van de gewasbescherming buiten de landbouw, vergeleken met andere groepen gewas-beschermingsmiddelen, en/of aanzienlijk minder risico's oplevert voor mens, dier en milieu, vergeleken met andere groepen gewasbeschermingsmiddelen. In deze studie wordt op grond van literatuur, expert judgement en/of praktijkervaringen gemotiveerd of daar wél of juist geen sprake van is.

1.3 Afbakening en definities

Een review van de stofbeoordelingen van het Ctgb vormt nadrukkelijk geen onderdeel van het onderzoek. Het gebruiksverbod en de uitzonderingen zijn onderdeel van het overheids-beleid voor verduurzaming van de gewasbescherming (zie paragraaf 2.1) en staan los van het toelatingsbeleid van gewasbeschermingsmiddelen tot de Nederlandse markt.

Het gaat om duidelijk afgebakende groep(en) gewasbeschermingsmiddelen. We behandelen niet alle toegelaten middelen per groep, maar richten ons op enkele onderscheidende voorbeelden, om -waar mogelijk - een groep te kunnen duiden. Als blijkt dat groepen niet van elkaar te onderscheiden zijn op basis van duurzaamheidscriteria, dan gaan we na of subgroepen van die groep wel onderscheidend zijn.

Het onderzoek is gericht op de duurzaamheidaspecten van gewasbeschermingsmiddelen, zoals die binnen beleidskaders zijn geformuleerd (zie paragraaf 2.1). Onderwerpen als emissie van CO_2 (klimaat), kosten en effectiviteit van een middel of methode, vallen buiten dit onderzoek. Over deze onderwerpen zijn eerder rapporten verschenen (Cuperus et al., 2013; Veenenbos et al., 2020). Dit onderzoek betreft geen volledige levenscyclusanalyse (LCA).

Het gaat specifiek om groepen producten die (potentieel) gebruikt kunnen en mogen worden, **buiten** de landbouw. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen de toepasser (professioneel of particulier).

Er bestaan veel verschillende typen pesticiden (de verzamelnaam voor gewasbeschermings-middelen en biociden). In dit rapport beperken we ons tot gewasbeschermingsmiddelen (zie definitie in hoofdstuk 3). Biociden - zoals middelen tegen algen/groene aanslag op tegels - vallen buiten dit onderzoek. Biociden hebben als hoofddoel het bestrijden van organismen, zoals ongedierte, algen en schimmels die schadelijk zijn voor de gezondheid van mens en dier, of die schade toebrengen aan materialen (Europese Verordening Nr. 528/2012).

1.4 Onderzoeksmethode

Als eerste stap hebben we, op basis van een literatuurstudie, praktijkervaring en expert judgement van CLM, beschreven wat duurzame gewasbescherming is, en welke criteria daarbij horen (hoofdstuk 2). Vervolgens is een overzicht gemaakt van verschillende groepen gewasbeschermingsmiddelen, inclusief een overzicht welke werkzame stoffen van deze groepen buiten de landbouw zijn toegelaten (hoofdstuk 3). Ten slotte beschrijven we van de groepen hoe ze scoren op verschillende duurzaamheidscriteria, aan de hand van een aantal representatieve stoffen uit elke groep (hoofdstuk 5).

Als tweede stap hebben we een vragenlijst opgesteld, die de kapstok vormde voor interviews, met vertegenwoordigers van organisaties die zich bezighouden met gewasbescherming buiten de landbouw. De gesprekken hebben plaatsgevonden via beeldbellen. In het tweede deel van het gesprek is de informatie (de groepen en duurzaamheidscriteria) voorgelegd en besproken met vertegenwoordigers van onder andere Artemis, Velt, Milieu Centraal, Ministerie van I&W, Schuttelaar & Partners, een groenvoorziener en een ecologisch hovenier.[1] De belangrijkste bevindingen uit de interviews zijn beschreven in hoofdstuk 4.

In stap 3 hebben we de informatie uit stap 1 en 2 verwerkt in een conceptrapportage. De concept eindrapportage is besproken met de klankbordgroep, waarvoor alle geïnterviewde partijen zijn uitgenodigd, aangevuld met vertegenwoordigers van het ministerie. Hun opmerkingen zijn, mits relevant bevonden door de auteurs, verwerkt. Daarna is de eindrapportage opgeleverd.

[1&2] Ook Nefyto is uitgenodigd, maar heeft aangegeven niet op deze uitnodiging in te gaan: "Nefyto is van mening dat de politiek eerst duidelijkheid moet verschaffen over de kaders voor het gebruik van gewas-beschermingsmiddelen buiten de landbouw. Daarom zullen wij op dit moment niet ingaan op de uitnodiging. Wij blijven graag geïnformeerd over eventuele vervolgstappen die op dit dossier worden ondernomen."
(E-mailbericht 26 augustus 2021).

2

Duurzame gewasbescherming

2.1 Duurzame gewasbescherming

Om criteria voor duurzame gewasbescherming op te stellen, moeten we eerst identificeren wat duurzame gewasbescherming is. Welke definitie wordt in het Nederlandse beleid, de wet- en regelgeving en de EU-richtlijn aan de term 'duurzame gewasbescherming' gegeven?

De Europese richtlijn[2] duurzaam gebruik pesticiden (2009/128/EG) is opgesteld "tot vaststelling van een kader voor communautaire actie ter verwezenlijking van een duurzaam gebruik van pesticiden". Hierbij worden risico's voor mens en milieu en geïntegreerde gewasbescherming (IPM) als belangrijke thema's genoemd: ***"Deze richtlijn stelt een kader vast voor de totstandbrenging van een duurzaam gebruik van pesticiden door vermindering van de risico's en de effecten van pesticidengebruik op de menselijke gezondheid en het milieu en door bevordering van het gebruik van geïntegreerde plaagbestrijding en alternatieve benaderingswijzen of technieken, zoals niet-chemische alternatieven voor pesticiden."***

In diezelfde richtlijn (2009/128/EG) wordt een aantal risico's specifiek benoemd, zoals de effecten op:

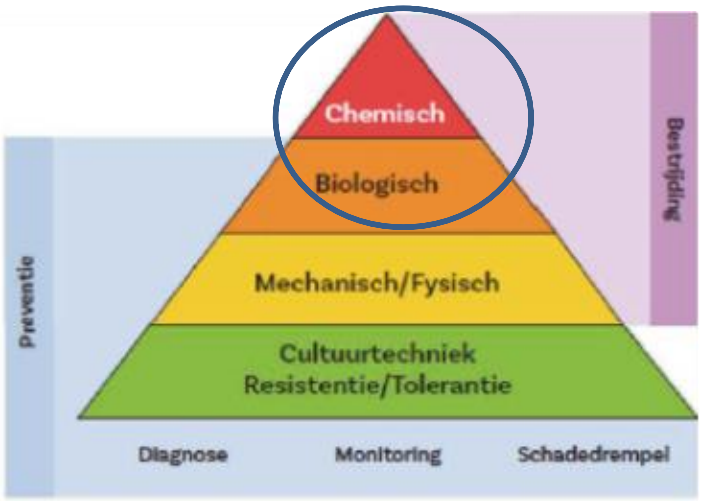
- Aquatisch milieu: "Het aquatische milieu is bijzonder kwetsbaar voor pesticiden. Daarom is het noodzakelijk bijzondere aandacht te besteden aan het vermijden van verontreiniging van het oppervlaktewater en het grondwater……"
- Natuurgebieden: "Het gebruik van pesticiden kan bijzonder gevaarlijk zijn in zeer kwetsbare gebieden zoals Natura 2000-gebieden die bescherming genieten uit hoofde van Richtlijn 79/409/EEG en Richtlijn 92/43/EEG".
- Kinderen: "Op andere plaatsen zoals openbare parken, sport- en recreatieterreinen, schoolterreinen en speelplaatsen voor kinderen, en in de nabijheid van zorginstellingen bestaat er een groot risico van blootstelling aan pesticiden. In dergelijke gebieden dient het gebruik van pesticiden tot een minimum te worden beperkt of te worden verboden. Wanneer gebruik wordt gemaakt van pesticiden, moeten passende risicobeheersmaat-regelen worden genomen en moeten in eerste instantie pesticiden met een laag risico en biologische bestrijdings-maatregelen worden overwogen".

[2] Een richtlijn legt over het algemeen verplichtingen op aan de EU-lidstaten en geldt niet rechtstreeks voor burgers. Elke lidstaat moet de beoogde eindresultaten van een richtlijn (doelstellingen, instrumenten en dergelijke) omzetten in eigen wetgeving.

De toekomstvisie voor gewasbescherming 2030, die het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) met diverse stakeholders heeft opgesteld (LNV 2019)[3], sluit ook aan bij de focus op IPM, en het doel om emissies naar het milieu te reduceren:
"*In 2030 bestaat de land- en tuinbouw in Nederland uit een duurzame productie met weerbare planten en teeltsystemen, waardoor ziekten en plagen veel minder kansen krijgen en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zo veel mogelijk kan worden voorkomen. Daar waar gewasbeschermingsmiddelen worden gebruikt, is dit conform de principes van geïntegreerde gewasbescherming, nagenoeg zonder emissies naar het milieu en zonder residuen*".

2.2 Geïntegreerde gewasbescherming (IPM): de voorkeursvolgorde

Geïntegreerde gewasbescherming (IPM) wordt als volgt beschreven in de wet Gewasbeschermingsmiddelen en Biociden (Wgb, 2021):
"Geïntegreerde gewasbescherming: de zorgvuldige afweging van alle beschikbare gewasbeschermingsmethoden, gevolgd door de integratie van passende maatregelen die de ontwikkeling van populaties van schadelijke organismen tegengaan, het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en andere vormen van interventie tot economisch en ecologisch verantwoorde niveaus beperkt houden en het risico voor de gezondheid van de mens en voor het milieu tot een minimum beperken". Onderdeel van de IPM-aanpak is dus tevens het beperken van de risico's voor de omgeving en de mens. Bij IPM wordt gebruik gemaakt van een voorkeurs-volgorde; allereerst worden preventieve maatregelen genomen, zo nodig wordt daarna niet-chemisch ingegrepen, en als allerlaatst kan men chemisch ingrijpen (zie ook figuur 1). Men werkt van beneden naar boven wat betreft de mogelijkheden in de piramide. Men begint met preventie, gevolgd door mechanisch/fysisch ingrijpen, daarna volgt zo nodig de inzet van biologische middelen en tenslotte chemische middelen (Bos, 2019). Dit rapport over de groepen gewasbeschermingsmiddelen gaat over verschillende type middelen (omcirkeld: chemische en biologische), niet over de methoden onder in de piramide.



Figuur 1: Piramidale weergave van geïntegreerde gewasbescherming (IPM)

[3] De visie is met name gericht op landbouw, maar is ook toepasbaar op duurzame gewasbescherming buiten de landbouw.

De IPM-aanpak is relevant voor gewasbescherming buiten de landbouw, maar is daar minder systematisch uitgewerkt dan in de landbouw. Het belang van preventie is groot voor de particulier en groenbeheerder. Dit betreft maatregelen voor een slimme aanleg, inrichting en beheer van openbaar groen en tuinen (Tijskens et al. 2014, Veenenbos et al. 2020). Een duidelijk voorbeeld is het gebruik van bodembedekkende planten om de onkruiddruk op deze plekken sterk te verminderen, of het regelmatig vegen van stoepen om onkruidgroei op verhardingen te voorkomen. Dergelijke preventieve maatregelen vallen buiten de scope van dit rapport; hier focussen we ons op niet-chemisch en chemisch ingrijpen.

2.3 Criteria voor duurzame gewasbescherming

Duurzame gewasbescherming is gewasbescherming waarbij de risico's voor de omgeving tot een minimum beperkt worden paragraaf 2.1), en waarbij geïntegreerde gewasbescherming (zie paragraaf 2.2) het uitgangspunt is. In deze studie is een selectie van criteria m.b.t. de milieu-impact van (niet-chemisch en chemische) middelen (zie paragraaf 2.3.1.) en de inpasbaarheid binnen een geïntegreerde aanpak opgesteld (zie paragraaf 2.3.2.).

2.3.1 Milieu-impact

Methoden en indicatoren
Afgelopen decennia zijn er diverse methoden en indicatoren ontwikkeld om de milieu-impact van gewasbeschermingsmiddelen te bepalen (o.a. Kovach et al. 1992, Reus & Leendertse 2000, Reus et al. 2011, HAIR 2014, Hoogendoorn et al. 2019, Jepson et al. 2020, Nicolson et al. 2021, PPDB 2021, Bremmer et al. 2022 in prep). De methoden worden met name in landbouwpraktijk en -beleid gebruikt, met als doel om de milieu-impact van stoffen onderling te vergelijken en om de milieu-impact van het gebruik in de praktijk te bepalen. Bijna alle indicatoren zijn gericht op het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de landbouw. Voor het gebruik buiten de landbouw zijn de indicatoren meestal niet goed bruikbaar omdat emissieroutes zoals de afspoeling vanaf verhardingen ontbreken. Voor een inschatting van de milieu-impact van gebruik buiten de landbouw zijn met name studies uitgevoerd die zijn gericht op specifieke gewasbeschermingsmiddelen (Leendertse et al. 2015, Smit et al 2019), waarbij dan rekening wordt gehouden met de emissieroutes bij gebruik buiten de landbouw.

We benutten in deze studie de kennis die vanuit de methoden en indicatoren beschikbaar is om de milieu-impact in te schatten. Belangrijk daarbij zijn de stofeigenschappen van de gewasbeschermingsmiddelen. Deze stofeigenschappen geven inzicht in de persistentie en in de giftigheid voor plant, dier en mens. Als belangrijke bron worden de Pesticide Property Database en Biopesticide Property Database van de Universiteit van Hertfordshire gehanteerd. Deze databases zijn gezaghebbend en geven informatie van de verschillende stoffen (PPDB 2021, BPDB 2021).
Een belangrijk deel van gebruik buiten de landbouw betreft particulier gebruik waarbij geen spuitlicentie verplicht is. In de praktijk blijkt de kans op onjuist gebruik groot. Door potentiele milieu-impact op basis van stofeigenschappen te hanteren, wordt de duurzaamheid van de groep getoetst volgens het voorzorgsprincipe.

Beschermdoelen

In de genoemde methoden en indicatoren worden verschillende compartimenten en organismen gehanteerd als maat voor de milieu-impact (ook wel beschermdoelen genoemd). De keuze van de organismen hangt vaak samen met de mate waarin gegevens bekend zijn, over mogelijke effecten voor voldoende gewasbeschermingsmiddelen. Zo zijn van de meeste gewasbeschermingsmiddelen gegevens beschikbaar over toxiciteit voor bodem- en waterorganismen, over vogels en zoogdieren, en over bijen en natuurlijke vijanden. Over andere groepen van organismen is minder bekend. Regelmatig wordt gewezen op de gevoeligheid van amfibieën voor gewasbeschermingsmiddelen, maar studies naar effecten op deze organismen zijn zeer beperkt. Een beschermdoel dat - naast de biologische effecten - bij de methoden en indicatoren aandacht krijgt, is het risico op verontreiniging van drinkwaterbronnen. Humane risico's worden bij sommige methoden en indicatoren buiten beschouwing gelaten.

Voor het inschatten van de milieu-impact van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen buiten de landbouw hanteren we in deze studie onderstaande beschermdoelen (onderstreept weergegeven). Stofeigenschappen die emissie en verspreiding mede bepalen, zoals persistentie en gedrag, zijn onderdeel van deze beschermdoelen, omdat blootstelling van de organismen mede bepaald wordt door deze factoren.

<u>Waterleven: organismen in oppervlaktewater</u>

Gewasbeschermingsmiddelen kunnen na toepassing in het oppervlaktewater terechtkomen en daar negatieve effecten hebben op de in het water levende organismen. Dit betekent een negatief effect op de ecologische waterkwaliteit. Van de meeste gewasbeschermings-middelen is de toxiciteit voor waterorganismen uitgebreid onderzocht, voor verschillende soortsgroepen. Dat onderzoek is met name gericht op toxiciteit voor vissen, waterinsecten, algen en waterplanten. Dit is van belang omdat het type stof medebepalend is voor de toxiciteit. Logischerwijze zullen herbiciden (onkruidmiddelen) eerder een negatief effect op algen en waterplanten hebben; en insecticiden op waterinsecten en vissen. In de studies worden zowel acute als chronische toxiciteit onderzocht. In indicatoren wordt de meest gevoelige toxiciteitswaarde gehanteerd, om het milieurisico voor waterleven te bepalen.

<u>Bodemleven: organismen in de bodem;</u>

Gewasbeschermingsmiddelen kunnen na toepassing ook in de bodem terechtkomen en negatieve effecten veroorzaken op bodemorganismen. De toxiciteit voor bodem-organismen is voor de meeste gewasbeschermingsmiddelen vooral onderzocht met regen-wormen als testorganisme. De laatste jaren wordt ook vaker onderzoek gedaan naar toxiciteit voor bodeminsecten zoals springstaarten. De effecten op de microbiële activiteit in de bodem worden ook vaak onderzocht, maar deze parameter is ongevoelig, omdat specifieke groepen, die minder effect ondervinden, vaak de plek innemen van gevoelige groepen. In indicatoren wordt de meest gevoelige toxiciteitswaarde (regenworm of bodeminsect) gehanteerd om het milieurisico voor bodemleven te bepalen.

<u>Nuttige insecten: natuurlijke vijanden en bijen</u>

Gewasbeschermingsmiddelen kunnen ook negatieve effecten hebben op niet-doelwit organismen. De toxiciteit voor niet-doelwitorganismen is vooral onderzocht voor bestuivers, zoals bijen, en voor natuurlijke vijanden, zoals sluipwespen en roofmijten. Voor bijen ligt de focus met name op de honingbij en de hommel. Bij recentere onderzoeken worden soms ook wilde bijen onderzocht. In indicatoren worden de milieurisico's voor

bijen en andere nuttigen vaak apart weergegeven. In indicatoren wordt ook hier de meest gevoelige toxiciteitswaarde gehanteerd.

Vogels en zoogdieren

Gewasbeschermingsmiddelen kunnen ook negatieve effecten hebben op vogels en zoogdieren. De toxiciteit voor deze organismen is vooral onderzocht voor enkele testsoorten zoals de wilde eend (vogels) en de rat (zoogdieren). In indicatoren worden de milieurisico's voor vogels en zoogdieren vaak apart weergegeven en wordt ook de meest gevoelige toxiciteitswaarde gehanteerd.

Bio-accumulatie: ophoping in het voedselweb

Bio-accumulatie van gewasbeschermingsmiddelen kan leiden tot ophoping van stoffen in het voedselweb. Deze parameter is opgenomen in enkele indicatoren. Als maat is de bio-concentratiefactor (BCF) te gebruiken. De BCF van een stof geeft weer in hoeverre deze stof zich vanuit het milieu kan opstapelen in het lichaam van een organisme; hoe hoger de waarde, hoe meer bio-accumuleerbaar de stof is. De verordening voor laag risico stoffen (2017/1432) vermeldt: **"*Een andere werkzame stof dan een micro-organisme wordt niet als een stof met een laag risico aangemerkt indien de bioconcentratiefactor (BCF) ervan meer dan 100 bedraagt*".**

Drinkwaterbronnen: grond- en oppervlaktewater

Een belangrijk onderdeel bij het bepalen van milieurisico's is het risico voor drinkwater-bronnen. Gewasbeschermingsmiddelen kunnen in het grond- en oppervlaktewater terecht-komen en daar een probleem vormen voor de drinkwaterwinning. In indicatoren ligt hierbij meestal de focus op het risico van uitspoeling naar grondwater. Indirect is hierbij een link naar de humane toxiciteit. Bescherming van drinkwaterbronnen vindt plaats om te voor-komen dat mensen via drinkwater aan gewasbeschermingsmiddelen worden blootgesteld.

Humane toxiciteit

Gewasbeschermingsmiddelen kunnen ook negatieve effecten hebben voor de mens. De toxiciteit voor de mens is vooral onderzocht door onderzoeken naar effecten op de rat. Naast directe acute toxiciteit is ook aandacht voor mogelijke effecten zoals carcinogeniteit en genotoxische effecten.

2.3.2 Inpasbaarheid in IPM

Selectiviteit

Gewasbeschermingsmiddelen kunnen selectief tegen één soort werken (het doelwit-organisme), of juist breedwerkend zijn. Vanuit IPM-oogpunt is het beter om - wanneer inzet van middel nodig is - te werken met selectieve middelen. Een breedwerkend middel kan ook niet-doelwitorganismen -zoals nuttige schimmels of natuurlijke vijanden - schaden.

Resistentie

Wanneer een middel te vaak wordt toegepast, kan de ziekte/de plaag/het onkruid resistentie opbouwen voor dit middel. Dit heeft in de praktijk meestal als gevolg dat het betreffende middel vaker ingezet wordt. Dat is ongunstig zowel voor de milieu-impact als de IPM-aanpak. Voor duurzame gewasbescherming is een laag resistentierisico gunstiger. Bij microbiële middelen (op basis van bacteriën, schimmels en virussen) blijkt minder resistentiemanagement nodig dan bij chemische middelen (Scheepmaker en de Jong, 2017).

2.3.3
Onjuist gebruik

Zowel bij particulier als professioneel gebruik dient een gewasbeschermingsmiddel volgens de voorschriften toegepast te worden. Hierin staat bijvoorbeeld de dosering, in welke teelt het middel mag worden ingezet (bijvoorbeeld alleen appelbomen) of op welke ondergrond (verharding of overige terreinen), en het maximale aantal toepassingen per jaar.
Sommige middelen mogen alleen toegepast worden onder extra voorwaarden. Zo gelden voor verschillende gewasbeschermingsmiddelen extra eisen voor bepaalde weersomstandigheden (niet spuiten bij of kort na regenbuien) en eisen omtrent persoonlijke beschermingmiddelen (zoals het gebruik van handschoenen of mondmasker).

Professionele gebruikers dienen in het bezit te zijn van een bewijs van vakbekwaamheid (spuitlicentie), en zijn daarmee op de hoogte van de geldende voorwaarden.
Voor particulieren geldt dit niet. Er is bij deze groep een groter risico op onjuist gebruik van de middelen, omdat zij de benodigde kennis missen (Richtlijn 2019/128/EG, 2009). Voor sommige groepen middelen zal het risico op onjuist gebruik een groter probleem vormen dan voor andere groepen. Bij onjuist gebruik kan de milieu-impact toenemen.

CO_2-uitstoot

Eén van de aspecten van duurzaamheid is de mate van uitstoot van broeikasgassen. In deze studie hebben we dit aspect niet als criterium voor duurzame gewasbescherming meegenomen. Het thema broeikasgassen vormt ten eerste geen onderdeel van de Europese wetgeving omtrent duurzame gewasbescherming; de focus ligt expliciet op de milieu-impact van de gewasbeschermingsmiddelen (zie paragraaf 2.1).
Ten tweede zou, voor een complete en correcte vergelijking tussen gewasbeschermingsmiddelen en gewasbeschermingsmethodes, bekend moeten zijn hoeveel broeikasgassen vrijkomen bij gebruik én productie van een middel of methode. Deze informatie is vooralsnog onvoldoende beschikbaar om een dergelijke vergelijking te maken. De levenscyclusanalyse (LCA) die een aantal jaren geleden is opgesteld om onkruidbestrijdingsmethoden te vergelijken, bleek onvolledig en niet uitgevoerd volgens de randvoorwaarden die gelden voor de LCA-systematiek. Ook was het risico voor drinkwaterbronnen hierbij niet meegenomen (Heijungs, 2013).
Ten derde hebben bedrijven, die chemievrije technieken op de markt brengen, de afgelopen jaren sterk ingezet op CO_2-neutrale systemen, waardoor de bijdrage van de methoden aan de CO_2 uitstoot steeds beperkter is (van Loon 2022).

3

Groepen gewasbeschermingsmiddelen

In Nederland en de Europese unie worden verschillende groepen van gewasbeschermings-middelen onderscheiden. Zo is er sprake van de termen groene middelen, gewas-beschermingsmiddelen van natuurlijke oorsprong, chemisch-synthetische middelen, biopesticiden, laag-risico stoffen, basisstoffen, etc. Op basis van Europese definities zijn, naast reguliere stoffen, vier formele subgroepen te benoemen, die relevant zijn voor deze studie, te weten:

- Basisstoffen
- Laag-risico stoffen
- Microbiële middelen
- Feromonen

Bovenstaande subgroepen staan beschreven in paragraaf 3.1, en worden meegenomen in de vergelijking op duurzaamsheidscriteria in hoofdstuk 5. Andere veel gebruikte termen worden toegelicht in bijlage II.

3.1 Gewasbeschermingsmiddelen

Verordening 1107/2009/EC artikel 2 definieert gewasbeschermingsmiddelen als middelen die bestemd zijn voor:

- "De bescherming van planten of plantaardige producten tegen alle schadelijke organismen of het verhinderen van de werking van dergelijke organismen (...)
- Het beïnvloeden van de levensprocessen van planten, zoals het beïnvloeden van hun groei, voor zover het niet gaat om nutritieve stoffen;
- De bewaring van plantaardige producten (…)
- De vernietiging van ongewenste planten of delen van planten (…)
- De beperking of voorkoming van de ongewenste groei van planten (…).".

Onder gewasbeschermingsmiddelen vallen echter niet:

- Natuurlijke vijanden; want de inzet daarvan is een maatregel, geen middel (zie kader op de volgende pagina)
- Biociden; want die zijn bedoeld voor de bescherming van mens of dier, en hebben niets met een plant te maken (Verordening (EU) Nr. 528/2012).

Natuurlijke vijanden
Natuurlijke vijanden, zoals sluipwespen en aaltjes (nematoden), kunnen ingezet worden om op een natuurlijke manier plagen te bestrijden. Ze vallen niet onder de toelatingsprocedure van gewasbeschermingmiddelen en biociden (NVWA, sd). Soorten die niet schadelijk zijn voor inheemse planten en dieren, mogen zonder ontheffing worden ingezet. Deze soorten zijn gespecificeerd in de Regeling natuurbescherming (Ministerie EZ, 2016).

3.1.1
Basisstoffen

Een basisstof is een stof die al voor een ander doel (bijvoorbeeld als voedingsmiddel) op de markt is, maar die ook als gewasbeschermingsmiddel werkt en gebruikt mag worden. De basisstof mag na goedkeuring (volgens Verordening 1107/2009/EC) wél als gewas-beschermingsmiddel worden gebruikt, maar níet als zodanig worden aangeprezen en verkocht. Een basisstof heeft een laag risico, en geen hormoonontregelende, neurotoxische of immunotoxische effecten. Een basisstof moet op Europees niveau worden aangevraagd en wordt als gewasbeschermingsmiddel toegelaten na beoordeling door de EFSA en raadpleging van alle lidstaten. De toelating voor een specifieke toepassing (bijvoorbeeld als desinfectiemiddel) geldt vervolgens voor ongelimiteerde tijd (Ctgb, sd). Er zijn 19 basisstoffen toegestaan in de niet-landbouw, waarbij alleen natuurazijn is toegelaten voor professioneel gebruik (zie tabel 1 op de volgende pagina).
Van de 19 stoffen is alleen natuurazijn toegelaten voor professioneel gebruik.
Geen van de stoffen valt in de categorie microbiële stoffen.

3.1.2
Laag-risicostoffen

Een laag-risicostof heeft, op basis van de reguliere beoordelingprocedure voor werkzame stoffen, een laag risico voor mens, dier of milieu. **"*Wanneer alle werkzame stoffen in een gewasbeschermingsmiddel werkzame stoffen met een laag risico zijn, wordt dat middel toegelaten als een gewasbeschermingsmiddel met een laag risico, op voorwaarde dat, volgens een risicobeoordeling, geen specifieke risicobeperkende maatregelen vereist zijn. Ook bevat het middel geen tot bezorgdheid aanleiding gevende stof, is het middel voldoende werkzaam en veroorzaakt het geen onnodige pijn of onnodige lijden bij de te bestrijden gewervelde dieren.*"** (47 van Verordening (EG) nr. 1107/2009). Er is geen aparte aanvraag- of beoordelingsprocedure voor laag-risico stoffen, omdat hun kwaliteit vanzelf blijkt uit het reguliere beoordelingsproces. De toelatingsperiode voor laag-risico stoffen is 15 jaar; vijf jaar langer dan de toelating voor reguliere stoffen (Ctgb, sd).

In 2015 onderzocht het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) een mogelijke uitwerking van een uitzonderingsbeleid voor laag-risicostoffen (Smit et al., 2015). Op dat moment waren de Europese eisen voor laag-risico stoffen nog niet ingevuld. Het RIVM concludeerde dat het risico's met zich mee zou brengen om, vooruitlopend op de Europese besluitvorming, criteria voor Nederland op te stellen. **"*Een van de risico's is dat stoffen onterecht als een laag-risicostof worden aangemerkt en op termijn alsnog moeten worden verboden. Een ander risico is dat enkele toegestane stoffen***

***dan grootschalig worden gebruikt en zo alsnog schadelijke effecten veroorzaken voor mens en milieu*".**
In dat laatste geval voorzag de toenmalige staatssecretaris, als belangrijk nadelig gevolg, dat de gewenste omschakeling van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen buiten de landbouw naar preventie en niet-chemische methoden niet op gang komt (Kamerstuk 27858, nr. 321, 2015).

Tabel 1
Lijst van basisstoffen die zijn toegestaan in de niet-landbouw (onbedekt/buiten) (Ctgb: 23-12-2021)

Werkzame stof	Professionals	Particulieren	Microbieel middel
Bier		X	
Calciumhydroxide		X	
Chitosanhydrochloride		X	
Diammoniumfosfaat		X	
Equisetum arvense L. (heermoes)		X	
Fructose		X	
Houtskool gemengd met klei		X	
Lecithinen		X	
Mosterdzaadpoeder		X	
Natriumbicarbonaat		X	
Natriumchloride		X	
Natuurazijn	X	X	
Salix cortex		X	
Sucrose		X	
Talk		X	
Uienolie		X	
Urtica spp (brandnetel)		X	
Wei		X	
Zonnebloemolie		X	

Er zijn momenteel slechts 3 laag-risico stoffen buiten de landbouw toegelaten (zie tabel 2 op de volgende pagina). Van de drie stoffen is alleen Bacillus amyloliquefaciens strain FZB24 toegestaan voor professioneel gebruik. Deze stof valt eveneens in de categorie microbiële stoffen.

Tabel 2
Lijst van laag-risicostoffen die zijn toegestaan in de niet-landbouw (onbedekt/buiten) (Ctgb: 23-12-2021)

Werkzame stof	Professionals	Particulieren	Microbieel middel
Bacillus amyloliquefaciens strain FZB24	X	X	X
COS-OGA		X	
IJzer(III)fosfaat		X	

3.1.3
Microbiële stoffen

Verordening (EG) 1107/2009 artikel 3, sub 15, geeft als definitie voor microbiële middelen ofwel micro-organismen: **"*een microbiologische eenheid, met inbegrip van schimmels en virussen, cellulair of niet-cellulair, die in staat is genetisch materiaal te vermeerderen of over te brengen*"**. De datavereisten voor micro-organismen als 'werkzame stof' zijn vastgesteld in Verordening (EU) 283/2013. In Nederland zijn buiten de landbouw een tiental microbiële stoffen toegelaten (bijlage I). Negen van de tien stoffen zijn toegelaten voor professionals, vier van de tien zijn toegelaten voor particulieren. Eén van deze stoffen: Bacillus amyloliquefaciens, is ook beoordeeld als laag-risico stof (zie tabel 3 hieronder).

Tabel 3
Lijst van microbiële stoffen die zijn toegestaan in de niet-landbouw (onbedekt/buiten) (Ctgb: 23-12-2021)

Werkzame stof	Professionals	Particulieren	Microbieel middel	Laag-risicostof
Bacillus amyloliquefaciens strain FZB24	X	X	X	X
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki SA-11	X	X	X	
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki SA-11	X		X	
Bacillus thuringiensis ssp. aizawai	X		X	
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki	X		X	
Cydia pomonella granulose virus		X	X	
Metarhizium anisopliae stam F52	X	X	X	
Pythium oligandrum stam M1	X		X	
Trichoderma harzianum Rifai stam T-22	X		X	
Verticillium albo-atrum stam WCS850	X		X	

3.1.4
Feromonen

Feromonen, ook wel semiochemicals of lok- of signaalstoffen, worden geproduceerd door planten, dieren en andere organismen om te communiceren. Deze stoffen kunnen soorten lokken, verstoren of afstoten. Voor die laatste twee effecten is een toelating nodig. Als het middel werkt om te lokken, is alleen een toelating nodig indien het gaat om een insecticide of andere soort werkzame stof (voor mechanische bestrijding of monitoring niet). Ctgb vermeldt: **"*Voor de ontwikkeling, toelating en het gebruik van gewasbeschermings-middelen op basis van semiochemicals (waaronder feromonen) is in mei 2016 een Europese guidance vastgesteld: 'Semiochemical active substances and plant protection products*"** (Ctgb, sd).

Er zijn slechts 3 feromonen buiten de landbouw toegelaten, allen voor particulier gebruik en geen van de stoffen valt in de categorie microbiële stoffen (zie onderstaande tabel 4).

Tabel 4
Lijst van semiochemicals die zijn toegestaan in de niet-landbouw (onbedekt/buiten) (Ctgb: 23-12-2021)

Werkzame stof	Professionals	Particulieren	Microbieel middel
Diammoniumfosfaat		X	
Kwartszand		X	
Uienolie		X	

3.1.5
Reguliere stoffen

Naast de vier hierboven beschreven groepen van gewasbeschermingsmiddelen is er een groep van andere chemisch-synthetische stoffen die zijn toegelaten buiten de landbouw (bijlage I). In totaal betreft deze groep momenteel 86 stoffen, waaronder deltamethrin, glyfosaat, MCPA en pyrethrinen; zie ook het kader op de volgende pagina.

Overige terminologieën

Er is nog een aantal termen die groepen van middelen beschrijven en die regelmatig gebruikt worden in discussies over duurzame gewasbeschermingsmiddelen, zoals de termen 'groene middelen' en biostimulanten (zie bijlage II). Deze groepen zijn om meerdere redenen niet meegenomen in het vervolg van dit rapport:

- De groep is uitsluitend gedefinieerd voor de landbouw, en daarom niet relevant voor de huidige studie (bijvoorbeeld middelen die goedgekeurd zijn voor de biologische teelt).
- De middelen worden door de Europese wetgeving niet beschouwd als gewas-beschermingsmiddel (bijoorbeeld biostimulanten).
- De groep is niet eenduidig aan te wijzen; er zijn geen formele Europese lijsten die middelen uit deze groep opsommen (bijvoorbeeld groene middelen: de term groene middelen kent in Nederland een definitie die in de Green Deal groene middelen is opgesteld, maar binnen de EU is er (nog) geen eenduidige definitie).

Lijsten zijn gedateerd en worden niet meer bijgehouden ('ongevaarlijk voor aquatisch milieu' of de RUB-lijst (Regeling Uitzondering Bestrijdingsmiddelen)).

4

Interviews met stakeholders

Na het literatuuronderzoek zijn de bevindingen voorgelegd aan vertegenwoordigers van organisaties, die zich bezighouden met gewasbescherming buiten de landbouw. Er is gesproken met onder andere Artemis, Velt, Milieu Centraal, Ministerie van I&W, Schuttelaar & Partners, een groenvoorziener en een ecologisch hovenier. De vertegenwoordigers is gevraagd wat zij onder duurzame gewasbescherming verstaan en welke groepen gewasbeschermingsmiddelen zij onderscheiden (zie vragenlijst in bijlage III). De belangrijkste uitkomsten zijn in dit hoofdstuk samengevat.

4.1
Duurzame gewasbescherming(smiddelen)

De geïnterviewde partijen zien duurzame gewasbescherming als de IPM-aanpak. Vier partijen focussen met name op preventie. Eén van hen benadrukt dat het belangrijk is dat gebruikers zich afvragen of alternatieven voorhanden zijn, zoals vruchtwisseling, resistente rassen of het aantrekken/inzetten van natuurlijke vijanden. Een andere partij geeft aan dat soms wat te zeggen valt voor vroegtijdig chemisch in te grijpen, wanneer men na eenmalig ingrijpen met een chemievrije aanpak toe kan.
Wanneer gevraagd wordt naar de duurzaamheid van gewasbeschermingsmiddelen, komt meermaals naar voren dat middelen veilig voor mens en milieu moeten zijn. Maatstaven hiervoor kunnen onder andere zijn hoeveel beschermingsmiddelen (bijvoorbeeld handschoenen of mondmasker) en wachttijd (tot herbetreding) nodig is. Ook de afbreekbaarheid van een product en kans op resistentie zegt iets over de neveneffecten van het middel. De beoordeling van laag-risicostoffen wordt gezien als een erkende methode, hoewel één van de geïnterviewden deze beoordelingssystematiek in de praktijk niet goed vindt werken (te trage procedure).
Verder wordt tweemaal aangegeven dat selectiviteit een belangrijke factor is bij het kiezen van duurzame middelen; het product moet alleen de soort bestrijden waarvoor het bedoeld is.
In de gesprekken wordt tweemaal gesproken over het energieverbruik van de productie, de logistiek en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen én alternatieven. Beide partijen kennen geen voorbeelden van gedegen onderzoek daarnaar (op Life Cycle Analysis niveau).

4.2
Groepen gewasbeschermingsmiddelen

Over het algemeen herkennen de geïnterviewde partijen de groepen zoals deze in hoofdstuk drie opgesomd zijn. Wel verwart men de beschikbare middelen voor niet-landbouw soms met wat in de landbouw toegelaten is.
Naast de groepen uit hoofdstuk drie werden tijdens de interviews een paar andere termen genoemd:

- Een van de geïnterviewde partijen verwijst naar de term 'biologische middelen', zoals nu in Frankrijk wordt gebruikt ('produits phytopharmaceutiques de biocontrôle', zie paragraaf 4.3.2). De geïnterviewde geeft echter ook aan dat deze term in Nederland niet goed geborgd is, maar dat, gezien de ontwikkelingen in Frankrijk, er wel kans is dat het in de toekomst wel gebeurd.
- Een andere geïnterviewde zou graag de definitie 'groene middelen' gebruiken, maar heeft moeite deze te definiëren.
- Twee partijen wijzen op het onderscheid op basis van de oorsprong van middelen. Middelen die gemaakt zijn met natuurlijke stoffen of natuur-identieke stoffen (bijvoorbeeld organische zuren) kunnen een aparte categorie vormen. De partijen hebben de voorkeur alleen natuurlijke stoffen te gebruiken, hoewel ook de kanttekening wordt geplaatst dat de herkomst van een product niet alles zegt over de mogelijke effecten bij gebruik.

4.3
Voorbeelden uit het buitenland

Twee organisaties schetsten tijdens het interview de ontwikkelingen in Vlaanderen en Frankrijk, betreffende het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen buiten de landbouw. Verschillende Europese landen zoeken een manier om invulling te geven aan de Europese richtlijn duurzaam gebruik pesticiden (2009/128/EG).
In 2014 verzocht het Nederlandse kamerlid Jacobi om onderzoek te doen naar de uitzonderingen in andere lidstaten (motie Nr 289, 18 dec. 2014). Hier is geen directe opvolging aan gegeven. Wel is in het verbod op het professionele gebruik van gewas-beschermingsmiddelen op verharding (Nederlandse Staatblad 2016, 112) het beleid voor gewasbescherming niet-landbouw in Duitsland, Frankrijk en België kort benoemd. Hieronder wordt het gewasbeschermingsbeleid voor niet-landbouw in België en Frankrijk kort beschreven.

4.3.1
België

Sinds 2015 geldt in Vlaanderen een verbod op het gebruik van gewasbeschermings-middelen in de openbare ruimte (Vlaanderen, 2013). Reden voor dit verbod was de bescherming van het watersysteem en de volksgezondheid, met de focus op de kwetsbare groepen zoals kinderen, zieken en ouderen (VMM, 2014).
In de zomer van 2017 verbood de Vlaamse minister Schauvliege het niet-professioneel gebruik van gewasbeschermingsmiddelen op basis van de actieve stof glyfosaat. Sinds 2018 geldt in Vlaanderen een verbod op het bewaren, op de markt brengen en gebruiken van totaalherbiciden en synthetische selectieve herbiciden voor niet-professioneel gebruik (Belgisch Staatsblad, 26-09-2018). ***"Onder totaalherbicide wordt verstaan een herbicide dat uitsluitend is toegelaten voor één of meer van de volgende toepassingen: behandeling van permanent of tijdelijk onbeteelde terreinen, of***

plaatselijk tussen de gewassen of sier-planten zonder deze te raken, of voor de vernietiging van grasland, weiland, gazons of grasvelden. Onder selectief herbicide wordt verstaan een herbicide dat toegelaten is voor minstens een toepassing die niet overeenstemt met de volgende toepassingen: behandeling van permanent of tijdelijk onbeteelde terreinen, of plaatselijk tussen de gewassen of sierplanten zonder deze te raken, of voor de vernietiging van grasland, weiland, gazons of grasvelden".
Alleen laag-risico middelen (volgens Europese Verordening 1107/2009) en middelen met als werkzame stoffen **"*micro-organismen, plantenextracten en natuurlijke stoffen van dierlijke, plantaardige, microbiële of minerale oorsprong, met inbegrip van stoffen van synthetische oorsprong die volledig identiek zijn aan de stoffen van natuurlijke oorsprong"*** mogen nog door particulieren worden toegepast.
In 2013 is besloten dat microbiële producten in België voor particulieren niet zijn toegelaten. Dit is om twee redenen (brief van Olivier Guelton over Carpovirusine Garden, 2013):
1) Het is verboden om pesticiden te bewaren in dezelfde koelkast of diepvriezer waarin voedingsmiddelen bewaard worden, en veel particulieren hebben slechts één koelkast/diepvries.
2) Er kan een gevoeligheidsreactie optreden bij gebruik van microbiële middelen. Daarom moeten eigenlijk handschoenen, beschermende kleding en een mondmasker gedragen worden; maar producten die dergelijke beschermende maatregelen vereisen, worden niet geschikt geacht voor particulier gebruik. Alleen het gebruik van handschoenen als beschermende maatregel wordt als geschikte/haalbare vereiste gezien bij producten voor particulier gebruik.

4.3.2
Frankrijk
Sinds 2016 is het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in bepaalde, door het brede publiek bezochte ruimte bij wet verboden. Doel van de wet is met name stimulering van het gebruik van niet-chemische methoden en technieken en de bescherming van de volksgezondheid (Nederlandse Staatblad 2016, 112).
Sinds 1 januari 2019 is het op de markt brengen, de verkoop, het gebruik en het bezit van gewasbeschermingsmiddelen voor niet-professioneel gebruik verboden in Frankrijk. Voor zowel het gebruiksverbod voor professionals als particulieren, geldt een uitzondering voor laag-risico middelen (volgens Europese Verordening 1107/2009), voor producten voor biologische landbouw en voor 'produits phytopharmaceutiques de biocontrôle' die officieel zijn opgenomen op een lijst, in overeenstemming met de artikelen L.253-5 en L.253-7 van de de 'Code rural et de la pêche maritime' (CRPM).

5

Duurzaamheid van de groepen

In dit hoofdstuk zijn de verschillende groepen gewasbeschermingsmiddelen (hoofdstuk 3) getoetst op de criteria voor duurzame gewasbescherming (hoofdstuk 2). Dit is gedaan door voor elke groep een aantal representatieve stoffen te selecteren[4], die zijn toegelaten buiten de landbouw; en deze op basis van literatuur en expert judgement te scoren op elk van de criteria.

Voor het onderdeel 'milieu' zijn de stoffen op basis van de PPDB en BPDB ingedeeld in drie categorieën, te weten 'low' (groen), 'moderate' (oranje) en 'high (rood)[5]. Voor het onderdeel 'IPM' zijn selectiviteit en resistentie -ook op basis van de PPDB en BPDB- ingedeeld: groen betekent selectief/geen kans op resistentie en rood betekent breedwerkend/kans op resistentie. Wanneer er sprake is van potentiele impact op bijen wordt de stof als onvoldoende selectief beoordeeld en wordt de kleur oranje toegekend. De verontreiniging van drinkwaterbronnen is geen onderdeel van de PPDB en BPDB. Voor dat criterium is gebruik gemaakt van de risicolijst voor bestrijdingsmiddelen (Hoogendoorn et al. 2019), waar nodig aangevuld met andere informatie (Smit et al. 2019 voor natuurazijn). Alle kwantitatieve achterliggende informatie is weergegeven in bijlagen IV en V.

In elk van de groepen die in het EU-beleid worden onderscheiden (basisstoffen, laag-risico stoffen, microbiële stoffen, feromonen en reguliere stoffen) blijken er stoffen te zijn die potentiele impact hebben op milieu (een van de beschermdoelen) en/of op inpasbaarheid in IPM (tabel 5, oranje of rood). Zo heeft natuurazijn als onkruidbestrijdingsmiddel impact op waterleven en op de drinkwaterkwaliteit, met name bij onjuist gebruik (zie ook Smit et al. 2019). IJzer(III)fosfaat kan impact hebben op water- en bodemleven en COS OGA op bijen (tabel 5). De verschillende microbiologische stoffen kunnen onder andere impact hebben op waterleven, bijen of vogels.

---

[4] De selectie van stoffen in tabel 5 is gemaakt op basis van de toelating buiten de landbouw en er is rekening gehouden met de verschillende typen stoffen binnen een groep (insecticide, herbicide en fungicide).

[5] De PPDB en BPDB geven voor de hier vermelde stofeigenschappen drempelwaarden (thresholds) die in lijn zijn met het EU-beleid (zie ook bijlage IV en V). Alleen voor nuttige insecten zijn geen drempelwaarden afgeleid. Met deze drempelwaarden worden de stoffen per criterium ingedeeld in 'low', 'intermediate' en 'high'. Hierbij wordt de meest gevoelige (toxische) waarde gebruikt. Afhankelijk van de beschikbare data kan dat acute of chronische toxiciteitsgegevens betreffen.

De reguliere gewasbeschermingsmiddelen die zijn getoetst kunnen een verhoogde milieu-impact hebben op meerdere beschermdoelen (oranje of rood in tabel 5 op de volgende pagina). Naast mogelijke impact op biologische beschermdoelen vallen ook stoffen die impact op drinkwaterbronnen kunnen hebben in deze categorie.

Er is geen categorie 'risico op onjuist gebruik' opgenomen in onderstaande tabel. In plaats daarvan is gekozen om een directe vertaalslag te maken; door de milieu-impact te baseren op de stofeigenschappen; in plaats van de data op basis van het gebruik, laten we de factor 'gebruiker' achterwege. Zo toetsen we volgens het voorzorgsprincipe.

5.1 Toelichting score basisstoffen en laag-risico stoffen

Het valt op dat uit tabel 5 naar voren komt dat een aantal basisstoffen en laag-risico stoffen oranje of rood scoren voor één of meerdere criteria. Oftewel; op basis van een analyse op stoffeneigenschappen zijn er risico's voor sommige beschermdoelen. Dat het oordeel in dit rapport hiermee afwijkt van het oordeel van de EFSA, is te verklaren doordat in deze studie enkel wordt uitgegaan van stofeigenschappen, terwijl de EFSA aangeeft dat een stof veilig is bij aangegeven werkwijzen en toepassingen. Hoewel in de verordening staat dat geen specifieke risicobeperkende maatregelen vereist mogen zijn, worden wel voorwaarden gesteld aan dosering, periode en dergelijke (voorbeeld uit de beoordeling van de stof chitosan: It can be concluded that the substance has neither an immediate or delayed harmful effect on human or animal health nor an unacceptable effect on the environment ***when used in accordance with the supported uses as described in Appendix II***). De toelating gaat daarmee niet uit van het voorzorgsbeginsel, dit rapport wel. Bovendien richten de laag-risicocriteria in de verordening zich vooral op humane risico's. In de huidige studie zijn meer factoren meegenomen, zoals de toxiciteit voor vogels en zoogdieren en het risico op resistentie.

5.2 Eindscore

Alle bovenstaande criteria op het gebied van milieu (menselijke gezondheid, dieren en het waterleven) worden in de wetgeving als belangrijk benoemd (zie hoofdstuk 2), maar daarbij wordt niet gedefinieerd of - en in hoeverre - het ene criterium belangrijker is dan het ander. Daarom is het ook niet mogelijk een weging aan de individuele criteria te geven, en kan dus geen 'overall score' worden bepaald.

5.3 Beantwoording onderzoeksvraag

Ten eerste valt op dat stoffen in de groepen niet per definitie eenduidig scoren; zo kan ijzer(III)fosfaat impact hebben op water- en bodemleven, terwijl COS-OGA een negatief effect op bijen kan hebben (tabel 5).

Tabel 5. Werkzame stoffen die vallen in verschillende groepen, getoetst op basis van verschillende duurzaamheidscriteria (bronnen PPDB en BPDB 2021).
Voor het onderdeel 'Milieu' geeft rood een hoge potentiële impact weer, oranje een gemiddelde potentiële impact en groen een lage potentiële impact.

ONDERDEEL	MILIEU								IPM	
Duurzaamheids-Criterium / Soort stof	Waterleven	Bodemleven	Nuttigen (bijen & natuurlijke vijanden)	Vogels & zoogdieren	Bio-accumulatie	Persistentie	Humaan	Drinkwaterbronnen	Selectiviteit	Resistentie*
1. BASISSTOFFEN										
Natuurazijn		-	-	-	-					
Equisetum arvense	-	-	-	-	-			-		
Chitosan hydrochloride		-		-	-			-		
2. LAAG-RISICOSTOFFEN										
IJzer(III)fosfaat										
COS-OGA		-		-	-	-				
3. MICROBIËLE STOFFEN										
Bacillus amyloliquefaciens strain FZB24					-	-				
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki SA-11		-			-					
Bacillus thuringiensis ssp. aizawai strain ABTS-1857		-			-					
Trichoderma afroharzianum strain T-22		-			-	-				
Metarhizium anisopliae stam F52					-	-				
4. FEROMONEN										
Diammoniumfosfaat		-	-		-	-				
Kwartszand		-	-		-			-		
Uienolie		-			-	-	-	-	-	-
5. REGULIERE STOFFEN										
Deltamethrin										
Difenoconazool										
Fluroxyrpyr-meptyl					-					
Glyfosaat										
MCPA										
Nonaanzuur										

* Voor de categorie resistentie zijn alleen de kleuren groen en rood toegekend, zie toelichting bijlage V

De werkzame stoffen van reguliere gewasbeschermingsmiddelen hebben een verhoogde milieu-impact op meerdere beschermdoelen (oranje of rood in tabel 4). Er is dan ook geen reden om het gebruik van deze groep toe te staan buiten de landbouw.
Ook in elk van de andere vier groepen (basisstoffen, laag-risicostoffen, microbiële stoffen en feromonen) zit een stof die op een of meerdere van de beschermdoelen oranje of rood scoort.
Op basis van de duurzaamheidscriteria is er daarom geen ***technisch-inhoudelijke*** reden om het gebruik van bepaalde groepen gewasbeschermingsmiddelen buiten de landbouw toe te staan.

5.4 Noodzakelijkheid

In deze studie zijn groepen middelen puur op basis van stofeigenschappen van voorbeeld-stoffen vergeleken voor een set van duurzaamheidscriteria. Hierin is niet meegewogen welke noodzaak er is om een stof te gebruiken; hoe groot het probleem is en wat de alternatieven zijn. Bij een dergelijke afweging zal ook onderscheid gemaakt moeten worden tussen particulier en professioneel gebruik (een onderscheid dat in dit rapport niet gemaakt is). Voor de particulier is een groot aantal alternatieve methoden beschikbaar, met elk eigen voor- en nadelen (Tijskens et al. 2014, Veenenbos et al. 2020). Er zijn een aantal scenario's erkend voor de professional, waarin gebruik van gewasbescherming noodzakelijk kan zijn. Zo zijn er een aantal terreinen waarop het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen als noodzakelijk wordt gezien voor veilige exploitatie; onder andere bij open vuur/draaiende motoren, bij vliegvelden of het spoor en op terreinen waar munitie of explosieven aanwezig zijn (artikel 8.2 uit de Regeling gewasbeschermingsmiddelen en biociden, Ministerie van I&W, 2016). Ook is er een uitzonderingenlijst voor bepaalde soorten opgesteld (artikel 8.3 uit de Regeling gewasbeschermingsmiddelen en biociden, Ministerie van LNV, 2007). Deze zal met regelmaat moeten worden herzien om nieuwe exoten en innovaties in chemievrije technieken te beoordelen, zoals in 2020 gebeurde na een deskundigenadvies (Staatscourant, 2020).

6

Conclusies en aanbevelingen

Op basis van het literatuuronderzoek en de interviews, kunnen we de volgende conclusies trekken:

- Volgens de EU-richtlijn is **duurzame gewasbescherming**, gewasbescherming waarbij de risico's voor de omgeving tot een minimum beperkt worden, en waarbij geïntegreerde gewasbescherming (IPM) het uitgangspunt is.
- Uit de interviews komt naar voren dat men IPM beschouwt als duurzame gewas-bescherming. De focus ligt hierbij op preventie en niet-chemische middelen/methoden.
- Uit de interviews blijkt dat veel onduidelijkheid bestaat over definities van groepen gewasbeschermingsmiddelen. Daarnaast verwart men de beschikbare middelen buiten de landbouw snel met de middelen die in de landbouw toegelaten zijn, terwijl de toelatingen verschillen.
- Op basis van bovenstaand uitgangspunt is een aantal **indicatoren** op te stellen voor duurzame gewasbescherming, te weten; waterleven, bodemleven, nuttigen, vogels & zoogdieren, bioaccumulatie, persistentie, drinkwaterbronnen, humane toxicologie, selectiviteit en resistentie.
- Op basis van Europese definities zijn, naast reguliere gewasbeschermingsmiddelen, vier formele subgroepen van gewasbeschermingsmiddelen aan te duiden, te weten: **basisstoffen, laag-risicomiddelen, microbiële middelen en feromonen**.
- Uit de interviews blijkt dat de termen 'biologische middelen' en 'groene middelen' in de praktijk gebruikt worden, maar (vooralsnog) een officiële Europese definitie missen.
- De vier groepen bevatten slechts een **zeer beperkt aantal stoffen** die toegelaten zijn buiten de landbouw. Bovendien is de informatie over de toelatingen buiten de landbouw lastig te vinden. In de discussie is het van belang onderscheid te maken tussen particuliere en professionele gebruiker, oftewel het onderscheid tussen het beheer van openbaar groen en een (moes)tuin.
- Verschillende Europese landen zoeken een manier om invulling te geven aan de Europese richtlijn duurzaam gebruik pesticiden (2009/128/EG). In **Vlaanderen** geldt sinds 2018 een verbod voor het bewaren, op de markt brengen en gebruiken van totaalherbiciden en synthetische selectieve herbiciden voor niet-professioneel gebruik. In **België** zijn microbiële middelen sinds 2013 niet toegelaten voor de particulier. In **Frankrijk** is sinds 1 januari 2019 het op de markt brengen, de verkoop, het gebruik en bezit van gewasbeschermingsmiddelen voor niet-professioneel gebruik verboden, met uitzondering producten met een laag risico, producten voor biologische landbouw en 'produits phytopharmaceutiques de biocontrôle'.
- In elk van de gedefinieerde groepen (basisstoffen, laag-risicostoffen, microbiële stoffen, feromonen en reguliere stoffen) blijken stoffen te zitten die potentieële impact hebben op het **milieu** (één van de beschermdoelen) en/of **inpasbaarheid in IPM**.

De **onderzoeksvraag** luidde:
Is er – op basis van duurzaamheidscriteria voor duurzame gewasbescherming – een technisch-inhoudelijke noodzaak of reden om het gebruik van bepaalde groep(en) gewasbeschermingsmiddelen (buiten de landbouw) toe te staan?

Op basis van deze toetsing is daarvoor geen technisch-inhoudelijke reden, want in elk van de groepen komen stoffen voor die impact hebben op het milieu of de inpasbaarheid in IPM. We stellen ook vast dat de groepen niet eenduidig zijn, en dus voorzichtig moet worden omgegaan met uitspraken die een gehele groep betreffen.

Het advies is nadruk te leggen op de eerste twee stappen van IPM; preventie en niet-chemische methoden. Hier valt ook de inzet van natuurlijke vijanden onder. Deze methoden zijn in veel gevallen beschikbaar. Voor een aantal specifieke situaties bestaat reeds een lijst uitzonderingen waarbij wel gewasbeschermingsmiddelen zijn toegestaan in de openbare ruimte. In het opstellen of herzien van deze lijst is het noodzakelijk dat onderscheid gemaakt wordt tussen de particulier en de professional buiten de landbouw.

Referenties

Belgisch Staatsblad (2018). Koninklijk besluit tot wijziging van het koninklijk besluit van 28 februari 1994 betreffende het bewaren, het op de markt brengen en het gebruiken van bestrijdingsmiddelen voor landbouwkundig gebruik. Publicatie : 2018-09-26

Bio-Pesticides Database (BPDB) (sd), University of Hertfordshire. Opgehaald van http://sitem.herts.ac.uk/aeru/bpdb/index.htm

Bos, E. (2019). Handreiking pesticidenvrij sportgrasbeheer. Preventie en bestrijding van onkruiden, ziekten en plagen. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Den Haag.

Bremmer, J. Leendertse, P., Lageschaar, L. en D. Lakner (2022) Milieu-indicator gewasbescherming. WUR rapport in prep.

Code rural et de la pêche maritime (CRPM) (2020). Articles L.253-5 en L.253-7

Cuperus, G., van Welsem, P, Ooms, J. (2013). Inventarisatie onkruidbestrijding op verhardingen. Tauw, Deventer.

Ctgb (sd). *Basisstof*. Opgehaald van https://www.ctgb.nl/onderwerpen/basisstoffen

Ctgb (sd). *Laag-risico gewasbeschermingsmiddel*. Opgehaald van https://www.ctgb.nl/onderwerpen/laag-risicogewasbeschermingsmiddelen

Ctgb (sd). *RUB-middelen*. Opgehaald van https://www.ctgb.nl/onderwerpen/rub-middelen-onder-eu-wetgeving

Ctgb (sd). *Semiochemicals*. Opgehaald van www.ctgb.nl/gewasbeschermingsmiddelen/aanvraag-werkzame-stof/semiochemicals

Europees parlement en de raad. (2008, 5 september). Verordening (EG) nr. 889/2008. *Publicatieblad van de Europese Unie*.

Europees parlement en de raad. (2009, 21 oktober). Verordening (EG) nr. 1107/2009. *Publicatieblad van de Europese Unie*.

Europees parlement en de raad. (2009, 21 oktober). Richtlijn (EG) nr. 128/2009. *Publicatieblad van de Europese Unie.*

Europees parlement en de raad. (2013, 1 maart 2013). Verordening (EG) nr. 283/2013 *Publicatieblad van de Europese Unie*.

Europees parlement en de raad. (2012, 22 mei). Verordening (EG) nr. 528/2012. *Publicatieblad van de Europese Unie.*

Europees parlement en de raad. (2017, 7 augustus) Verordening (EG) nr. 2017/1432. *Publicatieblad van de Europese Unie*.

Europees parlement en de raad. (2019, 5 juni). Verordening (EG) nr. 1009/2019. *Publicatieblad van de Europese Unie.*

Greendeals (2014), Groene Gewasbeschermingsmiddelen, Green Deal 164. Opgehaald van www.greendeals.nl/green-deals/groene-gewasbeschermingsmiddelen

Guelton, O. (2013), N26537 – Carpovirusine Garden. Service public fédéral, Sante publique, securite de la chaine alimentaire et environnement Nogueres.

HAIR (2014) https://www.pesticidemodels.eu/hair/home

Heijnungs, R. (2013). Omstreden bestrijding. Een review van IVAM's "LCA-quickscan vergelijking onkruidbestrijdingsmethoden" en van het gebruik van LCA's en quickscans. CML, Leiden.

Hoogendoorn, M., Leendertse, P., & Hoftijser, E. (2019). *Update van de risicolijst van bestrijdingsmiddelen.* CLM rapport 967. CLM Onderzoek en Advies, Culemborg.

Jepson, P.C., K. Murray, O. Bach, M.A. Bonilla and L. Neumeister (2020) Selection of pesticides to reduce human and environmental health risks: a global guideline and minimum pesticides list. Lancet Planet Health 2020; 4: 56–63.

Kovach, J., Petzoldt, C., Degni, J., & Tette, J. (1992). A method to measure the environmental impact of pesticides. New York's Food and Life Sciences Bulletin 139:1–8.

Leendertse, P. J. Lommen en E. Hoftijser (2015). Waterkwaliteit en het onkruidbestrijdingsmiddel Ultima. Analyse van mogelijke risico's. CLM publicatie 885. CLM Onderzoek en Advies. Culemborg.

Loon, B. van (2022). Chemie- en emissievrij beheer: innovatie gaat snel. Stadswerk Magazine nr 1, 2022, p. 20.

Ministère de l'agriculture et de l'alimentation (2020). Liste des produits phytopharmaceutiques de biocontrôle, au titre des articles L.253-5 et L.253-7 du code rural et de la pêche maritime. Paris.

Ministerie van Buitenlandse Zaken (2021). Wet gewasbeschermingsmiddelen en biociden. Publicatiedatum 1 juni 2021. Den Haag.

Ministerie van Economische Zaken (2016). Regeling natuurbescherming. Publicatiedatum 28 oktober 2016. Den Haag.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2007). Regeling gewasbeschermingsmiddelen en biociden. Publicatiedatum 26 september 2007. Den Haag.

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2019). Toekomstvisie gewasbescherming 2030, naar weerbare planten en teeltsystemen: Gewasbescherming in maatschappelijke context. Publicatiedatum 16 april 2019. Den Haag.

Nicholson, F.; Krogshave Laursen, R.; Cassidy, R.; Farrow, L.; Tendler, L.; Williams, J.; Surdyk, N.; Velthof, G. How Can Decision Support Tools Help Reduce Nitrate and Pesticide Pollution from Agriculture? A Literature Review and Practical Insights from the EU FAIRWAY Project. Water 2020*,* 12*,* 768

NVWA (sd), Groene middelen als bestrijdingsmiddel? Wat mag wel en wat niet. Opgehaald van https://www.nvwa.nl/onderwerpen/gewasbescherming/groene-middelen-als-bestrijdingsmiddel-wat-mag-wel-en-wat-niet

Pesticide Properties Database (PPDB) (sd), University of Hertfordshire. Opgehaald van http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/

Reus, J. A. W. A., & Leendertse, P. C. (2000). The environmental yardstick for pesticides: a practical indicator used in the Netherlands. *Crop Protection, 19*(8–10), 637-641.

Reus J., P. Leendertse, C. Bockstaller, I. Fomsgaard, V. Gutsche, K. Lewis, C. Nilsson, L. Pussemier, M. Trevisan, H. van der Werf, F. Alfarroba, S. Blümel, J. Isart, D. McGrath, T. Seppälä. 2002. Comparison and evaluation of eight pesticide environmental risk indicators developed in Europe and recommendations for future use. Agriculture, Ecosystems and Environment 90 (2002) 177–187.

Scheepmaker, J. W. A., & de Jong, F. M. W. (2017). Vergroening door microbiële gewasbeschermingsmiddelen. Verkenning knelpunten en oplossingsrichtingen. RIVM Briefrapport, 11.

Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden (2016). 112 Besluit van 9 maart 2016 tot wijziging van het Besluit gewasbeschermingsmiddelen en biociden in verband met het niet toestaan van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen buiten de landbouw.

Staatscourant (2020). Regeling van de Minister voor Milieu en Wonen, van 30 maart 2020, nr. IENW/BSK-2020/57764, tot wijziging van de Regeling gewasbeschermingsmiddelen en biociden in verband met aanpassing van de uitzonderingen op het verbod op professioneel gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Nr. 18714.

Smit, C. E., Van der Linden, A. M. A., & Cornelese, A. A. (2015). Chemische onkruidbestrijding op verhardingen: Advies over de mogelijke uitwerking van een uitzonderingsbeleid voor laag-risicostoffen. RIVM briefrapport 2015-0079.

Tijskens et al., G. (2014). Handboek Ecologisch Tuinieren. Velt.

Tweede Kamer der Staten-Generaal, Kamerstuk 27858, nr. 289 (2014). Den Haag.

Tweede Kamer der Staten-Generaal, Kamerstuk 27858, nr. 321 (2015). Den Haag.

Tweede Kamer der Staten-Generaal, Kamerstuk 27858, nr. 535 (2021). Den Haag.

Veenenbos, M., Lommen, J., Blok, A., Leendertse, P. (2020). Beschikbare chemievrije en chemische methoden en technieken voor tuinonderhoud door particulieren. CLM-publicatie 1027. CLM Onderzoek en Advies. Culemborg.

Vlaanderen (2013. Artikel 7, van het Decreet houdende duurzaam gebruik van pesticiden in het Vlaamse gewest; artikel 4, van het Besluit van de Vlaamse Regering houdende nadere regels inzake duurzaam gebruik van pesticiden in het Vlaamse Gewest voor niet-land- en tuinbouwactiviteiten.

VMM, in overleg met het Agentschap Zorg en Gezondheid en Kind en Gezin (2014). Duurzaam gebruik pesticiden zorginstellingen en kinderopvang (vanaf 1 januari 2015). Verduidelijking bij de Vlaamse wetgeving. Versie 20 november 2014. Brussel.

Bijlagen

Bijlage I. Gewasbeschermingsmiddelen

Toelichting bij het opzoeken van onderstaande lijst, en tabellen 1, 2, 3 uit de hoofdtekst:
In de database van het Ctgb is geen filter beschikbaar voor 'niet-landbouw' (navraag bij het Ctgb in dec. 2021). Bij de professionals kan voor niet-landbouw gekozen worden door te selecteren op de toepassingsgebieden 'Openbaar groen en particuliere tuinen', 'In en om het huis binnen de prive-sfeer (amateur)' en 'In en om het huis binnen de privésfeer'. Voor particulieren selecteert men op gebruik 'niet-professioneel'. Hierbij zullen ook middelen voor gebruik in groenten en fruit naar voren komen; het gaat hierbij om middelen voor de moestuin.

Lijst van 86 werkzame stoffen die zijn toegestaan in de niet-landbouw (onbedekt/buiten) (Ctgb: 23-12-2021):

Werkzame stof	Professionals	Particulieren	Basisstof	Lokstof/ repellent	Microbieel	Laag-risico-stof
2,4-D	x	x				
Abamectine		x				
Acetamiprid	x					
Azijnzuur		x				
Azadirachtin	x					
Azoxystrobin	x	x				
Bacillus amyloliquefaciens strain FZB24	x	x			x	x
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki SA-11	x	x			x	
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki SA-11	x				x	
Bacillus thuringiensis subsp. aizawai	x				x	
Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki	x				x	
Bentazon	x					
Benzovindiflupyr	x					
Bier		x	x			
Bifenox	x					
Boscalid	x					
Calciumhydroxide		x	x			
Chitosan hydrochloride		x	x			
Clopyralid	x					
Cycloxydim	x					

COS-OGA		x				x
Cydia pomonella granulose virus		x			x	
Cyflumetofen	x					
Decaanzuur		x				
Deltamethrin	x	x				
Diammoniumfosfaat		x	x	x		
Dicamba	x	x				
Difenoconazool	x	x				
Diflufenican		x				
Esfenvaleraat	x					
Equisetum arvense l. (heermoes)		x	x			
Flonicamid	x					
Florasulam	x	x				
Fluazifop-P-butyl	x					
Fluopyram	x					
Fluopicolide		x				
Flupyradifuron		x				
Fluroxypyr-meptyl	x	x				
Fosetyl-aluminium	x					
Fructose		x	x			
Glyfosaat	x	x				
Houtskool, bentoniet, houtskool (geactiveerd)		x	x			
IJzer(II)sulfaat		x				
IJzer(III)fosfaat		x				x
Isoxaben	x					
Kalium waterstofcarbonaat		x				
Koolzaadolie		x				
Koolzaadolie		x				
Kwartszand		x		x		
Lambda-cyhalothrin		x				
Lecithinen		x	x			
Maleinehydrazide	x	x				
Mandipropamid		x				
MCPA	x					
Mecoprop-P	x					
Mepanipyrim	x					
Metarhizium anisopliae stam F52	x	x			x	
Metconazool	x					

Mosterdzaadpoeder		x	x			
Natriumbicarbonaat		x	x			
Natriumchloride		x	x			
Natuurazijn	x	x	x			
Nonaanzuur	x	x				
Octaanzuur		x				
Pelargonzuur		x				
Pirimicarb	x					
Pyrethrinen		x				
Propamocarb		x				
Propyzamide	x					
Pyraclostrobine	x					
Pythium oligandrum stam M1	x				x	
Quizalofop-P-ethyl	x					
Salix spp cortex		x	x			
Sucrose		x	x			
Talk		x	x			
Tebuconazool		x				
Tebuconazool		x				
Trichoderma harzianum Rifai stam T-22	x				x	
Triclopyr		x				
Trifloxystrobin		x				
Trinexapac-ethyl	x					
Uienolie		x	x	x		
Urtica spp., Brandnetel		x	x			
Zonnebloemolie		x	x			
Verticillium albo-atrum stam WCS850	x				x	
Zwavel		x				

Bijlage II. Overige middelen

Onderstaande lijst van groepen is niet meegenomen in het onderzoek, zie ook de toelichting in alinea 3.3.

Middelen goedgekeurd voor biologische teelt
Een aantal werkzame stoffen is toegestaan voor gebruik in de biologische teelt, op basis van Bijlage II van Verordening (EG) Nr. 889/2008. Deze middelen staan op de Inputlijst van Skal Biocontrole. Omdat deze lijst uitsluitend is gedefinieerd voor landbouw, is de lijst in dit onderzoek niet meegenomen.

Biologische middelen
In Frankrijk wordt de term biologische middelen gebruikt ('produits phytopharmaceutiques de biocontrôle', zie 4.3.2). In Nederland is deze term op dit moment echter niet goed geborgd, en geeft al snel verwarring met 'middelen die goedgekeurd zijn voor biologische teelt'. Gezien de ontwikkelingen in Frankrijk, is er kans dat het begrip in de toekomst ook in Nederland een officiële definitie krijgt.

Groene middelen/middelen van natuurlijke oorsprong
"Groene gewasbeschermingsmiddelen zijn laag-risico middelen van natuurlijke oorsprong zoals van planten, dieren, micro-organismen of bepaalde mineralen, of nagemaakte middelen die identiek zijn aan de natuurlijke stof en een laag risico hebben voor mens, dier, milieu en niet-doelwit organismen", volgens de Green Deal 'Groene gewasbescherming (2014). Hieronder vallen micro-organismen, microbiologische preparaten en biostimulanten. Niet alle middelen in deze groep zijn gedefinieerd als gewasbeschermingsmiddel (bijv. biostimulanten). Daarnaast is de groep niet eenduidig aan te wijzen; er zijn geen formele Europese lijsten die de groep samenvatten. Om die reden is deze groep niet meegenomen in het onderzoek.

Biostimulanten
Biostimulanten zijn middelen waarvan geclaimd wordt dat ze 1) efficiëntie van het gebruik van nutriënten verbeteren, 2) tolerantie tegen stress verhogen, 3) de vastgehouden voedingstoffen in de grond/rondom de wortel beter beschikbaar maken, 4) kwaliteitskenmerken verbeteren. Er kunnen echter geen claims gemaakt worden over een bestrijdende werking van het product, want dan spreekt men niet langer over biostimulant, maar gewasbeschermingsmiddel (EU 2019/1009). Om die reden is deze groep niet meegenomen in dit onderzoek.

Middelen van de RUB-lijst
Op de Regeling Uitzondering Bestrijdingsmiddelen (RUB) stonden middelen waarvan het gebruik nooit volgens Europese verordeningen is beoordeeld. Inmiddels bestaat deze lijst niet meer. In 2012 is afgesproken dat middelen van deze RUB-lijst volgens Europese verordeningen moeten worden beoordeeld, of van de markt moeten verdwijnen. Aanvragen konden tot 15 februari 2018 worden ingediend. Middelen die toen niet zijn aangemeld mogen nu niet meer verkocht en gebruikt worden (Ctgb, sd). Omdat de RUB-lijst niet meer actueel is, wordt deze niet meegenomen in het onderzoek.

Bijlage III. Vragenlijst interviews

In opdracht van het ministerie van I&W is CLM bezig met een duurzaamheidsanalyse van groepen van gewasbeschermingsmiddelen buiten de landbouw. Dit sluit aan bij de actuele discussie over de vraag of duurzame gewasbeschermingsmiddelen (bijv. laag-risicomiddelen) uitgezonderd zouden moeten worden van een gebruiksverbod in de niet-landbouw. Tijdens deze studie willen we allereerst in kaart brengen wat wordt verstaan onder duurzame gewasbescherming en hoe dit te bepalen is, en daarnaast welke groepen gewasbeschermingsmiddelen te onderscheiden zijn, en wat daartussen de verschillen zijn.

We zijn begonnen met een literatuurstudie, en willen nu graag verschillende partijen interviewen om hun kijk op dit thema te horen.

- Wat is volgens u duurzame gewasbescherming?
  - Op basis van welke criteria valt dit te meten of bepalen?
  - Hoe kan bepaald worden of een middel aan het criterium voldoet?
  - Welke systematieken/methoden kent u om duurzaamheid van gewasbescherming te meten?

- Zijn er groepen gewasbeschermingsmiddelen die in uw ogen toegestaan zouden moeten zijn in de openbare ruimte? Welke groep en waarom? Voorbeelden?

- Zijn er groepen gewasbeschermingsmiddelen die in uw ogen niet toegestaan zouden moeten zijn in de openbare ruimte? Welke groep en waarom? (risico's?) Voorbeelden?

- Bent u het eens met de definities zoals voorgelegd in hoofdstuk 3?
(selectie: basisstof, gbm; 1) regulier, 2) laag-risico, 3) microbieel, 4) semiochemicals)

- Is de toelatingsprocedure voor de genoemde middelen uit hoofdstuk 3 goed?

- Op welke plaats komen de verschillende groepen volgens u op de IPM ladder (van preventie tot chemisch)?

- Heeft u afsluitende suggesties of opmerkingen?

Bijlage IV Stofeigenschappen

Deze bijlage geeft de kwantitatieve stofeigenschappen van een aantal gewasbeschermingsmiddelen buiten de landbouw die representatief zijn voor de vijf formele groepen die in de EU te onderscheiden zijn (te weten basisstoffen, laag risico stoffen, microbiële stoffen, feromonen en reguliere stoffen).

De stofeigenschappen geven inzicht in de toxiciteit van de stoffen voor plant, dier en mens, en in persistentie en mobiliteit van de stoffen. Als bron worden de Pesticide Property Database en Biopesticide Property Database van de Universiteit van Hertfortshire gehanteerd. Deze databases zijn gezaghebbend, sluiten aan bij Europese stofgegevens en geven informatie van de verschillende stoffen (PPDB 2021, BPDB 2021). De potentiele milieu-impact op basis van stofeigenschappen wordt gehanteerd om de duurzaamheid van elke groep te toetsen volgens het voorzorgsprincipe. Voor de milieu-impact op planten en dieren betreft het waterleven, bodemleven, bijen, nuttige insecten, vogels en zoogdieren, en de bioaccumulatie (BCF: bioconcentratiefactor). Voor het lot van stoffen betreft het persistentie en mobiliteit.

De verontreiniging van drinkwaterbronnen is geen onderdeel van de PPDB en BPDB. Voor dat criterium is gebruik gemaakt van de risicolijst voor bestrijdingsmiddelen (Hoogendoorn et al. 2019), waar nodig aangevuld met informatie uit metingen en gepubliceerde onderzoeken (Smit et al. 2019 voor natuurazijn).

De PPDB en BPDB geven voor alle hier vermelde stofeigenschappen drempelwaarden (thresholds) die in lijn zijn met het EU beleid. Alleen voor nuttige insecten konden in de PPDB en BPDB geen drempelwaarden worden afgeleid. De drempelwaarden worden gebruikt om de stof per criterium in te delen in 'low' (in dit rapport weergegeven met een groene kleur), 'intermediate' (in dit rapport weergegeven met een oranje kleur) en 'high' (in dit rapport weergegeven met een rode kleur). Hierbij wordt de meest gevoelige (toxische) waarde gebruikt. Afhankelijk van de beschikbare data kan dat acute of chronische toxiciteitsgegevens betreffen. De drempelwaarden verschillen soms tussen testorganismen en tussen acute en chronische gegevens en zijn voor elk criterium als volgt:

Waterleven (mg/l)

Organisme		**Drempelwaarden**
Acuut = high	(Vissen, kreeftachtigen, sedimentinsecten)	>100=low 0,1-100=moderate en <0,1
Chronisch = high	(Vissen, kreeftachtigen, sedimentinsecten)	>10=low 0,01-10=moderate en <0,01
Acuut = high	(Waterplanten, algen)	>10=low 0,01-10=moderate en <0,01
Chronisch = high	(Waterplanten, algen)	>1=low 0,001-1=moderate en <0,001

Bodemleven (mg/kg)

Organisme		**Drempelwaarden**
Acuut = high	(Wormen)	>100=low 0,1-100=moderate en <0,1
Chronisch = high	(Wormen)	>10=low 0,01-10=moderate en <0,01
Acuut	(Springstaarten)	not available
Chronisch	(Springstaarten)	not available

Bijen (µg /bij)

Organisme		**Drempelwaarden**
Acuut	(honingbijen, hommels, wilde bijen)	>100=low 1-100=moderate en <1 = high
Chronisch	(honingbijen, hommels, wilde bijen)	not available

Nuttigen (g/ha)

Organisme		**Drempelwaarden**
Acuut	(sluipwespen, roofmijten etc.)	not available
Chronisch	(sluipwespen, roofmijten etc.)	not available

Vogels (mg/kg)

Organisme		**Drempelwaarden**
Acuut	(wilde eend, kwartel)	>2000=low 100-2000=moderate en <100= high
Chronisch	(wilde eend, kwartel)	>200=low 10-200=moderate en <10= high

Zoogdieren (mg/kg)

Organisme		**Drempelwaarden**
Acuut	(rat)	>2000=low 100-2000=moderate en <100= high
Chronisch	(rat)	>200=low 10-200=moderate en <10= high

De drempelwaarden voor persistentie en mobiliteit in de bodem zijn als volgt:

Persistentie (dagen)

Parameter	**Drempelwaarden**
DT50	>30=low 30-100=moderate en >100= high

Mobiliteit (ml/g)

Parameter	**Drempelwaarden**
Koc	<500=mobiel 500-4000=moderate en >4000= niet mobiel

Tabel III. Waardes voor verschillende duurzaamheidscriteria van een selectie van middelen, de basis voor tabel 5.

	Waterleven toxiciteit (mg/l)	**Bodemleven toxiciteit (mg/l)**	**Bijen (µg /bij)**	**Nuttige insecten (g/ha)**	**Vogels (mg/kg)**	**Zoogdieren (mg/kg)**	**BCF**	**Persistentie DT50 bodem (dagen)**	**Mobiliteit Kom (Koc)**	**Humane toxiciteit (toxicogical conern)**	**Drinkwaterbronnen**
1. Basisstoffen											
Natuurazijn	5,8	-	-	-	-	3350	-	1,2	-	low	
Equisetum arvense	-	-	-	-	-	>5000	-	-	-	low	-
Chitosan hydrochloride	0,05	-	100	-	-	16000	-	-	-	low	-

2. Laag-risicostoffen											
Ferric phosphate	>17,0	6,7	>100	3,3	>2000	>5000	20	5	-	moderate	
COS-OGA	20	-	>10,0	4,97	-	>5000		-	-	low	
Bacillus amyloliquefaciens strain FZB24 (ook microbieel)	1,85 x 10^10	>1000	>6000	-	>1000	1,3E-08		-	-	low	
3. Microbiële stoffen											
Bacillus amyloliquefaciens strain FZB24	1,85 x 10^10	>1000	>6000	-	>1000	1,3E-08		-	-	low	
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki SA-11	1,51 x 10^8	-	>82	-	>5000	>5000		2,7	5000	slightly	
Bacillus thuringiensis subsp. aizawai strain ABTS-1857	0,656	-	>100	-	>5000	>5050		2,7	5000	slightly	
Trichoderma afroharzianum strain T-22	>7,9 x 10^08	-	> 10,0 x 10^06	-	>2222	-		-	-	low	
Metarhizium anisopliae stam F52	53	>1000	>6000	-	>5000	>5000		-	-	low	
4. Feromonen											
Diammoniumfosfaat	155	-	-	-	-	>1000	-	-	-	moderate	
Kwartszand (quarts sand)	>100	-	-	-	-	500	-	730	-	moderate	
Uienolie		-		-	-		-	-	-	-	
5. Reguliere stoffen											
deltametrin	0,0000017	0,165	0,0015	0,00439	>55	2,5	1400	58,2	10240000	high	
glyfosaat	1,0	>21,31	>100	>4320	116	150	0,5	16,11	1424	moderate	
nonaanzuur	16,8	>105	48,0	<3,9	2450	>2000	101	1,3	139,5	low	
MCPA	0,152	325	>200	100	93,2	60	1	24	74	moderate	
difenoconazool	0,0056	0,2	>100	>18,8	9,71	20	330	130	3760	moderate	
fluroxyrpyr-meptyl	0,06	1,96	>100	234,18	>2000	>2000	-	1,0	19550	high	

Bijlage V. Score selectiviteit en resistentie (IPM-criteria)

Deze bijlage geeft een indicatie van de geselecteerde gewasbeschermingsmiddelen buiten de landbouw op twee criteria (selectiviteit en resistentie) die van belang zijn voor geïntegreerde gewasbescherming (IPM).
Als bron worden ook hier de Pesticide Property Database en Biopesticide Property Database van de Universiteit van Herfortshire gehanteerd. Deze databases zijn gezaghebbend, sluiten aan bij Europese regelgeving en geven informatie van de verschillende stoffen (PPDB 2021, BPDB 2021).

Selectiviteit:
De indicaties voor selectiviteit in de PPDB en BPDB zijn 'Broad spectrum' of 'selective'. 'Broad spectrum' betekent dat het gewasbeschermingsmiddel niet selectief is en een brede werking heeft op onkruiden of pathogene schimmels of insecten (in de tabel is deze indicatie weergegeven met een rode kleur). Dit betekent meestal ook een negatief effect op nuttige schimmels en nuttige insecten. 'Selective' betekent dat het gewasbeschermingsmiddel selectief werkt op een of enkele specifieke onkruid(en), ziekte(n) of pla(a)g(en) (in de tabel is deze indicatie weergegeven met een groene kleur. Tenzij er een potentiele impact is op bijen. Dan is er sprake van kans op een neveneffect op nuttige insecten en is de kleur oranje toegekend).

Resistentie:
De indicaties voor resistentie in de PPDB en BPDB zijn 'een of meerdere resistentiecodes' of 'not applicable'.

Wanneer een gewasbeschermingsmiddel een of meerdere resistentiecodes heeft betekent dat het gewasbeschermingsmiddel afgewisseld moet worden met middelen uit een andere groep om resistentie bij ziekte, plaag of onkruid tegen te gaan (in de tabel is deze indicatie weergegeven met een rode kleur). Bij resistentie zal de werking en effectiviteit sterk verminderen en is de kans op herhaalbespuitingen groot.

'Not applicable' betekent dat het gewasbeschermingsmiddel niet tot resistentie leidt bij de te bestrijden ziekte, plaag of onkruid (in de tabel is deze indicatie weergegeven met een groene kleur).

Tabel IV. Waardes voor verschillende duurzaamheidscriteria voor inpasbaarheid binnen IPM, voor een selectie van middelen, de basis voor tabel 5.

	Selectiviteit	Resistentie
1. Basisstoffen		
Natuurazijn	Broad spectrum	Not applicable
Equisetum arvense	Selective	Not applicable
Chitosan hydrochloride	Selective + bijen	Not applicable
2. Laag risico stoffen		
Ferric phosphate	Selective	Not applicable
COS-OGA	Selective + bijen	Not applicable
Bacillus amyloliquefaciens strain FZB24 (ook microbieel)	Selective	Not applicable
3. Microbiele stoffen		
Bacillus amyloliquefaciens strain FZB24	Selective	Not applicable
Bacillus thuringiensis ssp. kurstaki SA-11	Selective + bijen	insecticide code 1
Bacillus thuringiensis subsp. aizawai strain ABTS-1857	Selective	insecticide code 1
Trichoderma afroharzianum strain T-22	Selective	Not applicable
Metarhizium anisopliae stam F52	Selective	Not applicable
4. Feromonen		
Diammoniumfosfaat	Selective	Not applicable
Kwartszand (quarts sand)	Selective	Not applicable
Uienolie	-	-
5. Reguliere stoffen		
Deltametrin	Broad spectrum	insecticide code 3A
Glyfosaat	Broad spectrum	herbicide codes G en 9
Nonaanzuur	Broad spectrum	Not applicable
MCPA	Selective	herbicide codes O and 4
Difenoconazool	Broad spectrum	Fungicide code 3
Fluroxyrpyr-meptyl	Selective	herbicide codes O and 4

CLM Onderzoek en Advies

Postadres
Postbus 62
4100 AB Culemborg

Bezoekadres
Gutenbergweg 1
4104 BA Culemborg

T 0345 470 700

www.clm.nl