



Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Alternatieve systematiek voor de beoordeling van covergistingmaterialen

2. Residuen van gewasbeschermingsmiddelen

| WOt-werkdocument 359

L.R.M. de Poorter, P. van Beelen, J. Struijs, A.M.A. van der Linden, P.A.I. Ehlert en L. Posthuma



WAGENINGENUR
For quality of life

Alternatieve systematiek voor de beoordeling van covergistingmaterialen

2. Toetsing op residuen van gewasbeschermingsmiddelen

De reeks 'Werkdocumenten' bevat tussenresultaten van het onderzoek van de uitvoerende instellingen voor de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (WOT Natuur & Milieu). De reeks is een intern communicatiemedium en wordt niet buiten de context van de WOT Natuur & Milieu verspreid. De inhoud van dit document is vooral bedoeld als referentiemateriaal voor collega-onderzoekers die onderzoek uitvoeren in opdracht van de WOT Natuur & Milieu. Zodra eindresultaten zijn bereikt, worden deze ook buiten deze reeks gepubliceerd.

Dit werkdocument is gemaakt conform het Kwaliteitshandboek van de WOT Natuur & Milieu.

WOT-werkdocument **359** is het resultaat van onderzoek uitgevoerd onder de verantwoordelijkheid van de Commissie Deskundigen Meststoffenwet, gefinancierd door het ministerie van Economische Zaken (EZ).

Alternatieve systematiek voor de beoordeling van covergistingmaterialen

2. Residuen van gewasbeschermingsmiddelen

L.R.M. de Poorter¹, P. van Beelen¹, J. Struijs¹, A.M.A. van der Linden¹, P.A.I. Ehlert² en L. Posthuma¹

¹ Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)

² Wageningen UR, Alterra Centrum Bodem

WOt werkdocument 359

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen UR
Wageningen, december 2013

Referaat

Poorter L.R.M. de, P. van Beelen, J. Struijs, A.M.A. van der Linden, P.A.I. Ehlert & L. Posthuma (2013). *Alternatieve systematiek voor de beoordeling van covergistingsmaterialen. 2. Residuen van gewasbeschermingsmiddelen*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOT-werkdocument 359. 72 blz. 76. 2 fig.; 7 tab.; 12 ref.; 3 bijl.

Om de toelating van afval- en reststoffen voor gebruik als covergistingsmateriaal te versnellen en ook om de verantwoordelijkheid voor de toetsing meer bij het bedrijfsleven te leggen, heeft de Staatsecretaris van het ministerie van Economische Zaken (EZ) besloten tot opname van een 'Alternatieve systematiek' afval- en reststoffen in de regelgeving te toetsen. Met deze systematiek moet het bedrijfsleven op basis van een beperkt aantal gegevens zelfstandig kunnen beoordelen of een afval- of reststof geschikt is om te worden gebruikt als covergistingsmateriaal. Het ministerie van EZ heeft Alterra Wageningen UR en RIVM gevraagd om een alternatieve systematiek op te stellen voor de toetsing van afval- en reststoffen voor gebruik als covergistingsmateriaal, waarbij een beperkt aantal gegevens nodig is. Tevens is gevraagd om mogelijkheden voor rubricering van afval- en reststoffen onder de rubricering van Europese regelgeving voor afvalstoffen (EURAL-codes) in de Meststoffenwet te onderzoeken. Het onderzoek heeft geleid tot twee deelrapporten. Deelrapport 1 (WOT werkdocument nr. 358, Ehlert *et al.*, 2013b) behandelt een alternatieve systematiek voor anorganische en organische contaminanten die door de Meststoffenwet (MW) zijn aangewezen en onderliggende beoordelingssystematieken. Dit deelrapport (2) gaat in op de milieubezwaarlijkheid van aangewezen residuen van gewasbeschermingsmiddelen, die niet door de MW aangewezen zijn, en resulteert in een voorstel met opties die beleidsafweging vragen.

Trefwoorden: Meststoffenwet, bijlage Aa, uitvoeringsregeling, residuen, gewasbeschermingsmiddelen, covergistingsmateriaal, biogas, afvalstof, reststof.

© **Alterra Wageningen UR**
Postbus 47, 6700 AA Wageningen
Tel: (0317) 48 07 00; e-mail: info.terra@wur.nl

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM)
Postbus 1, 3720 BA Bilthoven
Tel: (030) 274 91 11; e-mail: info@rivm.nl

De reeks WOT-werkdocumenten is een uitgave van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen UR. Dit werkdocument is verkrijgbaar bij het secretariaat. Het document is ook te downloaden via www.wageningenUR.nl/wotnatuurenmilieu.

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Postbus 47, 6700 AA Wageningen
Tel: (0317) 48 54 71; e-mail: info.wnm@wur.nl; Internet: www.wageningenUR.nl/wotnatuurenmilieu

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding	9
2 Conceptueel model	11
2.1 Algemeen	11
2.2 Nadere toelichting en specifieke aspecten voor deze studie	15
2.2.1 Beleidskeuzes	15
2.2.2 Inhoudelijke aspecten	15
3 Werkwijze	19
3.1 Aanpak bureaustudie	19
3.1.1 Algemeen	19
3.1.2 Tweetrapswerkwijze	19
3.2 Eerste trap: de beslisboom 'welke contaminanten meten'	20
3.3 Tweede trap: van risico naar maximale vracht naar maximale concentratie	23
3.3.1 De opgebrachte hoeveelheid verbinding.	24
3.3.2 Afbraak in de bodem	24
3.3.3 Accumulatie in de bodem	25
3.3.4 Giftigheid: MTRwater en MTRbodern	25
3.3.5 Sorptie aan bodemdeeltjes	26
3.3.6 Maximaal Toelaatbaar Risico niveau (MTR) bodern	26
3.3.7 Aandachtspunten en prioritering	27
3.3.8 Voorbeeld berekeningen milieubezwaarlijkheid van een contaminant:	27
3.3.9 Prioritering, (beleids)keuzes, aannames en einduitslag van een beoordeling	28
3.4 Covergistingsmaterialen betrokken bij de screening	28
3.5 Afbakening	30
4 Screening overige organische microverontreinigingen	31
4.1 Introductie	31
4.2 Resultaten van de beoordeling	32
4.2.1 Toepassing beslisboom	32
4.2.2 Toepassing van de gegevens uit de screening, beschouwingen en conclusies	34
4.3 Evaluatie beleidsopties voor regulering	35
5 Beschouwingen en aanbevelingen	39
5.1 Terugkoppeling met conceptueel model	39
5.2 Beoordeling koppeling van bevindingen aan EURAL-codes	40
5.3 Waar nog verruimde toepassing gerealiseerd kan worden	47
Bronvermelding	49
Bijlage 1 Tabellen werkzame stoffen	51
Bijlage 2 Analysevoorschriften	65
Bijlage 3 Lijst met afkortingen	67

Samenvatting

Om de toelating van afval- en reststoffen voor gebruik als covergistingsmateriaal te versnellen en ook om de verantwoordelijkheid voor de toetsing meer bij het bedrijfsleven te leggen, heeft de Staatsecretaris van het ministerie van Economische Zaken (EZ) besloten tot opname van een 'Alternatieve systematiek' voor de toetsing van stoffen¹ in de regelgeving. Met deze systematiek zal het bedrijfsleven op basis van een beperkt aantal gegevens zelfstandig kunnen beoordelen of een afval- of reststof geschikt is om te worden gebruikt als covergistingsmateriaal. Het ministerie van EZ heeft Alterra Wageningen UR en RIVM gevraagd om een alternatieve systematiek op te stellen voor de toetsing van afval- en reststoffen voor gebruik als covergistingsmateriaal, waarbij een beperkt aantal gegevens nodig is. Tevens is gevraagd om mogelijkheden voor rubricering van afval- en reststoffen onder de rubricering van Europese regelgeving voor afvalstoffen (EURAL-codes) in de Meststoffenwet te onderzoeken. De studie heeft geresulteerd in twee deelrapporten. Deelrapport 1 van Ehlert *et al.* (2013) gaat in op de achtergronden en uitgangspunten van de beoordeling van afval- en reststoffen bestemd voor gebruik als meststof, grondstof voor de productie van meststoffen en voor gebruik als covergistingsmaterialen.

Hoewel eenzelfde uitgangspunt qua maximaal toelaatbaar geachte vracht aan contaminanten wordt gehanteerd, zijn er verschillen in de beoordeling van afval- en reststoffen bestemd voor meststof of grondstof ten opzichte van het gebruik als covergistingsmateriaal. Deelrapport 1 beschrijft deze verschillen in beoordelingssystematieken. In het onderhavige deelrapport (2) wordt één beoordelingssystematiek verder uitgewerkt voor de gevraagde alternatieve systematiek. Deze beoordelingssystematiek berust op de berekening van een maximaal toelaatbaar geachte vracht aan een residu van een gewasbeschermingsmiddel, wat herleid is op een normwaarde voor de bemesting met stikstof en fosfaat. In dit deelrapport worden normwaarden voor bemesting van 250 kg N/ha en 90 kg P₂O₅/ha aangehouden. Dit deelrapport geeft daartoe een wetenschappelijk onderbouwd voorstel en een eerste screening voor de beoordeling van de residuen van gewasbeschermingsmiddelen in afval- en reststoffen die gebruikt kunnen worden als covergistingsmaterialen. Dit voorstel is gebaseerd op residuen van gewasbeschermingsmiddelen die voor kunnen komen in of op afval bij het sorteren van bloembollen, bermgras, glycerine van dierlijke oorsprong, maïsgluten, melasse, sojasuiker, tarwe, waterbroeitulpen en restproduct van de verwerking zonnebloempitten. Beschreven worden de selectie van gewasbeschermingsmiddelen, de bepaling van de maximaal toelaatbaar geachte vracht aan een residu van een gewasbeschermingsmiddel en de herleiding tot een maximaal toelaatbaar geacht gehalte aan dat residu per kg stikstof of per kg fosfaat (samenstellingseis). Hoewel de toepassing van bestrijdingsmiddelen in de landbouw wettelijk gereguleerd is, leiden de eigenschappen van het specifieke bewerkings- en toepassingsscenario van de stof bestemd voor gebruik als covergistingsmateriaal via de meststoffenwet niet automatisch tot niet-milieubezwaarlijke toepassing wat betreft residuen van bestrijdingsmiddelen.

De beoordeling van afval- en reststoffen voor toepassing als covergistingsmaterialen is gebaseerd op een zogenoemde inputbeoordeling, dat wil zeggen dat de toetsing plaats vindt aan de afval- of reststof voordat deze vergist wordt. Een toetsing van het uit vergisting resulterende digestaat (output) wordt niet uitgevoerd, omdat dit te risicovol is².

¹ In dit werkdocument wordt de term 'stoffen' gehanteerd voor covergistingsmaterialen, en 'contaminanten' voor chemische verbindingen die als verontreiniging in de stoffen aanwezig kunnen zijn, en die het motief zijn voor een risicobeoordeling.

² Voor achtergronden zie De Hoop *et al.*, 2010

Het voorstel voor een alternatieve systematiek voor de residuen van gewasbeschermingsmiddelen is gebaseerd op een tweetrapsbeoordeling. In de eerste stap zijn per covergistingsmateriaal de milieubezwaarlijkste middelen geïdentificeerd en vervolgens geprioriteerd om zo de meest milieubezwaarlijkste (residuen van) actieve stoffen vast te stellen. Daarna is de maximale concentratie bepaald zoals die bij de gebruikelijke procesgang in de covergistingsmaterialen aanwezig mag zijn om uiteindelijk geen gevaar op te leveren voor de bodem waarop de bij het vergistingsproces geproduceerde meststof wordt opgebracht. Deze maximale concentratie berust op de bepaling van de maximaal toelaatbare geachte vracht aan het residu van het gewasbeschermingsmiddelen. Deze vracht is berekend door te bepalen hoeveel van het residu aan de bodem kan worden toegevoegd tot het Maximaal Toelaatbaar Risico niveau (MTR) bereikt is en onder de conditie dat vervolgens binnen één jaar door afbraak het Verwaarloosbaar Risico (VR) is bereikt door afbraak. Deze maximaal toelaatbare vracht wordt vervolgens herleid tot een maximale concentratie per kg stikstof of per kg fosfaat gegeven normwaarden voor bemesting.

De uitgevoerde eerste screening met deze ontwerp-methodiek heeft geleid tot signalering van residuen van gewasbeschermingsmiddelen in de afval- of reststof bestemd voor gebruik als covergistingsmateriaal met een gering risico voor het terrestrische milieu, waarvoor geadviseerd is dat ze niet gemeten hoeven te worden. De screening leidt daarnaast tot het advies om gehalten te meten van residuen van aangewezen gewasbeschermingsmiddelen (samenstellingseisen). Dit wordt in deze studie een positief meetadvies genoemd. Dit meetadvies is afhankelijk van de afval- of reststof die wordt gebruikt als covergistingsmateriaal omdat het gebruik van actieve stoffen per gewas verschilt. In totaal zijn in deze studie zeven en twintig actieve stoffen van gewasbeschermingsmiddelen aangewezen met een positief meetadvies. Een aantal actieve stoffen daarvan komen in verschillende afval- en reststoffen voor. Dit zijn Azoxystrobine, Bentazon, Boscalid, Captan, Cyproconazool, Dicamba, Diflufenican, Dimethenamide-P en Dimethoaat.

Het huidige voorstel voor de alternatieve systematiek berust op een grondslag waarbij afbraak in de bodem en uitspoeling naar grondwater betrokken is. Bij afleiding van de samenstellingseisen is uitgegaan van toegelaten doseringen. Verdwijnsmechanismen als fotochemische afbraak, hydrolyse, chemische of microbiële oxidatie, vervluchtiging en/of afspoeling na toediening van het gewasbeschermingsmiddel op het gewas en door afbraak tijdens vergisting zijn nog niet betrokken bij de huidige voorstel. Dit zou nadere uitwerking vragen, hetgeen geadviseerd wordt nog te doen. Dit kan er toe leiden dat meer reststoffen kunnen worden toegelaten als covergisteringsmateriaal.

Het ontwerp van deze alternatieve systematiek kent een aantal beslispunten waar beleidsafweging gevraagd wordt. In het algemeen bestaat het ontwerp voor een alternatieve systematiek uit een tabel met normwaarden voor maximaal toelaatbaar geachte gehalten aan residuen van toegelaten gewasbeschermingsmiddelen (samenstellingseisen). Die tabel kan verschillende vormen aannemen afhankelijk van de afwegingen die gemaakt worden. Die mogelijke afwegingen worden met een drietal opties in beeld gebracht. Deze opties zijn:

1. Geen regulering door middel van samenstellingseisen;
2. Generieke regulering conform systematiek voor organische verontreinigingen die reeds door de Meststoffenwet zijn aangewezen;
3. Aparte tabel met samenstellingseisen met aangewezen residuen van gewasbeschermingsmiddelen per aangewezen afval- of reststof.

Naast de adviezen en aanbevelingen in WOt-werkdocument 358 (Ehlert *et al.*, 2013) wordt geadviseerd om gehalten aan residuen van toegelaten gewasbeschermingsmiddelen in afval- en reststoffen bestemd voor vergisting te meten. Meetgegevens worden zelden getraceerd in publiek toegankelijke publicaties.

1 Inleiding

Afval- en reststoffen kunnen nuttig hergebruikt worden als covergistingsmateriaal, met uiteindelijke potentiële bestemming het hergebruik van het geproduceerde digestaat als meststof in de landbouw. Het hergebruik van afval- en reststoffen leidt daarbij potentieel tot de aanvoer van nevenbestanddelen zoals contaminanten naar elders, zoals bodem, welke dan een risico kunnen vormen voor mens, dier, gewas en milieu. Om deze risico's te reguleren stelt de Rijksoverheid regels aan het gebruik van afval- en reststoffen die bestemd worden als substraat voor vergisting. Deze regels zijn uitgewerkt in de Meststoffenwet (MW) en de Wet Milieubeheer (Wm). Indien aan voorwaarden wordt voldaan kan het digestaat als meststof worden gebruikt. De MW reguleert deze gebruiksvorm. Indien niet aan deze voorwaarden wordt voldaan, dan is het digestaat van de vergisting van afval- en reststoffen een afvalstof waarop bepalingen van de Wm gelden (Ehlert *et al.*, 2013a).

Rest- en afvalstoffen (in dit document ook wel algemeen aangeduid met de term 'stoffen'³) kunnen als covergistingsmaterialen worden toegepast indien zij geplaatst zijn in de lijst vermeld bij categorie 1 onderdeel IV van bijlage Aa van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet (URMW). Het resulterende digestaat van vergisting is dan een meststof waarvoor bepalingen van de MW gelden. Over opname in deze bijlage beslist de Staatssecretaris van het ministerie van Economische Zaken (EZ), mede op basis van het oordeel van de Commissie van Deskundigen Meststoffenwet (CDM). Bij het opstellen van het oordeel hanteert de CDM het Protocol Beoordeling Stoffen Meststoffenwet⁴, versie 2.1. (Van Dijk *et al.*, 2009). Daarbij treden drie knelpunten op, die eerder door de CDM per brief aan het ministerie van EZ zijn medegedeeld. Deze knelpunten kunnen worden weggenomen door beslissingen van het beleid.

Mede op basis van de gesignaleerde knelpunten is door de Staatssecretaris een alternatieve systematiek in het vooruitzicht gesteld, waarmee het bedrijfsleven kan beoordelen of er sprake is van milieukundig verantwoorde nuttige toepassing van covergistingsmaterialen als meststof. Deze systematiek zal worden toegepast naast de bestaande bijlage Aa van de URMW. Deze alternatieve systematiek moet nog worden ingericht.

De MW stelt samenstellingseisen aan anorganische contaminanten (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb en Zn) en aan organische contaminanten (HCH's, DDT/DDE/DDD, drin's, PAK's, PCB's, dioxinen en minerale olie). Daarnaast vragen andere nieuwe verontreinigingen aandacht. In het bijzonder wordt aandacht gevraagd voor residuen van werkzame stoffen van gewasbeschermingsmiddelen.

De MW kent een voorziening om afval- en reststoffen toe te passen als meststof, grondstof voor de productie van meststoffen en als covergistingsmateriaal. Onder voorwaarden kunnen deze afval- en reststoffen toegepast worden. Één van deze voorwaarden is dat deze afval- en reststoffen een toets op milieubezwaarlijkheid moet doorstaan. Deze toets wordt beschreven in het Protocol Beoordeling Stoffen Meststoffenwet⁵ van de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM, 2013). Er is een beoordelingssystematiek voor toetsing op milieubezwaarlijkheid voor afval- en reststoffen bestemd voor gebruik als meststof of als grondstof voor de

³ Afval- en reststoffen worden in dit werkdocument aangeduid met stoffen. Stoffen dienen onderscheiden te worden van gewasbeschermingsmiddelen met toxische stoffen. Toxische stoffen, het waardegevend bestanddeel van een gewasbeschermingsmiddel, worden in de tekst aangeduid met 'werkzame stoffen' of met 'contaminanten'.

⁴ Hierna Protocol

⁵ Ten tijde van uitvoering van dit onderzoek gold versie 2.1. (Van Dijk *et al.*, 2009), nadien is het protocol aangepast (3.1), voor achtergronden zie Ehlert *et al.*, 2013).

productie van meststoffen. Daarnaast is er een beoordelingssystematiek voor toetsing van afval- en reststoffen bestemd voor gebruik als covergistingmaterialen. Beide beoordelingssystematieken hanteren eenzelfde vrachtbenadering maar in de uitwerking en toepassing zijn er verschillen. Deelrapport 1 van Ehlert *et al.* (2013) beschrijft de aannames en uitgangspunten van beide systematieken. De uitvoering wordt beschreven in het Protocol Beoordeling Stoffen Meststoffenwet (CDM, 2013). De studie die in dit deelrapport wordt gerapporteerd werkt één van deze twee beoordelingssystematieken verder uit om de milieubezwaarlijkheid van residuen van een aantal actieve stoffen van gewasbeschermingsmiddelen te beoordelen. Deze middelen worden doelgericht toegepast ter bestrijding van ziekten en plagen, en hun toelating en toepassing is wettelijk gereguleerd. Dit betekent echter niet automatisch dat afval- en reststoffen bestemd voor gebruik als covergistingmaterialen niet milieubezwaarlijk kunnen zijn.

Bij de beoordeling van gewasbeschermingsmiddelen wordt getoetst of het bedoelde blootstellingsscenario voldoet aan de voor toepassing als gewasbeschermingsmiddel geldende criteria. De verspreiding van dezelfde middelen via andere scenario's, zoals via reststoffen, wordt niet beoordeeld. In dit andere scenario kan via verdunning of verdwijning de milieubezwaarlijkheid afnemen voor het areaal waarop het andere scenario van toepassing is. Maar omgekeerd kan er ook concentratie optreden, bijvoorbeeld doordat de afval- of het reststof sneller afbreekt dan het gewasbeschermingsmiddel. In dergelijke gevallen treedt er in de keten 'concentratie' op, wat kan leiden tot milieubezwaarlijkheid van het verspreiden van het eindproduct van een afval- of reststroom, bijvoorbeeld na covergisting. Tevens geldt bij de verspreiding van bijvoorbeeld digestaten dat de bovengrens van toepassing niet automatisch volgt uit het dossier van de gewasbeschermingsmiddelenbeoordeling voor landbouwkundige toepassing, maar uit de bovengrens gesteld door de bemestingswaarden. Milieubezwaarlijkheid van toepassingen kan ontstaan indien een meststof weliswaar relatief weinig residuen van gewasbeschermingsmiddelen bevat, maar in termen van toegelaten vracht aan meststof tot milieubezwaarlijkheid leidt. Kortom, de specificaties van het specifieke bewerkings- en toepassingsscenario van afval- en reststoffen bestemd voor gebruik als covergistingmaterialen leidt niet automatisch tot veilige toepassing als covergistingmateriaal.

De doelen van dit werkdocument zijn (a) het beschrijven van een ontwerp en een inrichting van een alternatieve systematiek voor de beoordeling van residuen van gewasbeschermingsmiddelen in rest- en afvalstoffen bestemd om als covergistingmateriaal te worden toegepast, en (b) een eerste screening van de betekenis van de toepassing van deze aanpak. Met de uit deze alternatieve systematiek resulterende samenstellingseisen zal door het bedrijfsleven zelfstandig beoordeeld kunnen worden of rest- en afvalstoffen geschikt zijn om toegepast te kunnen worden als covergistingmateriaal.

Het voorstel voor de alternatieve systematiek past in een kader van algemene risicobeoordeling voor mens, dier, gewas en milieu. Hoofdstuk 2 beschrijft het concept waarmee de alternatieve systematiek wordt ingericht. Hoofdstuk 3 geeft de aanpak van de uitwerking van dit concept weer en geeft de afbakening aan. De toepassing van dit concept op een resterende selectie van afval- en reststoffen aangemeld door het bedrijfsleven voor opname in bijlage Aa van de URMW wordt uitgewerkt in hoofdstuk 4. Ten slotte geeft hoofdstuk 5 opties voor toepassing van het voorstel voor de alternatieve systematiek voor beleidsafweging. Voorstellen voor verdere uitwerking van deze alternatieve systematiek worden gegeven.

2 Conceptueel model

2.1 Algemeen

De kwaliteit van de bodem kan door toepassing van digestaat van covergistingsmaterialen aangetast worden door de in die digestaten potentieel aanwezige contaminanten. Het ontwerp van de alternatieve systematiek is erop gericht te constateren voor welke covergistingsmaterialen dit zou gelden. De alternatieve systematiek is ontworpen vanwege het maatschappelijke belang van een meer flexibele en snelle beoordeling en een verruiming van het aantal te gebruiken covergistingsmaterialen ten opzichte van de huidige beoordelingswijze, en is een tussenfase, anticiperend op een grotere herijking van alle milieukundige criteria van meststoffen.

Om in deze drie trap (huidige methodiek – alternatieve systematiek (ontwerp) – eventuele grotere herijking) van beoordelingen orde te scheppen, en de gevraagde ruimte te zoeken, is een conceptueel model opgesteld. Dit is een in de internationale risicobeoordelingscontext gebruikelijke wijze, die aansluit op het concept van getraptheid in risicobeoordelingen (eenvoudig waar het kan, maar dan ook conservatief; complexer waar het moet, en dan ook minder conservatief/meer specifiek). Het conceptuele model vat (visueel) samen wat procesdeskundigen (covergistingsbranche) en milieudeskundigen (stofgedrag in het milieu) samen aan relevante processen onderkennen. Alle onderkende processen en hun samenhang geven de aangrijpingspunten voor directe beleidsbeslissingen (waarom gaat het in het beleidsveld, welke procesmanagement-beslissingen leiden direct tot bodembescherming) en voor het nagaan of en waar de eerste-trapsrisicobeoordeling (die nu geldt) tot verruiming zou kunnen leiden. Wanneer bijvoorbeeld contaminanten volledig afbreken in de covergistingsinstallatie is er geen risico voor de bodem en het milieu, en zou meewegen van dit proces tot verruimde toepassing van covergistingsmaterialen kunnen leiden. Nadrukkelijk geldt overigens, dat er via het conceptuele model niet alleen verruimingsperspectieven zijn: risico's kunnen door het meewegen van bepaalde aspecten ook hoger worden dan eerder geschat werd, zoals door het expliciet meewegen van mengsel-effecten, of het kunnen vóórkomen van een hogere biobeschikbaarheid van contaminanten in bepaalde situaties⁶.

Het conceptuele model over covergistingsmaterialen is gegeven in Figuur 1. Van links naar rechts gaand in de figuur zijn de bronnen van de materialen aangegeven, worden de fysieke handelingen samengevat, en wordt getoond hoe de ontstane materialen uiteindelijk op- of in de bodem gebracht kunnen worden. Uiteindelijk gaat het (voor de beheersing van de risico's door- en via de bodem) om de beoordeling van de milieubezwaarlijkheid van de eindproducten van covergisting bij toepassing als meststof (regulering van output), maar om praktische redenen wordt de beleidssturing uitgevoerd op de kwaliteit (contaminantconcentraties) in het te gebruiken covergistingsmateriaal (regulering aan inputzijde). De vraag is dan bij welke concentraties van contaminanten in het invoermateriaal de bodem zodanig wordt belast, dat er sprake is van een beleidsmatig ongewenste situatie voor de beschermdoelen (helemaal rechts in de figuur). Door de herhaalde toepassing van digestaten kan, zoals getoond, een zaagtandpatroon van concentraties in de bouwvoor ontstaan. De bodem kan daarbij gezien worden als beschermdoel op zich (en via bodem de receptoren: mens, landbouwproducten en milieu), terwijl de aandacht ook op hetzij mens, hetzij ecosysteem, hetzij landbouwproducten afzonderlijk gericht kan zijn. Dit laatste kan via een beleidsmatige keuze voor 'beoordeling alleen voor huidig bodemgebruik' belangrijk zijn.

⁶ Zo is bijvoorbeeld aangetoond dat de biobeschikbaarheid van zware metalen door thermische bodemreiniging in geval van bodemsanering kan leiden tot zeer sterke verhoging van de biobeschikbaarheid.

Digestaten van covergistingsmaterialen worden op landbouwgrond als meststof toegepast. Hierdoor ligt in dit geval de keuze voor algemene bescherming van de bodemkwaliteit voor de hand.

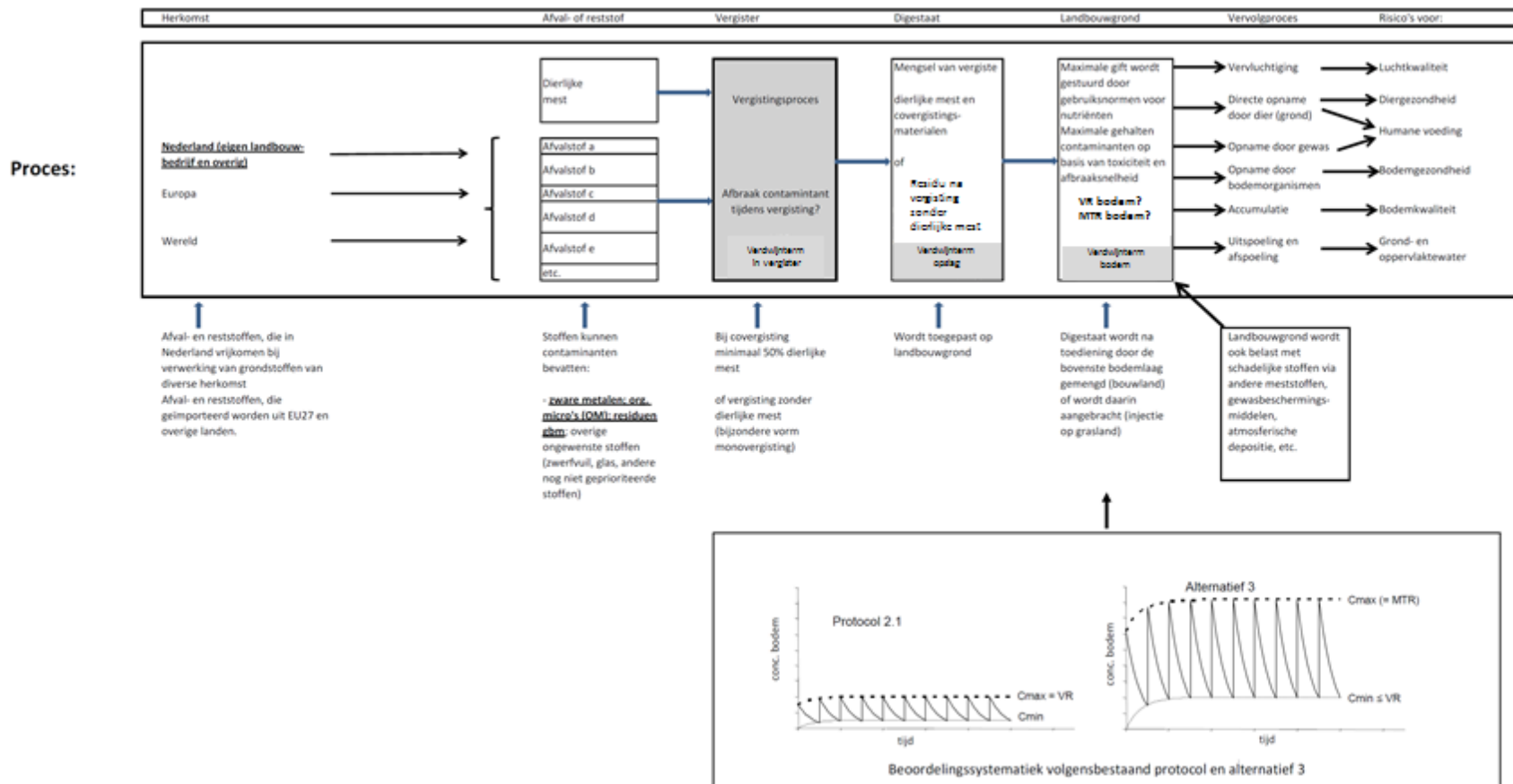
In de bestaande situatie is er voor gekozen dit te borgen door niet toe te staan dat het Verwaarloosbaar Risiconiveau (VR) wordt overschreden. Het eerdergenoemde potentiële concentratie-zaagtand verloop (bij herhaald jaarlijks toepassen van licht belaste covergistingsmaterialen) moet via deze beoordeling onder het VR blijven (rechtsonder: linker grafiek): dit vormt de achtergrond voor het tot voor kort gehanteerde beoordelingsprotocol Protocol 2.1. Indien er beleidsmatig voor gekozen wordt dat dit niveau op *langere termijn* gerealiseerd moet blijven, en er tevens een bovengrens is op het moment van toepassing, ontstaat het concept van de beoordeling van de zaagtand-patronen tussen maximaal MTR (bij opbrengen) en VR (einde seizoen; rechtsonder – rechter grafiek) zoals eerder genoemd. Dit komt overeen met Alternatief 3 zoals beschreven in Ehlert *et al.*, 2013.

Alternatief 3

Bij de beoordeling van de milieubezwaarlijkheid van risicovolle organische microverontreinigingen wordt rekening gehouden met de snelheid en mate van afbraak. Alternatief 3 is één van de drie scenario's uit de studie van Ehlert *et al.*, 2013. Alternatief 3 heeft de beoordeling van de milieubezwaarlijkheid van risicovolle organische microverontreinigingen van het Protocol Beoordeling Stoffen Meststoffenwet, versie 2.1 vervangen en vormt nu onderdeel van genoemd protocol versie 3.1. Alternatief 3 berust op de berekening van de maximaal toelaatbare vracht aan een risicovolle organische microverontreiniging, die toegediend kan worden tot Maximaal Toelaatbaar Risico niveau (MTR). Voorwaarde is dat binnen één jaar de bodemconcentratie wel gedaald is tot Verwaarloosbaar Risico niveau (VR).

Het conceptuele model van de bestaande beoordelingsmethodiek en Alternatief 3 verschilt hierdoor thans op het punt van de beleidsmatige beoordelingsgrondslag: VR als maximum zou, bij acceptatie van Alternatief 3, vervangen worden door de bandbreedte tussen maximaal MTR bij opbrengen en VR op lange termijn. Hierbij wordt dan – voor goed afbreekbare contaminanten – de afbraak meegenomen in de beoordeling in het concentratietraject tussen MTR en VR, daar waar de bestaande systematiek dit niet deed, althans niet op de genoemde concentratieniveaus. Bij gebruik van de halfwaardetijd van een contaminant in de bodem ontstaat – bij de MTR/VR beleidskeuze (Alternatief 3) – in principe meer ruimte voor het verspreiden van digestaten van covergistingsmaterialen, namelijk voor die materialen waarin de snel afbrekende contaminanten aanwezig zijn. Geconstateerd kan worden, dat hierbij de fundamentele beschermingsdoelstelling voor de bodem voor de lange termijn *niet* wordt aangetast, tenzij MTR-blootstelling zelf tot onherstelbare schade aan ecosystemen zou leiden. Voor dit laatste bestaan vanuit een beperkt aantal validatiestudies geen overtuigende aanwijzingen. Eén jaar na toediening – dus vlak voor een eventuele nieuwe toediening – zal de bodem in elk geval weer (moeten) voldoen aan het VR.

Het conceptueel model is volledig weergegeven, naar de stand van de inventarisatie voor dit onderzoek. Voor een latere herijking van het beleid kunnen diverse andere aspecten worden meegewogen in de beoordeling van covergistingsmaterialen, aan de hand van de getoonde processen en pijlen. Indien bijvoorbeeld de afbraak in de covergistingsinstallatie ook meegenomen zou worden voor anaëroob afbreekbare contaminanten, dan ontstaat er mogelijk extra ruimte voor het gebruik van covergistingsmaterialen, doordat de maximale gehalten in het materiaal voor sommige contaminanten in de ingangsmaterialen (voorafgaand aan de covergisting) dan verder omhoog kunnen gaan bij een gelijkblijvende milieubezwaarlijkheid voor de bodem.



Figuur 1. Het conceptuele model dat de procesgang en proceseigenschappen voor het verkrijgen, gebruiken en uiteindelijk toepassen van covergistingsmaterialen als meststof samenvat. De onderstreepte vet weergegeven zaken geven de aspecten/factoren weer, die meegenomen zijn binnen de uitvoering van de huidige studie (ontwerp en screening). De maximale bodemconcentratie van een fictieve, goed afbreekbare OOM-stof wordt conceptueel weergegeven volgens het beoordelingsprotocol versie 2.1 (zaagtandgrafiek - links) en Alternatief 3 (zaagtand-grafiek rechts): zie tekst voor verdere toelichting. Het VR is ter illustratie in beide figuren rechtsonder op dezelfde fictieve waarde gezet om het verschil tussen Protocol 2.1 en Alternatief 3 duidelijk te maken

Beoordeling van OOM: verschil tussen Protocol 2.1 en Alternatief 3 – toelichting op figuren rechtsonder

De beoordeling van afval- of reststoffen, die in aanmerking kunnen komen als covergistingsmateriaal, vond tot voor kort plaats volgens Protocol Beoordeling Stoffen Meststoffenwet, versie 2.1 (Protocol 2.1). Voor de belasting van de bodem met eventuele contaminanten via covergistingsmateriaal wordt voor OOM de benadering gehanteerd die weergegeven is in de linker figuur. Voor de bodemkwaliteit wordt hiervoor gesteld dat een landbouwgrond tijdens en na meerjarige toepassing van digestaat uit een covergistingsinstallatie altijd moet voldoen aan het Verwaarloosbaar Risiconiveau (VR^a). Het VR is voor organische verontreinigingen gebaseerd op het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR) als $VR = MTR/100$ ^b. Uit de linker figuur blijkt dat de bodemconcentratie zich, na veeljarige toepassing met dezelfde gehalten van een organische verontreiniging in een digestaat, zich tussen de maximale concentratie (gesteld op VR) en een minimale concentratie zal bewegen. Afhankelijk van de eigenschappen van de verontreiniging kunnen C_{max} en C_{min} vlak bij elkaar liggen (voor zeer slecht afbrekende stoffen) of juist enorm verschillen van elkaar: voor zeer goed afbreekbare stoffen kan C_{min} daardoor zo goed als nihil zijn.

De beschreven systematiek van Protocol 2.1. is ontwikkeld voor verontreinigingen van de eerstgenoemde categorie, nl. (zeer) slecht afbreekbare organische stoffen en houdt daardoor geen rekening met de gunstigere effecten van de (veel) betere afbreekbaarheid van andere organische verbindingen. In een vorige studie (Ehlert *et al.*, 2011) zijn verschillende alternatieven voor Protocol 2.1 gepresenteerd; vanuit het bodemkwaliteitsbeleid is een voorkeur voor Alternatief 3 aangegeven, welke daarom in de onderhavige studie verder als basis voor de ontwikkeling van de alternatieve systematiek is gehanteerd. Alternatief 3 laat, op het moment van de jaarlijkse dosering, maximaal een bodemconcentratie op MTR-niveau toe op voorwaarde dat een contaminant snel afbreekt (bijvoorbeeld binnen een week), terwijl in Protocol 2.1 ook in zo'n geval het doseringsniveau altijd een factor 100x lager dan MTR was. De aanvullende voorwaarde is wel dat de bodemconcentratie van de OOM voor de volgende digestaattoepassing (1 jaar later) weer afgenomen is tot het VR-niveau of lager. Als een contaminant minder snel afbreekt, bijvoorbeeld 75 % in een jaar, dan mag ook volgens Alternatief 3 het doseringsniveau niet gelijk zijn aan MTR maar veel lager (in dit voorbeeld 4 keer VR). Dit scenario wordt als voorbeeld weergegeven in de grafiek in Figuur 1.

De rechter figuur laat nu voor dezelfde stof als in de linker figuur zien, wat toepassing van het beleidsuitgangspunt van Alternatief 3 betekent, gemaximeerd op MTR bij toepassing. De stof kan daarbij bijvoorbeeld binnen 1 jaar tot 25% van het doseringsniveau afbreken en in dat geval mag daarom zodanig gedoseerd worden dat de bodemconcentratie bij veeljarige dosering op maximaal 4x het VR-niveau uitkomt (berekening niet getoond). In dit laatste voorbeeld leidt dit tot een 3x hogere toegestane maximale jaarvracht ten opzichte van Protocol 2.1. (berekening niet getoond). Voor OOM-stoffen die binnen 1 jaar een factor 100 of meer afbreken, geldt in principe zelfs een 99x of hogere maximaal toelaatbare jaarvracht ten opzichte van Protocol 2.1. Bij toepassing van Alternatief 3 wordt – afhankelijk van de stoffeigenschappen van een OOM, vooral de verdwijnsnelheid uit de bodem – dus een matige tot aanzienlijke verruiming gerealiseerd bij de beoordeling van OOM in covergistingsmaterialen ten opzichte van Protocol 2.1. Bij werkzame stoffen van gewasbeschermingsmiddelen is het naast dit effect echter ook van belang of het gehanteerde MTR voldoende rekening houdt met een specifieke werking, bijvoorbeeld een herbicide-werking. Als het MTR (waar in deze studie gebruikt gemaakt is van MTR voor oppervlaktewateren als basisgetal) onvoldoende rekening houdt met mogelijke nadelige effecten op hogere plantensoorten, dan kan de maximaal toelaatbare jaarvracht ongewenst hoog (milieubezwaarlijk) uitvallen. In deze studie is daarom een extra controlestap uitgevoerd door de berekende maximaal toelaatbare jaarvracht te vergelijken met een indicatieve waarde voor de toegelaten dosering als gewasbeschermingsmiddel.

^a VR (Verwaarloosbaar risiconiveau) is de concentratie van een stof in het milieu waarbij risico's voor mens en ecosysteem verwaarloosbaar zijn. Het VR wordt berekend als $MTR/100$: deze extra veiligheidsfactor is vooral bedoeld om de risico's van blootstelling aan meerdere stoffen tegelijk af te dekken.

^b MTR (Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau): dit is de concentratie van een stof in het milieu waarbij mens en ecosysteem geen nadelige effecten ondervinden.

2.2 Nadere toelichting en specifieke aspecten voor deze studie

2.2.1 Beleidskeuzes

Doordat deze voorgestelde alternatieve systematiek op diverse aspecten vraagt om beleidsbeslissingen is er op diverse punten sprake geweest van een afbakening, zowel voor de conceptuele opbouw van de alternatieve systematiek als voor de eerste screening van stoffen. Dit heeft er ertoe geleid dat er enkele voorlopige keuzes gemaakt zijn op basis van *expert-judgement*, waarvoor - in sommige gevallen - een uitgebreide wetenschappelijke onderbouwing ontbrak, maar waardoor de essenties van de Systematiek kunnen worden geïllustreerd met screenings-uitkomsten (aard daarvan, en betekenis). Bij een toekomstige verdere ontwikkeling van de alternatieve systematiek respectievelijk een eventuele bredere herijking zal beoordeeld moeten worden of deze keuzes, die op basis van de beste inzichten en kennis en binnen de afperkingen van deze studie gemaakt zijn, nader onderbouwd kunnen worden. In principe is bij de huidige studie zoveel mogelijk van een behoudende (conservatieve) benadering uitgegaan, zodat in de toekomst eerder sprake zal zijn van een mogelijke verruiming van de gestelde voorwaarden t.o.v. de screening in plaats van een beperking na eerdere tussentijdse verruiming. Dit laatste is gehanteerd als het uitgangspunt, omdat er bij het andere uitgangspunt aanleiding zou ontstaan voor beleidsinconsistenties (eerst tijdelijk toelaten in de alternatieve systematiek, dan later toch verbieden vanwege alsnog blijvende milieubezwaren).

Binnen de alternatieve systematiek zal per materiaal moeten worden aangegeven (indien nodig per covergistingsmateriaal) voor welke anorganische en/of organische contaminanten maximale waarden moeten worden bepaald, omdat die kunnen leiden tot een onaanvaardbaar risico voor mens, plant, dier en milieu bij toepassing als covergistingsmateriaal, en daarom geanalyseerd dienen te worden. Eveneens dient in principe gekeken te worden naar andere risico's dan die van chemische contaminanten, bijvoorbeeld risico's van contaminanten met een biologische oorsprong of ongewenste (micro)organismen: deze risico's worden in de huidige studie niet meegenomen.

2.2.2 Inhoudelijke aspecten

Hierna wordt voor een aantal onderdelen van het conceptueel model een nadere toelichting gegeven. Uitgangspunt van de gehele beoordeling van risico's voor mens, plant, dier en milieu is dat deze plaatsvindt op basis van maximaal toelaatbare gehalten van contaminanten in het covergistingsmateriaal, ofwel een risicobeoordeling op basis van het inputmateriaal en niet op basis van gehalten in het uiteindelijke digestaat (outputmateriaal). Dit betekent dat er tussen de aanvoer als covergistingsmateriaal naar een covergistingsinstallatie (en zelfs daarvoor al) en de afvoer als digestaat als meststof naar een landbouwperceel er sprake zal zijn van diverse processen, die de concentraties van contaminanten kunnen beïnvloeden.

Herkomst van afval- en reststoffen en bijbehorende contaminanten

Afval- en reststoffen kunnen in principe vanuit de hele wereld afkomstig zijn, doordat ze vrijkomen bij gebruik van grondstoffen die een dergelijk brede herkomst kunnen hebben. Er is voor het ontwerp en de screening van de alternatieve systematiek – vanwege de te maken beleidskeuzes en het toepassingsbereik – alleen gekeken naar de binnen Nederland bij de land- en (glas)tuinbouw per teelt/product toegelaten gewasbeschermingsmiddelen. Omdat binnen Europa en de rest van de wereld ook andere middelen toegelaten kunnen zijn per gewas, waarbij – buiten de EU28⁷-landen – bovendien sprake kan zijn van middelen met volgens EU-standaarden ongewenste eigenschappen, wordt de huidige selectie van te analyseren OOM op termijn mogelijk uitgebreid. Wanneer de alternatieve systematiek alleen gebruikt wordt voor afval- en reststoffen afkomstig uit de EU is er waarschijnlijk een grote overlap met de in Nederland toegelaten middelen per teelt/product. Mochten echter andere OOM

⁷ Ten tijde van de uitvoering van dit onderzoek was sprake van EU27. Inmiddels is Kroatië toegetreden tot de Europese Unie.

aangetroffen worden bij een afval- of reststof dan die vermeld zijn op de analyselijst, waarvoor bij andere afval- en reststoffen wel een maximale jaarvrucht c.q. concentratie is gegeven, dan is deze eveneens van toepassing op die afval- of reststof. De maximale jaarvrucht c.q. concentratie geldt immers ook voor alle gevallen waarbij een bepaalde, andere dan de voorgeschreven OOM in een analyse wordt aangetroffen.

Afbakening

Niet alle processen en parameters van betrokken processen worden in het kader van de studie van dit werkdocument betrokken bij de afleiding van voorstellen voor samenstellingseisen voor geselecteerde werkzame stoffen van gewasbeschermingsmiddelen. Het betreft de volgende processen en parameters.

In de gehele procesketen vanaf het moment dat een gewas geoogst wordt of een deel ervan als afval- of reststof beschikbaar komt en in een covergistingsinstallatie toegepast wordt/is, zijn er diverse processen die de omvang van gehalten van residuen van gewasbeschermingsmiddelen beïnvloeden. Bij de analyse aan de inputzijde van het covergistingsproces spelen echter alleen die processen een rol die de concentratie van een contaminant beïnvloeden vanaf het moment dat de monsternamen voor de analyse in de afval- of reststof heeft plaatsgevonden. De volgende parameters/processen kunnen daarbij van belang zijn, en zijn dus aandachtspunten voor eventuele verdere uitwerking, maar zijn op dit moment niet, of via een generieke aanname en daardoor ten dele, meegenomen in de beoordeling om de maximaal toelaatbare jaarvrucht te bepalen:

- processen, zoals afbraak, die – afhankelijk van de opslagomstandigheden – plaatsvinden tussen het moment van nemen van het analysemonster en de daadwerkelijke levering aan de klant (covergistingsinstallatie); verwacht wordt dat deze afbraak in de praktijk gering zal zijn, onder meer omdat afbraak voor vergisting ook geldt voor het moedermateriaal, wat leidt tot verlaagde opbrengsten, terwijl de covergistingsmaterialen vaak wekelijks worden geleverd;
- de mogelijke afbraak van de contaminant tijdens het vergistingsproces;
- de mogelijke afbraak tijdens de opslag of verdere verwerking van het digestaat, voorafgaand aan de daadwerkelijke toepassing als meststof;
- de gedoseerde hoeveelheid per ha per jaar van het betreffende digestaat en de daarmee gepaard gaande werkelijke dosering van verontreinigende stof; door toepassing van de gebruikelijke toepassingscriteria van 250 kg N/ha en 90 kg P₂O₅/ha is de berekening, die in dit werkdocument gedaan is, wel aangepast aan deze maxima;
- verschillen in de werkelijke samenstelling van de te bemesten landbouwbodem (*dry bulk density*, vochtgehalte, organische stofgehalte) door het gebruik van een “gestandaardiseerde” landbouwbodem;
- het ontstaan van (schadelijke) metaboliëten in de periode sinds toepassing van een gewasbeschermingsmiddel op een gewas/product tot het beschikbaar komen van de meststof op basis van digestaat;
- andere processen dan aanvoer via digestaat, die kunnen leiden tot belasting van de bodem met eenzelfde contaminant, zoals via andere meststoffen, toepassing van gewasbeschermingsmiddelen, atmosferische depositie, etc.
- het eventueel optreden van combinatietoxiciteit als gevolg van het optreden van concentraties van meerdere gewasbeschermingsmiddelen boven het VR-niveau.

Het voorgaande betekent dat de momenteel ontwikkelde systematiek op een aantal punten behoudend van aard is, omdat geen rekening gehouden wordt met eventuele verdere afbraak van contaminanten in de keten nadat analysemonsters van een partij zijn genomen. Daarnaast kunnen andere aspecten, zoals vorming van milieu-bezwaarlijke metaboliëten, in specifieke gevallen voor een aantal residuen, leiden tot een latere aanscherping van de eisen voor sommige covergistingsmaterialen. Echter, over het geheel van alle covergistingsmaterialen gezien wordt verwacht dat er bij een verdere uitwerking van de alternatieve systematiek vermoedelijk eerder sprake zal zijn van een eventuele verdere verruiming dan van een aanscherping. Op individueel niveau kan er mogelijk wel incidenteel sprake zijn van een aanscherping ten opzichte van de huidige resultaten.

Dit werkdocument betreft residuen van werkzame stoffen van gewasbeschermingsmiddelen van een selectie van afval- en reststoffen verkregen uit Nederlandse productiemethoden. Daardoor zijn gewasbeschermingsmiddelen betrokken die in Nederland zijn toegelaten en daardoor passen bij in EU28 geregistreerde werkzame stoffen. Werkzame stoffen die buiten EU28 zijn toegelaten, zijn niet betrokken bij deze studie.

3 Werkwijze

3.1 Aanpak bureaustudie

3.1.1 Algemeen

Het voorstel voor de alternatieve systematiek is tot stand gekomen door toepassing van (inter)nationaal gebruikelijke methodieken in de risicobeoordeling van contaminanten, rekening houdend met de feitelijke procesgang in het omgaan met covergistingsmaterialen. Deze procesgang is weergegeven in voorafgaande Hoofdstuk 2, in een zogenoemd conceptueel model. Ten opzichte van de risicobeoordeling van contaminanten, waarbij een generiek blootstellingsscenario leidend is, en waarbij dit leidt tot (inter)nationaal afgesproken veiligheidsfactoren in de toelating en het gebruik van contaminanten, is er in dit geval sprake van een systeembenadering in combinatie met kennis van risicobeoordeling van gewasbeschermingsmiddelen en biociden⁸ (hier genoemd Overige Organische Microverontreinigingen of OOM). Deze benadering is gestart met het opstellen van een conceptueel model van het covergistingsproces waarbij in beeld gebracht werd welke factoren de balans tussen nuttig gebruik als meststof en milieubezwaarlijkheid op systeemniveau bepalen en waar er aangrijpingspunten zijn voor beleidskeuzes (stap 1). Een dergelijke systeemgerichte benadering wordt ook gevolgd voor bijvoorbeeld het beoordelen van de verspreidbaarheid van potentieel licht verontreinigde baggerspecie op aangrenzend land, vanuit kavelsloten in het landelijk gebied (Osté *et al.*, 2008). De beoordeling van covergistingsmaterialen vindt sinds 1994 ook plaats op basis van een systeembenadering (Olde Venterink & Linders, 1994), waarbij de systeemanalyse zich met name richt op de accumulatie van contaminanten in de bodem tot het niveau van het Verwaarloosbaar Risico.

3.1.2 Tweetrapswerkwijze

Het ontwerp voor de alternatieve systematiek bestaat uit een tweetrapsaanpak: (a) beoordeling of het wel of niet nodig is om contaminanten te meten, via een beoordeling van potentiële milieubezwaarlijkheid, en (b) het bepalen van de toepasbaarheid van een stof als covergistingsmateriaal. Gegeven de set van typerende contaminanten die op een covergistingsmateriaal aanwezig kunnen zijn wordt in de eerste trap een subselectie gemaakt. Met behulp van een beslisboom worden daarbij eerst de specifieke OOM's geselecteerd waarvoor chemische analyse aan de orde is vanwege potentiële milieubezwaarlijkheid bij toepassing van de stof; de andere contaminanten worden als niet milieubezwaarlijk gekarakteriseerd vanwege een bepaalde combinatie van eigenschappen. Analyse van een potentieel aanwezige contaminant is niet nodig indien de milieubezwaarlijkheid netto afdoende teniet gedaan wordt door bijvoorbeeld afbraak.

Bij de beslisboom worden diverse, soms sterk gelijkende afkortingen gebruikt voor het werken met systeemparameters. Deze parameters zijn samengevat in Tabel 1.1.

⁸ De residuen van deze middelen behoren tot de zogenaamde Overige Organische Microverontreinigingen (OOM), waaronder overigens ook alle andere organische verbindingen, die niet vallen onder de Organische Microverontreinigingen (OM) volgens de Meststoffenwet, vallen. Deze studie richt zich echter specifiek op de risico's van residuen van gewasbeschermingsmiddelen.

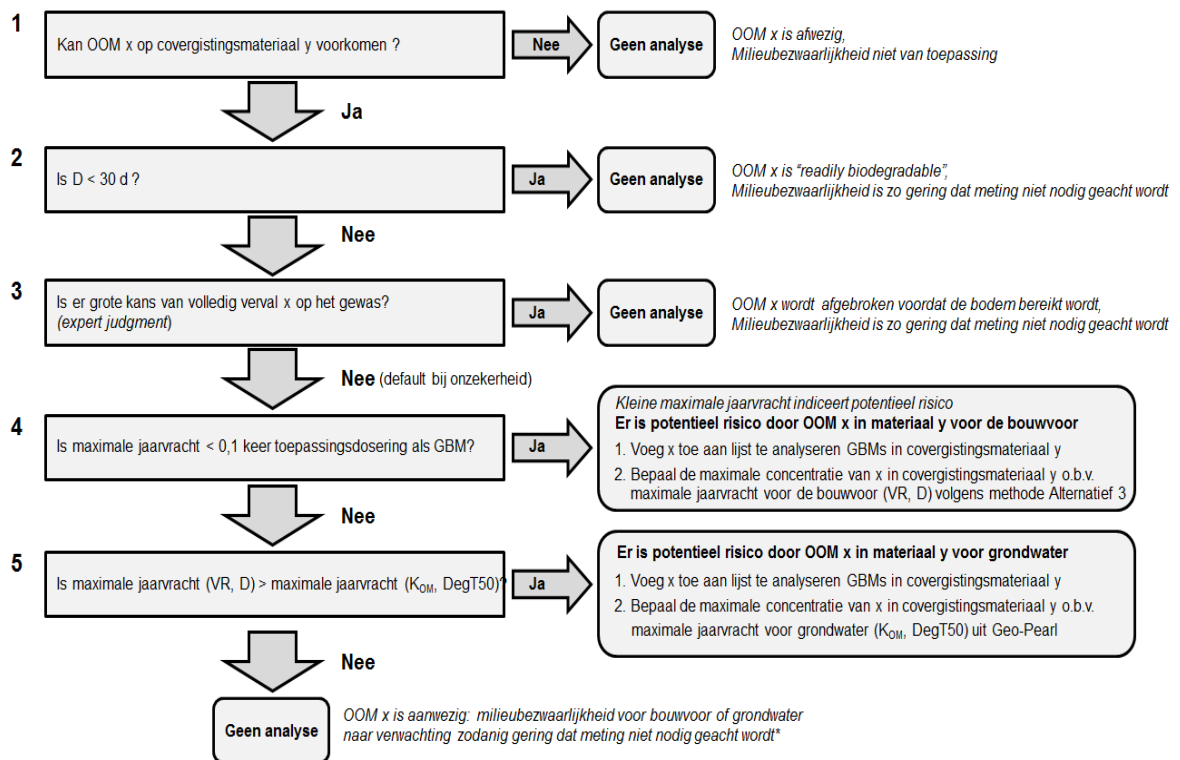
Tabel 3.1 Deel van de modelparameters voor verdwijntermen die gekoppeld kunnen worden aan het conceptuele model zoals in dit rapport toegepast.

Term	Definitie	Referentie
DegT50	Degradatietijd 50%; de tijd die nodig is om 50% van een contaminant uit een systeem te verwijderen via uitsluitend afbraak; standaard condities (o.a. 20 °C)	EFSA ⁹
DT50	Verdwijntijd 50%; de tijd die nodig is om 50% van een contaminant uit een systeem te verwijderen door alle mogelijke oorzaken (afbraak, vervluchtiging, enz.) (Halfwaardetijd voor aërobe afbraak OOM in landbouwbodem (definitie in Ehlert et al., 2011; Alternatief 3 rapport))	EFSA
Kom	Organic matter normalised sorption coefficient	EFSA
D	Hier gebruikt als samenvattende term voor degradatie onder veldcondities; aanname daarvoor: 10 °C, gerelateerd aan de OECD-term 'ready biodegradability'	OECD

3.2 Eerste trap: de beslisboom 'welke contaminanten meten'

In het scenario covergistingsmateriaal y met OOM x wordt een aantal beslissingen genomen volgens Figuur 2. OOM x is een gewasbeschermingsmiddel (GBM) dat in Nederland op het land wordt toegepast in de opslag, of zowel op het veld als in de opslag. Het uitgangspunt voor toepassing van de beslisboom is dan ook een (bestaande) lijst met gebruikte middelen per gewas. In de beslisboom wordt indien nodig (bij een negatief oordeel in stap 3) de milieutoxicologische maximale jaarvrucht voor de bouwvoor berekend met de methode Alternatief 3 (Ehlert et al. 2011). Volgens deze beleidsmatig gekozen beoordelingsmethode mag de toegevoegde concentratie bij verspreiding voor de bouwvoor niet hoger zijn dan Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) en aan het eind van het seizoen moet door afbraak het Verwaarloosbaar Risico (VR) zijn bereikt. Omdat OOM's ook potentieel risico kunnen betekenen voor grondwater wordt de maximale jaarvrucht ter bescherming van grondwater met het model PEARL of GeoPEARL uitgerekend, met de daarbij toegepaste inputparameters (K_{om} , organische-stof-water-partiticoëfficiënt en de DT50 voor verdwijning uit de bodem). Noot: de beslisboom kent een aantal beslisriteria die beleidsmatig vastgesteld dienen te worden; de huidige keuzes zijn voorstellen die afgeleid zijn uit kennis. Wanneer andere waarden voor de beslissingscriteria worden gehanteerd, dan leidt dit tot minder of meer stoffen en contaminanten die geanalyseerd moeten worden.

⁹ Scientific Opinion on the report of the FOCUS groundwater working group (FOCUS, 2009): assessment of higher tiers. EFSA Panel on Plant Protection Products and their Residues (PPR). EFSA Journal 2013;11(6):3291



Figuur 2. Beslissschema voor te analyseren organische microverontreinigingen (OOM) in covergistingsmaterialen.

* Oriënterende metingen zouden nader moeten onderbouwen in hoeverre deze verwachting in de praktijk daadwerkelijk juist is.

De beslisboom is in deze studie uitsluitend toegepast bij residuen van gewasbeschermingsmiddelen (GBM). De beslisboom wordt hieronder toegelicht.

In de eerste drie stappen wordt gekeken naar de vraag of de contaminant de bodem in betekenende mate zou kunnen bereiken; dit gebeurt op basis van voorkomen op gewassen, algemene afbraak-kenmerken van de contaminant, en afbraakprocessen na toepassing.

Beslissing 1: Kan GBM x op of in covergistingmateriaal y vóórkomen?

Zo nee, wanneer het evident is dat GBM x niet op een gewas waaruit covergistingmateriaal y ontstaat, kan worden aangetroffen dan wordt x niet geanalyseerd in y. Wanneer een GBM in minder dan 1% van het areaal van een gewas wordt gebruikt, dan is a priori de kans op detectie bij analyse van dat gewas kleiner dan 1%. Residuen van deze GBM hoeven dan niet gemeten worden in het covergistingmateriaal van het betreffende gewas. Een voorbeeld is toepassing van een gemakkelijk afbreekbaar grondontsmettingsmiddel dat al verdwenen is op het moment dat het gewas ingezaaid, geplant of gepot wordt. Bij kans op voorkomen van x in y, ga naar beslissing 2.

Beslissing 2: Is GBM x zo snel afbreekbaar, getoetst via de internationaal gedefinieerde eigenschap 'ready biodegradability', dat er geen milieubezwaarlijkheid kan ontstaan? Of technisch geformuleerd: is de gemiddelde afbraaksnelheid van de OOM onder praktijkcondities, vastgelegd in de parameter D^{10} , korter dan 30 d?

¹⁰ Omtrent de factor D: deze is gerelateerd aan de degradatietijd DegT50 = tijd (in dagen) waarin 50% van een contaminant chemisch of microbiel is afgebroken. Normaliter wordt deze degradatietijd DegT50 gegeven voor de referentiecondities van 20 °C en pH=2. In de beslisboom dient de degradatietijd D bij 10 °C te worden gebruikt: D is dan een factor 2.58 hoger dan de DegT50 (EFSA 2007).

Zo ja: deze labiele contaminanten hoeven niet geanalyseerd te worden, ongeacht hun toxische eigenschappen. Het motief hiervoor wordt afgeleid uit zeer brede internationale ervaringen, als volgt. In het *Technical Guidance Document* (TGD, EC 2003) van het Europese beoordelingssysteem voor milieugevaarlijke stoffen, EUSES (2003), worden verschillende categorieën van biologische afbreekbaarheid onderscheiden. Deze zijn gebaseerd op uitkomsten verkregen volgens de testhiërarchie van de *OECD Test Guidelines* (Paris, 1993) waarin het concept *ready biodegradability* wordt gehanteerd. Het concept *ready biodegradability* kan worden toegepast op het scenario waarin digestaat, met daarin residuen van GBM's, in de bodem gebracht wordt. Bij een D (verdwijnterm van contaminant x bij veldtemperatuur van 10°C) van minder dan 30 dagen ofwel een DegT50 (verdwijnterm onder standaardcondities; hiervoor zijn tabellen beschikbaar) minder van 11.6 dagen onder referentiecondities (bij 20°C) is er geen risico voor accumulatie in de bodem. Een 'readily biodegradable' stof breekt zodanig snel af dat, zelfs bij een beginconcentratie van 46 x MTR direct na toepassen van een digestaat, binnen 1 jaar het VR-niveau alweer wordt bereikt. Dit is een positieve screening waarbij residuen met een hoge afbraaksnelheid (waarbij D korter is dan 30 d) niet relevant geacht worden voor eventuele milieubezwaarlijkheid in de bouwvoor van covergistingsmateriaal op de lange termijn. Contaminanten, die voldoen aan dit criterium, worden daarom in het kader van de alternatieve systematiek niet relevant geacht om te analyseren. Zie overigens beslissing 4 i.v.m. uitspoeling.

Beslissing 3: Bestaat er een aanzienlijke kans van verval van GBM x op het gewas?

De concentratie op het gewas kan aanzienlijk lager worden door verdwijntmechanismen als fotochemische afbraak, hydrolyse, chemische of microbiële oxidatie, vervluchtiging en/of afspoeling. Door deze processen kan het gehalte in covergistingsmaterialen, afhankelijk van het toepassingstijdstip in relatie tot de oogst, zodanig worden verlaagd dat daardoor deze GBM's van de lijst met te analyseren middelen afgevoerd kunnen worden. Vanwege de complexiteit is dit een oordeel dat door experts wordt gegeven (ga naar beslissing 4). In deze studie is echter aangenomen dat er geen verval op het gewas plaatsvindt.

Na beslissing drie is duidelijk voor welke contaminanten er een kans is, dat de contaminant de bodem in betekende mate zou kunnen bereiken; risico's zijn nog niet uit te sluiten. In de twee volgende stappen wordt beoordeeld of de risicogrenswaarden voor bodem respectievelijk grondwater kunnen worden overschreden bij toepassing van een digestaat.

Beslissing 4: Is de maximale jaarvrucht voor de bouwvoor (Alternatief 3, VR en D) kleiner dan 10%¹¹ van de in Nederland toegelaten toepassingsdosering als GBM?

Zo ja, dan duidt dat op potentieel risico van de contaminanten voor de bouwvoor; potentieel risico voor grondwater wordt in beslissing 5 beoordeeld. De maximale jaarvrucht voor de bouwvoor (Alternatief 3, VR en D) van een contaminant in een covergistingsmateriaal voor de bouwvoor wordt berekend en vergeleken met de toegelaten toepassingsdosering bij gebruik als GBM. Het gehanteerde percentage van 10% is een keuze op basis van *expert judgment* (toelichting in de voetnoot). De contaminant wordt daarom toegevoegd aan de lijst van te analyseren contaminanten. De maximale concentratie in covergistingsmateriaal wordt bepaald volgens de methode van Alternatief 3; dit dus om het risico op eventuele ongewenste effecten als gevolg van blootstelling aan contaminanten in de bouwvoor zelf uit te sluiten. Als de concentratie in de bouwvoor door deze

¹¹ Een gewasbeschermingsmiddel wordt voor de toelating beoordeeld op uitspoeling, waarbij de uitspoelingsconcentratie moet voldoen aan de 0,1 µg/l norm. De uitspoelingsconcentratie moet dan op tenminste 90% van het potentiële toepassingsareaal lager zijn dan deze norm; dat kan (en zal vaak) meer dan 90% zijn. Door hier slechts 10% van de toegelaten dosering te nemen als criterium wordt dus rekening gehouden met risico's voor drinkwaterwingebieden en kwetsbaardere gebieden; de exacte hoogte van het verkregen beschermingsniveau is echter niet bekend. Op basis van eerdere Alterra/RIVM-analyse (Ehlert *et al.*, 2013) is een factor 10 afdoende gebleken, tenzij covergistingsmaterialen uitsluitend in kwetsbare delen van Nederland toegepast zouden worden (bollengebieden, Zuid-Limburg).

beoordelingsgrondslag slechts zeer tijdelijk boven de MTR zou kunnen komen, dan wordt vooralsnog aangenomen dat het grondwater afdoende beschermd is, vanwege afbraakprocessen.

Ga naar beslisstap 5 indien de maximale jaarvracht voor de bouwvoor o.b.v. D en VR (Alternatief 3) wel groter is dan 10% van de toegestane GBM- dosering: in dit geval kan er nog bedreiging van grondwater door uitloging plaatsvinden, wat in beslisstap 5 beoordeeld wordt. In deze studie is de maximale jaarvracht (Alternatief 3, VR en D) altijd op maximaal 10% van de in Nederland toegelaten GBM-dosering begrensd als gevolg van inperking van de opdracht. Dit betekent dat stap 5 nu niet aan bod is gekomen.

Beslissing 5: *Is de maximale jaarvracht berekend met Alternatief 3 (VR, D: beoordeling milieubezwaarlijkheid bodem, bouwvoor) groter dan de maximale jaarvracht berekend met (Geo)PEARL (parameters: K_{OM} , DegT50: beoordeling milieubezwaarlijkheid uitloging naar grondwater)?* Als dit zo is, is er sprake van een mogelijk risico via uitspoeling naar het grondwater.

Door de beslissing in beslisstap 4 volgt alleen nadere analyse voor contaminanten waarvan de maximale jaarvracht op basis van persistentie in de bodem en ecotoxiciteit (Alternatief 3) groter is dan 10% van de in Nederland toegelaten toepassingsdosering van het GBM. Naast deze beoordeling voor 'bodem' (risico op effecten in de bouwvoor) is ook het risico via uitloging naar grondwater relevant. Indien ook nog de maximale jaarvracht, berekend met (Geo)PEARL (met inputparameters K_{om} en DegT50), lager is dan die berekend volgens Alternatief 3, dan worden deze GBM's vanwege milieubezwaarlijkheid voor grondwater op de lijst "te analyseren" geplaatst. De maximale concentratie in het covergistingsmateriaal wordt afgeleid uit de maximale vracht zoals bepaald met GeoPEARL (DegT50 en K_{OM}); vervolgens wordt de uitkomst vergeleken met de concentratie in het covergistingsmateriaal. Is de concentratie in het materiaal hoger, dan wordt dit materiaal afgekeurd. Als de concentratie in het materiaal lager is, dan is er noch gevaar voor de bouwvoor, noch voor grondwater. De beslisboom stopt.

Uit de beslisboom volgt per covergistingsmateriaal dat aan een bepaald gewas is gerelateerd en waarvan de contaminanten die er op kunnen vóórkomen *a priori* bekend zijn, de subselectie van contaminanten die geanalyseerd zou moeten worden. De werkelijke meting van die contaminanten kan leiden tot toepassing, of tot afkeuring vanwege risico's voor bouwvoor resp. het grondwater; dit wordt beoordeeld in de tweede trap.

3.3 Tweede trap: van risico naar maximale vracht naar maximale concentratie

In de tweede stap wordt van de subselectie van contaminanten de milieubezwaarlijkheid getoetst en gemaximeerd. Dit gebeurt aan de hand van maximale jaarvrachten van contaminanten die via digestaat aan de bodem mogen worden toegediend. Voor het bepalen van de risico's van biologisch afbreekbare verbindingen die via de covergistingsmaterialen na vergisting uiteindelijk op- of in de bodem gebracht kunnen worden zijn in dit scenario vier dingen van belang:

1. de hoeveelheid verbinding bij het herhaald opbrengen van deze verbindingen;
2. afdoende afbraak in de bodem tussen twee opeenvolgende addities;
3. sorptie aan bodemdeeltjes;
4. de giftigheid voor de generieke soorten organismen in de bodem.

Deze worden achtereenvolgens wat betreft hun principes en uitvoering gemotiveerd en behandeld. Daarna wordt een voorbeeldberekening getoond om de totale beoordeling te illustreren van een OOM x in covergistingsmateriaal y.

3.3.1 De opgebrachte hoeveelheid verbinding.

Om de opgebrachte hoeveelheid verbinding te schatten, zijn gebruiksgegevens van gewasbeschermingsmiddelen uit de Evaluatie Duurzame Gewasbescherming gebruikt (Van der Linden *et al.* 2012). Deze waren beschikbaar voor een aantal teelten die relevant zijn voor de in dit rapport bestudeerde covergistingsmaterialen (zie 2.1.5), zoals gladiolen, grasland, lelies onder glas, lelies, snijmaïs, suikerbieten, tulpen en wintertarwe. Per covergistingsmateriaal zijn 22-70 gewasbeschermingsmiddelen (werkzame stoffen) geregistreerd als gebruikt tijdens de teelt. Bijlage 1, Tabel 1A laat de relatieve gebruiksoppervlakken van de gewasbeschermingsmiddelen zien. Middelen die op minder dan 1% van het areaal werden gebruikt, zijn als niet relevant beschouwd. Toepassingen, waarbij het middel direct in de grond of op zaaizaad werd gebruikt, zijn beperkt respectievelijk niet meegenomen in de analyse. Bij grondtoepassing is aangenomen dat maximaal 1 % van het middel in het gewas terecht kan komen. Toepassing op zaaizaad is niet meegenomen omdat de hoeveelheid middel op een kleine hoeveelheid zaaizaad slechts een fractie zal zijn ten opzichte van de hoeveelheid biomassa van het uiteindelijk te oogsten gewas.

3.3.2 Afbraak in de bodem

De afbraak in de bodem is geschat door middel van de geselecteerde gegevens over de halfwaardetijd van de (bio)degradatie in de bodem uit de Evaluatie Duurzame Gewasbescherming (geometrisch gemiddelde van DegT50-waarden onder referentiecondities in Ctgbase¹², in combinatie met expert judgment). Deze halfwaardetijd is vermenigvuldigd met 2,58 om een extrapolatie te maken van de referentietemperatuur van 20 °C naar de gemiddelde Nederlandse jaartemperatuur van 10 °C (EFSA, 2007).

$$D = DT50 \text{ Biodeg} * f \quad \{1\}$$

f = 2,58 voor omrekening van de referentie- (20 °C, DegT50)) naar de veldtemperatuur van 10 °C (EFSA 2007)

Een jaar na toepassen van een meststof met daarin een residu is er nog een fractie r van de contaminant aanwezig:

$$r = \exp [-(\ln(2) * 365/D)] \quad \{2\}$$

Wanneer D gelijk is aan 365 dagen (halfwaardetijd 365 dagen onder veldomstandigheden), dan is r dus gelijk aan 0,5.

In de stabiele eindsituatie na vele jaren van toevoegingen moet de bodem aan twee eisen voldoen:

- Een jaar na de jaarlijkse toediening mag de concentratie VR (=MTR/100) niet overschrijden.
- Op het moment van de jaarlijkse toevoeging mag de concentratie niet hoger zijn dan het MTR.

Na 356 dagen is de concentratie dan dus gelijk aan 1*VR. Als nu op het moment van toevoeging de concentratie precies gelijk is aan 100*VR, dan wordt gedurende 365 dagen de concentratie met 99*VR door afbraak verminderd. De nog aanwezige fractie r wordt dan:

$$r = 1 * VR / (99 * VR) = 1/99 \quad \{3\}$$

Wanneer wij r=1/99 invullen in formule {2} dan volgt daaruit dat D gelijk is aan 55 d. Dit is een soort grenswaarde voor de halfwaardetijd. Wanneer D korter is dan 55 dagen dan is de maximale vracht gelijk aan de MTR (of

¹² middeleigenschappen uit Ctgb- toelatingsdossiers

0.99-MTR wanneer D exact 55 d is). Bij $D > 55$ dagen wordt C_{max} berekend volgens de onderstaande formules voor accumulatie in de bodem.

De analyse van afbreekbaarheid van de contaminant leidt tot een eenvoudige en eenvoudig toepasbare vuistregel. Een D van 55 dagen komt volgens vergelijking {1} overeen met een DegT50 van 21 dagen bij 20 °C, met als bron voor DegT50 onder meer de Ctgbase. Bij DegT50 kleiner dan 21 dagen kan dus het MTR jaarlijks toegevoegd worden, omdat dan de concentratie na één jaar altijd lager zal zijn dan VR.

3.3.3 Accumulatie in de bodem

Bij halfwaardetijden (DegT50) groter dan 21 dagen zal er dus minder dan $99 \cdot VR$ toegevoegd mogen worden om te kunnen voldoen aan het criterium van het bereiken van VR na 1 jaar; de vuistregel zou te hoge toevoeging geven. De daarom benodigde reductiefactor noemen wij A en de maximale toevoeging is dan $99 \cdot VR/A$. Omdat er al $1 \cdot VR$ aanwezig was van het afgelopen jaar, is de totale concentratie bij toevoegen C_{max} op $t=0$ gelijk aan $VR + 99 \cdot VR/A$. Op $t=365$ d dient de concentratie, in de stabiele eindsituatie na vele jaren van toevoeging, niet hoger te zijn dan VR om nog net aan de criteria te voldoen. De nog aanwezige fractie na een jaar is dan:

$$r = VR / (VR + 99 \cdot VR/A) = 1 / (1 + 99/A) \quad \{4\}$$

daaruit volgt:

$$99/A = (1-r)/r$$

Hieruit is eenvoudig de maximale jaarlijkse toegevoegde concentratie C_{max} te berekenen.

In de definitie van de maximale toevoeging C_{max} kan $99/A$ vervangen worden door $(1-r)/r$:

$$C_{max} = VR \cdot 99/A = VR \cdot (1-r)/r$$

Met $VR = 0,01 \cdot MTR$ wordt dit:

$$C_{max} = 0,01 \cdot MTR \cdot (1-r)/r \quad \{5\}$$

Met behulp van DegT50 uit de Evaluatie Duurzame Gewasbescherming kan r uitgerekend worden via formule {1} en {2}. Dit invullen in formule {5} geeft dus de maximale toegevoegde concentratie C_{max} voor GBMs met een halfwaardetijd DegT50 bij 20 °C groter dan 21 dagen. Voor toepassing van formule {5} moet de MTR bekend zijn. Als MTR uitgedrukt wordt in $\mu\text{g GBM/kg grond}$ dan is de eenheid voor C_{max} ook $\mu\text{g GBM/kg grond}$.

3.3.4 Giftigheid: MTRwater en MTRbodem

Voor de meeste stoffen is slechts een MTR voor water bekend en niet het MTR voor bodem. Het MTR voor water (op basis van giftigheid voor waterorganismen) werd omgerekend met behulp van de partiticoëfficiënt K_{om} naar een schatting voor het MTR in bodem (giftigheid voor bodemorganismen). Er wordt gebruik gemaakt van de K_{om} -waarden uit de database van de Evaluatie Duurzame Gewasbescherming (Van der Linden *et al.*, 2012). Vanwege de ontwikkelings-status van de alternatieve systematiek is er geen aanvullende brede inventarisatie van MTR-waarden voor bodem uitgevoerd. Bovendien leert de ervaring dat additionele MTR-bodem waarden naar verwachting voor lang niet alle stoffen beschikbaar zullen zijn, waardoor het uitvoeren van een inventarisatie verhoudingsgewijs slechts een beperkt aantal waarden zou opleveren.

Voor het MTRwater voor de 50 stoffen, waarop deze studie zich in eerste instantie zou richten, is een controle uitgevoerd op de actuele beleidsmatig gehanteerde waarden. Hiervoor werd bij voorkeur gebruik gemaakt van de actuele normen van de website Risico's van stoffen (www.rivm.nl/rvs), omdat hierop officiële (beleidsmatig vastgestelde) normen zijn vermeld. Indien op deze site geen norm beschikbaar was voor een contaminant, dan is

de waarde van de Helpdesk Water (www.helpdeskwater.nl) gebruikt. Voor de overige gevallen is het MTRwater uit de database van de Evaluatie Duurzame Gewasbescherming (EDG) gehanteerd of zijn normwaarden in de openbare literatuur gevonden. In al deze laatste gevallen is er dus geen sprake van beleidsmatig vastgestelde normen, maar wel van een consistente benadering aangaande het beoogde beschermingsniveau.

Voor de andere dan de 50 stoffen die in de database van de EDG aanwezig zijn, is vanwege het grote aantal stoffen en de status van deze rapportage als werkdocument geen volledige controle op de waarden voor MTRwater uitgevoerd.

3.3.5 Sorptie aan bodemdeeltjes

De MTR water kan omgerekend worden naar een MTR bodem met behulp van de evenwichtspartiticoëfficiënt K_p . De evenwichtspartiticoëfficiënt K_{om} uit de Evaluatie Duurzame Gewasbescherming (rekenkundig gemiddelde van beschikbare waarden) werd omgerekend naar een K_p voor een landbouwbodem met 3,45% organisch materiaal (2% organisch C) volgens (ECB, 2003).

$$K_p = K_{om} * 0,034 \quad \{6\}$$

met K_p in L/kg grond

3.3.6 Maximaal Toelaatbaar Risico niveau (MTR) bodem

Bij de meeste gewasbeschermingsmiddelen is alleen een MTR voor water afgeleid die wordt uitgedrukt in $\mu\text{g/liter}$. Met behulp van de evenwichtspartiticoëfficiënt K_p kan deze worden omgerekend naar de MTR voor bodem:

$$\text{MTRbodem} = K_p * \text{MTRwater} \quad \{7\}$$

Met MTRwater in $\mu\text{g/L}$ en MTRbodem in $\mu\text{g/kg}$ Landbouwbodem.

Bij in de bodem persistente verbindingen zal de toegevoegde concentratie (C_{max} in $\mu\text{g/kilogram}$) minder dan MTR moeten bedragen.

De maximale jaarvrucht voor de bouwvoor L (onder de voorwaarden van Alternatief 3) wordt uitgerekend door deze concentratie te relateren aan de toplaag van 20 cm landbouwgrond (met een droge bulkdichtheid van bijvoorbeeld 1500 kg per m^3 volgens ECB (2003); andere default- of specifieke bulkdichtheid zou tot andere uitkomsten leiden). Een hectare bevat dan $3 * 10^6$ kg grond. Wanneer deze grond 1 $\mu\text{g/kg}$ grond bevat, dan is er 3 g werkzame stof per hectare aanwezig.

$$L = 3 * C_{\text{max}} \quad \{8\}$$

Met C_{max} in $\mu\text{g/kg}$ en L in g/ha

Voor gewasbeschermingsmiddelen met een werkzame stof met $\text{DegT50} < 21$ dagen geldt:

$$L = 3 * 0,99 * \text{MTRbodem} \quad \{9\}$$

En voor de trager afbreekbare werkzame stoffen geldt volgens vergelijking {5}:

$$L = 3 * 0,01 * \text{MTRbodem} * (1-r)/r \quad \{10\}$$

waarbij MTRbodem in {9} en {10} voor landbouwbodem is gehanteerd.

3.3.7 Aandachtspunten en prioritering

Bij reguliere toepassing van een gewasbeschermingsmiddel komt het middel op het gewas en op en in de bodem terecht. Op deze manier is de concentratie in de bodem te schatten. Wanneer het middel op het gewas komt en dan wordt afgevoerd in de gewasresten naar een covergisting, dan is de relatie met de oorspronkelijke bodem verbroken. Het covergistingsmateriaal kan op iedere landbouwgrond worden toegepast en het is dus niet direct duidelijk waar en in welke concentratie het gewasbeschermingsmiddel terecht zal komen. Het is ook heel goed mogelijk dat het gewasbeschermingsmiddel wordt afgebroken in de covergister. Omdat hierover geen gegevens beschikbaar zijn, wordt aangenomen dat er geen afbraak plaatsvindt in de covergister, maar uitsluitend in de digestaat ontvangende bodem.

Voor de prioritering wordt uitgegaan van het verbruik aan gewasbeschermingsmiddelen in Nederland volgens de NMI gegevens (Van der Linden *et al.*, 2012). Een kleine maximale jaarvracht L, uitgedrukt in gram per hectare, geeft aan dat een gewasbeschermingsmiddel giftig is en/of slecht afbreekbaar in de bodem. Door de gegevens over het gebruikte aantal kilo's van een gewasbeschermingsmiddel bij een bepaalde teelt te delen door de maximale jaarvracht L wordt het maximale aantal hectares landbouwgrond verkregen dat onder de voorwaarden van Alternatief 3 met dit gewasbeschermingsmiddel belast kan worden. Deze waarde (Opp) is dus een maat voor de onderlinge vergelijking van verschillende gewasbeschermingsmiddelen: in Tabel 1B (bijlage 1) is deze maat gebruikt om gewasbeschermingsmiddelen voor de verschillende gewassen te prioriteren door middel van toekenning van rangnummers.

Opp=verbruik/L {11}
Met verbruik is het verbruik aan werkzame stof in Nederland uitgedrukt in kg per jaar en Opp in 10^3 ha.

Vervolgens is met kennis van het (milieu)chemisch gedrag van OOM en (eco)toxicologische profielen van stoffenlijsten met behulp van een beslisboom een volgorde vastgesteld voor wat betreft potentiële milieubezwaarlijkheid van residuen van OOM in covergistingsmaterialen (stap 2). Residuen van OOM in covergistingsmaterialen werden niet milieubezwaarlijk beschouwd als de concentratie niet leidt tot een vracht van een OOM die de maximale vracht, afgeleid uit de milieuchemische en milieutoxicologische karakteristieken, overschrijdt.

3.3.8 Voorbeeld berekeningen milieubezwaarlijkheid van een contaminant:

Bij de berekeningen is tebuconazool als voorbeeld gebruikt. Voor deze stof gelden de volgende invoergegevens uit de database van de Evaluatie Duurzame Gewasbescherming (Van der Linden *et al.*, 2012):

- DegT50 20°C=95 dagen
- MTRwater=0,001 µg/liter
- K_{om} =587 liter/kilogram organisch materiaal

De afbraak in de bodem. Na het eerste jaar is er nog een fractie r aanwezig volgens formule {2}:

$$r = \exp(-\ln(2) * 365 / (95 * 2,58)) = 0,356$$

De MTR voor de bodem. De K_{om} voor tebuconazool invullen in formule {6} geeft :

$$Kp = 587 * 0,034 = 20 \text{ liter/kilogram landbouwbodem}$$

Hieruit kunnen we (via de MTRwater) de MTRbodem berekenen volgens formule {7}:

$$\text{MTRbodem} = 20 * 0,001 = 0,02 \text{ µg/kilogram bodem}$$

Maximale jaarvrucht. Nu kunnen we de voor de beoordeling van de contaminant benodigde maximale jaarvrucht berekenen volgens formule {10}:

$$L=3*0,01*0,02*(1-0,356)/0,365=0,0011 \text{ g/ha}$$

Wanneer deze berekening voor alle contaminanten wordt gedaan kan het aantal verontreinigde hectare berekend worden, zoals hierboven aangegeven, als basis voor prioritering van contaminanten. Gegevens over het echte verbruik van de voorbeeldstof tebuconazool in Nederland zijn betrouwbaar, maar wanneer we aannemen dat er 1000 kg tebuconazool in Nederland wordt gebruikt per jaar dan kan dit volgens formule {11} een oppervlakte van een aantal hectare (ha) verontreinigen:

$$1000/0,0011= 909090*10^3 \text{ ha}$$

Deze verhouding uitgedrukt in hectare vervuilde grond is een maat voor het risico van een werkzame stof van een gewasbeschermingsmiddel op basis van de verbruiksgegevens. In Tabel 1A (bijlage 1) is deze maat gebruikt om de verschillende bestrijdingsmiddelen in de verschillende gewassen te prioriteren t.b.v. de alternatieve systematiek.

3.3.9 Prioritering, (beleids)keuzen, aannames en einduitslag van een beoordeling

In de beslisboom liggen nadrukkelijk zowel technisch wetenschappelijk-inhoudelijke keuzes als beleidskeuzes voor. Hoe scherper er hier geselecteerd wordt in de lijst te meten stoffen, hoe hoger het risico dat zich op termijn onverhoeds problemen met de bodemkwaliteit voor kunnen doen als gevolg van residuen van gewasbeschermingsmiddelen die niet voor meting geprioriteerd werden.

Van de geselecteerde werkzame stoffen werd bij de screenings-stap van dit onderzoek bepaald wat de maximale concentraties in het betreffende covergistingsmateriaal mogen zijn, gegeven een maximale jaarvrucht op aanname van het beleids criterium, dat de bodembelasting tijdelijk het MRT-niveau mag bereiken, maar dat dit uiteindelijk binnen één jaar weer daalt tot VR-niveau. Indien er geen kennis is van natuurlijk afbraaksnelheid van een stof, werd aangenomen dat de afbraak nul is ($DT_{50} = \infty$), wat leidt tot toetsing van het opbouwen tot maximaal VR. Omdat in de praktijk de toepassing van meststoffen ook genormeerd is op gehalten aan fosfaat en stikstof volgt er een eindstap, waarin hier rekening mee gehouden wordt (zie onder).

3.4 Covergistingsmaterialen betrokken bij de screening

Het onderzoek (de screening van een aantal stoffen met de ontworpen systematiek) werd uitgevoerd aan de hand van de lijst van 21 stoffen van LTO-Noord en de Biogas Branche Organisatie, aangevuld door het ministerie van EZ met een zestal stoffen (covergistingsmaterialen). Deze lijst is gegeven door Ehlert *et al.* (2013). Stoffen die per 1-10-2011 niet nog niet op bijlage Aa van de URMW geplaatst werden, zijn in het onderzoek betrokken. Dit betrof:

- Afval bij het sorteren van bloembollen
- Bermgras
- Bloembollen
- Glycerine van dierlijke oorsprong
- Maïsgluten
- Melasse
- Sojasuiker
- Tarwe
- Waterbroeitulpen
- Zonnebloemen

Vanwege de inperking tot op in Nederland toegelaten gewasbeschermingsmiddelen zijn de grondstoffen van de volgende covergistingmaterialen verder in ogenschouw genomen: bloembollen (ook waterbroei; diverse bollensoorten), grasland (als eventuele representant van bermgras; afhankelijk van toepassing van gewasbeschermingsmiddelen), snijmaïs, suikerbieten en tarwe.

Voor elke contaminant wordt de maximaal toelaatbare jaarvrucht, L (Alt3), gegeven in g per ha. Op basis van maximaal toelaatbare stikstof- en fosfaatgiften (respectievelijk 250 kg /ha en 90 kg /ha) is afgeleid welk maximaal gehalte aan een contaminant per kg stikstof (N) of per kg fosfaat (P₂O₅) toelaatbaar zou zijn. Deze bedragen voor stikstof en fosfaat (P₂O₅) respectievelijk 10⁶•L (Alt3)/250 µg contaminant per kg N en 10⁶•L (Alt3)/90 µg contaminant per kg P₂O₅.

Er is nog één extra stap nodig, namelijk idiotypering van covergistingmaterialen voor een vijftal parameters over de samenstelling van de potentiële meststof. Informatie over de feitelijke samenstelling en de belasting van stoffen met contaminanten ontbreekt namelijk of is grotendeels onvolledig. Om herleiding van de belasting met contaminanten per kg drogestof of op productbasis mogelijk te maken vanwege de begrenzingen op bemesting, heeft een idiotypering van een covergistingmateriaal plaatsgevonden. Deze idiotypering geldt als referentie voor herleiding van analysegegevens van de contaminanten naar voor de praktijk relevante eenheden. De idiotypering is als volgt uitgevoerd.

Voor deze idiotypering werden gegevens van covergistingmaterialen in een database samengebracht afkomstig van in het verleden bij het ministerie van LNV-DKI ingediende gegevensformulieren betreffende verzoeken voor opnamen van covergistingmaterialen in bijlage Aa van de URMW, van bij het ministerie van LNV-DR ingediende verzoeken voor opname in bijlage Aa en van de bureaustudie uitgevoerd t.b.v. de beoordeling van de door LTO-Noord en Biogas Branche Organisatie (BBO) verzamelde gegevens (Ehlert *et al.*, 2013a). Het totaal aantal observaties betrof 186 (drogestof). Bij andere parameters is het aantal observaties lager (Tabel 3.2). Bij OOM zijn gegevens schaars (enkele en dan nog meest onvolledige analyseverslagen, één product is voorzien van veel gegevens over verschillende jaren).

Tabel 3.2 Gemiddelde, mediaan- en 5 en 95 percentielwaarden, minimum en maximum gehalten met standaardafwijking en aantal waarnemingen van waardegevende bestanddelen in aangemelde covergistingmaterialen. Het gehalte aan drogestof is gegeven als g/kg product. Gehalten aan organische stof, stikstof (N), fosfaat (P₂O₅) en kali (K₂O) worden gegeven in g/kg drogestof.

Parameter	Gemiddelde	Mediaan	Percentielwaarde		Minimum	Maximum	Standaardafwijking	Aantal waarnemingen
			5 ^e	95 ^e				
Drogestof	437,9	338,7	62,8	968,6	23,7	999	324,2	186
Organische stof	842,0	913,9	315,1	996,6	32,7	1000	197,0	178
N-totaal	23,6	19,1	1,4	64,1	0,11	110,2	19,89	183
P ₂ O ₅	10,9	7,3	1,1	28,1	0,23	86,7	12,42	181
K ₂ O	17,4	10,3	0,2	59,9	0,00	161,3	22,99	161

Voor de milieutoets voor OOM wordt gebruik gemaakt van de maximale jaarvrucht L (Alt3) van het betreffende OOM. De maximale concentraties van een OOM (µg/kg drogestof) in een covergistingmateriaal is gerelateerd aan nutriëntgehalten in het product en hangt af van de sturing door hetzij stikstof (N), hetzij P₂O₅. Hiervoor gelden bij de beoordeling van afval- en reststoffen bestemd voor toepassing als covergistingmateriaal normgiften voor bemesting van 250 kg N/ha en 90 kg P₂O₅/ha.

Indien stikstof (N) het bepalende nutriënt is dan is de maximale concentratie:

$$C_{\max} (\text{N gestuurd}) = L (\text{Alt3}) \cdot C(\text{N-totaal}) \cdot 1000/250 \text{ } \mu\text{g OOM/kg drogestof}$$

En als fosfaat (P_2O_5) het bepalende nutriënt is:

$$C_{\max} (\text{P}_2\text{O}_5 \text{ gestuurd}) = L (\text{Alt3}) \cdot C(\text{P}_2\text{O}_5) \cdot 1000/90 \text{ } \mu\text{g OOM/kg drogestof}$$

In deze formules zijn $C(\text{N-totaal})$ en $C(\text{P}_2\text{O}_5)$ de totaal gehalten van totaal stikstof (N) en fosfaat (P_2O_5) in g per kg drogestof covergistingmateriaal, respectievelijk.

3.5 Afbakening

Dit werkdocument over een voorstel voor een alternatieve systematiek is gefocust op toxische residuen van gewasbeschermingsmiddelen en de daarbij gegeven opties kunnen ook worden toegepast dan andere organische contaminanten. Het type organische contaminant kan aanleiding geven tot een andere berekeningsgrondslag of herleiding op waardegevend bestanddeel (bv. herleiding op kalium, zuur neutraliserende waarde, organische stof of een secundair nutriënt). Ook de routes voor belasting van het potentiële covergistingmateriaal kan afwijken van die van toepassing van een gewasbeschermingsmiddel. Met deze mogelijke wijzigingen in berekeningsgrondslag of herleiding op een ander waardegevend bestanddeel wordt in dit werkdocument nog geen rekening gehouden.

4 Screening overige organische microverontreinigingen

4.1 Introductie

Onder het begrip overige organische microverontreinigingen (OOM) vallen alle organische microverontreinigingen die niet door de MW zijn aangewezen. De MW wijst middels Tabel 4 van bijlage II van het UBMW 32 (groepen van organische stoffen aan. Overige organische microverontreinigingen (OOM) omvatten onder andere residuen van gewasbeschermingsmiddelen en biociden. Ook andere organische microverontreinigingen zoals ftalaten¹³, organische oplosmiddelen, gechlloreerde koolwaterstoffen¹⁴ en organofluorverbindingen¹⁵ vallen onder de duiding van overige organische microverontreinigingen. OOM is een omvangrijke groep waarbinnen bij deze studie sterk beperkt werd. In dit hoofdstuk is de screening beperkt tot de residuen van gewasbeschermingsmiddelen (GBMs).

Het aantal werkzame GBM-stoffen dat wereldwijd wordt gebruikt is groot. OECD¹⁶ meldt duizenden beoordelingschema's voor werkzame stoffen. In EU28 wordt door het directoraat SANCO¹⁷ overzichten gegeven over de werkzame stoffen die in de lidstaten gebruikt werden, gebruikt worden of aangemeld zijn om te worden gebruikt¹⁸. In de pesticidedatabase zijn in totaal 1276 werkzame stoffen¹⁹ opgenomen; hiervan zijn 411 toegelaten werkzame stoffen, 770 zijn niet toegelaten en 75 werkzame stoffen verkeren in een beoordelingsproces²⁰. In EU28 niet toegelaten werkzame stoffen worden elders wel gebruikt²¹. Het grote aantal werkzame stoffen dat kan ingrijpen op levensprocessen dwong tot beperking bij de uitvoering van deze studie. In dit hoofdstuk worden van de Sanco-lijst de in Nederland toegelaten en de gedurende de laatste jaren uitgefaseerde werkzame stoffen beschouwd; dit betreft 358 werkzame stoffen, die voor de Evaluatie Duurzame Gewasbescherming in ogenschouw genomen zijn. Van deze stoffen is het vertrouwelijke gegeven van het volume bij gebruik bekend waardoor gescoord kan worden op milieubezwaarlijkheid. Scoring van de milieubezwaarlijkheid op basis van de aanvoer van de totale vracht aan een werkzame stof als residu in een covergistingsmateriaal is niet mogelijk. Daartoe moet het totale volume van dat covergistingsmateriaal op jaarbasis bekend zijn alsmede de gehalten aan residuen van

¹³ Ftalaten zijn organische verbindingen die bestaan uit esters en alcoholen. Hun gebruik is divers: van weekmakers in plastic tot bestanddelen van drukinkt en parfums. Enkele ftalaten zijn reproductietoxisch. Denemarken hanteert milieucriteria voor ftalaten bij covergistingsmaterialen/digestaten (Ehlert *et al.*, 2013).

¹⁴ België stelt eisen aan secundaire grondstoffen (afval- en reststoffen die o.a. als covergistingsmateriaal mogen worden toegepast)

¹⁵ Duitsland stelt eisen aan geperfluoreerd octaansulfonaat (PFOS) en PFOA: geperfluoreerd octaanzuur (PFOA).

¹⁶ Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD).

¹⁷ Directorate-General for Health and Consumers (DG SANCO)

¹⁸ http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm?event=activesubstance.selection

¹⁹ Werkzame stoffen zijn onder meer afkomstig van acariciden, lokstoffen, bactericiden, fungiciden, herbiciden, insecticiden, molusciciden, nematociden, planthormonen, rodenticiden etc.

²⁰ Een twintigtal stoffen hebben andere status in de systematiek van Sanco.

²¹ Een raakvlak met het onderwerp van deze studie is bijvoorbeeld reststoffen die vrijkomen bij de productie van bioethanol en bestemd worden om als covergistingsmateriaal te worden toegepast. Belangrijke producenten zijn de Verenigde Staten van America, Canada en Mexico. Deze NAFTA-landen zijn met de Europese Commissie in overleg over dewerkzame stoffen die bij de teelt van granen (met name tarwe en maïs) toegepast mogen worden teneinde de bioethanol en de daarbij resterende stoffen in de EU te kunnen importeren.

werkzame stoffen. Met name meetgegevens over residuen van werkzame stoffen in potentiële covergistingsmaterialen ontbreken. Daardoor kan de vracht met potentiële covergistingsmaterialen niet bepaald worden. Door gebruik te maken van het vertrouwelijke gegeven van de dosering van een werkzame stof in een toegelaten GBM kan er wel een realistische inschatting van de milieubezwaarlijkheid gegeven worden.

4.2 Resultaten van de beoordeling

4.2.1 Toepassing beslisboom

Hierna worden de resultaten van de selectie van de relevante contaminanten weergegeven. De database van de Evaluatie Duurzame Gewasbescherming bevat een veelheid aan gewassen met hun gewasbeschermingsmiddelen voor 358 werkzame stoffen. Deze database omvat vanwege het beoogde gebruik van de database deels ook informatie over niet meer toegelaten gewasbeschermingsmiddelen of niet meer toegelaten toepassingen van gewasbeschermingsmiddelen. De weergegeven resultaten voor de gewas/werkzame stof-combinaties zijn niet gecontroleerd op het nog aanwezig zijn van deze zaken (uitgezonderd zaken waarvan het meteen duidelijk was dat deze niet meer van toepassing zijn).

De covergistingsmaterialen²² zijn geselecteerd uit de Evaluatie Duurzame Gewasbescherming omdat daar gedetailleerde gegevens beschikbaar waren over het gebruik en de eigenschappen van de in Nederland toegelaten gewasbeschermingsmiddelen. De beoordeling van covergistingsmaterialen heeft zich moeten beperken tot de residuen van in Nederland toegelaten gewasbeschermingsmiddelen omdat de vereiste informatie van de in andere EU-landen ten tijde van de uitvoering van de studie niet direct voorhanden was en niet zodanig snel ontsloten kon worden om benut te kunnen worden. De focus was in eerste instantie gericht op gewasbeschermingsmiddelen en niet op alle mogelijke organische microverontreinigingen. De problematiek bij de gewasbeschermingsmiddelen was op zich al redelijk gecompliceerd, omdat er een zeer groot aantal gewasbeschermingsmiddelen gebruikt werden in de geselecteerde covergistingsmaterialen. Tabel 1C in de bijlage 1 laat zien welke gewasbeschermingsmiddelen in welke teelten gebruikt werden in Nederland. Deze lijst is ieder jaar weer aan veranderingen onderhevig omdat er oude gewasbeschermingsmiddelen vervangen worden door nieuwe gewasbeschermingsmiddelen die over het algemeen minder milieubezwaren hebben. Paraquat, dichlobenil en pirimifos-methyl staan nog op de overzichtslijst, maar zijn inmiddels niet meer toegelaten. Pirimifos-methyl is nog wel toegelaten als middel bij opslag van bloembollen en granen, maar dus niet bij veldtoepassingen.

Op grond van de opgebrachte hoeveelheid verbinding, de afbraak in de bodem, sorptie aan bodemdeeltjes en de giftigheid is een prioritering gemaakt van de milieubezwaarlijkheid van de gewasbeschermingsmiddelen in de verschillende materialen. De milieubezwaarlijkheid wordt berekend uit de berekende GBM-veld dosering veld dosering²³ gedeeld door de maximaal toelaatbare vracht (gram werkzame stof/ha/jaar). De maximaal toelaatbare vracht wordt berekend uit de giftigheid en de afbreekbaarheid van ieder gewasbeschermingsmiddel. Sterk giftige en moeilijk afbreekbare gewasbeschermingsmiddelen krijgen hierdoor dus een lage maximaal toelaatbare vracht. Tabel 1B (bijlage 1) laat deze prioritering zien. Voor toepassingen in de top-100 van de 358 gewasbeschermingsmiddelen/materiaal combinaties is een positief meetadvies gegeven, d.w.z. dat geadviseerd wordt op als zodanig aangemerkte werkzame stoffen een analyse te laten uitvoeren. Dit zijn de gewasbeschermingsmiddelen/materiaal combinaties waarvan het rangordnummer kleiner is dan 100. Deze

²² De covergistingsmaterialen die hier beoordeeld zijn op de residuen van gewasbeschermingsmiddelen, behoren allen tot EURAL-code 02 01 03 Afval van plantaardige weefsels.

²³ Er is gewerkt met een berekende dosering en niet met een voorgeschreven dosering op basis van de toelatingen.

rangorde is berekend uit het aantal kilogram dat in de betreffende teelt op het gewas is gebracht gedeeld door de maximaal toelaatbare vrucht (gram werkzame stof/ha/jaar). Het aantal kilogram dat in een betreffende teelt op het gewas is gebracht is vertrouwelijke informatie en daarom is hier een rangorde gegeven en niet de daadwerkelijke getallen. De kolom %ha geeft het percentage van het gebruik van het genoemde bestrijdingsmiddel van het areaal van een teelt. De gewasbeschermingsmiddelen die in minder dan 1% van de teelt werden gebruikt zijn verder uit de analyse gelaten, omdat in dat geval de kans klein wordt dat dergelijke GBMs daadwerkelijk in betekenende mate in het covergistingsmateriaal aanwezig zijn. De kolom vrucht/dosering geeft de verhouding aan tussen de hier berekende maximale vrucht van bestrijdingsmiddel in het covergistingsmateriaal en de voorgeschreven dosering van het middel op het gewas. De 1%-grens is een arbitrair gekozen beslistpunt; de resultaten van deze studie wijzigingen bij andere waarden.

Er ontstaat zo een handzaam lijstje met ongeveer vijf te analyseren gewasbeschermingsmiddelen per covergistingsmateriaal. Een hoge maximaal toelaatbare vrucht van een contaminant duidt op een gering milieusico. van die contaminant. Voor toepassingen waarbij de theoretische maximaal toelaatbare vrucht groter is dan 10% van de normale landbouwkundige dosering, wordt geadviseerd de desbetreffende contaminanten niet in de analyselijst op te nemen. De landbouwkundige dosering is immers al als voldoende veilig beoordeeld via de toelatingprocedure voor gewasbeschermingsmiddelen. De keuze van 10% van de normale landbouwkundige dosering als criterium is een arbitraire keuze. Ook voor toepassingen die in minder dan 1% van het totale areaal worden gebruikt, is een negatief meetadvies toegevoegd. De kans dat een contaminant in meetbare concentraties in een covergistingsmateriaal gevonden wordt bij een dergelijk klein gebruiksareaal, is namelijk gering.

Tabel 4.1 geeft de aanbevolen te meten gewasbeschermingsmiddelen in gewassen weer die aanwezig kunnen zijn in op de covergistingsmaterialen die in deze studie bekeken zijn.

De kolom "rang" geeft de volgorde van milieubezwaarlijkheid aan. Een laag rangordenummer geeft een hoge milieubezwaarlijkheid aan op basis van het quotiënt van toegepaste hoeveelheid werkzame stof (kg) en de maximaal toelaatbare jaarvrucht.

Per contaminant zijn de maximale concentraties in een covergistingsmateriaal weergegeven.

De kolom %ha geeft het percentage van het areaal aan waar het middel op het betreffende gewas gebruikt wordt. Contaminanten, die op minder dan 1% van het gewasareaal worden toegepast, zijn buiten de uiteindelijke selectie gelaten.

Bentazon en dicamba hebben rangnummer één en twee gekregen, omdat de evenwichtspartiticoëfficiënt voor deze stoffen nul is in de database: dit levert dan met de hier gehanteerde berekeningsmethodiek een extreem lage maximaal toelaatbare vrucht, die dus vanwege het ontbreken van gegevens niet juist is.

Tabel 4.1 kan gebruikt worden om een analyseprogramma op te zetten voor werkzame stoffen van gewasbeschermingsmiddelen in covergistingsmaterialen. Met de gebruikelijke analytische technieken zal dan meestal een hele lijst gewasbeschermingsmiddelen worden gemeten.

De maximale gehalten voor een grote lijst gewasbeschermingsmiddelen is aangegeven in bijlage 1 Tabel 1C. Sommige gegevens in de database van de Evaluatie Duurzame Gewasbescherming ontbraken, wat in sommige gevallen leidde tot te negeren negatieve getallen in de tabel.

4.2.2 Toepassing van de gegevens uit de screening, beschouwingen en conclusies

Overschrijding van de in bijlage 1 Tabel 1C aangegeven gehalten is een indicatie dat het residu een risico vormt voor de bodemkwaliteit. Omdat in de huidige beperkte studie een aantal *worst-case* aannamen is gehanteerd, kan verdere verfijning van de methodiek (bijvoorbeeld door de afbraak in de covergistingsinstallatie in te schatten) leiden tot hogere toelaatbare gehalten in covergistingsmaterialen. Of de weergegeven gehalten in Tabel 1C analytisch-chemisch ook aangetoond kunnen worden, is in deze studie buiten beschouwing gelaten.

De waarden in Tabel 4.1 en in Tabel 1C in de bijlage zijn zeer laag. De ervaring met γ -HCH (lindaan) is dat vaak gehalten worden gerapporteerd als zijnde kleiner dan de rapportagegrens of kwantificeringslimiet. Indien de normwaarde beneden de rapportagegrens ligt, kan niet worden getoetst of aan eisen wordt voldaan. De waarden gegeven in Tabel 4.1 en Tabel 1C wekken de verwachting dat bij deze OOM's dit eveneens het geval zal zijn.

Tabel 4.1 geeft informatie over afval- en restproducten die resteerden van de zogenoemde LTO/BBO-lijst met aanvulling van het ministerie van EL&I (21+6 stoffen). In beginsel zijn daardoor handvatten aangereikt om alle aangemelde afval- en reststoffen die beoogd worden om als covergistingsmateriaal te worden gebruikt – onder voorwaarden – te reguleren. Een aanzet om die andere afval- en reststoffen te kunnen reguleren middels een samenstellingseis voor een residu van een OOM wordt gegeven in Tabel 1C van bijlage 1. De daar gegeven jaarvrachten kunnen op basis van normwaarden voor waardegevendende bestanddelen (stikstof, fosfaat of indien wenselijk organische stof) omgerekend worden naar een samenstellingseis. Die omrekening betreft een generieke toepassing die qua aanpak dan volledig identiek is aan die welke geleid heeft tot Tabel 4 in bijlage II in het UBMW. Het betreft een aanzet omdat niet gespecificeerd wordt naar een specifieke afval- of reststof.

Tabel 4.1 De aanbevolen te meten gewasbeschermingsmiddelen (al dan niet in combinatie met eventuele relevante metabolieten) in covergistingsmaterialen op basis van een aantal specifieke gewassen en de maximale gehalten in μg per kg van het waardegevendende bestanddeel (DegT50 bij 20°C)

Gewas	Werkzame stof	rang	%ha	Code (1)	DegT50 (d)	N	P ₂ O ₅
Gladiolen	Captan	48	2%	f	1	7,4E-01	2,1E+00
Gladiolen	Tebuconazool	61	9%	f	95	1,5E+00	4,2E+00
Gladiolen	Pendimethalin	75	2%	h	147	2,7E+00	7,5E+00
Gladiolen	Thiacloprid	96	2%	i	5	1,2E+00	3,4E+00
Lelie_Glas	Methiocarb	71	1%	i	17	1,6E-01	4,4E-01
Lelie_Glas	Methomyl	80	6%	i	15	4,2E-01	1,2E+00
Lelies	Pendimethalin	44	2%	h	147	2,7E+00	7,5E+00
Lelies	Tebuconazool	46	4%	f	95	1,5E+00	4,2E+00
Lelies	Thiacloprid	68	1%	i	5	1,2E+00	3,4E+00
Lelies	Trifloxystrobine	90	2%	f	1	1,1E+01	3,0E+01
Lelies	Asulam (2)	17	11%	h	16	6,9E-01	1,9E+00
Lelies	Haloxypop-P-methylester	74	2%	h	4	1,1E+00	3,0E+00
Tulpen	Folpet	9	1%	f	1	1,3E-01	3,6E-01
Tulpen	Captan	14	2%	f	1	7,4E-01	2,1E+00
Tulpen	Thiacloprid	34	7%	i	5	1,2E+00	3,4E+00
Tulpen	Tebuconazool	36	4%	f	95	1,5E+00	4,2E+00
Tulpen	S_Metolachloor	39	2%	h	20	6,9E+00	1,9E+01
Tulpen	Pendimethalin	42	1%	h	147	2,7E+00	7,5E+00
Tulpen	Boscalid	70	1%	f	120	7,6E-01	2,1E+00
Tulpen	Asulam (2)	18	4%	h	16	6,9E-01	1,9E+00

Gewas	Werkzame stof	rang	%ha	Code (1)	DegT50 (d)	N	P ₂ O ₅
Bloembollen (Opslag)	Pirimifos-methyl				22	4,1E+01	1,1E+02
Grasland	Triclopyr	35	2%	h	35	4,9E-01	1,4E+00
Grasland	2,4-D	45	2%	h	16	1,1E+01	3,0E+01
Grasland	<i>Dichlobenil (Geen toelating)</i>	53	1%	h	64	1,3E+01	3,6E+01
Grasland	Nicosulfuron	55	2%	h	24	4,1E-01	1,1E+00
Snijmaïs	<i>Bentazon</i>	1	2%	h	37	Nb (3)	Nb
Snijmaïs	<i>Dicamba</i>	2	2%	h	15	Nb	Nb
Snijmaïs	Terbutylazin	8	9%	h	105	5,4E-02	1,5E-01
Snijmaïs	Mesotrione	11	9%	h	16	8,7E-02	2,4E-01
Snijmaïs	Dimethenamide-P	21	16%	h	26	9,5E+00	2,6E+01
Snijmaïs	S-Metolachloor	26	5%	h	20	6,9E+00	1,9E+01
Snijmaïs	Nicosulfuron	19	15%	h	24	4,1E-01	1,1E+00
Suikerbieten	S-Metolachloor	31	4%	h	20	6,9E+00	1,9E+01
Suikerbieten	Triflusulfuron-methyl	59	2%	h	10	5,2E-01	1,4E+00
Suikerbieten	Cyproconazool	66	1%	f	66	1,6E+00	4,4E+00
Suikerbieten	Trifloxystrobine	72	1%	f	1	1,1E+01	3,0E+01
Suikerbieten	Fenpropimorf	28	4%	f	34	3,1E+00	8,6E+00
Suikerbieten	Haloxifop-P-methylester	58	1%	h	4	1,1E+00	3,0E+00
Wintertarwe	Azoxystrobine	10	2%	f	94	3,6E-02	1,0E-01
Wintertarwe	Cyproconazool	50	3%	f	66	1,6E+00	4,4E+00
Wintertarwe	Diflufenican	63	3%	h	192	6,0E+00	1,7E+01
Wintertarwe	Metsulfuron-methyl	88	5%	h	25	1,2E+00	3,2E+00
Wintertarwe	Dimethoaat	89	3%	i	8	5,3E+01	1,5E+02
Wintertarwe	Epoxiconazool	91	6%	f	314	9,3E+01	2,6E+02
Wintertarwe	Fenpropimorf	22	4%	f	34	3,1E+00	8,6E+00
Wintertarwe	Trinexapac-ethyl	47	7%	o	0.3	3,8E+00	1,1E+01
Tarwe (Opslag)	Pirimifos-methyl				22	4,1E+01	1,1E+02

f: fungicide, h: herbicide, i: insecticide en o: overig
Toelating is in 2011 ingetrokken; de voorraden mogen tot en met het eind van 2012 worden opgemaakt.
n.b.: niet beschikbaar wegens niet-geschikt gebleken basisdata bij de gevolgde afleidingsmethodiek

4.3 Evaluatie beleidsopties voor regulering

De MW kent tot nu toe uitsluitend voor uitgefaseerde werkzame stoffen van gewasbeschermingsmiddelen een samenstellingseis. Opname van samenstellingseisen voor OOM betekent een nieuwe vorm van regulering in het instrumentarium van de MW. Opname in de MW vraagt beleidsafweging. In Tabel 4.2 worden generieke en specifieke opties voor regulering gegeven.

Tabel 4.2 Opties voor generieke regulering van gehalten aan OOM in afval- en reststoffen die voor covergistingsmateriaal worden bestemd.

Optie	Essentie	Voordelen	Nadelen	Aandachtspunten
1. Geen regulering middels samenstellings-eisen	Residuen van OOM in covergistingsmaterialen worden nog niet middels de MW gereguleerd. De beleidsbeslissing wacht totdat uitsluitend verkregen is over de milieubezwaarlijkheid bij covergistingsmaterialen t.o.v. van door de MW gereguleerde meststoffen als dierlijke mest, compost en zuiverings-slib waarvoor nu nog geen criteria gelden.	Er is geen actie uit te voeren.	De analyse wijst uit dat bepaalde residuen als milieubezwaarlijk aangemerkt moeten worden omdat alternatief 3 qua vracht overschreden wordt.	Milieubezwaarlijkheid van meststoffen inclusief digestaat t.a.v. OOM wordt niet aangepakt. Aan verplichtingen die voortkomen uit de invulling van de EG Kaderrichtlijn Water wordt geen invulling gegeven of althans het kan niet aangetoond worden dat regulering onnodig is.
2. Generieke regulering conform OM	Maximaal toelaatbaar geachte gehalten aan OOM uitgedrukt per kg waardegevend bestanddeel ²⁴ herleid op giften van aan 3000 (of een nader te bepalen gift) kg OS/ha, 250 kg N/ha, 90 kg P ₂ O ₅ /ha of 150 kg K ₂ O/ha. De MW geeft een tabel met maximaal toelaatbaar geachte gehalten aan OOM. Op basis van kennis over de grondstoffen en de toegepaste productieprocessen besluit de ondernemer op welke OOM geanalyseerd moet worden.	Tabel is eenvoudig te realiseren. Vraagt aanvullende analyses t.o.v. die soms tot meestal al noodzakelijk zijn in kaders van GMP ⁺ (aanvullende analyses voor bv. pirimifos-methyl).	Veroorzaakt verschil tussen toegelaten covergistingsmaterialen die een liberaler toelatingsregime hebben doorlopen (namelijk geen beoordeling van de gehalten van OOM). De ontdoener van de afvalstof dan wel de ondernemer van een vergistingsinstallatie kent lang niet altijd de werkzame stoffen die gebruikt zijn en daardoor aanwezig zijn in grond- en hulpstoffen. Bij controles in het kader van handhaving zijn uitvoerige analyses op OOM nodig om vast te stellen of verantwoord selectief geanalyseerd is.	Gedegen milieukwaliteitsnormen of indicatieve milieukwaliteitsnormen voor bodem ontbreken voor veel werkzame stoffen. De samenstellingseisen van die werkzame stoffen zijn meer indicatief dan dat het harde normen zijn. In vergunningverlening wordt wel met indicatieve normen gewerkt. Het is echter nuttig om te bezien waar ruimte (ruimere normen) te behalen is. Matrix van afval- en reststoffen kan verschillen van die welke in de VGI gangbaar zijn. Dit vraagt aanpassing van analysemethoden bij geaccrediteerde laboratoria.

²⁴ Waardegevend bestanddeel van de MW zijn nutriënten (N, P, K, Ca, Mg, Na en S, neutraliserende waarde of organische stof).

Tabel 4.2, vervolg.

Optie	Essentie	Voordelen	Nadelen	Aandachtspunten
3. Aparte tabel met samenstellingseisen voor covergistingsmaterialen voor OOM toegewezen aan een voorgeschreven lijst van afval- en reststoffen.	De maximale toelaatbare jaarvrucht aan OOM wordt herleid op giften van 3000 (of een nader te bepalen gift) kg OS/ha, 250 kg N/ha, 90 kg P ₂ O ₅ /ha of 150 kg K ₂ O/ha. Per voorgeschreven afval- en reststof wordt een lijst met OOM aangewezen waarop het covergistingsmateriaal geanalyseerd moet worden.	Tabel is eenvoudig te realiseren. Vraagt aanvullende analyses t.o.v. die soms tot meestal al noodzakelijk zijn in kaders van GMP ⁺ (aanvullende analyses voor bv. pirimifos-methyl).	Veroorzaakt verschil tussen toegelaten covergistingsmaterialen die een liberaler regime hebben doorlopen (namelijk geen beoordeling van de gehalten van OOM).	Gedegen milieu-kwaliteitsnormen of indicatieve milieukwaliteitsnormen voor bodem ontbreken voor veel werkzame stoffen. De samenstellingseisen van die werkzame stoffen zijn meer indicatief dan dat het harde normen zijn. In vergunningverlening wordt wel met indicatieve normen gewerkt. Het is echter nuttig om te bezien waar ruimte (ruimere normen) te behalen is. Matrix van afval- en reststoffen kan verschillen van die welke in de VGI gangbaar zijn. Dit vraagt aanpassing van analysemethoden bij geaccrediteerde laboratoria.

5 Beschouwingen en aanbevelingen

5.1 Terugkoppeling met conceptueel model

In deze studie is een conceptueel model gehanteerd als startpunt, en zijn keuzes gemaakt om de alternatieve systematiek te ontwerpen en de toepassing ervan te screenen. De volgende parameters/processen kunnen volgens het model van belang zijn, maar zijn op dit moment niet meegenomen in de beoordeling om de maximaal toelaatbare jaarvracht te bepalen:

- processen, zoals afbraak, die – afhankelijk van de opslagomstandigheden – plaatsvinden tussen het moment van nemen van het analysemonster en de daadwerkelijke levering aan de klant (covergistingsinstallatie);
- de mogelijke afbraak van de contaminant tijdens het vergistingsproces;
- de mogelijke afbraak tijdens de opslag of verdere verwerking van het digestaat, voorafgaand aan de daadwerkelijke toepassing als meststof;
- verschillen in de werkelijke samenstelling van de te bemesten landbouwbodem (*dry bulk density*, vochtgehalte, organische stofgehalte) door het gebruik van een “gestandaardiseerde” landbouwbodem;
- het ontstaan van (schadelijke) metabolieten in de periode sinds toepassing van een gewasbeschermingsmiddel op een gewas/product tot het beschikbaar komen van de meststof op basis van digestaat;
- het eventueel optreden van combinatietoxiciteit als gevolg van het optreden van concentraties van meerdere gewasbeschermingsmiddelen boven het VR-niveau;
- andere processen dan aanvoer via digestaat, die kunnen leiden tot belasting van de bodem met eenzelfde contaminant, zoals via andere meststoffen, toepassing van gewasbeschermingsmiddelen, atmosferische depositie, etc.

Een beperking van het aantal te meten contaminanten kan leiden tot een grotere kans op het overschrijden van gestelde risicogrenzen zonder dat dit geconstateerd wordt, met als gevolg onbedoelde te hoge belasting van de bodem. Een dergelijke onbedoelde belasting kan ook optreden bij aanwezigheid van andere dan de hier bestudeerde contaminanten, bijvoorbeeld door actieve stoffen die alleen buiten de EU zijn toegelaten, niet-GBM-stoffen (andere OOM's dan GBM's, enzovoorts). In deze studie is door het hanteren van een beslisboom – paragraaf 2.1.3 – dit effect van ongemerkte kansen op overschrijding sterk beperkt. Zeer snel afbreekbare werkzame stoffen vallen buiten de analyseset en werkzame stoffen, die in principe wel in aanmerkingen komen, zijn op basis van hun geringe toepassingsareaal of theoretische maximale jaarvracht gedeselecteerd voor de uitvoering van chemische analyses.

In de rangorde wordt prioritering voor expliciete beoordeling van potentiële milieubezwaarlijkheid samengevat. Verdere inperking van de voorgestelde set van te analyseren contaminanten zal – op basis van de resultaten van de uitgevoerde (beperkte) studie – leiden tot een hoger risico tot overschrijding van de maximale bodembelasting via covergistingsmaterialen. Door verdere uitwerking van de alternatieve systematiek, bijvoorbeeld door het meewegen van afbraak in de covergistingsinstallatie, kan het aantal te analyseren contaminanten via een uitbreiding van de beslisboom vermoedelijk verminderd worden en kunnen de maximale gehalten (althans voor een deel van de contaminanten) waarschijnlijk omhoog bijgesteld worden. Verdere vermindering van het aantal te meten contaminanten en/of het aantal covergistingsmaterialen, dat beoordeeld wordt als milieubezwaarlijk, kan ontstaan door meewegen van verdwynmechanismen als fotochemische afbraak, hydrolyse, chemische of microbiële oxidatie, vervluchtiging en/of afspoeling na toediening van het gewasbeschermingsmiddel op het gewas bij de bepaling van de maximaal toelaatbaar geachte vracht te betrekken.

5.2 Beoordeling koppeling van bevindingen aan EURAL-codes

Binnen de Europese Gemeenschappen wordt één lijst van afvalstoffen gehanteerd. Deze Europese afvalstoffenlijst (EURAL) kent circa 800 verschillende afvalstoffen. Deze afvalstoffen zijn deels gerangschikt naar herkomst, namelijk de bedrijfstak of bedrijfsactiviteit waarbij de afvalstof vrijkomt. Daarnaast zijn deze afvalstoffen gerangschikt naar soort van afvalstof. Elke afvalstof is voorzien van een zes-cijferige code (EURAL-code). In het kader van de studie naar een alternatieve systematiek is verkend of de EURAL-codes een eenvoudig te hanteren en praktische indeling geeft om te beoordelen of er afdoende borging is tegen een eventuele milieubezwaarlijke aanvoer van een contaminant.

De afval- en reststoffen die op OOM beoordeeld zijn worden samengevat in het hieronder staande overzicht (Tabel 5.1). Hiermee kan getoetst worden of EURAL-codes een goede leidraad zouden zijn naar contaminanten die per code aanwezig zouden zijn. Deze toetsing suggereert dat dit niet het geval is, uitgaande van de indeling van afval- en reststoffen volgens EURAL-codes. Een toelichting op deze toepassing van EURAL-codes wordt gegeven door Ehlert *et al.* (2013b). De lijst met OOM is gegeven in hoofdstuk 4 (Tabel 4.1). Deze lijst is verbijzonderd naar gewas. Bij de begripsomschrijving is gespiegeld aan die van de EU Catalogus van voedermiddelen²⁵. Analysevoorschriften voor OOM worden gegeven in bijlage 2.

Tabel 5.1 Analyse voor de mogelijkheid om de inrichting van de alternatieve systematiek te baseren op EURAL-codes, lijst met contaminanten.

EURAL-code	Subcategorie	Verbijzonderde subcategorie	Begripsomschrijving	OOM
02 AFVAL VAN LANDBOUW, TUINBOUW, AQUACULTUUR, BOSBOUW, JACHT EN VISSERIJ EN DE VOEDINGSBEREIDING EN – VERWERKING				
02 01 03 Afval van plantaardige weefsels	Resten van voedermiddelen	Tarwe	Reststof bestaande uit graankorrels van <i>Triticum aestivum L.</i> , <i>Triticum durum Dosf.</i> en andere gecultiveerde tarwesoorten	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoaat Epoconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl
		Tarwekiemwortels	Reststof verkregen door het kiemen van brouwtarwe en het schonen van mout, bestaande uit kiemwortels, graankorrels, doppen en kleine gebroken gemoute tarwekorrels	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoaat Epoconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl
		Tarwe, voorverstijfseld	Reststof verkregen door gemalen of gebroken tarwe in vochtige, warme omstandigheden onder druk te behandelen en is	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl

²⁵ VERORDENING (EU) Nr. 242/2010 VAN DE COMMISSIE van 19 maart 2010 tot opstelling van de Catalogus van voedermiddelen. 24.3.2010. Publicatieblad van de Europese Unie L 77/17of

EURAL-code	Subcategorie	Verbijzonderde subcategorie	Begripsomschrijving	OOM
			afgescheiden van voorverstijfse tarwe.	Dimethoat Epoxiconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl
		Tarwevoerbloem	Reststof verkregen door uit geschoonde tarwekorrels of ontdopte spelt bloemt te bereiden en waaruit bloem is verwijderd en dat in hoofdzaak bestaat uit fijne schilddelen en enkele andere delen van de korrel.	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoat Epoxiconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl
		Tarwevlokken	Reststof verkregen bij de productie van tarwevlokken door gepelde tarwe te stomen en te pletten en dat bestaat uit resten tarwedoppen en tarwevlokken.	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoat Epoxiconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl
		Tarwevoer	Reststof verkregen bij de productie van bloem of mout uit geschoonde tarwekorrels of ontdopte spelt en dat overwegend bestaat uit deeltjes van de schil en voorst uit korreldeeltjes waaruit minder endosperm is verwijderd dan bij tarwegries	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoat Epoxiconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl
		Tarwegries	Reststof verkregen bij de bereiding van bloem of mout uit geschoonde tarwekorrels of ontdopte spelt en waaruit tarwegries is verwijderd dat overwegend bestaat uit resten deeltjes van de schil, stof en endosperm.	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoat Epoxiconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl
		Gemoute en gegiste tarwedeeltjes	Reststof verkregen door een gecombineerd procedé van het mouten en gisten van tarwe en tarwezemelengrint en dat is gedroogd en gemalen.	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoat Epoxiconazool

EURAL-code	Subcategorie	Verbijzonderde subcategorie	Begripsomschrijving	OOM
				Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl
		Tarwevezel	Reststof dat verkregen is bij de verwerking van tarwe en in hoofdzaak bestaat uit vezels	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoat Epoxiconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl
		Tarwekiemen	Reststof verkregen bij de bereiding van bloem, en dat overwegend bestaat uit al dan niet geplette tarwekiemen, waaraan eventueel nog delen van het endosperm en van de schil hechten.	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoat Epoxiconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl
		Tarwekiemen, gegist	Reststof verkregen door het gisten van tarwekiemen en waarvan de micro-organismen zijn geïnactiveerd	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoat Epoxiconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl
		Tarwe-eiwit	Reststof van de productie van zetmeel of ethanol uit tarwe en bestaat uit geëxtraheerd tarwe-eiwit, eventueel gehydrolyseerd.	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoat Epoxiconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl
		Tarweglutenvoer	Reststof van de productie van tarwezetmeel en gluten en bestaat uit gries waarvan de kiemen eventueel gedeeltelijk zijn verwijderd en waaraan tarweperssapp, gebroken tarwe en andere reststoffen van tarwezetmeel en het raffineren van	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoat Epoxiconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl

EURAL-code	Subcategorie	Verbijzonderde subcategorie	Begripsomschrijving	OOM
			zetmeelproducten kunnen zijn toegevoegd.	Pirimifos-methyl
		Tarwezetmeel, vloeibaar	Reststof verkregen bij de productie van zetmeel/glucose en gluten uit tarwe.	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoat Epoxiconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl
		Tarweperssap	Reststof verkregen na natte extractie van eiwit en zetmeel dat eventueel gehydrolyseerd is.	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoat Epoxiconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl
		Brouwtarwe-voermeel	Reststof verkregen na het schonen van brouwtarwe be-staande uit kleine brouwtarwekorrels en fracties van ge-broken brouwtarwekorrels die vóór het brouwprocedé zijn gescheiden.	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoat Epoxiconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methylmethyl
		Brouwtarwe en moutkorrel	Reststof die verkregen is door opzuiging zijn verkregen tijdens korreloverdracht.	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoat Epoxiconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl
		Brouwtarwe-doppen	Reststof verkregen door het schonen van brouwtarwe, en bestaat uit fracties van doppen en korrels	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoat Epoxiconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl

EURAL-code	Subcategorie	Verbijzonderde subcategorie	Begripsomschrijving	OOM
		Moutkiemen	Reststof verkregen uit gekiemde granen, gedroogd, gemalen en/of geëxtraheerd	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoat Epoxiconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl
		Maisgluten	Reststof verkregen door de bereiding van maïszetmeel en dat hoofdzakelijk uit gluten bestaat verkregen door afscheiden van het zetmeel.	Bentazon Dicamba Terbutylazin Mesotrione Dimethenamide-P S-Metolachloor Nicosulfuron
		Bloembollen	Reststof verkregen bij de oogst van bloembollen en bestaat uit restmateriaal van de teelt; dit zijn bollen (inclusief kralen) of knollen die niet goed gegroeid zijn, zieke bollen of knollen, bolhuiden en pelresten.	Gladiolen Captan Tebuconazool Pendimethalin Thiacloprid Lelie Glas Methiocarb Methomyl Lelies Pendimethalin Tebuconazool Thiacloprid Trifloxystrobine Asulam Haloxifop-P-methyl-ester Tulpen Folpet Captan Thiacloprid Tebuconazool S-Metolachloor Pendimethalin Boscalid Asulam Bloembollen (Opslag) Pirimifos-methyl
		Waterbroeitulpen	Reststof verkregen bij het in bloei trekken van bollen en knollen, bloembollenloof en/of bestaat uit halve of hele bollen en niet marktbaar bloemtakken.	Pirimifos-methyl

EURAL-code	Subcategorie	Verbijzonderde subcategorie	Begripsomschrijving	OOM
		Afval bij het sorteren van bloembollen	Reststof verkregen bij het sorteren van bloembollen en bestaat uit restmateriaal; dit zijn te kleine en/of beschadigde bollen (inclusief kralen) of knollen, bolhuiden en pelresten.	Gladiolen Captan Tebuconazool Pendimethalin Thiacloprid Lelie-Glas Methiocarb Methomyl Lelies Pendimethalin Tebuconazool Thiacloprid Trifloxystrobine Asulam Haloxyfop-P-methyl-ester Tulpen Folpet Captan Thiacloprid Tebuconazool S-Metolachloor Pendimethalin Boscalid Asulam Bloembollen (Opslag) Pirimifos-methyl
		Biologische bloembollen	Reststof verkregen bij de oogst van bloembollen afkomstig van biologische productiemethoden en bestaat uit restmateriaal van de teelt; dit zijn bollen (inclusief kralen) of knollen die niet goed gegroeid zijn, zieke bollen of knollen, bolhuiden en pelresten.	Geen analyses op OOM
	Kaf, stof van kaf en koren	Graanresten afkomstig van tarwe	Reststof die vrijgekomen is bij de oogst van tarwe en bestaat uit stof van tarwe, kaf, kafdeeltjes, tarwekorrel, delen van tarwekorrels en stroresten	Azoxystrobine Cyproconazool Diflufenican Metsulfuron-methyl Dimethoaat Epoxiconazool Fenpropimorf Trinexapac-ethyl Pirimifos-methyl
02 02 Afval van de bereiding en verwerking				

EURAL-code	Subcategorie	Verbijzonderde subcategorie	Begripsomschrijving	OOM
van vlees, vis en ander voedsel van dierlijke oorsprong				
	Resten van verwerking van wei	Permeaat van bewerking van wei waaruit lactose is verwijderd	Begripsomschrijving kan nader worden opgegeven als duiding heeft plaatsgevonden over de herkomst en productiewijze waarbij deze reststof vrijkomt.	Geen OOM nog aan te wijzen
02 03 Afval van de bereiding en verwerking van fruit, groenten, granen, spijsolie, cacao, koffie, thee en tabak, de productie van conserven, de productie van gist en gistextract en de bereiding en fermentatie van melasse				
02 03 01 Slib van wassen, schoonmaken, schillen, centrifugeren en scheiden scheidingsprocessen	Slibvormig afval van voedingsmiddelen	Melasse	Reststof die vrijgekomen is bij de verwerking van suikerbieten en in hoofdzaak bestaat uit suikers die resteren na suikerproductie	Geen OOM nog aan te wijzen. Ervaring zou opgedaan kunnen worden met analyse op werkzame stoffen die bij de teelt van suikerbieten worden gebruikt: S-Metolachloor Triflusulfuron-methyl Cyproconazool Trifloxystrobine Fenpropimorf Haloxifop-P-methylester
02 03 04 Voor consumptie of verwerking	Resten van verwerking van cichorei	Staatjes en blad van cichoreiwortelen	Reststof verkregen bij de bereiding van inuline uit wortels van <i>Cichorium intybus L.</i> , en	Geen OOM nog aan te wijzen. Ervaring zou opgedaan kunnen worden

EURAL-code	Subcategorie	Verbijzonderde subcategorie	Begripsomschrijving	OOM
ongeschikt materiaal			hoofdzakelijk bestaat uit geschoonde delen cichorei en delen van het loof.	met analyse op werkzame stoffen die bij de teelt van suikerbieten worden gebruikt: S-Metolachloor Triflusulfuron-methyl Cyproconazool Trifloxystrobine Fenpropimorf Haloxifop-P-methylester
	Melasseresten		Begripsomschrijving kan nader worden opgegeven als duiding heeft plaatsgevonden over de herkomst en productiewijze waarbij deze reststof vrijkomt.	Geen OOM nog aan te wijzen. Ervaring zou opgedaan kunnen worden met analyse op werkzame stoffen die bij de teelt van suikerbieten worden gebruikt: S-Metolachloor Triflusulfuron-methyl Cyproconazool Trifloxystrobine Fenpropimorf Haloxifop-P-methylester
02 05 99 Niet elders genoemd afval				
20 02 01 Biologisch afbreekbaar afval	Tuin- en plantsoen afval, plantaardig afval van onderhoud van het landelijk gebied, afval van dunnen van bossen en kreupelhout, plantaardige drijfslagen uit watergangen.	Bermmaaisel	Reststof die vrijkomt bij het beheer van wegbermen en bestaat uit de gemaaide vegetatie van grassen en kruiden en vrij is van hout en zwerfvuil	Glyfosaat

5.3 Waar nog verruimde toepassing gerealiseerd kan worden

Deze rapportage geeft de stand van zaken weer. Het betreft een tussenstand. Niet alle in het conceptueel model aangeduide processen zijn in de beoordelingen betrokken. Er zijn punten die – bij uitwerking – zouden kunnen leiden tot een lagere bodembelasting, met als gevolg een bredere toelating (hogere samenstellingsgrens moeder materiaal). Belangrijke aspecten zijn eerder genoemd (pagina 39, 1^e alinea). Ook zijn er aspecten die de milieubezwaarlijkheid kunnen verhogen, zoals mengsel-effecten. Verwacht wordt, dat het netto-effect van alle

aspecten kan leiden tot een bredere toelating dan thans verkend. Explicitering van de onzekerheden in de huidige aanpak levert het volgende beeld, relevant voor de eventuele nadere herijking:

Onzekerheden

- Ad hoc normen versus gedegen normen: in deze studie is in veel gevallen gebruik gemaakt van al dan niet goed onderbouwde ad hoc waarden voor het MTRwater, waardoor de kwaliteit en onzekerheid in de gehanteerde normen groot kan zijn;
- Extrapolatie van MTRwater naar MTRbodem: door deze extrapolatiestap kan de giftigheid voor de bodem zowel overschat als onderschat zijn;
- Niet gecontroleerde MTR-waarden: niet voor alle gewasbeschermingsmiddelen is gecontroleerd of de gehanteerde waarden de meest recent beleidsmatig vastgestelde waarden zijn; deze controle zou opportuun²⁶ zijn bij een definitieve invoering van de alternatieve systematiek;
- (Tarra)grond en andere bronnen dan gewas(restanten) in het covergistingsmateriaal: in huidige selectie van contaminanten is als uitgangspunt genomen dat 1% van een gewasbeschermingsmiddel dat niet op het gewas verwacht wordt, via (tarra)grond alsnog de covergister kan bereiken bereiken.

Benadrukt dient te worden dat de selectie van te analyseren residuen van gewasbeschermingsmiddelen en de bijbehorende maximale concentraties in covergistingsmaterialen beïnvloed wordt door onder meer bovengenoemde onzekerheden en de gedane inperkingen voor de studie.

Gedegen algemene milieukwaliteitsnormen en ad hoc normen

Gedegen algemene milieukwaliteitsnormen worden gebaseerd op wetenschappelijke voorstellen, de zogenaamde risicogrenzen. Deze milieurisicogrenzen worden afgeleid volgens methodieken die binnen de EU algemeen worden toegepast. De gestandaardiseerde werkwijze wordt beschreven in Van Vlaardingen & Verbruggen (2007). Na een uitgebreide gegevensinventarisatie vindt een grondige evaluatie van deze gegevens plaats. Voor de afleiding van gedegen milieurisicogrenzen worden alleen valide gegevens gebruikt.

Ad hoc milieukwaliteitsnormen daarentegen worden gebaseerd op indicatieve milieurisicogrenzen. Ze worden afgeleid volgens een grotendeels vergelijkbare methodiek (Van Herwijnen *et al.*, 2009), maar met een beperkte gegevensinventarisatie en zonder evaluatie van de ecotoxiciteitsgegevens. Deze methode is veel sneller en goedkoper, maar ook minder gedegen van aard. Indicatieve milieurisicogrenzen zijn hierdoor onderhevig aan een grotere onzekerheid en kunnen daardoor zowel soepeler als strenger zijn dan een gedegen norm.

²⁶ Bij de uitvoering van deze studie staat het ontwerp van de systematiek centraal en niet de afleiding van gedegen milieukwaliteitsnormen. Afleiding van gedegen milieukwaliteitsnormen vraagt veel aandacht (en dus tijd).

Bronvermelding

- Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM), 2013. Protocol Beoordeling Stoffen Meststoffenwet. Versie 3.1. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, [WOT-werkdocument 335](#).
- Dijk T.A. van, Driessen, J.J.M., Ehlert, P.A.I., Hotsma, P.H., Montforts, M.H.M.M., Plessius, S.F. en Oenema, O., 2009. Protocol Beoordeling Stoffen Meststoffenwet. Versie 2.1. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, [WOT-werkdocument 167](#).
- Herwijnen, R. van, P.J.C.M. Janssen, T.H.A. Haverkamp, L.R.M. de Poorter, 2009. Handreiking voor de afleiding van indicatieve milieurisicogrenzen (Interimversie 2009). Bilthoven, RIVM, Rapport 601782025.
- Hoop, D.W. de, P.A.I. Ehlert, J.H. Horrevoets & N.C. Tomson, 2010. Alternatieve vormen van regulering van covergistingsmaterialen. LEI Wageningen UR, Den Haag, [LEI-rapport 2010-047](#).
- ECB, 2003. Part 2 Technical Guidance Document on Risk Assessment (TGD) in support of Commission Directive 93/67/EEC, Commission Regulation (EC) No 1488/94 and Directive 98/8/EC, Ispra, Italy: European Chemicals Bureau.
- EFSA, 2007. 'Guidance for evaluating laboratory and field dissipation studies to obtain DegT50 values of plant protection products in soil', The EFSA Journal, 922, 1-90.
- Ehlert, P.A.I., H. van Wijnen, J. Struijs, T.A. van Dijk, L. van Schöll en L.R.M. de Poorter, 2013a. Risicobeoordeling van afval- en reststoffen bestemd voor gebruik als covergistingsmateriaal. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, [WOT-werkdocument 333](#).
- Ehlert, P.A.I., L. van Schöll en T.A. van Dijk, 2013b. Alternatieve systematiek voor de beoordeling van covergistingsmaterialen. 1. Toetsing op contaminanten aangewezen door de Meststoffenwet. WOT Natuur & Milieu, WOT-werkdocument 358.
- Linden, A.M.A. van der, R. Kruine, A. Tiktak, M. Vijver, 2012. Evaluatie van de nota Duurzame gewasbescherming. Deelrapport Milieu. Bilthoven, RIVM, rapport 607059001.
- Olde Venterink H.G.M. en J.B.H.J. Linders, 1994. Standards for the concentrations of organic micro contaminants in organic fertilizers: a proposal for their derivation. [Normen voor de concentratie van organische microverontreinigingen in organische meststoffen: een voorstel voor hun afleiding.] Bilthoven, RIVM, Rapport 679101007.
- Osté, L.A., A. Wintersen, E. Ten Kate en L. Posthuma, 2008. Nieuwe normen waterbodems. Normen voor verspreiden en toepassen op bodem onder oppervlaktewater. Lelystad: RIZA. Report nr. RIZA-report no. 2007.003, RIVM-rapport 711701064.
- Vlaardingen, P.L.A. van & E.M.J. Verbruggen, 2007. Guidance for the derivation of environmental risk limits within the framework of the project 'International and National Environmental Quality Standards for Substances in the Netherlands' (INS). Bilthoven, the Netherlands: National Institute for Public Health and the Environment (RIVM). Report no. 601782001.

Bijlage 1 Tabellen werkzame stoffen

Tabel 1A. Relatieve gebruiksoppervlakken van werkzame stoffen per gewas (Nederland): de kolommen tellen per gewas op tot 100% van het areaal.

Stof	Gladiolen	Grasland	Lelie_Glas	Lelies	Snijmais	Suikerbieten	Tulpen	Wintertarwe
2_4_D		1.6%					0.3%	
Abamectine	0.9%	0.0%	0.9%					
Aclonifen		0.1%						
Amidosulfuron		1.0%						
Amitrol		0.2%						
Asulam	0.6%	0.1%	0.9%	10.9%			3.5%	
Azoxystrobine	0.3%	0.5%	0.1%	0.2%				2.5%
Bentazon		0.3%			1.7%			
Bifenox		0.4%						0.8%
Bitertanol		0.0%	0.2%					
Boscalid	0.9%		1.3%	0.7%			1.0%	0.5%
Bromoxynil		0.3%			2.7%			
Captan	1.9%		0.6%	0.7%			2.2%	
Carbendazim			0.0%	0.0%			0.0%	
Carbofuran			0.0%					
Carfentrazone_Ethyl						0.0%		0.2%
Chloormequat		0.4%						12.6%
Chloorprofam	0.9%		0.1%	0.8%			2.2%	0.1%
Chloorthalonil	2.5%	0.1%	2.1%	2.5%			1.0%	4.2%
Chloridazon			0.1%	1.5%		2.9%	1.9%	
Clomazone		0.1%				0.5%		
Clopyralid	0.0%	0.2%				1.6%		
Cycloxydim	0.7%		0.1%	0.2%		0.6%	0.8%	
Cyproconazool		0.3%				1.5%		2.8%
Cyprodinil			0.0%				0.2%	
Deltamethrin	0.5%		4.6%	2.9%		0.1%	1.4%	2.0%
Desmedifam						6.5%		
Dicamba		0.8%			2.3%			
Dichlobenil		1.0%					0.5%	
Diethofencarb			0.0%				0.0%	
Difenoconazool		0.1%	0.2%			0.7%		
Diflufenican								2.6%
Dimethenamide_P					16.5%	0.9%		
Dimethoaat	6.7%	0.4%				0.1%	0.1%	3.2%
Dimethomorf			0.7%					
Diquat_Dibromide	0.1%		1.4%	0.0%			0.8%	
Epoxiconazool		0.1%			0.7%	4.0%		6.1%
Esfenvaleraat	5.4%		0.7%	10.2%			10.0%	0.3%
Ethefon	1.1%							0.1%

Stof	Gladiolen	Grasland	Lelie_Glas	Lelies	Snijmaïs	Suikerbieten	Tulpen	Wintertarwe
Ethofumesaat		0.1%			0.3%	19.6%		
Ethoprofos	0.5%		0.2%	0.2%				
Etridiazool			0.5%					
Fenamidone			2.9%					
Fenamifos			0.4%					
Fenarimol							0.0%	
Fenhexamide			0.3%					
Fenmedifam	0.6%					19.0%		
Fenoxaprop_P_Ethyl								0.1%
Fenpiclonil	0.2%							
Fenpropidin		0.1%				0.4%		0.0%
Fenpropimorf					0.7%	3.9%		3.7%
Fipronil	0.2%	0.0%						
Flonicamid							0.8%	
Florasulam							0.1%	0.7%
Fluazifop_P_Butyl				0.7%		0.0%		
Fluazinam	17.2%	0.1%	1.0%	0.2%			9.0%	
Fludioxonil			0.0%				0.2%	0.3%
Fluoxastrobin								0.8%
Fluroxypyr	0.7%	20.4%	0.2%		11.3%		0.1%	1.7%
Folpet	0.0%		0.2%	0.7%			1.4%	
Foramsulfuron					4.7%			
Fosetyl		0.0%	3.1%					
Foxim	0.0%							
Glufosinaat_Ammonium			2.1%				0.2%	
Glyfosaat	2.2%	25.6%	7.7%	0.7%	2.4%	4.6%	5.6%	0.5%
Glyfosaat_Trimesium				0.1%				
Haloxyfop_P_Methylester	1.6%	0.1%	0.4%	2.0%		1.4%		
Imidacloprid	1.1%	0.1%	3.3%	0.6%	0.6%	0.1%	0.8%	
Iodosulfuron_Methyl_Natrium					4.7%			5.8%
Ioxynil_Octanoaat						0.2%		0.3%
Iprodion	0.0%		3.1%				0.0%	
Isoproturon		0.2%						6.0%
Isoxaflutool		0.0%			0.2%			
Kresoxim_Methyl	1.7%		2.2%	0.6%		0.1%	2.6%	0.9%
Lambda_Cyhalothrin	1.2%	0.4%	0.0%	3.3%		0.4%	5.7%	3.3%
Linuron	1.4%	0.3%	4.9%	0.3%				1.1%
Mancozeb	12.4%	0.2%	0.6%	6.0%			12.5%	2.8%
Maneb	4.2%		0.0%	7.6%			0.8%	
MCPA	5.0%	22.5%	0.6%		0.7%		1.0%	4.1%
Mecoprop_P		12.5%	0.1%				0.1%	1.7%
Mepanipyrim	0.0%			0.0%			0.1%	
Mesotrione		0.6%			9.0%			
Metalaxyl_M	0.0%	0.0%	2.6%					
Metaldehyde	0.0%	1.1%	0.8%			0.1%	0.4%	
Metamitron	0.6%		11.5%	14.8%		18.8%	0.3%	

Stof	Gladiolen	Grasland	Lelie_Glas	Lelies	Snijmaïs	Suikerbieten	Tulpen	Wintertarwe
Metazachloor		0.1%						
Metconazool								0.8%
Methiocarb		0.5%	1.4%					
Methomyl			5.7%					
Methoxyfenozide							0.0%	
Metoxuron	0.2%		3.0%					
Metrafenone								0.6%
Metsulfuron_Methyl					0.7%	0.0%		5.2%
Minerale_Olie	0.2%	0.7%	6.7%	13.8%		3.4%	0.3%	1.3%
Nicosulfuron		1.7%			15.0%			
Oxamyl	0.0%		0.0%	0.6%				
Paraquat_Dichloride			1.3%					
Pendimethalin	2.5%		0.1%	1.7%			1.0%	0.4%
Picoxystrobin								0.1%
Pirimicarb		0.0%	6.5%	0.0%		0.1%	2.0%	0.1%
Pirimifos_Methyl	0.6%		0.2%	0.4%			1.9%	
Prochloraz	3.6%		2.6%	3.3%			3.3%	
Procymidon	1.6%		1.1%	0.0%			1.8%	
Propamocarb_Hydrochloride		0.0%	0.0%					
Prothioconazool	3.5%		0.0%	2.1%			3.1%	7.6%
Pymetrozine			0.2%	0.9%				
Pyraclostrobine	0.0%		0.2%	0.2%			0.9%	2.8%
Quizalofop_P_Ethyl						0.4%		
S_Metolachloor	0.4%	0.3%		0.2%	4.7%	3.7%	2.4%	
Spinosad	0.6%		2.6%					
Sulcotrion		0.8%		1.5%	8.0%			
Tebuconazool	8.8%	0.0%	2.0%	3.5%			4.2%	2.0%
Teflubenzuron		0.0%	0.2%					
Tepraloxymid	0.2%							
Terbutylazin		0.3%			8.6%			
Thiacloprid	2.2%	0.2%	0.9%	1.1%		0.2%	7.3%	
Thiamethoxam			0.8%					
Thiodicarb			0.3%					
Thiofanaat_Methyl	1.3%	0.0%	0.0%	0.6%			2.0%	
Thiram		0.0%						0.1%
Tolclofos_Methyl			0.8%				0.9%	
Topramezone					3.6%			
Tri_Allaat						0.7%		
Triadimenol		0.2%						0.2%
Triclopyr		2.4%	0.0%				0.3%	
Trifloxystrobine	0.9%		0.1%	2.1%		1.5%	0.4%	0.2%
Triflusulfuron_Methyl		0.1%				1.9%		
Trinexapac_Ethyl		0.6%			0.7%			7.4%
Vinchlozolin			0.1%				0.3%	

Tabel 1B. Stap 1 voor de OOM: Prioritering gewasbeschermingsmiddelen per covergistingsmateriaal. Alle toegepaste middelen worden getoond, per gewas (kolom 2 en 3). Een laag rangnummer (kolom 4) duidt op een relatief hoge milieubezwaarlijkheid. Wanneer het rangnummer kleiner is dan 100 heeft het middel (in principe) een positief meetadvies gekregen (kolom 1). De middelen waarbij de theoretische maximaal toelaatbare vracht groter is dan 10% van de GBM-veld-dosering (kolom 5) hebben een meetadvies gekregen (kolom 1). %ha (kolom 6) is het percentage van het gewas waarop het middel is toegepast; de tabel is opgedeeld in 2 delen (toepassingen %ha>1 en beneden deze grens). De letter in de laatste kolom 7 staat voor fungiciden, herbiciden, insecticiden en overige. Waarden tussen haakjes dienen in een vervolgstudie herzien te worden, omdat de gehanteerde berekeningswijze in die gevallen leidde tot een onjuist resultaat.

1	2	3	4	5	6	7
Meetadvies	Gewas	Gewasbeschermingsmiddel	rang	Theoretische maximale jaarvracht/ GBM-dosering	%ha	Aard
TOEPASSINGEN > 1% van het areaal van het gewas						
Ja	Gladiolen	Captan	48	1,4E-07	2%	F
Ja	Gladiolen	Tebuconazool	61	1,3E-06	9%	F
Ja	Gladiolen	Pendimethalin	75	7,8E-07	2%	H
Ja	Gladiolen	Thiacloprid	96	2,1E-06	2%	I
	Gladiolen	Dimethoaat	121	2,3E-05	7%	I
	Gladiolen	Ethefon	146	8,6E-06	1%	O
	Gladiolen	Imidacloprid	165	2,5E-05	1%	I
	Gladiolen	Procymidon	172	5,8E-05	2%	F
	Gladiolen	Esfenvaleraat	176	2,4E-04	5%	I
	Gladiolen	Mancozeb	214	3,3E-03	12%	F
	Gladiolen	Lambda-Cyhalothrin	219	4,0E-04	1%	I
	Gladiolen	Prochloraz	221	1,2E-03	4%	F
	Gladiolen	Maneb	225	1,7E-03	4%	F
	Gladiolen	Linuron	234	7,1E-04	1%	H
	Gladiolen	Haloxypop-P-Methylester	113	3,3E-06	2%	H
	Gladiolen	Thiofanaat-Methyl	270	3,4E-03	1%	F
	Gladiolen	Fluazinam	274	6,6E-02	17%	F
	Gladiolen	Kresoxim-Methyl	280	1,2E-02	2%	F
	Gladiolen	Chloorthalonil	287	3,8E-02	2%	F
Nee	Gladiolen	MCPA	315	8,1E-01	5%	H
Nee	Gladiolen	Glyfosaat	341	2,2E+01	2%	H
	Gladiolen	Prothioconazool	(351)	(-5,2E+00)	4%	F
Ja	Grasland	Triclopyr	35	3,1E-06	2%	H
Ja	Grasland	2-4-D	45	4,7E-06	2%	H
Ja	Grasland	Dichlobenil	53	3,7E-06	1%	H
	Grasland	Amidosulfuron	173	1,6E-03	1%	H
Ja	Grasland	Nicosulfuron	55	7,1E-06	2%	H
Nee	Grasland	Fluroxypyr	231	4,3E-01	20%	H
Nee	Grasland	Mecoprop-P	241	3,5E-01	12%	H
Nee	Grasland	MCPA	244	7,1E-01	23%	H
Nee	Grasland	Metaldehyde	289	9,0E-01	1%	O
Nee	Grasland	Glyfosaat	304	5,8E+01	26%	H
Ja	Lelie_Glas	Methiocarb	71	4,2E-08	1%	I
Ja	Lelie_Glas	Methomyl	80	2,7E-07	6%	I
	Lelie_Glas	Spinosad	123	1,1E-06	3%	I
	Lelie_Glas	Boscalid	131	6,5E-07	1%	F
	Lelie_Glas	Metalaxyl-M	133	1,4E-06	3%	F
	Lelie_Glas	Tebuconazool	137	1,2E-06	2%	F
	Lelie_Glas	Fosetyl	144	2,5E-06	3%	F
	Lelie_Glas	Imidacloprid	186	2,3E-05	3%	I
	Lelie_Glas	Fenamidone	210	6,2E-05	3%	F
	Lelie_Glas	Pirimicarb	238	4,1E-04	6%	I
	Lelie_Glas	Deltamethrin	242	3,5E-04	5%	I
	Lelie_Glas	Procymidon	245	9,7E-05	1%	F

1	2	3	4	5	6	7
Meetadvies	Gewas	Gewasbeschermingsmiddel	rang	Theoretische maximale jaarvrucht/ GBM-dosering	%ha	Aard
	Lelie_Glas	Iprodion	247	3,6E-04	3%	F
	Lelie_Glas	Linuron	262	9,5E-04	5%	H
	Lelie_Glas	Metoxuron	271	8,8E-04	3%	H
	Lelie_Glas	Paraquat-Dichloride	291	2,9E-03	1%	H
	Lelie_Glas	Metamitron	297	5,1E-02	12%	H
	Lelie_Glas	Kresoxim-Methyl	308	2,2E-02	2%	F
	Lelie_Glas	Chloorthalonil	310	2,1E-02	2%	F
	Lelie_Glas	Prochloraz	329	7,5E-04	3%	F
Nee	Lelie_Glas	Diquat-Dibromide	330	1,1E-01	1%	H
	Lelie_Glas	Fluazinam	346	3,5E-02	1%	F
Nee	Lelie_Glas	Glufosinaat-Ammonium	347	1,0E+01	2%	H
Nee	Lelie_Glas	Glyfosaat	348	1,3E+02	8%	H
Ja	Lelies	Pendimethalin	44	6,3E-07	2%	H
Ja	Lelies	Tebuconazool	46	1,5E-06	4%	F
Ja	Lelies	Thiacloprid	68	1,5E-06	1%	I
Ja	Lelies	Trifloxystrobine	90	7,8E-06	2%	F
Ja	Lelies	Asulam	17	3,4E-07	11%	H
	Lelies	Esfenvaleraat	140	4,0E-04	10%	I
	Lelies	Lambda-Cyhalothrin	148	2,0E-04	3%	I
	Lelies	Deltamethrin	161	3,2E-04	3%	I
	Lelies	Maneb	164	1,0E-03	8%	F
	Lelies	Mancozeb	177	1,5E-03	6%	F
	Lelies	Prochloraz	185	1,2E-03	3%	F
Ja	Lelies	Haloxypop-P-Methylester	74	3,6E-06	2%	H
	Lelies	Metamitron	223	3,4E-02	15%	H
	Lelies	Chloridazon	226	3,7E-03	1%	H
	Lelies	Chloorthalonil	267	3,5E-02	3%	F
Nee	Lelies	Sulcotrion	312	9,1E-01	1%	H
	Lelies	Prothioconazool	(354)	(-3,7 ^E +00)	2%	F
Ja	Snijmaïs	Bentazon	(1)	(1,8 ^E -12)	2%	H
Ja	Snijmaïs	Dicamba	(2)	(3,5 ^E -12)	2%	H
Ja	Snijmaïs	Terbutylazin	8	2,2E-08	9%	H
Ja	Snijmaïs	Mesotrione	11	2,0E-07	9%	H
Ja	Snijmaïs	Dimethenamide-P	21	3,3E-06	16%	H
Ja	Snijmaïs	S-Metolachloor	26	1,7E-0606	5%	H
Ja	Snijmaïs	Nicosulfuron	19	2,0E-06	15%	H
	Snijmaïs	Bromoxynil	160	1,1E-03	3%	H
Nee	Snijmaïs	Sulcotrion	213	4,3E-02	8%	H
Nee	Snijmaïs	Fluroxypyr	250	2,7E-01	11%	H
Nee	Snijmaïs	Foramsulfuron	256	1,5E-01	5%	H
Nee	Snijmaïs	Iodosulfuron-Methyl-Natrium	318	2,0E+01	5%	H
Nee	Snijmaïs	Glyfosaat	320	1,3E+01	2%	H
	Snijmaïs	Topramezone	(359)	(-2,2E-01)	4%	H
Ja	Suikerbieten	S-Metolachloor	31	2,5E-06	4%	H
Ja	Suikerbieten	Triflusulfuron-Methyl	59	7,3E-06	2%	H
Ja	Suikerbieten	Cyproconazool	66	7,1E-06	1%	F
Ja	Suikerbieten	Trifloxystrobine	72	1,1E-05	1%	F
	Suikerbieten	Desmedifam	101	2,0E-04	7%	H
	Suikerbieten	Epoxiconazool	112	2,1E-04	4%	F
	Suikerbieten	Ethofumesaat	142	3,8E-03	20%	H
	Suikerbieten	Clopyralid	149	4,5E-04	2%	H
Ja	Suikerbieten	Fenpropimorf	28	2,3E-06	4%	F
	Suikerbieten	Metamitron	195	4,2E-02	19%	H

1	2	3	4	5	6	7
Meetadvies	Gewas	Gewasbeschermingsmiddel	rang	Theoretische maximale jaarvrucht/GBM-dosering	%ha	Aard
	Suikerbieten	Chloridazon	196	6,6E-03	3%	H
	Suikerbieten	Fenmedifam	202	6,4E-02	19%	H
Ja	Suikerbieten	Haloxifop-P-Methylester	58	5,1E-06	1%	H
Nee	Suikerbieten	Glyfosaat	317	2,4E+01	5%	H
Ja	Tulpen	Folpet	9	5,2E-09	1%	F
Ja	Tulpen	Captan	14	6,3E-08	2%	F
Ja	Tulpen	Thiacloprid	34	2,2E-06	7%	I
Ja	Tulpen	Tebuconazool	36	1,3E-06	4%	F
Ja	Tulpen	S-Metolachloor	39	9,2E-07	2%	H
Ja	Tulpen	Pendimethalin	42	6,2E-07	1%	H
Ja	Tulpen	Boscalid	70	2,4E-06	1%	F
	Tulpen	Esfenvaleraat	120	3,5E-04	10%	I
	Tulpen	Lambda-Cyhalothrin	129	2,5E-04	6%	I
	Tulpen	Procymidon	130	8,1E-05	2%	F
Ja	Tulpen	Asulam	18	1,9E-07	4%	H
	Tulpen	Pirimicarb	150	2,2E-04	2%	I
	Tulpen	Mancozeb	163	2,9E-03	13%	F
	Tulpen	Thiofanaat-Methyl	171	7,2E-04	2%	F
	Tulpen	Deltamethrin	184	8,3E-04	1%	I
	Tulpen	Pirimifos-Methyl	191	1,5E-05	2%	I
	Tulpen	Chloridazon	192	1,5E-03	2%	H
	Tulpen	Chloorprofam	232	1,1E-02	2%	H
	Tulpen	Kresoxim-Methyl	233	1,3E-02	3%	F
	Tulpen	Fluazinam	235	4,8E-02	9%	F
	Tulpen	Prochloraz	259	5,4E-04	3%	F
	Tulpen	Chloorthalonil	261	1,8E-02	1%	F
Nee	Tulpen	Glyfosaat	326	2,7E+01	6%	H
	Tulpen	Prothioconazool	(356)	(-5,0E+00))	3%	F
Ja	Wintertarwe	Azoxystrobine	10	7,9E-08	2%	F
Ja	Wintertarwe	Cyproconazool	50	8,6E-06	3%	F
Ja	Wintertarwe	Diflufenican	63	1,8E-05	3%	H
Ja	Wintertarwe	Metsulfuron-Methyl	88	1,2E-04	5%	H
Ja	Wintertarwe	Dimethoat	89	7,5E-05	3%	I
Ja	Wintertarwe	Epoxiconazool	91	1,7E-04	6%	F
	Wintertarwe	Tebuconazool	119	2,4E-06	2%	F
	Wintertarwe	Lambda-Cyhalothrin	134	6,8E-04	3%	I
	Wintertarwe	Isoproturon	136	1,3E-03	6%	H
	Wintertarwe	Linuron	138	2,5E-04	1%	H
Ja	Wintertarwe	Fenpropimorf	22	1,7E-06	4%	F
	Wintertarwe	Deltamethrin	157	1,3E-03	2%	I
Ja	Wintertarwe	Trinexapac-Ethyl	47	2,1E-05	7%	O
	Wintertarwe	Mancozeb	193	9,1E-03	3%	F
	Wintertarwe	Chloorthalonil	209	3,1E-02	4%	F
	Wintertarwe	Mecoprop-P	249	7,3E-02	2%	H
Nee	Wintertarwe	MCPA	263	2,8E-01	4%	H
Nee	Wintertarwe	Chloormequat	266	1,1E+00	13%	O
Nee	Wintertarwe	Fluroxypyr	269	1,7E-01	2%	H
Nee	Wintertarwe	Iodosulfuron-Methyl-Natrium	292	4,8E+00	6%	H
	Wintertarwe	Prothioconazool	(357)	(-6,2E+00))	8%	F
TOEPASSINGEN < 1% van het areaal van het gewas						
Ja	Gladiolen	Foxim	6	1,1E-13	0%	I
Ja	Gladiolen	Ethoprosfos	29	1,0E-08	0%	G

1	2	3	4	5	6	7
Meetadvies	Gewas	Gewasbeschermingsmiddel	rang	Theoretische maximale jaarvrucht/ GBM-dosering	%ha	Aard
Ja	Gladiolen	Folpet	69	2,5E-09	0%	F
Ja	Gladiolen	Boscalid	82	4,1E-07	1%	F
	Gladiolen	Spinosad	100	6,4E-07	1%	I
	Gladiolen	Azoxystrobine	103	4,6E-09	0%	F
	Gladiolen	Cycloxydim	111	1,3E-06	1%	H
	Gladiolen	S-Metolachloor	115	9,4E-07	0%	H
	Gladiolen	Oxamyl	143	3,1E-07	0%	I
	Gladiolen	Trifloxystrobine	156	1,5E-05	1%	F
	Gladiolen	Pirimifos-Methyl	166	1,3E-05	1%	I
	Gladiolen	Fenpiclonil	182	1,3E-05	0%	F
Ja	Gladiolen	Asulam	62	1,1E-07	1%	H
Ja	Gladiolen	Abamectine	85	4,3E-07	1%	I
	Gladiolen	Deltamethrin	264	9,2E-04	1%	I
	Gladiolen	Metoxuron	268	4,6E-04	0%	H
	Gladiolen	Clopyralid	278	1,8E-04	0%	H
	Gladiolen	Tepraloxymid	281	1,4E-03	0%	H
	Gladiolen	Chloorprofam	285	1,1E-02	1%	H
	Gladiolen	Metalaxyl-M	286	9,3E-07	0%	F
	Gladiolen	Iprodion	302	6,6E-04	0%	F
	Gladiolen	Metamitron	309	5,7E-02	1%	H
	Gladiolen	Fenmedifam	313	6,9E-02	1%	H
Nee	Gladiolen	Fluroxypyr	331	4,8E-01	1%	H
	Gladiolen	Metaldehyde	335	8,6E-03	0%	O
Nee	Gladiolen	Diquat-Dibromide	339	3,3E-01	0%	H
Ja	Grasland	Bentazon	(3)	(2,6E-12)	0%	H
Ja	Grasland	Dicamba	(4)	(2,6E-11)	1%	H
Ja	Grasland	Teflubenzuron	13	1,2E-10	0%	I
Ja	Grasland	Terbutylazin	16	3,6E-08	0%	H
Ja	Grasland	Azoxystrobine	25	3,5E-07	0%	F
Ja	Grasland	Mesotrione	33	6,5E-07	1%	H
Ja	Grasland	Difenoconazool	52	1,9E-07	0%	F
Ja	Grasland	Fenpropidin	65	4,2E-07	0%	F
Ja	Grasland	Bifenox	79	8,2E-06	0%	H
Ja	Grasland	S-Metolachloor	93	1,1E-05	0%	H
Ja	Grasland	Thiacloprid	97	1,1E-05	0%	I
Ja	Grasland	Methiocarb	98	2,2E-07	0%	i
	Grasland	Triadimenol	104	1,0E-05	0%	f
	Grasland	Dimethoat	105	2,5E-05	0%	i
	Grasland	Tebuconazool	107	3,2E-06	0%	f
	Grasland	Metalaxyl-M	108	1,3E-07	0%	f
	Grasland	Clomazone	109	4,8E-06	0%	h
	Grasland	Cyproconazool	124	4,4E-05	0%	f
	Grasland	Fosetyl	139	5,0E-07	0%	f
	Grasland	Amitrol	178	3,5E-04	0%	h
	Grasland	Thiram	179	3,5E-06	0%	f
Ja	Grasland	Asulam	41	2,4E-07	0%	h
	Grasland	Epoxiconazool	183	2,9E-04	0%	f
	Grasland	Bitertanol	187	5,2E-06	0%	f
	Grasland	Linuron	208	2,1E-03	0%	h
	Grasland	Pirimicarb	220	2,5E-05	0%	i
	Grasland	Lambda-Cyhalothrin	224	6,8E-03	0%	i
Ja	Grasland	Trinexapac-Ethyl	78	1,0E-05	1%	o
	Grasland	Metazachloor	236	1,3E-03	0%	h

1	2	3	4	5	6	7
Meetadvies	Gewas	Gewasbeschermingsmiddel	rang	Theoretische maximale jaarvrucht/GBM-dosering	%ha	Aard
	Grasland	Triflusaluron_Methyl	237	1,3E-03	0%	h
	Grasland	Aclonifen	248	5,8E-03	0%	h
	Grasland	Isoproturon	253	1,1E-02	0%	h
	Grasland	Thiofanaat_Methyl	255	1,1E-04	0%	f
	Grasland	Clopyralid	257	1,2E-02	0%	h
	Grasland	Bromoxynil	258	1,7E-02	0%	h
	Grasland	Abamectine	106	1,3E-07	0%	i
Nee	Grasland	Sulcotrion	273	1,3E-01	1%	h
	Grasland	Imidacloprid	276	2,0E-04	0%	i
	Grasland	Chloorthalonil	279	3,7E-02	0%	f
	Grasland	Isoxaflutool	283	9,4E-03	0%	h
	Grasland	Ethofumesaat	284	7,2E-02	0%	h
	Grasland	Haloxifop-P-Methylester	211	1,3E-03	0%	h
Nee	Grasland	Mancozeb	321	1,8E+00	0%	f
Nee	Grasland	Fluazinam	322	1,5E+00	0%	f
Nee	Grasland	Chloormequat	323	5,1E+00	0%	o
	Grasland	Propamocarb-Hydrochloride	328	4,8E-02	0%	f
Ja	Lelie Glas	Teflubenzuron	30	5,8E-10	0%	i
Ja	Lelie Glas	Fenamifos	43	2,5E-09	0%	g
Ja	Lelie Glas	Folpet	51	2,1E-09	0%	f
Ja	Lelie Glas	Ethoprofos	77	8,8E-09	0%	g
Ja	Lelie Glas	Captan	83	3,1E-08	1%	f
Ja	Lelie Glas	Azoxystrobine	92	7,6E-09	0%	f
	Lelie Glas	Difenoconazool	135	1,1E-07	0%	f
	Lelie Glas	Pirimifos-Methyl	151	2,,7E-07	0%	i
	Lelie Glas	Thiacloprid	154	1,,5E-06	1%	i
	Lelie Glas	Etridiazool	155	8,0E-07	0%	f
	Lelie Glas	Tolclofos-Methyl	167	2,3E-06	1%	f
	Lelie Glas	Thiamethoxam	175	3,6E-06	1%	l
	Lelie Glas	Pendimethalin	180	7,,3E-07	0%	h
	Lelie Glas	Fludioxonil	190	1,1E-07	0%	F
	Lelie Glas	Triclopyr	194	2,,8E-07	0%	h
	Lelie Glas	Oxamyl	199	4,,5E-07	0%	l
	Lelie Glas	Cycloxydim	203	1,3E-06	0%	h
	Lelie Glas	Thiodicarb	206	4,7E-06	0%	o
	Lelie Glas	Carbendazim	212	1,8E-07	0%	F
	Lelie Glas	Trifloxystrobine	217	4,,8E-06	0%	F
	Lelie Glas	Cyprodinil	229	6,9E-07	0%	F
	Lelie Glas	Fenhexamide	240	2,2E-05	0%	F
	Lelie Glas	Carbofuran	252	1,2E-06	0%	l
	Lelie Glas	Bitertanol	260	3,,5E-05	0%	F
	Lelie Glas	Pymetrozine	265	4,6E-05	0%	l
	Lelie Glas	Asulam	114	2,,2E-07	1%	h
	Lelie Glas	Abamectine	118	2,,8E-07	1%	l
	Lelie Glas	Vinchlozolin	272	5,5E-05	0%	F
	Lelie Glas	Esfenvaleraat	275	3,4E-04	1%	l
	Lelie Glas	Diethofencarb	293	2,3E-05	0%	F
	Lelie Glas	Mancozeb	299	3,,0E-03	1%	F
	Lelie Glas	Dimethomorf	305	5,8E-03	1%	F
	Lelie Glas	Thiofanaat-Methyl	307	4,,4E-04	0%	F
	Lelie Glas	Haloxifop-P-Methylester	204	5,,9E-06	0%	h
	Lelie Glas	Chloridazon	319	1,8E-03	0%	h
	Lelie Glas	Chloorprofam	324	4,,0E-03	0%	h

1	2	3	4	5	6	7
Meetadvies	Gewas	Gewasbeschermingsmiddel	rang	Theoretische maximale jaarvrucht/ GBM-dosering	%ha	Aard
	Lelie Glas	Metaldehyde	325	3,,5E-02	1%	o
	Lelie Glas	Lambda-Cyhalothrin	327	2,0E-04	0%	l
	Lelie Glas	Maneb	334	1,,6E-03	0%	F
Nee	Lelie Glas	Fluroxypyr	342	3,,1E-01	0%	h
Nee	Lelie Glas	Mecoprop-P	343	1,,0E-01	0%	h
Nee	Lelie Glas	MCPA	344	1,,5E+00	1%	h
	Lelie Glas	Propamocarb-Hydrochloride	345	1,,1E-01	0%	F
	Lelie Glas	Prothioconazool	(349)	(-2,,8 ^E +00)	0%	F
Ja	Lelies	Folpet	12	5,,7E-09	1%	F
Ja	Lelies	Captan	24	5,,3E-08	1%	F
Ja	Lelies	Boscalid	56	4,,0E-07	1%	F
Ja	Lelies	Cycloxydim	76	4,,0E-07	0%	h
Ja	Lelies	Carbendazim	84	4,,0E-08	0%	F
Ja	Lelies	S_Metolachloor	94	9,,2E-07	0%	h
Ja	Lelies	Ethoprofos	95	1,,1E-08	0%	g
Ja	Lelies	Azoxystrobine	99	1,,0E-08	0%	F
	Lelies	Pirimifos-Methyl	125	9,,8E-06	0%	l
	Lelies	Imidacloprid	128	1,,4E-05	1%	l
	Lelies	Pymetrozine	145	3,,9E-05	1%	l
	Lelies	Oxamyl	147	2,,8E-07	1%	l
	Lelies	Thiofanaat-Methyl	207	6,,0E-04	1%	F
	Lelies	Procymidon	215	7,,5E-05	0%	F
	Lelies	Linuron	216	5,,5E-04	0%	h
	Lelies	Pirimicarb	239	1,,8E-04	0%	l
	Lelies	Kresoxim-Methyl	251	3,,9E-03	1%	F
	Lelies	Chloorprofam	254	6,,4E-03	1%	h
	Lelies	Glyfosaat-Trimesium	296	1,5E-02	0%	h
Nee	Lelies	Fluazifop-P-Butyl	303	2,3E-01	1%	h
	Lelies	Fluazinam	306	7,,4E-02	0%	f
Nee	Lelies	Diquat-Dibromide	336	4,,0E-02	0%	h
Nee	Lelies	Glyfosaat	337	1,2E+01	1%	h
	Snijmaïs	Metsulfuron-Methyl	132	7,2E-05	1%	h
	Snijmaïs	Epoxiconazool	174	6,,1E-04	1%	f
	Snijmaïs	Ethofumesaat	222	2,,4E-03	0%	h
Ja	Snijmaïs	Fenpropimorf	81	6,6E-06	1%	f
	Snijmaïs	Imidacloprid	228	6,,0E-05	1%	i
	Snijmaïs	Trinexapac-Ethyl	110	2,,8E-05	1%	o
Nee	Snijmaïs	MCPA	288	2,,6E-01	1%	h
Nee	Snijmaïs	Isoxaflutool	300	2,,3E-01	0%	h
Ja	Suikerbieten	Difenoconazool	15	5,,3E-08	1%	f
Ja	Suikerbieten	Fenpropidin	23	1,2E-07	0%	f
Ja	Suikerbieten	Cycloxydim	40	7,,5E-07	1%	h
Ja	Suikerbieten	Clomazone	54	1,,1E-06	0%	h
Ja	Suikerbieten	Dimethenamide-P	64	4,3E-06	1%	h
Ja	Suikerbieten	Tri-Allaat	73	5,2E-06	1%	h
Ja	Suikerbieten	Thiacloprid	87	2,,9E-06	0%	i
	Suikerbieten	Dimethoaat	141	1,,9E-05	0%	i
	Suikerbieten	Quizalofop-P-Ethyl	162	2,4E-04	0%	h
	Suikerbieten	Metsulfuron-Methyl	169	2,,7E-05	0%	h
	Suikerbieten	Lambda-Cyhalothrin	188	8,,1E-04	0%	i
	Suikerbieten	Pirimicarb	201	2,,3E-04	0%	i
	Suikerbieten	Imidacloprid	227	1,5E-05	0%	i
	Suikerbieten	Deltamethrin	243	1,,4E-03	0%	i

1	2	3	4	5	6	7
Meetadvies	Gewas	Gewasbeschermingsmiddel	rang	Theoretische maximale jaarvrucht/ GBM-dosering	%ha	Aard
	Suikerbieten	Kresoxim-Methyl	282	2,,8E-02	0%	f
	Suikerbieten	Carfentrazone-Ethyl	152	1,1E-05	0%	h
Nee	Suikerbieten	Fluazifop-P-Butyl	316	1,,9E-01	0%	h
	Suikerbieten	Metaldehyde	332	1,,8E-02	0%	o
	Suikerbieten	Ioxynil-Octanoaat	(352)	(-5,,7 ^E +00))	0%	h
(Ja)	Tulpen	Florasulam	(7)	(1,,5 ^E -10)	0%	h
Ja	Tulpen	Carbendazim	60	5,,5E-0808	0%	f
Ja	Tulpen	Cycloxydim	67	1,,8E-06	1%	h
Ja	Tulpen	2-4-D	86	1,,6E-06	0%	h
	Tulpen	Trifloxystrobine	116	8,,7E-06	0%	f
	Tulpen	Imidacloprid	117	2,,1E-05	1%	i
	Tulpen	Fenarimol	122	8,4E-07	0%	f
	Tulpen	Fludioxonil	126	7,3E-06	0%	f
	Tulpen	Triclopyr	127	1,3E-05	0%	h
	Tulpen	Diethofencarb	159	6,8E-06	0%	f
	Tulpen	Cyprodinil	168	4,5E-05	0%	f
	Tulpen	Dimethoaat	170	2,2E-05	0%	i
	Tulpen	Vinchlozolin	181	1,5E-04	0%	f
	Tulpen	Dichlobenil	189	3,7E-06	0%	h
	Tulpen	Tolclofos-Methyl	200	1,2E-05	1%	f
	Tulpen	Maneb	218	2,7E-03	1%	f
Nee	Tulpen	Mecoprop-P	294	4,1E-02	0%	H
Nee	Tulpen	MCPA	295	3,7E-01	1%	h
Nee	Tulpen	Diquat-Dibromide	298	3,7E-01	1%	h
Nee	Tulpen	Metamitron	301	1,7E-01	0%	h
Nee	Tulpen	Fluroxypyr	311	1,1E-01	0%	h
	Tulpen	Iprodion	314	8,9E-04	0%	F
Nee	Tulpen	Metaldehyde	338	1,3E-01	0%	o
Nee	Tulpen	Glufosinaat-Ammonium	340	1,1E+01	0%	h
	Tulpen	Fonicamid	(353)	(-3,0E+00))	1%	l
(Ja)	Wintertarwe	Florasulam	(5)	(1,9E-10)	1%	h
Ja	Wintertarwe	Metconazool	20	2,8E-07	1%	F
Ja	Wintertarwe	Boscalid	27	4,2E-07	1%	F
Ja	Wintertarwe	Fenpropidin	32	2,9E-08	0%	F
Ja	Wintertarwe	Pendimethalin	37	5,3E-07	0%	h
Ja	Wintertarwe	Picoxystrobin	38	9,2E-08	0%	F
Ja	Wintertarwe	Bifenox	49	2,3E-06	1%	h
Ja	Wintertarwe	Triadimenol	57	1,0E-06	0%	F
	Wintertarwe	Trifloxystrobine	102	8,6E-06	0%	F
	Wintertarwe	Ethefon	153	3,2E-05	0%	o
	Wintertarwe	Esfenvaleraat	197	9,6E-04	0%	l
	Wintertarwe	Fludioxonil	198	1,1E-05	0%	F
	Wintertarwe	Pirimicarb	205	4,4E-04	0%	l
	Wintertarwe	Fenoxaprop-P-Ethyl	230	1,0E-03	0%	h
	Wintertarwe	Kresoxim-Methyl	246	3,0E-02	1%	F
	Wintertarwe	Chloorprofam	277	2,0E-02	0%	h
	Wintertarwe	Carfentrazone-Ethyl	158	1,2E-04	0%	h
	Wintertarwe	Thiram	290	6,3E-04	0%	F
Nee	Wintertarwe	Glyfosaat	333	1,7E+01	1%	h
	Wintertarwe	Ioxynil-Octanoaat	(355)	(-3,0E+00))	0%	h
	Wintertarwe	Fluoxastrobin	(350)	(-4,4E+03))	1%	F
	Wintertarwe	Metrafenone	(358)	(-1,7E-01))	1%	F

Tabel 1C. Resultaten voor stap 2 van de alternatieve systematiek voor gewasbeschermingsmiddelen. De maximale vrucht (geselecteerde vrucht) en maximale gehalten per kg waardegevend bestanddeel in covergistingsmaterialen. De laatste vier kolommen zijn berekend voor standaard covergistingsmateriaal. Kwal.: 1= contaminant behoort tot groep van stoffen, waarvoor MTR-waarden gecontroleerd zijn, en die meegenomen zijn Ehler et al. (2011); 2= overige stoffen (geen controle van MTR-waarden uitgevoerd).

*: In deze gevallen was de theoretische maximaal toelaatbare vrucht hoger dan 10% van landbouwkundige GBM-velddosering bij gladiolen: de (geselecteerde) maximaal toelaatbare vrucht is in deze tabel gelijk gesteld aan 10% van de velddosering voor gladiolen. Voor andere gewassen geldt echter een andere velddosering, waardoor de 10%-waarde anders kan uitvallen; de *cursief weergegeven waarden dienen daarom als voorlopig beschouwd te worden* omdat ze nadere aandacht vereisen in een vervolgstudie.

Ontbrekende data voor de *vet weergegeven werkzame stoffen dienen in een vervolgstudie aangevuld te worden*, omdat de gehanteerde berekeningswijze voor deze GBMs leidde tot een onjuist resultaat.

Naam	Kwal.	Theoretische max vrucht	Landbouwkundige GBM-velddosering	Geselecteerde Max vrucht	GBM/N-tot	GBM/P ₂ O ₅	Cmax N gestuurd	Cmax P gestuurd	Cmax ds N gestuurd	Cmax ds P gestuurd	
		g/ha/jr	g/ha/jaar	g/ha/jr	µg/kg	µg/kg	µg/kg vers	µg/kg vers	µg/kg ds	µg/kg ds	
2-4-d	2	2,74E-03	5,8E+02	2,74E-03	1,1E+01	3,0E+01	7,1E+04	7,5E+04	2,1E-01	2,2E-01	
Abamectine	2	6,25E-06	1,5E+01	6,25E-06	2,5E-02	6,9E-02	1,6E+02	1,7E+02	4,8E-04	5,1E-04	
Aclonifen	1	5,48E-01	9,4E+01	5,48E-01	2,2E+03	6,1E+03	1,4E+07	1,5E+07	4,2E+01	4,4E+01	
Amidosulfuron	2	6,51E-03	4,0E+00	6,51E-03	2,6E+01	7,2E+01	1,7E+05	1,8E+05	5,0E-01	5,3E-01	
Amitrol	2	6,08E-03	1,7E+01	6,08E-03	2,4E+01	6,8E+01	1,6E+05	1,7E+05	4,6E-01	4,9E-01	
Asulam	2	1,73E-04	1,6E+03	1,73E-04	6,9E-01	1,9E+00	4,5E+03	4,8E+03	1,3E-02	1,4E-02	
Azoxystrobine	2	9,05E-06	1,9E+03	9,05E-06	3,6E-02	1,0E-01	2,3E+02	2,5E+02	6,9E-04	7,3E-04	
Bentazon	1		3,8E+02								
Bifenox	2	1,12E-03	1,4E+02	1,12E-03	4,5E+00	1,2E+01	2,9E+04	3,1E+04	8,6E-02	9,1E-02	
Bitertanol	2	1,03E-02	2,0E+03	1,03E-02	4,1E+01	1,1E+02	2,7E+05	2,8E+05	7,9E-01	8,4E-01	
Boscalid	2	1,90E-04	4,6E+02	1,90E-04	7,6E-01	2,1E+00	4,9E+03	5,2E+03	1,5E-02	1,5E-02	
Bromoxynil	2	5,54E-02	3,2E+00	5,54E-02	2,2E+02	6,2E+02	1,4E+06	1,5E+06	4,2E+00	4,5E+00	
Captan	2	1,86E-04	1,3E+03	1,86E-04	7,4E-01	2,1E+00	4,8E+03	5,1E+03	1,4E-02	1,5E-02	
Carbendazim	2	7,64E-05	4,2E+02	7,64E-05	3,1E-01	8,5E-01	2,0E+03	2,1E+03	5,8E-03	6,2E-03	
Carbofuran	2	6,54E-04	5,3E+02	6,54E-04	2,6E+00	7,3E+00	1,7E+04	1,8E+04	5,0E-02	5,3E-02	
Carfentrazone-ethyl	2	8,37E-04	7,5E+01	8,37E-04	3,3E+00	9,3E+00	2,2E+04	2,3E+04	6,4E-02	6,8E-02	
Chloormequat	1	5,81E+02	1,1E+02	<i>1,14E+01</i>	*	<i>4,6E+04</i>	<i>1,3E+05</i>	<i>3,0E+08</i>	<i>3,1E+08</i>	<i>8,7E+02</i>	<i>9,3E+02</i>
Chloorprofam	1	1,28E+01	1,2E+03	1,28E+01	5,1E+04	1,4E+05	3,3E+08	3,5E+08	9,8E+02	1,0E+03	
Chloorthalonil	1	1,85E+01	4,9E+02	1,85E+01	7,4E+04	2,1E+05	4,8E+08	5,1E+08	1,4E+03	1,5E+03	
Chloridazon	1	3,55E+00	2,0E+03	3,55E+00	1,4E+04	3,9E+04	9,2E+07	9,8E+07	2,7E+02	2,9E+02	
Clomazone	2	4,70E-05	9,9E+00	4,70E-05	1,9E-01	5,2E-01	1,2E+03	1,3E+03	3,6E-03	3,8E-03	
Clopyralid	1	3,55E-02	2,0E+02	3,55E-02	1,4E+02	3,9E+02	9,2E+05	9,8E+05	2,7E+00	2,9E+00	

Naam	Kwal.	Theoretische max vrucht	Landbouwkundige GBM-veldosering	Geselecteerde max vrucht	GBM/N-tot	GBM/P ₂ O ₅	Cmax N gestuurd	Cmax P gestuurd	Cmax ds N gestuurd	Cmax ds P gestuurd	
		g/ha/jr	g/ha/jaar	g/ha/jr	µg/kg	µg/kg	µg/kg vers	µg/kg vers	µg/kg ds	µg/kg ds	
Cycloxydim	2	2,74E-04	2,1E+02	2,74E-04	1,1E+00	3,0E+00	7,1E+03	7,5E+03	2,1E-02	2,2E-02	
Cyproconazool	2	3,92E-04	9,0E+00	3,92E-04	1,6E+00	4,4E+00	1,0E+04	1,1E+04	3,0E-02	3,2E-02	
Cyprodinil	2	2,97E-03	4,3E+03	2,97E-03	1,2E+01	3,3E+01	7,7E+04	8,2E+04	2,3E-01	2,4E-01	
Deltamethrin	1	9,84E-03	1,1E+01	9,84E-03	3,9E+01	1,1E+02	2,5E+05	2,7E+05	7,5E-01	8,0E-01	
Desmedifam	2	5,01E-03	2,4E+01	5,01E-03	2,0E+01	5,6E+01	1,3E+05	1,4E+05	3,8E-01	4,1E-01	
Dicamba	2		3,8E+01								
Dichlobenil	2	3,24E-03	8,8E+02	3,24E-03	1,3E+01	3,6E+01	8,4E+04	8,9E+04	2,5E-01	2,6E-01	
Diethofencarb	2	9,55E-03	4,2E+02	9,55E-03	3,8E+01	1,1E+02	2,5E+05	2,6E+05	7,3E-01	7,7E-01	
Difenoconazool	2	1,21E-05	6,4E+01	1,21E-05	4,8E-02	1,3E-01	3,1E+02	3,3E+02	9,2E-04	9,8E-04	
Diflufenican	2	1,51E-03	8,6E+01	1,51E-03	6,0E+00	1,7E+01	3,9E+04	4,1E+04	1,2E-01	1,2E-01	
Dimethenamide-p	2	2,38E-03	7,3E+02	2,38E-03	9,5E+00	2,6E+01	6,2E+04	6,5E+04	1,8E-01	1,9E-01	
Dimethoat	2	1,33E-02	5,8E+02	1,33E-02	5,3E+01	1,5E+02	3,4E+05	3,7E+05	1,0E+00	1,1E+00	
Dimethomorf	2	1,48E+01	2,5E+03	1,48E+01	5,9E+04	1,6E+05	3,8E+08	4,1E+08	1,1E+03	1,2E+03	
Diquat-dibromide	2	2,88E+01	8,7E+01	8,70E+00	*	3,5E+04	9,7E+04	2,3E+08	2,4E+08	6,6E+02	7,1E+02
Epoxiconazool	2	2,32E-02	8,1E+01	2,32E-02	9,3E+01	2,6E+02	6,0E+05	6,4E+05	1,8E+00	1,9E+00	
Esfenvaleraat	2	6,14E-03	2,6E+01	6,14E-03	2,5E+01	6,8E+01	1,6E+05	1,7E+05	4,7E-01	5,0E-01	
Ethefon	2	1,39E-02	1,6E+03	1,39E-02	5,6E+01	1,5E+02	3,6E+05	3,8E+05	1,1E+00	1,1E+00	
Ethofumesaat	2	7,05E-01	9,8E+00	7,05E-01	2,8E+03	7,8E+03	1,8E+07	1,9E+07	5,4E+01	5,7E+01	
Ethoprofos	2	3,74E-05	3,6E+03	3,74E-05	1,5E-01	4,2E-01	9,7E+02	1,0E+03	2,9E-03	3,0E-03	
Etridiazool	2	3,37E-03	4,2E+03	3,37E-03	1,3E+01	3,7E+01	8,7E+04	9,3E+04	2,6E-01	2,7E-01	
Fenamidone	2	1,71E-02	2,8E+02	1,71E-02	6,8E+01	1,9E+02	4,4E+05	4,7E+05	1,3E+00	1,4E+00	
Fenamifos	2	1,38E-05	5,5E+03	1,38E-05	5,5E-02	1,5E-01	3,6E+02	3,8E+02	1,1E-03	1,1E-03	
Fenarimol	2	2,00E-05	2,4E+01	2,00E-05	8,0E-02	2,2E-01	5,2E+02	5,5E+02	1,5E-03	1,6E-03	
Fenhexamide	2	1,85E-02	8,6E+02	1,85E-02	7,4E+01	2,1E+02	4,8E+05	5,1E+05	1,4E+00	1,5E+00	
Fenmedifam	2	1,25E+01	1,8E+02	1,25E+01	5,0E+04	1,4E+05	3,2E+08	3,4E+08	9,5E+02	1,0E+03	
Fenoxaprop-p-ethyl	2	1,68E-01	1,6E+02	1,68E-01	6,7E+02	1,9E+03	4,3E+06	4,6E+06	1,3E+01	1,4E+01	
Fenpiclonil	2	9,04E-04	7,0E+01	9,04E-04	3,6E+00	1,0E+01	2,3E+04	2,5E+04	6,9E-02	7,3E-02	
Fenpropidin	2	8,17E-05	1,9E+02	8,17E-05	3,3E-01	9,1E-01	2,1E+03	2,2E+03	6,2E-03	6,6E-03	
Fenpropimorf	2	7,70E-04	1,2E+02	7,70E-04	3,1E+00	8,6E+00	2,0E+04	2,1E+04	5,9E-02	6,2E-02	
Flonicamid	2		3,4E+02								
Florasulam	2		6,8E+00								
Fluazifop-p-butyl	2	6,53E+01	2,9E+02	2,85E+01	*	1,1E+05	3,2E+05	7,4E+08	7,8E+08	2,2E+03	2,3E+03
Fluazinam	2	1,56E+01	2,4E+02	1,56E+01	6,2E+04	1,7E+05	4,0E+08	4,3E+08	1,2E+03	1,3E+03	
Fludioxonil	2	3,70E-04	3,3E+03	3,70E-04	1,5E+00	4,1E+00	9,6E+03	1,0E+04	2,8E-02	3,0E-02	
Fluoxastrobin	2		2,7E+02								

Naam	Kwal.	Theoretische max vrucht	Landbouwkundige GBM-veld dosering	Geselecteerde max vrucht		GBM/N-tot	GBM/P ₂ O ₅	Cmax N gestuurd	Cmax P gestuurd	Cmax ds N gestuurd	Cmax ds P gestuurd
		g/ha/jr	g/ha/jaar	g/ha/jr		µg/kg	µg/kg	µg/kg vers	µg/kg vers	µg/kg ds	µg/kg ds
Fluroxypyr	1	2,22E+01	4,6E+01	4,60E+00	*	1,8E+04	5,1E+04	1,2E+08	1,3E+08	3,5E+02	3,7E+02
Folpet	2	3,21E-05	1,3E+04	3,21E-05		1,3E-01	3,6E-01	8,3E+02	8,8E+02	2,5E-03	2,6E-03
Foramsulfuron	2	3,08E+00	2,1E+01	2,12E+00	*	8,5E+03	2,4E+04	5,5E+07	5,8E+07	1,6E+02	1,7E+02
Fosetyl	2	4,47E-02	8,9E+04	4,47E-02		1,8E+02	5,0E+02	1,2E+06	1,2E+06	3,4E+00	3,6E+00
Foxim	2		9,4E+03								
Glufosinaat-ammonium	1	2,87E+03	2,8E+02	2,79E+01	*	1,1E+05	3,1E+05	7,2E+08	7,7E+08	2,1E+03	2,3E+03
Glyfosaat	1	3,66E+04	1,6E+03	1,64E+02	*	6,6E+05	1,8E+06	4,2E+09	4,5E+09	1,3E+04	1,3E+04
Glyfosaat_trimesium	2	5,86E+00	4,0E+02	5,86E+00		2,3E+04	6,5E+04	1,5E+08	1,6E+08	4,5E+02	4,8E+02
Haloxifop-p-methylester	2	2,66E-04	8,0E+01	2,66E-04		1,1E+00	3,0E+00	6,9E+03	7,3E+03	2,0E-02	2,2E-02
Imidacloprid	2	2,59E-03	1,1E+02	2,59E-03		1,0E+01	2,9E+01	6,7E+04	7,1E+04	2,0E-01	2,1E-01
Iodosulfuron-methyl-natrium	2	2,22E+01	1,1E+00	1,10E-01	*	4,4E+02	1,2E+03	2,8E+06	3,0E+06	8,4E+00	8,9E+00
Ioxynil-octanoaat	2		1,8E+02								
Iprodion	2	3,49E-01	5,3E+02	3,49E-01		1,4E+03	3,9E+03	9,0E+06	9,6E+06	2,7E+01	2,8E+01
Isoproturon	2	7,60E-01	6,8E+01	7,60E-01		3,0E+03	8,4E+03	2,0E+07	2,1E+07	5,8E+01	6,2E+01
Isoxaflutool	2	4,07E+00	4,4E+02	4,07E+00		1,6E+04	4,5E+04	1,1E+08	1,1E+08	3,1E+02	3,3E+02
Kresoxim-methyl	2	3,96E+00	3,3E+02	3,96E+00		1,6E+04	4,4E+04	1,0E+08	1,1E+08	3,0E+02	3,2E+02
Lambda-cyhalothrin	2	4,81E-03	1,2E+01	4,81E-03		1,9E+01	5,3E+01	1,2E+05	1,3E+05	3,7E-01	3,9E-01
Linuron	2	2,19E-01	3,1E+02	2,19E-01		8,8E+02	2,4E+03	5,7E+06	6,0E+06	1,7E+01	1,8E+01
Mancozeb	1	6,86E+00	2,1E+03	6,86E+00		2,7E+04	7,6E+04	1,8E+08	1,9E+08	5,2E+02	5,6E+02
Maneb	2	5,61E+00	3,2E+03	5,61E+00		2,2E+04	6,2E+04	1,5E+08	1,5E+08	4,3E+02	4,6E+02
MCPA	1	1,32E+02	1,6E+02	1,64E+01	*	6,5E+04	1,8E+05	4,2E+08	4,5E+08	1,3E+03	1,3E+03
Mecoprop-p	2	5,56E+01	1,6E+02	1,59E+01	*	6,4E+04	1,8E+05	4,1E+08	4,4E+08	1,2E+03	1,3E+03
Mesotrione	2	2,17E-05	3,3E+01	2,17E-05		8,7E-02	2,4E-01	5,6E+02	6,0E+02	1,7E-03	1,8E-03
Metalaxyl-m	2	4,71E-04	5,1E+02	4,71E-04		1,9E+00	5,2E+00	1,2E+04	1,3E+04	3,6E-02	3,8E-02
Metaldehyde	2	2,55E+01	3,0E+03	2,55E+01		1,0E+05	2,8E+05	6,6E+08	7,0E+08	1,9E+03	2,1E+03
Metamitron	2	2,20E+01	3,9E+02	2,20E+01		8,8E+04	2,4E+05	5,7E+08	6,1E+08	1,7E+03	1,8E+03
Metazachloor	2	8,12E-02	6,1E+01	8,12E-02		3,2E+02	9,0E+02	2,1E+06	2,2E+06	6,2E+00	6,6E+00
Metconazool	2	8,56E-06	3,0E+01	8,56E-06		3,4E-02	9,5E-02	2,2E+02	2,4E+02	6,5E-04	6,9E-04
Methiocarb	2	3,93E-05	1,8E+02	3,93E-05		1,6E-01	4,4E-01	1,0E+03	1,1E+03	3,0E-03	3,2E-03
Methomyl	2	1,04E-04	3,9E+02	1,04E-04		4,2E-01	1,2E+00	2,7E+03	2,9E+03	8,0E-03	8,5E-03

Naam	Kwal.	Theoretische max vrucht	Landbouwkundige GBM-velddosering	Geselecteerde max vrucht	GBM/N-tot	GBM/P ₂ O ₅	Cmax N gestuurd	Cmax P gestuurd	Cmax ds N gestuurd	Cmax ds P gestuurd
		g/ha/jr	g/ha/jaar	g/ha/jr	µg/kg	µg/kg	µg/kg vers	µg/kg vers	µg/kg ds	µg/kg ds
Metoxuron	2	9,24E-02	2,0E+02	9,24E-02	3,7E+02	1,0E+03	2,4E+06	2,5E+06	7,1E+00	7,5E+00
Metrafenone	2		3,8E+01							
Metsulfuron-methyl	1	2,91E-04	4,0E+00	2,91E-04	1,2E+00	3,2E+00	7,5E+03	8,0E+03	2,2E-02	2,4E-02
Nicosulfuron	2	1,02E-04	1,4E+01	1,02E-04	4,1E-01	1,1E+00	2,7E+03	2,8E+03	7,8E-03	8,3E-03
Oxamyl	2	7,39E-04	2,4E+03	7,39E-04	3,0E+00	8,2E+00	1,9E+04	2,0E+04	5,6E-02	6,0E-02
Paraquat-dichloride	2	5,73E-02	2,0E+01	5,73E-02	2,3E+02	6,4E+02	1,5E+06	1,6E+06	4,4E+00	4,6E+00
Pendimethalin	2	6,75E-04	8,7E+02	6,75E-04	2,7E+00	7,5E+00	1,7E+04	1,9E+04	5,2E-02	5,5E-02
Picoxystrobin	2	2,28E-05	2,5E+02	2,28E-05	9,1E-02	2,5E-01	5,9E+02	6,3E+02	1,7E-03	1,9E-03
Pirimicarb	2	6,24E-02	2,5E+03	6,24E-02	2,5E+02	6,9E+02	1,6E+06	1,7E+06	4,8E+00	5,1E+00
Pirimifos-methyl	1	1,03E-02	7,8E+02	1,03E-02	4,1E+01	1,1E+02	2,7E+05	2,8E+05	7,9E-01	8,3E-01
Prochloraz	1	8,87E-01	7,6E+02	8,87E-01	3,5E+03	9,9E+03	2,3E+07	2,4E+07	6,8E+01	7,2E+01
Procymidon	2	1,88E-02	3,3E+02	1,88E-02	7,5E+01	2,1E+02	4,9E+05	5,2E+05	1,4E+00	1,5E+00
Propamocarb-hydrochloride	2	9,64E+02	2,0E+04	9,64E+02	3,9E+06	1,1E+07	2,5E+10	2,6E+10	7,4E+04	7,8E+04
Prothioconazole	2		2,0E+02							
Pymetrozine	2	5,14E-03	1,1E+02	5,14E-03	2,1E+01	5,7E+01	1,3E+05	1,4E+05	3,9E-01	4,2E-01
Quizalofop-p-ethyl	2	3,01E-02	1,3E+02	3,01E-02	1,2E+02	3,3E+02	7,8E+05	8,3E+05	2,3E+00	2,4E+00
S-metolachloor	2	1,73E-03	1,8E+03	1,73E-03	6,9E+00	1,9E+01	4,5E+04	4,7E+04	1,3E-01	1,4E-01
Spinosad	2	1,43E-04	2,2E+02	1,43E-04	5,7E-01	1,6E+00	3,7E+03	3,9E+03	1,1E-02	1,2E-02
Sulcotrion	2	1,05E+01	8,2E+01	8,16E+00	*	3,3E+04	9,1E+04	2,2E+08	6,2E+02	6,6E+02
Tebuconazole	2	3,75E-04	2,8E+02	3,75E-04	1,5E+00	4,2E+00	9,7E+03	1,0E+04	2,9E-02	3,0E-02
Teflubenzuron	2	2,56E-07	2,1E+03	2,56E-07	1,0E-03	2,8E-03	6,6E+00	7,0E+00	2,0E-05	2,1E-05
Tepraloxymidim	2	4,81E-01	3,4E+02	4,81E-01	1,9E+03	5,3E+03	1,2E+07	1,3E+07	3,7E+01	3,9E+01
Terbutylazin	2	1,36E-05	3,8E+02	1,36E-05	5,4E-02	1,5E-01	3,5E+02	3,7E+02	1,0E-03	1,1E-03
Thiacloprid	2	3,09E-04	1,5E+02	3,09E-04	1,2E+00	3,4E+00	8,0E+03	8,5E+03	2,4E-02	2,5E-02
Thiamethoxam	2	1,17E-04	3,3E+01	1,17E-04	4,7E-01	1,3E+00	3,0E+03	3,2E+03	9,0E-03	9,5E-03
Thiodicarb	2	9,50E-04	2,0E+02	9,50E-04	3,8E+00	1,1E+01	2,5E+04	2,6E+04	7,3E-02	7,7E-02
Thiofanaat-methyl	1	4,30E+00	1,3E+03	4,30E+00	1,7E+04	4,8E+04	1,1E+08	1,2E+08	3,3E+02	3,5E+02
Thiram	2	7,07E-02	2,0E+04	7,07E-02	2,8E+02	7,9E+02	1,8E+06	1,9E+06	5,4E+00	5,7E+00
Tolclofos-methyl	2	4,45E-02	1,9E+04	4,45E-02	1,8E+02	4,9E+02	1,2E+06	1,2E+06	3,4E+00	3,6E+00
Topramezone	2		1,0E+02							
Tri-allaat	2	4,31E-03	8,3E+02	4,31E-03	1,7E+01	4,8E+01	1,1E+05	1,2E+05	3,3E-01	3,5E-01
Triadimenol	2	1,32E-04	1,3E+01	1,32E-04	5,3E-01	1,5E+00	3,4E+03	3,6E+03	1,0E-02	1,1E-02
Triclopyr	2	1,23E-04	4,0E+01	1,23E-04	4,9E-01	1,4E+00	3,2E+03	3,4E+03	9,4E-03	1,0E-02
Trifloxystrobin	2	2,66E-03	1,7E+02	2,66E-03	1,1E+01	3,0E+01	6,9E+04	7,3E+04	2,0E-01	2,2E-01
Triflusulfuron-methyl	2	1,29E-04	9,8E-02	1,29E-04	5,2E-01	1,4E+00	3,4E+03	3,6E+03	9,9E-03	1,1E-02
Trinexapac-ethyl	2	9,50E-04	9,2E+01	9,50E-04	3,8E+00	1,1E+01	2,5E+04	2,6E+04	7,3E-02	7,7E-02
Vinchlozolin	2	7,96E-03	1,4E+02	7,96E-03	3,2E+01	8,8E+01	2,1E+05	2,2E+05	6,1E-01	6,5E-01

Bijlage 2 Analysevoorschriften

Analysevoorschriften

EN 12393-1:2008 Foods of plant origin - Multiresidue methods for the gas chromatographic determination of pesticide residues - Part 1: General considerations.

EN 12393-2:2008 Foods of plant origin - Multiresidue methods for the gas chromatographic determination of pesticide residues - Part 2: Methods for extraction and cleanup.

EN 12393-3:2008 Foods of plant origin - Multiresidue methods for the gas chromatographic determination of pesticide residues - Part 3: Determination and confirmatory tests.

Kwaliteitscontrole

Pihlström, T., 2010. Guidance document on pesticide residue analytical methods Method validation and quality control procedures for pesticide residues analysis in food and feed. Document No. SANCO/10684/2009. Supersedes Document No. SANCO/3131/2007. Implemented by 01/01/2010. http://ec.europa.eu/food/plant/protection/resources/qualcontrol_en.pdf

Analysevoorschriften

ASTM D5659-95 (2006). Standard Test Method for Chlorophenoxy Acid Herbicides in Waste Using HPLC.

ASTM D7600-09 (2009). Standard Test Method for Determination of Aldicarb, Carbofuran, Oxamyl and Methomyl by Liquid Chromatography/Tandem Mass Spectrometry.

ASTM D7645-10 Standard Test Method for Determination of Aldicarb, Aldicarb Sulfone, Aldicarb Sulfoxide, Carbofuran, Methomyl, Oxamyl and Thiofanox in Water by Liquid Chromatography/Tandem Mass Spectrometry (LC/MS/MS).

ISO 3890-1:2009 (en). Milk and milk products - (en) Milk and milk products - Determination of residues of organochlorine compounds (pesticides) - Part 1: General considerations and extraction methods ICS 67.100.01. oktober 2009. Normcommissie 370005 "Melk en zuivelproducten".

ISO 3890-2:2009 (en). Milk and milk products - Determination of residues of organochlorine compounds (pesticides) - Part 2: Test methods for crude extract purification and confirmation. Oktober 2009. Normcommissie 370005 "Melk en zuivelproducten".

ICS 67.100.01 oktober 2009 Normcommissie 370005 "Melk en zuivelproducten".

ISO 5518:2007 (en). Fruit, groente en afgeleide producten - Bepaling van het benzoëzuur gehalte - Spectrofotometrische methode. ISO 5518:2007(E).

ISO 9231:2008 (en). Milk and milk products — Determination of the benzoic and sorbic acid contents. Reference numbers ISO 9231:2008(E) IDF 139:2008(E).

ISO 5518:2007 (en). Fruit, groente en afgeleide producten - Bepaling van het benzoëzuur gehalte - Spectrofotometrische methode. ISO 5518:2007(E).

ISO 6466:1983 en Tobacco and tobacco products - Determination of dithiocarbamate pesticides residues - Molecular absorption spectrometric method.

ISO 9231:2008 (en). Milk and milk products — Determination of the benzoic and sorbic acid contents. Reference numbers ISO 9231:2008(E) IDF 139:2008(E).

NEN-EN 1528-1, 1997 (en). Vetrijke voedingsmiddelen. Bepaling van pesticiden en polychloorbifenylen (PCB's). Deel 1 : Algemeen Normcommissie 370 275 "Voedingsmiddelenanalyse".

NEN-EN 1528-2, 1997 (en). Vetrlijke voedingsmiddelen. Bepaling van pesticiden en polychloorbifenylen (PCB's). Deel 2: Extractie van vet, pesticiden en PCB's, en bepaling van het vetgehalte. Normcommissie 370 275 "Voedingsmiddelenanalyse".

NEN-EN 1528-3, 1997 (en). Vetrlijke voedingsmiddelen. Bepaling van pesticiden en polychloorbifenylen (PCB's). Deel 3: Opzuiveringsmethoden. Normcommissie 370 275 "Voedingsmiddelenanalyse".

NEN-EN 1528-4, 1997 (en). Vetrlijke voedingsmiddelen. Bepaling van pesticiden en polychloorbifenylen (PCB's). Deel 4: Bepaling, bevestigingsmethoden, diversen. Normcommissie 370 275 "Voedingsmiddelenanalyse".

NEN-EN 12393-1:2008 (en). Plantaardige voedingsmiddelen - Meervoudig-residumethoden voor de gaschromatografische bepaling van pesticideresidu's - Deel 1: Algemene overwegingen.

NEN-EN 12393-2:2008 (en). Plantaardige voedingsmiddelen - Meervoudig-residumethoden voor de gaschromatografische bepaling van pesticideresidu's - Deel 2: Extractie- en clean-up methoden.

NEN-EN 12393-3:2008 (en). Plantaardige voedingsmiddelen - Meervoudig-residumethoden voor de gaschromatografische bepaling van pesticideresidu's - Deel 3: Bepaling en conformiteitstesten.

NEN-EN 12396-1:1998 (en). Vetarme voedingsmiddelen - Meervoudig-residumethode voor de gaschromatografische bepaling van pesticideresten - Deel 1 : Algemene overwegingen. ICS 67.040; 67.060; 67.080.01 Normcommissie 370 275 "Voedingsmiddelenanalyse - Horizontale methoden".

NEN-EN 12396-2:1998. Vetarme voedingsmiddelen - Bepaling van dithiocarbamaat- en thiuramdisulfideresten - Deel 2: Gaschromatografische methode ICS 67.040; 67.060; 67.080.01 Normcommissie 370 275 "Voedingsmiddelenanalyse - Horizontale methoden".

NEN-EN 12396-3:2000 (en). Vetarme voedingsmiddelen -Meervoudig-residumethode voor de gaschromatografische bepaling van pesticideresten - Deel 3:UV spectrometrische Xanthogenaat methode. ICS 67.050 juni 2000. Normcommissie 370 275 "Voedingsmiddelenanalyse - Horizontale methoden".

NEN-EN-ISO 14182:2000 (en). Diervoeders - Bepaling van het gehalte aan resten van organofosforpesticiden - Gaschromatografische methode (ISO 14182:1999,IDT), februari 2000. Normcommissie 370 010 "Diervoeder".

NEN-EN 14185-1:2003 (en). Vetarme voedingsmiddelen - N-methyl-carbamaat residuen - Deel 1: HPLC-methode met SPE reiniging. ICS 67.050; 67.060; 67.080.0. mei 2003.

NEN-EN 14185-2:2006 (en). Vetarme voedingsmiddelen - Bepaling van N-methyl-carbamaat residuen - Deel 2: HPLC-methode met reiniging door een diatomeeënaardekolom. ICS 67.050. juni 2006.

NEN-EN 15637:2008 (en). Plantaardige voedingsmiddelen - Bepaling van pesticiden residu's gebruikmakend van LC-MS/MS na methanolextractie en zuivering gebruikmakend van diatomeeënaarde. ICS 67.050; 67.080.01 november. Normcommissie 370 275 "Voedingsmiddelenanalyse Horizontale methoden".

NEN-EN 15662:2008 (en). Plantaardige voedingsmiddelen – Bepaling van pesticiden residu gebruikmakend van GC-MS en/of LS-MS(/MS) na acronitrile verdeling en zuivering door dispersie SPE-QuESCHERS-methode. ICS 67.050, december. Normcommissie 370 275 "Voedingsmiddelenanalyse Horizontale methoden".

NEN-EN 15741:2009 (en). Diervoeder. Bepaling van OC-bestrijdingsmiddelen en PCB's door GC/MS ICS 65.120. maart 2009. Normcommissie 370010 "Diervoeder".

NEN-EN 15742:2009 en. Diervoeder. Bepaling van OC-bestrijdingsmiddelen en PCB's door GC/ECD. ICS 65.120. maart 2009. Normcommissie 370010 "Diervoeder".

NEN-ISO 22855:2008-02 (en). Fruit en groenteproducten - Bepaling van het benzoëzuur- en sorbinezuurgehalte - Methode met hoge-prestatie vloeistofchromatografie (corrected and reprinted), februari 2008. ICS 67.080.01.

NPR-CEN/TR 15641:2007. Nederlandse praktijkrichtlijn (en). Food analysis - Determination of pesticide residues by LC-MS/MS - Tandem mass spectrometric parameters ICS 67.050, augustus 2007. Normcommissie 370 275 "Voedingsmiddelenanalyse - Horizontale methoden".

Bijlage 3 Lijst met afkortingen

Acroniem, symbool	Betekenis
CDM	Commissie Deskundigen Meststoffenwet
C_{max}	Maximale concentratie OOM door herhaald aanbrengen digestaat
C_{min}	Minimale concentratie OOM na 1 jaar (= VR bij alternatief 2 & 3)
$C_{t=0}$	Concentratieverhoging van OOM direct na aanbrengen digestaat
DT50	Halfwaardetijd voor aërobe afbraak OOM in landbouwbodem
FDA	<i>US Food and Drug Administration</i>
GBM	Gewasbeschermingsmiddel
GBK	Gewasbeschermingskennisbank
GMP	<i>Good manufacturing Practice</i>
GMP ⁺	<i>Good manufacturing Practice and Hazard Analysis and Critical Control Points</i>
GPS	Gehele Plant Silage
HACCP	<i>Hazard Analysis and Critical Control Points</i>
HC ₅	<i>Hazardous concentration</i> voor 5% van de organismen
K_p	Bodem-water partiticoëfficiënt
K_{ow}	Octanol-water partiticoëfficiënt
MTR	Maximaal Toelaatbaar Risico
MTR _{sb}	Maximaal Toelaatbaar Risico standaardbodem
MTR _w	Maximaal Toelaatbaar Risico water
MRL	<i>Maximum Residue Level</i> in voedingsstoffen/voedingsproducten
MW	Meststoffenwet
NAFTA	<i>North American Free Trade Agreement</i> (overeenkomst tussen de Verenigde Staten van Amerika, Canada en Mexico)
NEVO	Nederlands Voedingsstoffenbestand
NPK	Stikstof, Fosfor, Kalium
NOEC	<i>No Observed Effect Concentration</i> in een chronische toxiciteitstest
OM	Organische microverontreinigingen genoemd in de Meststoffenwet
OOM	Overige Organische Microverontreinigingen (o.a. residuen van gewasbeschermingsmiddelen en biociden)
PAF	<i>Potentially Affected Fraction of species</i>
SSD	<i>Species-sensitivity distribution</i> (gevoeligheidsverdeling)
$T_{1/2}$	Halfwaardetijd van anaërobe afbraak OOM in een vergistingstank
THT	Tenminste Houdbaar Tot (Houdbaarheidsdatum voedingsmiddelen)
τ	Verblijftijd in een vergistingstank
VGI	Voedings- en Genotsmiddelenindustrie
UBMW	Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet
URMW	Uitvoeringsregeling Meststoffenwet
VR	Verwaarloosbaar Risico (meestal MTR/100)

Verschenen documenten in de reeks Werkdocumenten van de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu vanaf 2011

Werkdocumenten zijn verkrijgbaar bij het secretariaat van Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, te Wageningen. T 0317 – 48 54 71; E info.wnm@wur.nl

De werkdocumenten zijn ook te downloaden via de WOT-website www.wageningenUR.nl/wotnatuurenmilieu

2011

- 222** *Kamphorst, D.A. & M.M.P. van Oorschoot.* Kansen en barrières voor verduurzaming van houtketens
- 223** *Salm, C. van der & O.F. Schoumans.* Langetermijneffecten van verminderde fosfaatgiften
- 224** *Bikker, P., M.M. van Krimpen & G.J. Remmelink.* Stikstof-verteerbaarheid in voeders voor landbouwhuisdieren; Berekeningen voor de TAN-excretie
- 225** *M.E. Sanders & A.L. Gerritsen (red.).* Het biodiversiteitsbeleid in Nederland werkt. Achtergronddocument bij Balans van de Leefomgeving 2010
- 226** *Bogaart, P.W., G.A.K. van Voorn & L.M.W. Akkermans.* Evenwichtsanalyse modelcomplexiteit; een verkennende studie
- 227** *Kleunen A. van, K. Koffijberg, P. de Boer, J. Nienhuis, C.J. Camphuysen, H. Schekkerman, K.H. Oosterbeek, M.L. de Jong, B. Ens & C.J. Smit (2010).* Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2007 en 2008
- 228** *Salm, C. van der, L.J.M. Boumans, D.J. Brus, B. Kempen & T.C. van Leeuwen.* Validatie van het nutriëntenemissiemodel STONE met meetgegevens uit het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) en de Landelijke Steekproef Kaartenheden (LSK).
- 229** *Dijkema, K.S., W.E. van Duin, E.M. Dijkman, A. Nicolai, H. Jongerius, H. Keegstra, L. van Egmond, H.J. Venema & J.J. Jongma.* Vijftig jaar monitoring en beheer van de Friese en Groninger kwelderwerken: 1960-2009
- 230** *Jaarrapportage 2010.* WOT-04-001 – Koepel
- 231** *Jaarrapportage 2010.* WOT-04-002 – Onderbouwend Onderzoek
- 232** *Jaarrapportage 2010.* WOT-04-003 – Advisering Natuur & Milieu
- 233** *Jaarrapportage 2010.* WOT-04-005 – M-AVP
- 234** *Jaarrapportage 2010.* WOT-04-006 – NPB-functie
- 235** *Jaarrapportage 2010.* WOT-04-007 – MPB-functie
- 236** *Arnouts, R.C.M. & F.H. Kistenkas.* Nederland op slot door Natura 2000: de discussie ontrafeld; Bijlage bij WOT-paper 7 – De deur klemt
- 237** *Harms, B. & M.M.M. Overbeek.* Bedrijven aan de slag met natuur en landschap; relaties tussen bedrijven en natuurorganisaties. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011
- 238** *Agricola, H.J. & L.A.E. Vullings.* De stand van het platteland 2010. Monitor Agenda Vitaal Platteland; Rapportage Midterm meting Effectindicatoren
- 239** *Klijn, J.A.* Wisselend getij. Omgang met en beleid voor natuur en landschap in verleden en heden; een essayistische beschouwing. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011
- 240** *Corporaal, A., T. Denters, H.F. van Dobben, S.M. Hennekens, A. Klimkowska, W.A. Ozinga, J.H.J. Schaminée & R.A.M. Schrijver.* Stenoeciteit van de Nederlandse flora. Een nieuwe parameter op grond van ecologische amplitudo's van de Nederlandse plantensoorten en toepassingsmogelijkheden
- 241** *Wamelink, G.W.W., R. Jochem, J. van der Graft-van Rossum, C. Grashof-Bokdam, R.M.A. Wegman, G.J. Franke & A.H. Prins.* Het plantendispersiemodel DIMO. Verbetering van de modellering in de Natuurplanner
- 242** *Klimkowska, A., M.H.C. van Adrichem, J.A.M. Jansen & G.W.W. Wamelink.* Bruikbaarheid van WNK-monitoringgegevens voor EC-rapportage voor Natura 2000-gebieden. Eerste fase
- 243** *Goossen, C.M., R.J. Fonteijn, J.L.M. Donders & R.C.M. Arnouts.* Mass Movement naar recreatieve gebieden; Overzicht van methoden om bezoekersaantallen te meten
- 244** *Spruijt, J., P.M. Spoorenberg, J.A.J.M. Rovers, J.J. Slabbekoorn, S.A.M. de Kool, M.E.T. Vlaswinkel, B. Heijne, J.A. Hiemstra, F. Nouwens & B.J. van der Sluis.* Milieueffecten van maatregelen gewasbescherming
- 245** *Walker, A.N. & G.B. Woltjer.* Forestry in the Magnet model.
- 246** *Hoefnagel, E.W.J., F.C. Buisman, J.A.E. van Oostenbrugge & B.I. de Vos.* Een duurzame toekomst voor de Nederlandse visserij. Toekomstscenario's 2040
- 247** *Buurma, J.S. & S.R.M. Janssens.* Het koor van adviseurs verdient een dirigent. Over kennisverspreiding rond phytophthora in aardappelen
- 248** *Verburg, R.W., A.L. Gerritsen & W. Nieuwenhuizen.* Natuur meekoppelen in ruimtelijke ontwikkeling: een analyse van sturingsstrategieën voor de Natuurverkenning. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011
- 249** *Kooten, T. van & C. Klok.* The Mackinson-Daskalov North Sea EcoSpace model as a simulation tool for spatial planning scenarios
- 250** *Bruggen van, C., C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen, J.F.M. Huijsmans, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof.* Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest 1990-2008. Berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA)
- 251** *Bruggen van, C., C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen, J.F.M. Huijsmans, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof.* Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest in 2009. Berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA)
- 252** *Randen van, Y., H.L.E. de Groot & L.A.E. Vullings.* Monitor Agenda Vitaal Platteland vastgelegd. Ontwerp en implementatie van een generieke beleidsmonitor
- 253** *Agricola, H.J., R. Reijnen, J.A. Boone, M.A. Dolman, C.M. Goossen, S. de Vries, J. Roos-Klein Lankhorst, L.M.G. Groenemeijer & S.L. Deijl.* Achtergronddocument Midterm meting Effectindicatoren Monitor Agenda Vitaal Platteland
- 254** *Buiteveld, J. S.J. Hiemstra & B. ten Brink.* Modelling global agrobiodiversity. A fuzzy cognitive mapping approach
- 255** *Hal van R., O.G. Bos & R.G. Jak.* Noordzee: systeem-dynamiek, klimaatverandering, natuurtypen en benthos. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011
- 256** *Teal, L.R.* The North Sea fish community: past, present and future. Background document for the 2011 National Nature Outlook
- 257** *Leopold, M.F., R.S.A. van Bemmelen & S.C.V. Geelhoed.* Zeevogels op de Noordzee. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011
- 258** *Geelhoed, S.C.V. & T. van Polanen Petel.* Zeezoogdieren op de Noordzee. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011
- 259** *Kuijs, E.K.M. & J. Steenbergen.* Zoet-zoutovergangen in Nederland; stand van zaken en kansen voor de toekomst. Achtergronddocument bij NVK 2011
- 260** *Baptist, M.J.* Zachte kustverdediging in Nederland; scenario's voor 2040. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011
- 261** *Wiersinga, W.A., R. van Hal, R.G. Jak & F.J. Quirijns.* Duurzame kottervisserij op de Noordzee. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011
- 262** *Wal J.T. van der & W.A. Wiersinga.* Ruimtegebruik op de Noordzee en de trends tot 2040. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011

- 263 *Wiersinga, W.A. J.T. van der Wal, R.G. Jak & M.J. Baptist.* Vier kijkrichtingen voor de mariene natuur in 2040. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011
- 264 *Bolman, B.C. & D.G. Goldsborough.* Marine Governance. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011
- 265 *Bannink, A.* Methane emissions from enteric fermentation in dairy cows, 1990-2008; Background document on the calculation method and uncertainty analysis for the Dutch National Inventory Report on Greenhouse Gas Emissions
- 266 *Wyngaert, I.J.J. van den, P.J. Kuikman, J.P. Lesschen, C.C. Verwer & H.H.J. Vreuls.* LULUCF values under the Kyoto Protocol; Background document in preparation of the National Inventory Report 2011 (reporting year 2009)
- 267 *Helming, J.F.M. & I.J. Terluin.* Scenarios for a cap beyond 2013; implications for EU27 agriculture and the cap budget.
- 268 *Woltjer, G.B.* Meat consumption, production and land use. Model implementation and scenarios.
- 269 *Knegt, B. de, M. van Eupen, A. van Hinsberg, R. Pouwels, M.S.J.M. Reijnen, S. de Vries, W.G.M. van der Bilt & S. van Tol.* Ecologische en recreatieve beoordeling van toekomstscenario's van natuur op het land. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011.
- 270 *Bos, J.F.F.P., M.J.W. Smits, R.A.M. Schrijver & R.W. van der Meer.* Gebiedsstudies naar effecten van vergroening van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid op bedrijfseconomie en inpassing van agrarisch natuurbeheer.
- 271 *Donders, J., J. Luttik, M. Goossen, F. Veeneklaas, J. Vreke & T. Weijsschede.* Waar gaat dat heen? Recreatiemotieven, landschapskwaliteit en de oudere wandelaar. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011.
- 272 *Voorn G.A.K. van & D.J.J. Walvoort.* Evaluation of an evaluation list for model complexity.
- 273 *Heide, C.M. van der & F.J. Sijtsma.* Maatschappelijke waardering van ecosysteemdiensten; een handreiking voor publieke besluitvorming. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011
- 274 *Overbeek, M.M.M., B. Harms & S.W.K. van den Burg (2012).* Internationale bedrijven duurzaam aan de slag met natuur en biodiversiteit.; voorstudie bij de Balans van de Leefomgeving 2012.
- 275 *Os, J. van; T.J.A. Gies; H.S.D. Naeff; L.J.J. Jeurissen.* Emissieregistratie van landbouwbedrijven; verbeteringen met behulp van het Geografisch Informatiesysteem Agrarische Bedrijven.
- 276 *Walsum, P.E.V. van & A.A. Veldhuizen.* MetaSWAP_V7_2_0; Rapportage van activiteiten ten behoeve van certificering met Status A.
- 277 *Kooten T. van & S.T. Glorius.* Modeling the future of het North Sea. An evaluation of quantitative tools available to explore policy, space use and planning options.
- 278 *Leneman, H., R.W. Verburg, A. Schouten (2013).* Kosten en baten van terrestrische natuur: Methoden en resultaten; Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2010-2040
- 279 *Bilt, W.G.M. van der, B. de Knegt, A. van Hinsberg & J. Clement (2012).* Van visie tot kaartbeeld; de kijkrichtingen ruimtelijk uitgewerkt. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011
- 280 *Kistenkas, F.H. & W. Nieuwenhuizen.* Rechtsontwikkelingen landschapsbeleid: landschapsrecht in wording. Bijlage bij WOT-paper 12 – 'Recht versus beleid'
- 281 *Meeuwssen, H.A.M. & R. Jochem.* Openheid van het landschap; Berekeningen met het model ViewScape.
- 282 *Dobben, H.F. van.* Naar eenvoudige dosis-effectrelaties tussen natuur en milieuecondities; een toetsing van de mogelijkheden van de Natuurplanner.
- 283 *Gaaff, A.* Raming van de budgetten voor natuur op langere termijn; Achtergronddocument bij NVK 2011.
- 285 *Vries, P. de, J.E. Tamis, J.T. van der Wal, R.G. Jak, D.M.E. Slijkerman and J.H.M. Schobben.* Scaling human-induced pressures to population level impacts in the marine environment; implementation of the prototype CUMULEO-RAM model.
- 2012**
- 286 *Keizer-Vlek, H.E. & P.F.M. Verdonschot.* Bruikbaarheid van SNL-monitoringgegevens voor EC-rapportage voor Natura 2000-gebieden; Tweede fase: aquatische habitattypen.
- 287 *Oenema, J., H.F.M. Aarts, D.W. Bussink, R.H.E.M. Geerts, J.C. van Middelkoop, J. van Middelbaar, J.W. Reijs & O. Oenema.* Variatie in fosfaatopbrengst van grasland op praktijkbedrijven en mogelijke implicaties voor fosfaatgebruiksnormen.
- 288 *Troost, K., D. van de Ende, M. Tangelder & T.J.W. Ysebaert.* Biodiversity in a changing Oosterschelde: from past to present
- 289 *Jaarrapportage 2011.* WOT-04-001 – Koepel
- 290 *Jaarrapportage 2011.* WOT-04-008 – Agromilieum
- 291 *Jaarrapportage 2011.* WOT-04-009 – Natuur, Landschap en Platteland
- 292 *Jaarrapportage 2011.* WOT-04-010 – Balans van de Leefomgeving
- 293 *Jaarrapportage 2011.* WOT-04-011 – Natuurverkenning
- 294 *Bruggen, C. van, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen, J.F.M. Huijsmans, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof.* Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest in 2010; berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA).
- 295 *Spijker, J.H., H. Kramer, J.J. de Jong & B.G. Heusinkveld.* Verkenning van de rol van (openbaar) groen op wijk- en buurtniveau op het hitte-eilandeffect
- 296 *Haas, W. de, C.B.E.M. Aalbers, J. Kruit, R.C.M. Arnouts & J. Kempenaar.* Parknatuur; over de kijkrichtingen beleefbare natuur en inpasbare natuur
- 297 *Doorn, A.M. van & R.A. Smidt.* Staltypen nabij Natura 2000-gebieden.
- 298 *Luesink, H.H., A. Schouten, P.W. Blokland & M.W. Hoogeveen.* Ruimtelijke verdeling ammoniakemissies van beweiden en van aanwenden van mest uit de landbouw.
- 299 *Meulenkamp, W.J.H. & T.J.A. Gies.* Effect maatregelen reconstructie zandgebieden; pilotgemeente Gemert-Bakel.
- 300 *Beukers, R. & B. Harms.* Meerwaarde van certificeringsschema's in visserij en aquacultuur om bij te dragen aan het behoud van biodiversiteit
- 301 *Broekmeyer, M.E.A., H.P.J. Huiskens, S.M. Hennekens, A. de Jong, M.H. Storm & B. Vanmeulebrouk.* Gebruikershandleiding Audittrail Natura 2000.
- 302 *Bruggen van, C., C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen, J.F.M. Huijsmans, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof.* Ammonia emissions from animal manure and inorganic fertilisers in 2009. Calculated with the Dutch National Emissions Model for Ammonia (NEMA)
- 303 *Donders, J.L.M. & C.M. Goossen.* Recreatie in groen blauwe gebieden. Analyse data Continuu Vrijtijdsonderzoek: bezoek, leeftijd, stedelijkheidsgraad en activiteiten van recreanten
- 304 *Boesten, J.J.T.I. & M.M.S. ter Horst.* Manual of PEARLNEQ v5
- 305 *Reijnen, M.J.S.M., R. Pouwels, J. Clement, M. van Esbroek, A. van Hinsberg, H. Kuipers & M. van Eupen.* EHS Doelrealisatiegraadmeter voor de Ecologische Hoofdstructuur. Natuurkwaliteit van landecosysteemttypen op lokale schaal.
- 306 *Arnouts, R.C.M., D.A. Kamphorst, B.J.M. Arts & J.P.M. van Tatenhove.* Innovatieve governance voor het groene domein. Governance-arrangementen voor vermaatschappelijking van het natuurbeleid en verduurzaming van de koffieketen.
- 307 *Kruseman, G., H. Luesink, P.W. Blokland, M. Hoogeveen & T. de Koeijer.* MAMBO 2.x. Design principles, model, structure and data use
- 308 *Koeijer de, T., G. Kruseman, P.W. Blokland, M. Hoogeveen & H. Luesink.* MAMBO: visie en strategisch plan, 2012-2015
- 309 *Verburg, R.W.* Methoden om kennis voor integrale beleidsanalyses te combineren.
- 310 *Bouwma, I.M., W.A. Ozinga, T. v.d. Sluis, A. Griffioen, M.P. v.d. Veen & B. de Knegt.* Dutch nature conservation objectives from a European perspective.

- 311 Wamelink, G.W.W., M.H.C. van Adrichem & P.W. Goedhart. Validatie van MOVE4.
- 312 Broekmeyer, M.E.A., M.E. Sanders & H.P.J. Huiskes. Programmatische Aanpak Stikstof. Doelstelling, maatregelen en mogelijke effectiviteit.
- 313 Kramer, H., J. Clement & B. de Knegt (2013). Basiskaart Natuur 2004; van versie 1.0 naar 3.1.
- 314 Pouwels, P. C. van Swaay, R. Foppen & H. Kuipers. Prioritaire gebieden binnen de Ecologische Hoofdstructuur voor behoud doelsoorten vlinders en vogels.
- 315 Rudrum, D., J. Verboom, G. Kruseman, H. Leneman, R. Pouwels, A. van Teeffelen & J. Clement. Kosteneffectiviteit van natuurgebieden op het land. Eerste verkenning met ruimtelijke optimalisatie biodiversiteit.
- 316 Boone, J.A., M.A. Dolman, G.D. Jukema, H.R.J. van Kernebeek & A. van der Knijff. Duurzame landbouw verantwoord. Methodologie om de duurzaamheid van de Nederlandse landbouw kwantitatief te meten.
- 317 Troost, K., M. Tangelder, D. van den Ende & T.J.W. Ysebaert. From past to present: biodiversity in a changing delta
- 318 Schouten, A.D., H. Leneman, R. Michels & R.W. Verburg. Instrumentarium kosten natuurbeleid. Status A.
- 319 Verburg, R.W., E.J.G.M. Westerhof, M.J. Bogaardt & T. Selnes. Verkennen en toepassen van besluitvormingsmodellen in de uitvoering van natuurbeleid.
- 2013**
- 320 Woltjer, G.B. Forestry in MAGNET; a new approach for land use and forestry modelling.
- 321 Langers, F., A.E. Buijs, S. de Vries, J.M.J. Farjon, A. van Hinsberg, P. van Kampen, R. van Marwijk, F.J. Sijtsma, S. van Tol. Potenties van de Hotspotmonitor om de graadmeter Landschap te verfijnen
- 322 Verburg, R.W., M.J. Bogaardt, B. Harms, T. Selnes, W.J. Oliemans. Beleid voor ecosysteemdiensten. Een vergelijking tussen verschillende EU-staten
- 323 Schouten, M.A.H., N.B.P. Polman & E.J.G.M. Westerhof. Exploring green agricultural policy scenarios with a spatially explicit agent-based model.
- 324 Gerritsen, A.L., A.M.E. Groot, H.J. Agricola, W. Nieuwenhuizen. Hoogproductieve landbouw. Een verkenning van motivaties, knelpunten, condities, nieuwe organisatie-modellen en de te verwachten bijdragen aan natuur en landschap
- 325 Jaarrapportage 2012. WOT-04-008 – Agromilieue
- 326 Jaarrapportage 2012. WOT-04-009 – Informatievoorziening Natuur (IN)
- 327 Jaarrapportage 2012. WOT-04-010 – Balans van de Leefomgeving (BvdL)
- 328 Jaarrapportage 2012. WOT-04-011 – Natuurverkenning (NVK)
- 329 Goossen, C.M., F. Langers, T.A. de Boer. Relaties tussen recreanten, ondernemers en landschap
- 330 Bruggen, C. van, P. Bikker, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen, J.F.M. Huijsmans, S.M. van der Sluis & G.L. Velthof. Ammoniakemissie uit dierlijke mest en kunstmest in 2011. Berekeningen met het Nationaal Emissiemodel voor Ammoniak (NEMA).
- 331 Dirkx, G.H.P. & W. Nieuwenhuizen. Histland. Historisch-landschappelijk informatiesysteem
- 332 Ehlert, P.A.I., T.A. van Dijk & O. Oenema. Opname van struviet als categorie in het Uitvoeringsbesluit Meststoffenwet. Advies.
- 333 Ehlert, P.A.I., H.J. van Wijnen, J. Struijs, T.A. van Dijk, L. van Schöll, L.R.M. de Poorter. Risicobeoordeling van contaminanten in afval- en reststoffen bestemd voor gebruik als covergistingsmateriaal
- 334 Verdonschot R.C.M., J.H. Vos J.H. & P.F.M. Verdonschot. Exotische macrofauna en macrofyten in de Nederlandse zoete wateren; voorkomen en beleid in 2012.
- 335 Commissie Deskundigen Meststoffenwet. Protocol beoordeling stoffen Meststoffenwet. Versie 3.1
- 336 Ehlert, P.A.I., L. Posthuma, P.F.A.M. Römkens, R.P.J.J. Rietra, A.M. Wintersen, H. van Wijnen, T.A. van Dijk, L. van Schöll, J.E. Groenenberg. Appraising fertilisers: Origins of current regulations and standards for contaminants in fertilisers. Background of quality standards in the Netherlands, Denmark, Germany, United Kingdom and Flanders
- 337 Gref-van Rossum, J.G.M. van der, M.J.S.M. Reijnen, W.A. Ozinga, R. Pouwels, M. van Eupen, A.M.G. de Bruijn, H. Kuipers, S.M. Hennekens & A.H. Malinowska. Water-, milieue- en ruimtecondities vaatplanten; Implementatie in Model for Nature Policy MNP 2.0.
- 338 Vos, C.C., R. Pouwels, M. van Eupen, T. Lemaris, H.A.M. Meeuwsen, W.A. Ozinga, M. Sterk & M. F. Wallis de Vries. Operationalisering van het begrip 'veerkracht van ecosystemen'. Een empirische verkenning voor planten en dagvlinders.
- 339 Voorn van, G.A.K., P.W. Bogaardt, M. Knotters, D.J.J. Walvoort. Complexiteit van WUR-modellen en -bestanden. Toetsing van de EMC v1.0
- 340 Selnes, T.A., D.A. Kamphorst, B.J.M. Arts & J.P.M. van Tatenhove. Innovatieve governance arrangementen. Op zoek naar vernieuwing in het groene domein.
- 341 Knegt de, B., J.G.M. van der Gref-van Rossum, S.M. Hennekens, G.B.M. Heuvelink. Trends van zeldzame plantensoorten voorspeld.
- 342 Smits, M.J.W., C.M. van der Heide m.m.v. S.W.K. van den Burg, M.J.G. Meeusen & M.J. Voskuilen. Duurzaam gebruik van ecosysteemdiensten door private sectoren.
- 343 Pouwels, R., R.J.F. Bugter, A.J. Griffioen & R.M.A. Wegman. Beoordeling leefgebied habitatrichtlijnsoorten voor artikel 17 van de rapportage
- 344 Berg, J. van den, V.J. Ingram, M.J. Bogaardt & B. Harms. Integrating ecosystem services into the tropical timber value chain; Dutch policy options from an innovation system approach.
- 345 Leneman, H., V.G.M. Linderhof, F.W. van Gaalen, R. Michels, P.J.T.M. van Puijenbroek. Methoden om kosten en effecten van maatregelen op aquatische ecologie te bepalen. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2010-2040.
- 346 Van Kleunen A., P. de Boer, K. Koffijberg, K. Oosterbeek, J. Nienhuis, M.L. de Jong, C.J. Smit & M. van Roomen. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2009 en 2010.
- 347 Bikker, P., J. van Harn, C.M. Groenestein, J. de Wit, C. van Bruggen & H.H. Luesink. Stikstof- en fosforexcretie van varkens, pluimvee en rundvee in biologische en gangbare houderijsystemen.
- 348 Haas de, W., C. Aalbers, J. Kruit & B. de Vries. Natuur: beleven en gebruiken. Verdieping van twee kijkrichtingen uit de Natuurverkenning 2010-2040.
- 349 Vreke, J., F.H. Kistenkas, J.L.M. Donders, C.M. Goossen & S. de Vries. Benutting ecosysteemdiensten.
- 350 Walvoort, D.J.J., M. Knotters & T. Hoogland. Map Maker's Guide: A Decision Support System for Interpolation, Aggregation, and Disaggregation. Technical documentation.
- 351 Henkens, R.J.H.G. en W. Geertsema (2013). Ecosysteemdiensten van natuur en landschap; Aanpak en kennis-tabellen voor het opstellen van indicatoren.
- 352 Brasseur, S.M.J.M., J.S.M. Cremer, E.M. Dijkman & J.P. Verdaat. Monitoring van gewone en grijze zeehonden in de Nederlandse Waddenzee; 2002 - 2012.
- 353 Lesschen, J.P., J.W.H. van der Kolk, K.C. van Dijk and J. Willems. Options for closing the phosphorus cycle in agriculture; Assessment of options for Northwest Europe and the Netherlands.
- 354 Kraalingen, D. van, E.L. Wipfler, F. van den Berg, W.H.J. Beltman, M.S. ter Horst, G. Fait & J.A. te Roller. SPIN Manual 1.1; User's Guide version 1, for use with FOCUS_SWASH 4.2
- 355 Fait, G., F. van den Berg, P.I. Adriaanse, A. de Jong, J.A. te Roller & W.H.J. Beltman. SWASH Manual 4.2, User's Guide version 4.

- 356 *Vader, J. & E. Dammers.* Omgevingsscenario's in de Natuurverkenning 2010-2040; Achtergronddocument
- 357 *Hoefnagel, E.W.J. & F.C. Buisman.* Evaluatie Nederlands ITQ-systeem naar aanleiding van de herziening van het Gemeenschappelijk Visserijbeleid.
- 358 *Ehlert, P.A.I., L. van Schöll & T.A. van Dijk.* Alternatieve systematiek voor de beoordeling van covergistingsmaterialen. 1. Toetsing van contaminanten aangewezen door de Meststoffenwet.
- 359 *Poorter L.R.M. de, P. van Beelen, J. Struijs, A.M.A. van der Linden, P.A.I. Ehlert en L. Posthuma.* Alternatieve systematiek voor de beoordeling van covergistingsmaterialen. 2. Toetsing op residuen van gewasbeschermingsmiddelen



Thema Agromilieu

Wettelijke Onderzoekstaken
Natuur & Milieu
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T (0317) 48 54 71
E info.wnm@wur.nl

[www.wageningenUR.nl/
wotnatuurenmilieu](http://www.wageningenUR.nl/wotnatuurenmilieu)



De WOT Natuur & Milieu voert wettelijke onderzoekstaken uit op het beleidsterrein natuur en milieu. Deze taken worden uitgevoerd om een wettelijke verantwoordelijkheid van de minister van Economische Zaken te ondersteunen. De WOT Natuur & Milieu werkt aan producten van het Planbureau voor de Leefomgeving, zoals de Balans van de Leefomgeving en de Natuurverkenning. Verder brengen we voor het ministerie van Economische Zaken adviezen uit over (toelating van) meststoffen en bestrijdingsmiddelen, en zorgen we voor informatie voor Europese rapportageverplichtingen over biodiversiteit.

De WOT Natuur & Milieu is onderdeel van de internationale kennisorganisatie Wageningen UR (University & Research centre). De missie is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen UR bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van stichting DLO en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.000 medewerkers en 9.000 studenten behoort Wageningen UR wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.
