

Gewasbescherming 2004

Achtergronden, beleid en
indicatoren op een rij

stelsysteem



innovatie



WAGENINGEN UR

For quality of life

Gewasbescherming 2004

Achtergronden, beleid en indicatoren op een rij

Paul Venderbosch, Hanspeter Versluis en Paulien van Asperen

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Akkerbouw, Groene ruimte & Vollegrondsgroenten
september 2004

PPO nr. 331

© 2004 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

PPO Publicatienr. 331; € 16,00

Dit is een rapport van de onderzoeksprogramma's Systeminnovaties plantaardige productiesystemen van Wageningen UR. Het cluster van onderzoeksprogramma's wordt gefinancierd door het Ministerie van Landbouw Natuur en Voedselkwaliteit.

Projectnummer: 530033

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Akkerbouw, Groene ruimte & Vollegrondsgroenten

Adres : Edelhertweg 1, Lelystad
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad
Tel. : 0320 – 29 11 11
Fax : 0320 – 23 04 79
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING	5
1.1	Indicatoren in de gewasbescherming.....	5
1.2	De beschreven kennis binnen dit rapport	5
2	ACHTERGRONDEN BELEID EN WETTELIJK KADER.....	7
2.1	Europese richtlijnen.....	7
2.2	Nationale richtlijnen.....	8
2.3	Samenhang, het Convenant Gewasbescherming.....	9
3	VOLUME VERBRUIKTE GEWASBESCHERMINGSMIDDELEN.....	11
3.1	Bronnen van data.....	11
3.2	Keuze van de bron voor het referentiejaar	11
3.3	Achtergronden verbruikscijfers CBS	12
3.4	Verwerking en documentatie van de verkregen verbruikscijfers	13
4	INDICATOREN VOOR MILIEUBELASTING.....	15
4.1	Wat betekent 75% reductie van milieubelasting in 2005 t.o.v.1998?	15
4.2	Achtergronden van de MilieuMeetLat	16
4.2.1	Waarom een MilieuMeetLat?.....	16
4.2.2	Technische opzet van de MilieuMeetLat	16
4.2.3	Specifieke berekeningswijzen	17
4.2.3.1	Uitspoeling naar het grondwater, MBP-grondwater.....	18
4.2.3.2	Risico voor waterorganismen, MBP-waterleven	19
4.2.3.3	Risico voor bodemorganismen, MBP-bodemleven	19
4.3	Achtergronden van de Blootstellings Risico Index	20
4.3.1	Aanleiding	20
4.3.2	Specifieke berekeningswijzen	21
4.3.2.1	Emissie naar de lucht, BRI-lucht.....	21
4.3.2.2	Uitspoeling naar het grondwater, BRI-grondwater	22
4.3.2.3	Emissie naar de bodem, BRI-bodem	23
4.4	De Nationale Milieu-Indicator (NMI).....	24
4.5	De BedrijfsMilieu-Indicator (BMI)	24
5	MTR EN VR.....	27
5.1	Methode voor de bepaling van een MTR	27
5.1.1	Het verzamelen van de data.....	27
5.1.2	Methode voor selectie van de toxiciteitparameters	28
5.1.3	Methode voor selectie van de partiticoëfficiënten.....	28
5.2	Criteria voor selectie van de datacollectie toxicologie-waarden.....	29
5.3	Afleiding van MTR en VR met gebruik van extrapolatiemethoden	29
5.3.1	De statistische extrapolatiemethode.....	29
5.3.2	De aangepaste methode van de EPA	30
5.3.3	Het afleiden van MTR's voor gewasbeschermingsmiddelen.....	31
5.4	Toepassing van evenwichtspartitietheorie (bodem en sediment)	31
5.5	Validatie van de MTR.....	32
6	DE RELATIE TUSSEN BELEID, MILIEU-INDICATOREN EN PROBLEMEN IN DE PRAKTIJK	33
6.1	Wat is de relatie tussen het beleid en onze gewasbeschermingindicatoren?.....	33
6.2	Huidige problemen in de praktijk	34
6.3	Welke problemen hebben de boeren?	36

LITERATUUR.....	37
BIJLAGE I AFSPRAKENKADER GEWASBESCHERMINGBELEID.....	39
BIJLAGE II VERBRUIKSCIJFERS EN BEREKENDE BRI'S IN DE REFERENTIEPERIODE.....	49
BIJLAGE III GEGEVENS EN AANNAMES VOOR DE STANDAARDSLOOT BINNEN DE MILIEUMEETLAT	55
BIJLAGE IV ACHTERGROND INFORMATIE LUCHTEMISSIE NATIONALE MILIEU-INDICATOR (ALTERRA/RIVM) VOOR BRI (PPO).....	57
BIJLAGE V. KNELPUNTEN IN DE BESTRIJDING VAN ZIEKTEN, PLAGEN EN ONKRUIDEN IN DE NEDERLANDSE LAND- EN TUINBOUW	63

1 Inleiding

1.1 Indicatoren in de gewasbescherming

Voor het bepalen van de milieubelasting veroorzaakt door gewasbescherming is kennis van de gebruikte indicatoren belangrijk. In de jaren van het Meerjarenprogramma Gewasbescherming (MJP-G 1990 – 2000) was het volume van de gebruikte middelen dé indicator. Inmiddels is de overheid van mening dat de effecten van middelen op het milieu een grotere aandacht moeten krijgen dan de hoeveelheid middel alleen.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO, <http://www.ppo.dlo.nl>) werkt in het project Indicatoren Systeeminnovaties (http://www.syscope.nl/home/project_item.asp?ph_id=84&titel=programma) aan het uitbreiden, aanscherpen en onderhouden van indicatoren op verschillende thema's die bedrijfsbreed gebruikt worden om de prestaties van bedrijfssystemen te meten en te karakteriseren. Daarmee verbetert het sturings- en evaluatie-instrumentarium voor systeeminnovaties. Een van die thema's is gewasbescherming.

Daarnaast startte PPO in 2004 samen met DLV het project "Praktijknetwerk Telen met Toekomst" (www.telenmettoekomst.nl). Het "Praktijknetwerk Telen met toekomst" is het vervolg op het eerdere project "Telen met toekomst" (Tmt) (2000 - 2003). Het nieuwe project is vooral gericht op de verbreding van de toepassing van duurzame gewasbescherming en bemesting op weg naar minder milieubelasting.

Dit rapport, Gewasbescherming 2004, beoogt twee doelen:

1. Naslagwerk. Met achtergronden van en ontwikkelingen in het gewasbeschermingbeleid en de achtergronden en rekenregels van de gebruikte indicatoren,
2. Startdocument. Te gebruiken bij het stellen van prioriteiten in het "Praktijknetwerk Telen met toekomst".

De vragen die we onszelf daartoe gesteld hebben luiden:

1. Wat is de inhoud van het huidige gewasbeschermingbeleid? Wat betekent 75% reductie van de milieubelasting in 2005 en 95% reductie van de milieubelasting in 2010 ten opzicht van 1998? Wat wordt hier bedoeld met milieubelasting? Wat is de referentie van 1998?
2. Wat zijn MTR's en VR's? Welk concept steekt er achter?
3. Welke is de relatie tussen het beleid en de indicatoren (werkzame (of actieve) stof, Blootstellingen Risico Index, MilieuBelastingsPunten)? Hoe kan het beleid vertaald worden naar deze indicatoren? Wat zijn eigenlijk de maatstaven waarop we moeten sturen, zijn dat de zojuist genoemde indicatoren of extra indicatoren of anderen?
4. Wat zijn de huidige problemen in de praktijk? Welke middelen worden door wie en waar gemeten? Welke problemen hebben de boeren. Wat komt in de Nationale Waterverkenningen tevoorschijn als werkelijke problemen? Landelijk, regionaal, sectoraal?

1.2 De beschreven kennis binnen dit rapport

De nationale overheid heeft in samenwerking met het bedrijfsleven beleidsdoelen gesteld, deze staan in hoofdstuk 2 beschreven. Ook het Europese Beleid heeft invloed op de invulling van het beleid in Nederland. Om de milieubelasting van middelen te meten, blijven volume- en gebruikscijfers een zeer belangrijke basis. Immers de hoeveelheid en het type middel dat gebruikt wordt bepalen mede de effecten op het milieu. Gegevens over volume en gebruik van middelen, gekoppeld aan de verschillende jaren van gebruik, worden besproken in hoofdstuk 3. Tevens zal in dit hoofdstuk een eerste stap worden gezet om het referentiepunt voor de milieubelasting in kaart te brengen, door het middelengebruik in 1998 te kwantificeren. Hoofdstuk 4 gaat vervolgens in op het bepalen van de milieubelasting met diverse indicatoren. De technische achtergrond van de verschillende indicatoren, evenals de stand van zaken worden besproken. Hoofdstuk 5 behandelt de MTR en VR, de achtergronden en methode van bepaling.

Hoofdstuk 6, tenslotte, gaat over de relatie tussen beleid en indicatoren en de huidige problemen in de praktijk.

De kennis in dit rapport is de stand van zaken tot en met juni 2004.

2 Achtergronden beleid en wettelijk kader

2.1 Europese richtlijnen

Binnen Nederland wordt het gewasbeschermingsbeleid meer en meer bepaald door Europese Richtlijnen. Hoewel ze nog geen wettelijke status hebben, streeft de Nederlandse overheid er naar deze Richtlijnen zo veel mogelijk te gebruiken bij de invulling van het nationale beleid. In onderstaande paragrafen staan de belangrijkste EU richtlijnen voor de gewasbescherming.

EU-gewasbeschermingsrichtlijn

De EU-gewasbeschermingsrichtlijn 91/414/EEG (ook wel EU-bestrijdingsmiddelenrichtlijn genoemd) is het Europese regelgevende kader waarin de voorschriften voor toelatingen en herbeoordeling van gewasbeschermingsmiddelen in alle Europese Lidstaten gegeven worden. Concreet betekent dit dat iedere toepassing van een bestaande werkzame stof opnieuw getoetst wordt op risico's voor de toepasser, het milieu of de volksgezondheid. In 1991 is deze herbeoordeling gestart. Een onderdeel van deze toetsing is een totale beoordeling van de werkzame stof. Op basis van deze beoordeling wordt een stof al dan niet geplaatst op Annex I van 91/414. Inmiddels zijn na beoordeling 29 stoffen niet geplaatst en 91 wel (CTB, 2004). Meer informatie hierover is te vinden op http://europa.eu.int/comm/food/plant/protection/evaluation/index_en.htm.

EU-Kaderrichtlijn Water

Een van de doelen van de Kaderrichtlijn Water (KRW) 2000/60/EG is het realiseren van de goede chemische toestand van alle oppervlaktewateren in 2015. De goede chemische toestand heeft betrekking op alle stoffen waarvoor milieukwaliteitsdoelstellingen zijn of worden geformuleerd. Dit betreft de stoffen zoals vermeld op de prioritaire stoffenlijst en stoffen waarvoor eerder op grond van bestaande Europese regelgeving milieukwaliteitsnormen zijn vastgesteld (<http://www.kaderrichtlijnwater.nl/Import/401stoffenlijstnl.PDF>) of nog vastgesteld zullen worden.

Indien er in december 2006 geen akkoord op gemeenschapsniveau is bereikt over de milieukwaliteitsnormen voor prioritaire stoffen, dan stellen de lidstaten deze normen zelf vast voor de voor hen relevante prioritaire stoffen in de verschillende oppervlaktewateren. Een prioritaire stof wordt in dit kader als relevant beschouwd indien ze wordt geloosd op het betreffende oppervlaktewater (artikel 16-8). Er wordt momenteel gewerkt aan voorstellen voor de normstellingmethodiek, en conceptgetalswaarde voor de verschillende stoffen zijn opgenomen. Naar verwachting wordt voor iedere prioritaire stof een tweetal normen voorgesteld. Eén norm die betrekking heeft op een chronische blootstelling (vergelijkbaar met het Nederlandse MTR) en één absolute norm die betrekking heeft op een concentratie welke op geen enkel moment mag worden overschreden. De status van deze laatste norm is nog onderwerp van discussie. Ook is nog niet duidelijk of de voorgestelde normering een rekenkundig gemiddelde, 50- of 90-percentiel waarde wordt. Dit maakt vergelijking met de huidige Nederlandse MTR-waarden (veelal gebaseerd op 90-percentiel waarde) momenteel uitermate lastig.

Gelet op de status van de huidige voorstellen wordt voor de Nederlandse situatie vooralsnog uitgegaan van de bestaande waterkwaliteitsdoelstellingen: MTR als korte termijn doelstelling voor zoete wateren, streefwaarde als korte termijn doelstelling voor zoute wateren, en streefwaarde als doelstelling voor alle oppervlaktewateren in 2010. Als de Europese Commissie volgens de planning uiterlijk eind 2003 voorstellen aanlevert voor nieuwe milieukwaliteitsnormen voor prioritaire stoffen worden deze (naast de bestaande Nederlandse doelstellingen) als voorlopige nieuwe doelstellingen gehanteerd in het kader van de analyse van menselijke beïnvloeding voor de rapportage in 2004/2005.

Naast de milieukwaliteitsdoelstelling hanteert de Kaderrichtlijn een emissiereductiedoelstelling voor prioritaire

stoffen. Deze doelstelling bestaat uit het geleidelijk verminderen van de verontreiniging door prioritair stoffen en het stopzetten of geleidelijk beëindigen van emissies, lozingen en verliezen van de prioritair gevaarlijke stoffen (artikel 4). Op basis van artikel 16 van de Kaderrichtlijn dient de commissie voorts nog in 2003 te komen met voorstellen voor emissiebeheersingsmaatregelen (in de vorm van emissiegrenswaarden, product- en/of procesnormen) voor tenminste puntbronnen. Ook deze dienen door het Europese Parlement en de Raad van Ministers te worden vastgesteld.

EU-Kaderrichtlijn arbeidsomstandigheden

De EU-Kaderrichtlijn arbeidsomstandigheden 89/391/EG stelt lidstaten verplicht regels te stellen, onder meer voor een goede Risico-Inventarisatie en –evaluatie (RI&E), en voorlichting te geven over gevaarlijke stoffen.

EU-Residurichtlijnen

De EU-Residurichtlijnen 76/895/EEG, 86/362/EEG, 86/363/EEG en 90/642/EEG hebben betrekking op de veiligheid van consumptiegewassen. We hebben dan te maken met 'Maximum Residue Levels' (MRL-waarden). Veel informatie over de achterliggende regelgeving van MRL's en de hoogte van deze MRL's voor de verschillende producten worden gegeven op een internetsite, ontwikkeld door het RIKILT (Wageningen UR) en het Ministerie van VWS samen: <http://www.rikilt.wageningen-ur.nl/vws/index.html>.

EU-Drinkwaterrichtlijnen

De EU-Drinkwaterrichtlijnen 75/440/EEG, 80/887/EG en 98/83/EG geven de kaders voor de bescherming van de kwaliteit van het drinkwater. De laatste richtlijn is een herziene versie van de tweede richtlijn. De richtlijn 75/440/EEG stelt eisen aan de kwaliteit van oppervlaktewater dat bestemd is voor de productie van drinkwater. Richtlijn 98/83/EG stelt eisen aan de kwaliteit van water bestemd voor de menselijke consumptie. Bijlage I van richtlijn 98/83/EG bevat waterkwaliteitswaarden waaraan drinkwater zou moeten voldoen. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in richtwaarden, waarden voor Maximaal Toelaatbare Concentraties (ook wel MTC-waarden genoemd en wat functie betreft te vergelijken met grenswaarden) en waarden voor Minimaal Vereiste Concentraties (ook wel MVC-waarden genoemd). Anders dan richt- en MTC-waarden, geven MVC-waarden niet een ten hoogste toegestane concentratie van een bepaalde stof in het drinkwater aan, maar een concentratie die daarin tenminste aanwezig moet zijn. Deze laatste zijn voor gewasbeschermingsmiddelen niet relevant. De MTC waarden voor gewasbeschermingsmiddelen worden in deel d van Bijlage I van richtlijn 98/83/EG genoemd.

EU-fytosanitaire richtlijnen

Dit zijn 4 richtlijnen, 69/465/EEG, 93/85/EEG, 98/57/EG en 2000/29/EG (binnenkort 2002/89/EG), op het gebied van plantenziekten. Deze bevatten voornamelijk bepalingen om insleep en verspreiding van ziekten te voorkomen.

Zesde EU-Milieu-actieprogramma

Het zesde Milieu-actieprogramma (MAP) bevat de prioritair doelstellingen en maatregelen voor het milieubeleid voor de komende 5 tot 10 jaar. Van groot belang is de aangekondigde strategie betreffende het duurzame gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Zie ook besluit nr. 1600/2002/EG, http://europa.eu.int/eur-lex/pri/nl/oj/dat/2002/l_242/l_24220020910nl00010015.pdf.

2.2 Nationale richtlijnen

De nationale norm voor drinkwater bedraagt nog steeds 0,1 µg/l voor individuele werkzame stoffen en 0,5 µg/l als somparameter voor alle in het drinkwater aanwezige werkzame stoffen.

Regeerakkoord

Het kabinet pleit in Europees verband voor een scherpe normstelling. Nederland zal geen nieuw beleid introduceren dat stringenter is dan het Europese, tenzij een specifiek Nederland probleem een specifiek

Nederlandse oplossing vergt.

Europese ambitie

- EU-Gewasbeschermingsrichtlijn: toezien op en bijdragen aan een goede en voortvarende beoordeling van stoffen (harmonisatie) voor plaatsing op Annex I,
- EU-Kaderrichtlijn Water: vaststellen van normen in de komende jaren,
- MAP6: inzetten op verankering van het principe van geïntegreerde gewasbescherming.

Nationale ambitie

- Milieukwaliteitdoelstelling voor 2010: realiseren MTR, eerste stap naar VR,
- Operationele doelstelling milieukwaliteit
 - 2005: reductie milieubelasting van 75% ten opzichte van 1998,
 - 2010: reductie milieubelasting van 95% ten opzichte van 1998,
- Operationele doelstelling drinkwaterkwaliteit
 - 2005: reductie van het aantal knelpunten in oppervlaktewater met 50% ten opzichte van 1998,
 - 2010: reductie van het aantal knelpunten in oppervlaktewater met 95% ten opzichte van 1998,
- Operationele doelstelling voedselveiligheid
 - 2010: reductie in overschrijding residunormen met 50% ten opzichte van 2003,
- Operationele doelstelling arbeidsbescherming
 - 2010: alle bedrijven voeren hun gewasbescherming en werkzaamheden in behandeld gewas uit conform een goedgekeurde RI&E, gebaseerd op EU-geharmoniseerde informatie over gewasbeschermingsmiddelen.

Nationaal Milieubeleidsplan 4

Het NMP₄ bevat strategische beleidslijnen die onder meer zijn vastgesteld voor de landbouw. Zoals een duurzame landbouw in 2030, hetgeen betekent dat de milieubelasting van gewasbeschermingsmiddelen het Verwaarloosbaar Risico (VR) niet overschrijdt. In het Plan van aanpak Transitie duurzame landbouw 2003-2006 is uitgewerkt hoe dat doel bereikt kan worden. Zie Tweede Kamer, 2002-2003, 28600 XIV, nr. 108.

2.3 Samenhang, het Convenant Gewasbescherming

Europese richtlijnen bepalen voor een belangrijk deel het kader voor het nationale gewasbeschermingsbeleid. De richtlijnen stellen vooral eisen aan toelating en gebruik en zijn daarmee sterk bepalend voor het nationale toelatingbeleid. Het toelatingbeleid en aanvullende voorschriften zoals het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij, het Besluit glastuinbouw en bepalingen in de wet Milieubeheer staan garant voor een belangrijk deel van de beoogde reducties. De rest is opgenomen in aanvullend beleid, waarin het Convenant Gewasbescherming centraal staat.

Het Convenant Gewasbescherming is een afsprakenkader tussen de overheid (LNV, SoZaWe en VROM), de landbouworganisaties (LTO-Nederland), de bestrijdingsmiddelenfabrikanten (Nefyto), de bestrijdingsmiddelenhandel (Agrodis), de milieuorganisaties (Stichting Natuur en Milieu) en de drinkwaterbedrijven (VEWIN). Mogelijk sluit de levensmiddelenhandel (CBL) zich ook nog aan. In februari 2004 heeft Stichting Natuur en Milieu besloten zich terug te trekken uit de overeenkomst.

Kern van de afspraken is het bereiken van een duurzame gewasbescherming in land- en tuinbouw. Van duurzame gewasbescherming is sprake als het beleid en het handelen van maatschappelijke organisaties en ketenpartijen gericht is op het realiseren van de bestaande milieukwaliteitsdoelen op een wijze die bedrijfseconomisch verantwoord is en de concurrentiepositie van de Nederlandse land- en tuinbouw, ten opzichte van de land- en tuinbouw in een aantal omringende EU-landen, niet onevenredig onder druk zet. Binnen het afsprakenkader zijn een aantal acties beschreven, die het boeken van milieuwinst tot doel hebben. De aanpak is gestoeld op een viertal peilers, te weten:

- Innovatie en verbeteren van het management,

- Stimuleren van duurzame productie en duurzame consumptie,
- Bevorderen van een effectief en duurzaam middelenpakket (toelatingbeleid),
- Handhaving, monitoring en verantwoording.

Deze peilers zijn uitgewerkt in ruim 25 actiepunten. Een schematisch overzicht van deze actiepunten is weergegeven in Bijlage I.

De sectorplannen, de marktcertificeringssystemen, het gewasbeschermingplan, het daaraan gekoppelde verantwoorden van toepassingen en de afwijkingen daarvan, de AMvB geïntegreerde gewasbescherming en kennisdoorstroming zijn voor de telers en het onderzoek belangrijke onderdelen van dit afsprakenkader.

Inmiddels zijn er in 2003 door de verschillende sectoren sectorplannen geschreven, die in 2004 zijn uitgewerkt in concrete uitvoeringsplannen. Het gewasbeschermingonderzoek wordt daarin uitgebreid beschreven.

De belangrijkste doelstelling in het convenant is het realiseren van een 95% reductie in milieubelasting in 2010 ten opzicht van 1998. Het bestaande beleid (EU 91/414 en Lozingenbesluit Open Teelten) leidt tot een sterke vermindering van de milieubelasting. Uitgaande van de naleving van de eerste fase van het Lozingenbesluit Open Teelten wordt over de periode 1998-2000 een vermindering van de milieubelasting met 75% verwacht (Buurma *et al.*, 2000).

Ook atmosferische verspreiding heeft een grote bijdrage aan de belasting van het milieu. In de EU-Gewasbeschermingsrichtlijn en in de nationale wetgeving zijn dan ook bepalingen opgenomen die tot doel hebben die emissie bij de toelatingsbeoordeling te betrekken. Deze bepalingen zijn echter nog niet operationeel.

Het beleid wordt verder verwoord in de beleidsnota Duurzame gewasbescherming, de opvolger van de nota 'Zicht op Gezonde Teelt'. De beleidsnota is op 25 mei 2004 aangeboden aan de Tweede Kamer en is in te zien op: <http://www.minlnv.nl/infomart/parlemnt/2004/par04156a.pdf>. De nota 'Zicht op Gezonde Teelt' is te zien op <http://www.minlnv.nl/thema/plant/gewasbes/na2000/intrtpgn.htm> of verkrijgbaar bij het Ministerie van LNV (LNV, 2002).

3 Volume verbruikte gewasbeschermingsmiddelen

Met het kwantificeren van het verbruik van gewasbeschermingsmiddelen in 1998 brengen we het referentiepunt in kaart, om de behaalde reductie van de milieubelasting in 2005 en 2010 ten opzichte van dit referentiepunt te kunnen berekenen.

3.1 Bronnen van data

Gegevens over middelenverbruik worden door een aantal instanties in Nederland geregistreerd. De volgende zijn bij ons bekend:

- Nefyto, Nederlandse Stichting voor Fytofarmacie. Nefyto is de brancheorganisatie van de Nederlandse agrochemische industrie. Bij Nefyto zijn bedrijven aangesloten die in Nederland gewasbeschermingsmiddelen produceren en/of op de markt brengen. <http://www.nefyto.nl>,
- LEI-DLO, Landbouw-Economisch Instituut. LEI-DLO is het instituut voor bedrijfs- en sociaal-economisch onderzoek op het terrein van landbouw, tuinbouw, visserij, bosbouw en landelijke gebieden. Het LEI oriënteert zich nationaal en internationaal op de toenemende integratie van landbouw en agribusiness met de maatschappelijke omgeving. <http://www.lei.dlo.nl>,
- CBS, Centraal Bureau voor de Statistiek. Het CBS heeft als kerntaak het verzamelen, bewerken en publiceren van statistieken ten behoeve van praktijk, beleid en wetenschap. <http://www.cbs.nl>,
- PT, Productschap Tuinbouw. Het PT komt op voor de belangen van bedrijven uit de tuinbouwsector (bloemen, bloembollen, groenten, fruit, bomen en hoveniers). <http://www.tuinbouw.nl>.

3.2 Keuze van de bron voor het referentiejaar

De cijfers van Nefyto zijn de afzetcijfers van groepen van werkzame stoffen in kilogrammen. De cijfers zijn niet herleidbaar tot verbruik in afzonderlijke sectoren. Naast verbruik in de primaire landbouwsectoren bevatten deze cijfers ook het verbruik in veehouderij, verbruik in openbaar groen, andere groenvoorzieningen, sportvelden, spoorwegen, verhardingen etc., verbruik door particulieren, export van middelen via tussenhandel, wel verkochte maar niet toegepaste middelen, verbruik door toeleveranciers (zaaizaad, potgrond) en verbruik tegen bewaarziekten buiten het agrarische bedrijf. Dit verbruik naast dat van de primaire sector is een substantieel deel van het totaal.

Bij LEI-DLO zijn tot en met seizoen 1999-2000 redelijk uitgebreid gegevens over middelenverbruik verzameld. Over de jaren daarna is de registratie veel minder betrouwbaar. De gegevens hebben vooral betrekking op akkerbouw en enkele vollegrondsgroentegewassen.

De gegevens die bij PT berusten hebben betrekking op bloemen, bomen, vaste planten en bloembollen in de vaste grond. De registratie vindt sinds 2001 plaats en wordt de laatste jaren uitgevoerd door LTB Adviseurs en Accountants en Milieu Programma Sierteelt.

In dit rapport gebruiken we de cijfers van het CBS. Deze keuze is gebaseerd op de volgende overwegingen: De cijfers bieden toegang tot het niveau van werkzame stof en dat van de verschillende sectoren. De cijfers zijn ook op gewasniveau beschikbaar. De cijfers zijn op uniforme wijze voor de verschillende sectoren verzameld. De cijfers zijn beschikbaar voor het als referentie genoemde jaar 1998, maar ook voor latere jaren en worden in de toekomst met enige zekerheid opnieuw in kaart gebracht. Dat maakt het mogelijk om indicatoren gebaseerd op eigenschappen van werkzame stoffen met deze gegevens te berekenen.

3.3 Achtergronden verbruikscijfers CBS

De cijfers zijn door het CBS op uniforme wijze verzameld voor de jaren 1995, 1998 en 2000. Het jaar 2004 is het eerstvolgende jaar waarin een inventarisatie zal worden uitgevoerd. De gegevens zijn verkregen via een enquête waarbij gevraagd is naar de aard en hoeveelheid van de verbruikte chemische bestrijdingsmiddelen. Onder chemische bestrijdingsmiddelen worden verstaan alle middelen die een toelating hebben in het kader van de bestrijdingsmiddelenwet 1962.

Er zijn in het CBS-onderzoek 8 teeltsectoren onderscheiden: akkerbouw, groenten in de open grond, pit- en steenvruchten, bloembol en knolgewassen, boomkwekerijgewassen, groenten onder glas, bloemen onder glas en champignons. Uit elke sector zijn de belangrijkste gewassen geselecteerd.

De keuze is bepaald door de omvang van het areaal, het verbruik van bestrijdingsmiddelen en het beleidsmatige belang. In principe zijn in alle onderzochte jaren per sector de volgende gewassen in het onderzoek opgenomen, zie Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Gewassen per teeltsector in CBS inventarisaties.

Teeltsector	Gewas
Akkerbouw	wintertarwe, zomergerst, groene erwt en schokker, bruine boon, veldboon, erwt groen te oogsten, koolzaad, vlas, graszaad, pootaardappel, consumptieaardappel, zetmeelaardappel, suikerbiet, snijmais, poot- en plantui, zaaiui en cichorei
Bloembollen en –knollen	hyacint, tulp, narcis, iris, gladiool en lelie
Bloemen onder glas	roos, anjer, chrysant, freesia, orchidee, gerbera, lelie (snijbloem), potplanten voor de bloei, potplanten voor het blad en perkplanten
Boomkwekerijgewassen	bloemkwekerijgewassen open grond, bos- en haagplantsoen, laan- en parkbomen, vruchtbomen, struikrozen, sierconiferen en vaste planten
Champignons	champignon
Groenten onder glas	tomaat, komkommer en paprika
Groenten open grond	aardbei, asperge, prei, schorseneer, sla, sluitkool, spruitkool, stamslaboon, was- en bospeen, winterpeen en witlofwortel
Pit- en steenvruchten	appel en peer

De gekozen methode maakt dat een per sector verschillend deel van het totale areaal in de steekproef is vertegenwoordigd. Het aandeel varieert van ongeveer 80% tot 95%. Bij bloemen onder glas is dit aandeel in 1995 echter nog beduidend lager (ca. 67%) omdat er in deze sector veel gewassen met relatief kleine arealen zijn. Door het opnemen van een aantal extra gewassen vanaf 1998 wordt het percentage aanzienlijk opgetrokken. Gemiddeld zijn bij elk onderzoek 12000 tot 13000 agrarische bedrijven aangeschreven. Hiervan heeft ongeveer 35 tot 40% een bruikbare respons opgeleverd. Alle bedrijven zijn benaderd voor de opgave van het verbruik in slechts één van de op het bedrijf aanwezige gewassen. Men is uitdrukkelijk gevraagd ook de door loonbedrijven verbruikte hoeveelheden op te geven. Een beperkt aantal bedrijven kon hier niet aan voldoen; deze zijn buiten het onderzoek gebleven.

In diverse stadia van het CBS-onderzoek zijn controles op de plausibiliteit van het cijfermateriaal uitgevoerd. Intensieve controle vindt plaats na berekening van de uitkomsten in hoeveelheid werkzame stof per bedrijf en per gewas. In de meeste gewassen is er een grote spreiding in het verbruik per hectare. Extreem lage of hoge doseringen worden nogmaals nagelopen. Ook bij onwaarschijnlijk lijkende totalen per gewas wordt nogmaals bekeken welke bedrijven hiervoor voornamelijk verantwoordelijk zijn. Ziekten en plagen die door slechts één of enkele berichtgevers per gewas worden opgegeven, worden nog eens gescreend op

juistheid. De eventueel gecorrigeerde uitkomsten zijn ter controle weer aan de oorspronkelijke indieners voorgelegd.

Het verbruik van illegale middelen is buiten het onderzoek gebleven; het is aannemelijk dat telers deze, uitzonderingen daargelaten, niet op zullen geven. In de opgaven is niet gecontroleerd op het gebruik van (overigens wettelijk toegelaten) middelen in een gewas of voor een toepassing waarin of waarvoor dat verboden is. Alleen zeer kennelijke onjuistheden zijn gecorrigeerd. Het verbruik van werkzame stoffen die zijn toegelaten ter bestrijding van meerdere groepen is toegerekend aan de groep waartegen ze volgens opgave zijn ingezet.

3.4 Verwerking en documentatie van de verkregen verbruikscijfers

In CBS rapporten en via de CBS website Statline (<http://www.cbs.nl/nl/cijfers/statline>) zijn de verbruikscijfers slechts in beperkte detaillering beschikbaar. Een ingang die toegang biedt tot sector- of gewasniveau levert slechts gegevens op het niveau van middelengroepen zoals bijvoorbeeld fungiciden ("Actieve stoffen in de landbouw"). Er is ook een ingang op het niveau van werkzame stoffen beschikbaar ("Chemische bestrijding in de landbouw"). Deze biedt echter geen mogelijkheid de gegevens op sector- of gewasniveau te accumuleren. Gegevens op het niveau van werkzame stof met een detaillering per sector en zelfs van een geselecteerd aantal gewassen per sector (zie achtergronden CBS verbruikscijfers) zijn echter wel bij het CBS aanwezig en aan ons beschikbaar gesteld (1995, 1998 en 2000).

Om berekeningen van totalen en afgeleide cijfers in de toekomst te faciliteren zijn deze beschikbaar gestelde cijfers in een nieuwe database opgeslagen. De gegevens zijn daarin op het niveau van gewas en werkzame stof benaderbaar en daarnaast ook op het niveau van sector en middelengroep. De gegevens op werkzame stofniveau zijn te koppelen aan stofgebonden eigenschappen op grond waarvan milieu-indicatoren kunnen worden berekend. Hiertoe zijn enige aanpassingen aan bijvoorbeeld de naamgeving van de stoffen doorgevoerd om meer eenduidigheid over de jaren te verkrijgen en om koppeling mogelijk te maken aan de stoffeigenschappen zoals die door PPO-agv zijn gedocumenteerd ten behoeve van de berekening van de huidige in het systeemonderzoek gebruikte indicatoren (met name Blootstellings Risico Index = BRI). De totalen wijken hierdoor soms in beperkte mate af van door het CBS gepubliceerde totalen. Door deze koppeling kunnen we BRI's voor bodem, lucht en grondwater op nationaal niveau berekenen. Om aan de hand van de CBS verbruikscijfers deze indicatoren te berekenen moeten een aantal aannames worden gedaan:

- Ten aanzien van de organische stofklasse van de bodems waarop de toepassingen plaats hebben gevonden. Dit heeft betrekking op de berekening van de BRI-grondwater,
- De periode waarin middelen zijn gebruikt voorjaar/zomer dan wel najaar/winter. Dit heeft eveneens betrekking op de berekening van de BRI-grondwater,
- Het type toepassing (bijvoorbeeld volveldsbespuiting). Dit heeft betrekking op de berekening van BRI-bodem, BRI-lucht en BRI-grondwater.

Binnen de beschikbare tijd van dit project zijn hiervoor aannames gedaan die ruimte laten voor verdere verfijning. Bijvoorbeeld door voor de verbruikte middelen in bovenstaande uitgangspunten differentiatie aan te brengen naar sector of gewas. Ook ontbraken van enkele stoffen de basisgegevens. Niettemin zijn ten behoeve van de ideeënvorming op grond van voorlopige aannames de totale BRI's voor bodem, lucht en grondwater berekend op nationaal niveau en per ha waarop de middelen zijn toegepast.

De uitkomsten zijn als Bijlage II bij dit verslag gevoegd, net als de voor de berekening gebruikte verbruikscijfers. De verbruikscijfers en berekende BRI's per gewasgroep en per werkzame stof zijn hierin niet opgenomen. De verbruikscijfers en de berekende BRI's kunnen als referentie dienen binnen praktijknetwerken zoals Telen met toekomst.

Documentatie

De door CBS ter beschikking gestelde achtergrondcijfers zijn verzameld in het Excel bestand: CBSdivjaarTabel03.XLS.

- Tabbladen CBS1995, geknotCBS1998 en geknotCBS2000 bevatten de door CBS aangeleverde gegevens,
- Tabblad Jaren + BRI bevat de berekening van BRI's en de aanpassing van de naamgeving van de werkzame stoffen. De berekeningen zijn gerelateerd aan en afhankelijk van het bestand T:\BSO\BRI-MBP\BRI-MBP.XLS,
- Tabblad dbTabel vat de verzamelde gegevens samen t.b.v opname in een databasesysteem.

De database is samen met de gebruikte queries ondergebracht in het ACCES-bestand ASgebruikCBS1995_1998-2000.mdb.

De achtergrondcijfers en de database zijn aanwezig bij PPO AGV in Lelystad.

4 Indicatoren voor milieubelasting

Bij het toepassen van een gewasbeschermingsmiddel zal een deel van de hoeveelheid (gebruiksvolume) zijn werking doen op het doelorganisme en een deel zich ongewild verspreiden in het milieu (emissie). In de jaren van het Meerjaren Programma Gewasbescherming (1990-2000) is er een volumereductiebeleid gevoerd. Dit met het achtergrondidee dat bij afname van het volume de schade aan het milieu eveneens af zou nemen. Op zich is dit een juiste gedachte. Echter de laatste jaren is men het er over eens geworden dat er betere instrumenten zijn om de schade aan het milieu in beeld te brengen. Toch kunnen we niet zonder; volumecijfers blijven noodzakelijk om de milieubelasting te kunnen berekenen. Dit houdt in dat ook in de komende jaren monitoring van volumecijfers blijft plaatsvinden.

4.1 Wat betekent 75% reductie van milieubelasting in 2005 t.o.v.1998?

De reductie van de milieubelasting kan pas in beeld gebracht worden wanneer er een parameter of indicator is vastgesteld waarmee om deze reductie te berekenen. Momenteel zijn er diverse indicatoren in gebruik of in ontwikkeling.

Het jaar 1998 wordt gezien als richtjaar. Binnen de bloembollensector bestaat een sterke wens om 1995 te nemen als referentiejaar, omdat deze sector vanaf dit jaar al actief is met het nemen van maatregelen om de belasting van het milieu te voorkomen, onder meer door het instellen van teeltvrije zones en het gebruik van driftreducerende doppen.

De milieubelasting door gewasbeschermingsmiddelen wordt onderscheiden in emissie en ecologische vervolgschade (Wijnands *et al.*, 2003). De emissie en milieubelasting vinden plaats in de milieucompartimenten lucht, oppervlaktewater, bodem en grondwater. De mate van emissie kan worden berekend met de Blootstellings Risico Index (BRI) (Wijnands, 1997).

De schaderisico's voor bodem- en waterorganismen kunnen worden gekwantificeerd met de MilieuMeetLat (MML). Deze MML berekent MilieuBelastingsPunten (MBP's) en is ontwikkeld door het Centrum voor Landbouw (CLM, <http://www.clm.nl>, <http://library.wur.nl/milieumeetlat>). De instrumenten zijn zowel te gebruiken door onderzoekers als door telers en voorlichters. Met de BRI en MBP kan de individuele teler zijn middelenkeuze baseren op emissie en milieubelasting.

Daarnaast zijn er twee milieu-indicatoren in ontwikkeling: Het CLM werkt aan de BedrijfsMilieu-Indicator (BMI), een uitgebreide nieuwe versie van de MilieuMeetLat (MML). Dit in opdracht van het Ministerie van LNV. De overheid heeft Alterra (Wageningen UR, <http://www.wageningen-ur.nl>, <http://www.alterra.wur.nl/NL>) de opdracht gegeven een Nationale Milieu-Indicator (NMI) te ontwikkelen die de landelijke milieubelasting van middelen in kaart kan brengen. Deze laatste is dus een echt beleidsinstrument.

In Tabel 4.1 staan bovengenoemde vier indicatoren genoemd met een korte samenvatting van de beheerder, de doelgroep waarvoor het ontwikkeld is en de huidige status. 75% reductie van de milieubelasting in 2005 t.o.v. 1998 betekent dus 75 reductie van één of meerderen van deze indicatoren.

Tabel 4.1. Overzicht van vier milieu-indicatoren.

Afkorting indicator	BRI	MML	BMI	NMI
Volledige naam	Blootstellingen Risico Index	MilieuMeetLat	BedrijfsMilieu-Indicator	Nationale Milieu-Indicator
Naam beheerder	Praktijkonderzoek Plant en omgeving (PPO)	Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM)	Centrum voor Landbouw en Milieu (CLM)	Alterra
Huidige status	Reeds in gebruik	Reeds in gebruik	In ontwikkeling	In ontwikkeling
Gebruiksniveau of doelgroep	Telers, bedrijven	Telers, bedrijven	Telers, bedrijven	Overheid als beleidsinstrument

4.2 Achtergronden van de MilieuMeetLat

4.2.1 Waarom een MilieuMeetLat?

Telers beschikken over te weinig informatie over de effecten van bestrijdingsmiddelen op het milieu om een keuze te kunnen maken uit middelen gebaseerd op milieuoverwegingen. Een dergelijke milieuoverweging wordt wel gevraagd vanuit het beleid.

De milieumeetlat heeft daarom de volgende twee doelen:

- Telers inzicht geven in de milieubelasting van bestrijdingsmiddelen zodat de teler zelf een bewuste keuze kan maken voor een specifiek middel,
- Telers inzicht geven in de milieubelasting op zijn bedrijf, zodat vergelijking met andere bedrijven mogelijk is.

4.2.2 Technische opzet van de MilieuMeetLat

De MilieuMeetLat (MML) geeft een waarde voor het risico dat een bestrijdingsmiddel heeft op het milieu. De waarde wordt uitgedrukt in MilieuBelastingsPunten (MBP's). Hoe meer MBP's een middel heeft, des te groter is het risico voor het milieu.

De MilieuMeetLat geeft voor drie milieu-effecten punten:

- Verontreiniging van het grondwater door uitspoeling,
- Risico voor waterorganismen,
- Risico voor bodemorganismen.

De MilieuMeetLat berekent niet alle risico's van het bestrijdingsmiddel op het milieu. Zo wordt het risico voor de luchtverontreiniging, de risico's voor niet-doelwitorganismen en de risico's voor bijvoorbeeld vogels niet meegenomen. Ook geeft de MilieuMeetLat geen informatie over de veiligheidsrisico's van de toepassingen van bestrijdingsmiddelen voor de toepasser en voor de volksgezondheid. De argumenten voor de keus om deze risico's niet mee te nemen zijn praktisch van aard: de benodigde gegevens zijn volgens het CLM moeilijk toegankelijk en moeilijker getalsmatig weer te geven.

Ook geeft de MilieuMeetLat geen directe informatie over de verblijfsduur (persistentie) van een bestrijdingsmiddel in de bodem. Dit was wel één van de milieucriteria in het MJG-G.

De keus voor een onderscheid in drie milieu-effecten binnen de MilieuMeetLat, heeft als voordeel dat de teler voor zijn eigen bedrijf kan uitmaken welk milieu-effect het zwaarst moet wegen. Zo kan een teler met veel sloten langs of op zijn bedrijf meer rekening houden met het risico voor waterorganismen dan een teler die geen sloten op zijn bedrijf heeft.

De berekende MilieuBelastingsPunten voor een bestrijdingsmiddel voor een milieu-effect is geen vaste waarde, maar hangt af van de gebruikte dosering. Het aantal MilieuBelastingsPunten voor een bestrijdingsmiddel wordt weergegeven voor een toepassing van 1 kg/ha, en kan naar ratio worden gedeeld of vermenigvuldigd naar een andere dosering.

De standaard rekenformule voor het aantal MilieuBelastingsPunten luidt:

$$\text{aantal MBP} = (\text{PEC}/\text{norm}) * 100$$

Hierin is:

- MBP: aantal MilieuBelastingsPunten,
- PEC: verwachte milieuconcentratie in milieucompartiment (predicted environmental concentration),
- norm: de norm zoals die is afgeleid uit het MJP-G (zie Tabel 4.2),
- 100: een arbitraire factor om te voorkomen dat bij de berekening van het aantal MilieuBelastingsPunten veel met cijfers achter de komma gerekend wordt.

Tabel 4.2 De normen uit het MJP-G en de in de MilieuMeetLat gehanteerde normen.

Milieucompartiment (milieu-effect)	Norm MJP-G	Huidige norm MilieuMeetLat
Grondwater (uitspoeling)	concentratie in bovenste meter van het grondwater mag niet hoger zijn dan 0,1 µg/l (*1)	PEC _{grondwater} < 0,1 µg/l
Bodem (persistentie)	DT ₅₀ (=halfwaardetijd voor afbraak) < 180 dagen) (*2)	PEC/ LC ₅₀ < 0,1
Oppervlaktewater (toxisch effect)	de concentratie in het oppervlaktewater mag niet groter zijn dan: - 0,1 * LC ₅₀ (vis) - 0,1 * L(E)C ₅₀ (kreeftachtigen) - 0,1 * EC ₅₀ (alg) (*3)	de concentratie in het oppervlaktewater mag niet groter zijn dan: - 0,1 * LC ₅₀ (vis) - 0,1 * L(E)C ₅₀ (kreeftachtigen) - 0,1 * EC ₅₀ (alg) (*3)
<p>(*1) De norm van 0,1 µg/l is gelijk aan de drinkwaternorm van de EU voor elk gewasbeschermingsmiddel. De totale concentratie van alle bestrijdingsmiddelen mag niet groter zijn dan 0,5 µg/l. De norm voor de bovenste meter van het grondwater geldt ook voor de afbraakproducten van gewasbeschermingsmiddelen.</p> <p>(*2) Als de DT₅₀ meer is dan 60 dagen moet door de fabrikant worden aangetoond dat de concentratie in de bouwvoor twee jaar na toepassing niet meer schadelijk is voor het bodemleven. Dit geldt ook voor de afbraakproducten van het gewasbeschermingsmiddel.</p> <p>(*3) De norm geldt ook voor de afbraakproducten van gewasbeschermingsmiddelen in het water.</p>		

Uit de tabel blijkt dat de MilieuMeetLat uitgaat van dezelfde normen als het MJP-G, met uitzondering van de norm voor de bodem. Het MJP-G gaat voor het bodemcompartiment met name uit van de afbraaksnelheid, terwijl de MilieuMeetLat rekening houdt met de effecten voor het bodemleven.

4.2.3 Specifieke berekeningswijzen

De milieubelasting in het milieu wordt bepaald door de concentratie in een milieucompartiment en de toxiciteit van het middel voor planten en dieren.

De concentratie in het milieu wordt bepaald door:

- Verbruik (bijvoorbeeld kg/ha),
- Emissie naar milieu(compartiment),
- Afbraak in milieu(compartiment),
- Verspreiding en transport in milieu(compartiment).

Bij het voorspellen van de milieuconcentratie en het milieu-effect wordt veelvuldig gebruik gemaakt van modellen. Veldproeven zijn erg kostbaar en worden daarom niet altijd uitgevoerd. De rekenmodellen die het CTB hanteert in het toelatingbeleid worden ook binnen de MilieuMeetLat toegepast.

Bij de bepaling van de MilieuBelastingsPunten van een gewasbeschermingsmiddel wordt alleen gekeken naar de werkzame stof in het handelsproduct. Dit betekent dat geen rekening wordt gehouden met de milieubelasting van andere stoffen (uitvloeiers, hechters, oplosmiddelen en dragers) die in het handelsproduct kunnen zitten.

4.2.3.1 Uitspoeling naar het grondwater, MBP-grondwater

Het risico voor uitspoeling van een gewasbeschermingsmiddel naar het grondwater hangt onder meer af van:

1. Een aantal stofintrinsicke eigenschappen, zoals persistentie (DT_{50}), de beweeglijkheid in de bodem (adsorptiegedrag en oplosbaarheid),
2. Toepassingsfactoren, zoals de gebruikte dosering en het stadium van het gewas,
3. Milieueigenschappen, zoals grondsoort, organisch stofgehalte, bodemtemperatuur en neerslagoverschot.

Bij het toekennen van de MilieuBelastingsPunten voor het grondwater is geen rekening gehouden met de giftigheid van het middel, maar alleen met de hoeveelheid middel die in het grondwater terecht komt. Voor de berekening van de PEC/norm ratio wordt de drinkwaternorm gehanteerd. Daarmee wordt aangesloten bij het huidige overheidsbeleid.

Omdat de norm 0,1 $\mu\text{g/l}$ bedraagt wordt het aantal MilieuBelastingsPunten voor het grondwater als volgt berekend:

$$\text{Aantal MilieuBelastingsPunten voor het grondwater} = (\text{PEC}/0,1) * 100$$

Het model dat gebruikt wordt voor de berekening van de PEC is PEARL, ontwikkeld door Alterra en het RIVM (<http://www.alterra.wur.nl/NL/prodpubl/modellen>). Binnen dit model zijn er een aantal aannames gemaakt, zie Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Aannames in Pearl voor de calculatie van de MilieuBelastingsPunten voor het grondwater.

Grootheid (parameter) binnen gebruikt rekenmodel	Waarde van de grootheid binnen het gebruikte model
Bodemprofiel	veldpodzolprofiel
Organisch stofgehalte in bouwvoor	4,7%
Weergegevens	er zijn temperatuur en neerslaggegevens gebruikt voor een matig, nat jaar.

Uit onderzoek met modelberekeningen is gebleken dat het organisch stofgehalte in de bodem een zeer bepalende factor is voor de mate van uitspoeling. En ook het tijdstip van toepassing bepaalt in belangrijke mate het risico van een uitspoeling. De MilieuMeetLat biedt daarom de mogelijkheid om als gebruiker zelf de klasse van het organisch stofgehalte te kiezen, zodat daarmee rekening wordt gehouden met de bodemspecifieke verschillen. De vijf klassen zijn aangegeven in Tabel 4.4. De MilieuMeetLat biedt ook de mogelijkheid om het onderscheid te maken in een zomer of wintertoepassing.

Tabel 4.4 Vijf klassen organische stof die in de MilieuMeetLat onderscheiden worden.

Klasse	% organische stof in de bouwvoor
1	< 1,5 %
2	1,5 – 3 %
3	3 – 6 %
4	6 – 12 %
5	> 12 %

Streefwaarden

De streefwaarde voor de MBP-grondwater is 100 milieubelastingpunten per bespuiting. Dat komt overeen met de EU-drinkwaternorm van 0,1 ppb per bespuiting.

4.2.3.2 Risico voor waterorganismen, MBP-waterleven

Het risico van een gewasbeschermingsmiddel voor organismen in het oppervlaktewater hangt onder meer af van:

1. Een aantal stofintrinsicke eigenschappen, zoals persistentie (DT_{50}), de beweeglijkheid in de bodem (adsorptiegedrag en oplosbaarheid),
2. De acute toxiciteit van een stof voor het waterorganisme,
3. Toepassingsfactoren, zoals de gebruikte dosering en het stadium van het gewas,
4. Milieuomstandigheden zoals windsnelheid en temperatuur.

De MilieuMeetLat houdt bij de berekening van MilieuBelastingsPunten voor het oppervlaktewater alleen rekening met de acute risico's veroorzaakt door druppeldrift (verwaaing) van spuitvloeistof naar de sloot direct na een bespuiting. Met andere emissieroutes zoals afspoeling en uitspoeling wordt geen rekening gehouden.

$$\text{Aantal MilieuBelastingsPunten voor het oppervlaktewater} = (\text{PEC}/0,1 * \text{L(E)C}_{50}) * 100$$

Voor de berekening van de PEC/norm ratio wordt voor de norm de effectconcentratie voor waterorganismen gehanteerd. Hierbij wordt gekozen voor de laagst bepaalde effectconcentratie van het meest gevoelige toetsorganisme (watervlo, alg of vis). Daarmee wordt aangesloten bij het huidige overheidsbeleid. En dit verschilt van de MTR-waarde voor het oppervlaktewater omdat daar een statische methode wordt gebruikt om te bepalen welke effectconcentratie wordt gebruikt.

Voor de berekening van de PEC wordt het volgende model gebruikt:

$$\text{PEC [mg/l]} = 0,1 * \text{dosering [kg/ha]} * \text{driftpercentage [\%]}/\text{diepte van de sloot [m]}$$

De factor 0,1 is bedoeld om de eenheid [kg/ha.m] om te rekenen naar mg/l.

De volgende aannames gelden in dit model:

- Een gewasbeschermingsmiddel verdeelt zich direct na toepassing gelijkmatig in het water,
- Er wordt gewerkt met een standaardloot met een standaarddiepte van 25 cm,
- De dosering wordt gestandaardiseerd op 1 kg/ha,
- Het driftpercentage is een schatting op basis van modelberekeningen van IMAG-DLO (tegenwoordig Agrotechnology and Food Innovations, A&F) en is afhankelijk van onder andere de toepassingsmethode, de afstand tot de sloot, het type spuitdop, de spuitdruk, de windsnelheid en de temperatuur.

De gebruikte sloot is een standaardloot waardoor specifieke gegevens over de sloot niet nodig zijn voor de berekening. Gegevens over de standaardloot en een uitleg van de berekening van concentraties in het oppervlaktewater als gevolg van drift zijn gegeven in Bijlage III. Het gebruik in kg/ha moet bekend zijn en het driftpercentage moet gekozen worden. Voor verschillende toepassingen (volveldbespuiting, rijenbespuiting enz.) zijn deze driftpercentages vastgesteld.

Streefwaarden

De streefwaarde voor de MBP-waterleven ligt per toepassing op maximaal 10 punten. Dat betekent dat bij een score van 10 de concentratie van de werkzame stof gelijk is aan $1/10^{\text{de}}$ (gebruikelijke veiligheidsmarge) van de LC_{50} van het meest gevoelige organisme.

4.2.3.3 Risico voor bodemorganismen, MBP-bodemleven

Het risico van een gewasbeschermingsmiddel voor bodemorganismen hangt onder meer af van:

1. Een aantal stofintrinsicke eigenschappen, zoals de persistentie (DT_{50}), de oplosbaarheid en de lipofiliteit van een stof,
2. De aquatotoxiciteit van een stof,
3. Toepassingsfactoren zoals de gebruikte dosering, het stadium van het gewas, de toepassingsmethode en de afstand tot de sloot,

4. Bodemeigenschappen zoals grondsoort, organisch stofgehalte, bodemtemperatuur en neerslagoverschot.

De MilieuMeetLat houdt voor de MilieuBelastingsPunten voor het bodemleven rekening met de acute risico's van gewasbeschermingsmiddelen voor regenwormen en ook – indien voldoende gegevens bekend - met de risico's op langere termijn (chronisch risico). In de lijst met MilieuBelastingsPunten wordt uiteindelijk alleen de hoogste waarde van de berekening weergegeven, dat wil zeggen het aantal MilieuBelastingsPunten bij het grootste risico.

In formule:

Aantal MilieuBelastingsPunten voor het risico voor bodemorganismen =

$$(PEC_{\text{direct}}/0,1 * L(E)C_{50}) * 100 \quad (\text{acut risico})$$

óf

$$(PEC_{\text{twee jaar}}/0,1 * NOEC) * 100 \quad (\text{chronisch risico})$$

Hierin is:

- PEC_{direct} : verwachte directe concentratie in de bouwvoor,
- $PEC_{\text{twee jaar}}$: verwachte concentratie in de bouwvoor na twee jaar,
- $L(E)C_{50}$: effectconcentratie in de bouwvoor waarbij 50% van het getoetste organisme een acut effect vertoont,
- NOEC: de hoogst gemeten effectconcentratie in de bouwvoor dat geen chronische effecten oplevert voor organismen.

Voor de berekening van de PEC/norm ratio wordt voor de norm de effectconcentratie voor bodemorganismen (regenwormen) gehanteerd. Indien er geen gegevens zijn over de chronische (langdurige) effecten van regenwormen, wordt de norm voor bodemorganismen geschat met behulp van gegevens over de chronische toxiciteit voor waterorganismen.

De acute toxiciteit voor regenwormen wordt uitgedrukt als de LC_{50} . Ook hier geldt dat 10% van de LC_{50} wordt gezien als de norm. De chronische toxiciteit voor regenwormen wordt uitgedrukt als de NOEC.

Bij de berekening van de verwachte directe concentratie in de bouwvoor wordt aangenomen dat het gewasbeschermingsmiddel zich gelijkmatig over de bovenste 2,5 cm verdeeld. Voor de berekening van de verwachte concentratie in de bouwvoor na twee jaar wordt gebruik gemaakt van het model PEARL. Aanname hierbij is dat het gewasbeschermingsmiddel zich in twee jaar tijd gelijkmatig heeft verspreid over de bovenste 20 cm van de bouwvoor.

Streefwaarden

De streefwaarde voor de MBP-bodemleven is 100 milieubelastingpunten per bespuiting.

Meer achtergronden van de MilieuMeetLat staan in Anonymous, 1994.

4.3 Achtergronden van de Blootstellings Risico Index

4.3.1 Aanleiding

Het overheidsbeleid heeft drie emissiedoelstellingen geformuleerd, voortkomend uit het MJP-G en EU-verordeningen. Voor de emissie naar de lucht heeft het MJP-G 90% reductie als doel gesteld voor 2000, ten opzichte van de referentieperiode 1984-1988. Deze 90% geldt eveneens voor de emissie naar oppervlaktewater. Door de EU zijn normen gesteld voor de maximale concentratie van werkzame stoffen in

het grondwater; 0,5 ppb op bedrijfsniveau (voor alle werkzame stoffen samen) en 0,1 ppb per werkzame stof toepassing. Omdat de werkelijke emissie afhankelijk is van een aantal moeilijk meetbare en controleerbare factoren, is een berekeningswijze ontwikkeld die de emissie berekent uitgaande van maximaal risico (Wijnands, 1997). Deze draagt de naam Blootstellingen Risico Index (BRI) en berekend voor de verschillende emissieroutes de BRI-lucht, BRI-bodem en BRI-grondwater. In onderstaande paragrafen worden deze maatstaven technisch-inhoudelijk besproken.

4.3.2 Specifieke berekeningswijzen

4.3.2.1 Emissie naar de lucht, BRI-lucht

De emissie naar de lucht is grotendeels het gevolg van vervluchtiging van werkzame stoffen ná een bespuiting. In de tussenevaluatie van het MJP-G uit 1996 wordt door TNO berekend dat ongeveer 20 tot 35% van het totale werkzame stof verbruik in Nederland in de MJP-G referentieperiode via verdamping in de lucht terecht komt. (MJP-G emissie-evaluatie 1995: Woittiez *et al.*, 1996). Veelal treedt de grootste emissie op binnen enkele dagen na de bespuiting. Op grond van de dampspanning van een werkzame stof kan geschat worden welke fractie van de verspoten hoeveelheid zal verdampen. In de genoemde emissiestudie van TNO wordt de dampspanning gekwalificeerd als beste schatter van de verdamping. Verschillende categorieën dampspanning, variërend van zeer vluchtig tot zeer weinig vluchtig, zijn vertaald in een fractie (emissiefactor) die zal verdampen (zie Tabel 4.5).

Tabel 4.5 Dampspanningsklassen en emissiefactoren.

Dampspanningsklasse	Dampspanning (Pascal)	Emissiefactor (%)
Zeer vluchtig	$>10^{-2}$	95
Vluchtig	$10^{-3} - 10^{-2}$	50
Matig vluchtig	$10^{-4} - 10^{-3}$	15
Weinig vluchtig	$10^{-5} - 10^{-4}$	5
Zeer weinig vluchtig	$<10^{-5}$	1

De berekening met behulp van de dampspanning is in principe geldig voor de verdamping van een vloeistof en niet voor de verdamping van een stof die is opgelost in een vloeistof. Daarvoor is de Henry-constante (K_h) beter geschikt. Maar uit onderzoek van TNO (Baas, mondelinge mededeling, 1999) is gebleken dat het hanteren van de K_h niet leidt tot een betere schatting geeft dan de dampspanning.

Vernieuwing in 2004

De berekening met alleen de dampspanning is zeer eenvoudig en niet zo nauwkeurig. Met ingang van teeltseizoen 2004 heeft PPO samen met Alterra de rekensystematiek voor luchtemissie zoals gebruikt in de NMI (zie 4.4) geïmplementeerd in de BRI-lucht.

De vervluchtiging bij open teelten in de NMI is opgebouwd uit de volgende routes:

1. vervluchtiging tijdens (spuit)toepassing,
2. vervluchtiging vanaf gewas,
3. vervluchtiging vanaf bodem,
4. vervluchtiging vanuit bodem.

De routes 2 en 3 zijn uitgewerkt tot vervluchtigingfactoren per werkzame stof.

Vervluchtiging vanaf gewas

Door Smit *et al.* is in 1997 en 1998 een literatuuronderzoek uitgevoerd naar de emissie van bestrijdingsmiddelen naar de lucht. De resultaten van dit literatuuronderzoek (ca. 20 middelen) zijn samengevat in een aantal eenvoudige regressievergelijkingen (Smit *et al.*, 1997 en Smit *et al.*, 1998). Met behulp van de regressievergelijkingen zijn cumulatieve vervluchtigingfactoren berekend voor een tweetal standaard scenario's (voorjaar en najaarstoediening) voor alle in Nederland voorkomende bestrijdingsmiddelen, waarmee de emissie naar de lucht kan worden geschat.

Voor de vervluchtiging vanaf gewas is de beste correlatie, over alle onderzochte gewassen samen, een dubbellogaritmische vergelijking ($n=19$ $r^2=0,61$):

$$\log CV_{\text{gewas}} = 1,661 + 0,316 \log P$$

waarin:

- CV_{gewas} : cumulatieve vervluchtiging vanaf gewas in % van de depositie op het gewas,
- P : verzadigde dampdruk in mPa ($P \leq 11,8$ mPa; $CV=100\%$ bij $P > 11,8$ mPa).

Zie ook Bijlage IV.

Vervluchtiging vanaf de bodem

De vervluchtiging vanaf de bodem wordt bepaald door de volgende stoffeigenschappen en parameters:

- interceptie door het gewas,
- stoffeigenschappen: oplosbaarheid en dampspanning,
- bodemeigenschappen: organisch stofgehalte, vochtgehalte en bulkdichtheid van de bodem,
- temperatuur (gemiddelde voor voor- en najaar, volgens het standaardscenario voor de toelating).

Na bespuiting zal het middel zich over de verschillende fasen (vast, vloeistof en gas) in de bodem verdelen, afhankelijk van bovengenoemde eigenschappen en parameters. In de achterliggende berekeningen (zie Bijlage IV) wordt hiermee rekening gehouden in de stof- en omgevingsafhankelijke capaciteitsfactoren voor de 3 fasen.

Uitwerking vervluchtigingfactoren voor de BRI-lucht

Op grond van bekende stoffeigenschappen is voor de meeste stoffen de bodem- en gewasvervluchtiging berekend. Waar geen gegevens bekend waren zijn mediane vervluchtigingfactoren ingevuld, berekend over uitsluitend de gegevens van de bekende stoffen. Deze werkwijze is gebruikelijk in de NMI.

De formule voor de berekening van de BRI-lucht luidt:

$$\text{BRI-lucht (kg werkzame stof/ha)} = \text{verbruik werkzame stof (kg/ha)} * (\text{emissiefactor}/100)$$

Streefwaarden

Op bedrijfsniveau is deze afgeleid van de MJP-G doelstelling van 90% reductie ten opzichte van de berekende gemiddelde emissie naar de lucht in de periode 1984-1988. Op teelt- en bedrijfsniveau komt dit neer op maximaal 0,7 kg werkzame stof per hectare. Per toepassing is geen streefwaarde van toepassing, maar is een richtlijn vastgesteld op 0,2 kg werkzame stof per hectare.

Beschikbaarheid gegevens en bronnen

De dampspanning gemeten onder gestandaardiseerde omstandigheden is voor vrijwel alle werkzame stoffen beschikbaar. Deze wordt gepubliceerd in de toelatingsbeschikkingen van het CTB (het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen), The Pesticide Manual van the British Crop Protection Council (BCPC), en de laatste jaren op steeds meer internationale internetsites. Een maal per jaar worden de gegevens geactualiseerd, waarbij de Nederlandse bronnen prioriteit krijgen boven de buitenlandse in verband met de representativiteit van de proefomstandigheden.

N.B. Bij de vernieuwing van de BRI-lucht met de rekenmethodiek uit de NMI wordt ook gebruik gemaakt van de bijbehorende basisgegevens. Deze komen voornamelijk uit de RIVM-database (zie 6.1).

4.3.2.2 Uitspoeling naar het grondwater, BRI-grondwater

Een deel van het verspoten middel komt rechtstreeks of door afspoeling van het gewas in de bodem terecht. De uiteindelijke emissie naar het grondwater wordt voornamelijk bepaald door de persistentie van de werkzame stoffen in de bodem (halfwaardetijd = DT_{50}), de adsorptie aan organische stof (K_{om}) en het tijdstip van toepassing (in relatie tot het neerslagoverschot).

De emissie naar het grondwater wordt door het CTB op grond van deze aspecten berekend met

computermodellen. Het tijdstip van toepassing is gekoppeld aan het neerslagoverschot en verdeeld in twee periodes: 1 maart tot 1 september (laag neerslagoverschot) en 1 september tot 1 maart (hoog neerslagoverschot). De berekeningen worden per periode voor vijf organische stof klassen uitgevoerd (zie tabel 3.2). In totaal worden er dus 10 (2 periodes maal 5 organische stof klassen) BRI-waarden berekend. Voor de meeste werkzame stoffen geldt; hoe meer organische stof in de bodem, hoe sterker de adsorptie, en hoe minder snel de werkzame stof uitspoelt. Bij zo'n 20% van de werkzame stoffen is het uitspoelingsrisico niet afhankelijk van het organisch stof gehalte.

Het CLM (Centrum Landbouw en Milieu) gebruikt deze berekeningen als uitgangspunt bij het vaststellen van hun indicator MBP-grondwater. De uitkomsten van de modelberekeningen worden gestandaardiseerd naar MBP waarbij 100 MBP-punten overeenkomt met 0,1 ppb, de toegelaten hoeveelheid per werkzame stof toepassing volgens de EU normering (Anonymous, 1994). Deze waarden worden door PPO weer terug omgerekend van relatieve getallen naar hoeveelheden (door de punten door 1000 te delen) uitgedrukt in ppb. Door vervolgens het werkelijk werkzame stof verbruik hieraan te koppelen wordt de BRI-grondwater berekend.

De formule voor de berekening van de BRI-grondwater luidt:

BRI-grondwater (ppb) =

verbruik werkzame stof (kg/ha) * BRI-waarde risico van uitspoeling (ppb)

Streefwaarden

De uitkomst van de berekening wordt getoetst aan de EU-drinkwaternormen van 0,1 en 0,5 ppb per bespuiting respectievelijk op teelt- en bedrijfsniveau.

Beschikbaarheid gegevens en bronnen

De basisgegevens voor de berekening, de MBP-waarden per werkzame stof voor het risico van uitspoeling, worden middels een abonnement bij het CLM verkregen en 1 maal per kwartaal geactualiseerd.

4.3.2.3 Emissie naar de bodem, BRI-bodem

Hoe lang een werkzame stof in de bodem (lees bouwvoor) aanwezig blijft hangt samen met de persistentie in de bodem ("afbraakresistentie") en de mate van uitspoeling (zie 4.3.3, BRI-grondwater). De persistentie wordt bepaald door de halfwaardetijd (DT_{50}) van de werkzame stof. De DT_{50} wordt in proeven voor de toelating van werkzame stoffen en gewasbeschermingsmiddelen zowel in het lab als in veldstudies bepaald en is gekoppeld aan microbiële activiteit. Voor de berekening van bodembelasting gebruikt PPO enkel de DT_{50} . Met de verbruikte hoeveelheid werkzame stof en de DT_{50} kan op ieder moment in de tijd na de toepassing de resthoeveelheid bepaald worden. De afbraakcurve is een asymptoot die tot nul nadert. De oppervlakte onder deze asymptoot is een goede maat voor de "cumulatieve" (in de tijd gezien) belasting van de bodem met een werkzame stof. Hiermee wordt het maximale risico berekend omdat verlies door uitspoeling genegeerd wordt. Deze maatstaf heeft een wat afwijkende eenheid op ten opzichte van de andere BRI-maatstaven, namelijk kilogram dagen per hectare.

De formule voor de berekening van de BRI-bodem luidt:

BRI-bodem (kg dagen/ha) = verbruik werkzame stof (kg/ha) * (DT_{50} (dagen) / LN 2)

Streefwaarden

De streefwaarde voor de BRI-bodem is op teelt- en bedrijfsniveau afgeleid van technische resultaten en ervaringen op de experimentele locaties van PPO en bedraagt 200 kg dagen per hectare. De richtlijn per toepassing is 50 kg dagen per hectare.

Beschikbaarheid gegevens en bronnen

De DT_{50} gemeten onder gestandaardiseerde omstandigheden is voor vrijwel alle werkzame stoffen beschikbaar. Deze wordt gepubliceerd in de toelatingsbeschikkingen van het CTB (het College voor de

Toelating van Bestrijdingsmiddelen), The Pesticide Manual van the British Crop Protection Council (BCPC), het Handboek Bestrijdingsmiddelen van de Universiteit van Amsterdam (UVA), en de laatste jaren op steeds meer internationale internetsites. Een maal per jaar worden de gegevens waar PPO mee rekent geactualiseerd, waarbij de Nederlandse bronnen prioriteit krijgen boven de buitenlandse in verband met de representativiteit van de proefomstandigheden.

Meer achtergronden bij de BRI staan in Anonymus, 2001.

4.4 De Nationale Milieu-Indicator (NMI)

De Nationale Milieu-Indicator (NMI) is de nieuwe milieu-indicator waar Alterra sinds 1998 aan werkt. De doelgroep van deze indicator is beleid en onderzoek. De NMI kwantificeert de belasting van bodem, grond-, oppervlaktewater en lucht en de risico's voor oppervlaktewater op nationale en regionale schaal. Het instrument speelt een belangrijke rol bij het jaarlijks monitoren en evalueren van de milieuwinst in relatie tot de milieudoelstellingen voor 2005 en 2010. 2006 is het eerste belangrijke evaluatiemoment van het genoemde beleid. Alterra ontwikkelt de NMI in opdracht van de ministeries van LNV en VROM. De NMI berekent Milieu-IndicatorPunten, MIP's, per deelindicator (lucht, oppervlaktewater, bodem, grondwater).

Uit een presentatie van Alterra en het RIVM op 16 maart 2004 aan de convenantpartners van de overeenkomst duurzame gewasbescherming blijkt dat bij de NMI dezelfde rekenregels worden gehanteerd als het CTB gebruikt. Echter de NMI blijft de mogelijkheid houden om naar eigen wetenschappelijke inzichten eigen opties te houden voor de invulling van de rekenregels of voor de keuze van de gebruikte data.

4.5 De BedrijfsMilieu-Indicator (BMI)

De BedrijfsMilieu-Indicator (BMI) is een nieuwe milieu-indicator die door CLM ontwikkeld wordt in opdracht van de Nederlandse overheid. Enerzijds is de BMI is een 'vertaling' van de NMI naar bedrijfsniveau, anderzijds is de BMI een vernieuwde versie van de MilieuMeetLat (MML).

De BMI is, net als de MML, bedoeld als sturingsinstrument voor de milieubelasting van chemische gewasbeschermingsmiddelen op individuele bedrijven. De BMI geeft telers inzicht in milieubelasting van gewasbeschermingsmiddelen zodat de hiermee rekening kunnen houden bij de middelenkeuze. De BMI berekent milieuprestaties op gewas- en bedrijfsniveau.

Met de nieuwe BMI wordt het makkelijker om spuitplannen van bedrijven door te rekenen en de BMI kent een aantal uitbreidingen ten opzichte van de MML die de berekeningen nauwkeuriger maken:

- Waterleven
 - drift %
 - wel / geen sloot
- Bodemleven
 - 4 seizoenen: voorjaar, zomer, herfst en winter in plaats van 2: voorjaar/zomer en herfst/winter,
 - gewasinterceptie: gewas(groepen),
- Grondwater
 - 5 meer representatieve klassen met %organische stof: <1,5 / 1,5-3 / 3-4 / 4-6 / >6 in plaats van <1,5 / 1,5-3 / 3-6 / 6-12 / >12,
 - 4 klassen pH: <5 / 5-6 / 6-7 / >7,
 - 4 seizoenen: voorjaar, zomer, herfst en winter in plaats van 2: voorjaar/zomer en herfst/winter,
 - gewasinterceptie: gewas(groepen),
- Natuurlijke organismen, bestrijders en bestuivers
- Risico voor de toepasser

De BMI berekent zogenaamde Milieu-IndicatorPunten, MIP's (in plaats van de MilieuBelastingsPunten, MBP's, zoals in de MML).

De indicatoren Waterleven, Bodemleven en Grondwater zijn afgestemd op de Nationale Milieu-Indicator. De drifftabel voor de berekening van de MBP-waterleven is vernieuwd en gelijk aan de drifftabel van Agrotechnology and Food Innovations. De nieuwe indicator Natuurlijke organismen is opgesteld volgens de methode Koppert (Koppert Biological Systems is de internationale marktleider op het gebied van biologische gewasbescherming en natuurlijke bestuivingen, <http://www.koppert.nl>) het Risico voor de toepasser is de indeling volgens de PD (Plantenziektenkundige Dienst (PD) is een agentschap van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV), <http://www.minlnv.nl/pd>).

Op moment van het schrijven van dit rapport is een conceptrapport over de opzet van de BMI afgerond en bij de opdrachtgever neergelegd. In overleg met de convenantpartners van de overeenkomst duurzame gewasbescherming wordt een moment gekozen om het instrument voor de telers op de markt te zetten. De BMI zal dan de naam Vernieuwde MilieuMeetLat krijgen. BMI is tot dat moment de werknaam. De BMI gaat de volgende producten bevatten:

Tabel 4.6 Producten van de BedrijfsMilieu-Indicator.

Product	Gebruikers
Milieubelastingkaarten (ca.10 gewas-ziekte/plaag/onkruid-combinaties) met punten per toepassing	telers, adviseurs (voorlichting, handel)
Digitale versie (Excel)	telers, adviseurs, derden
Volledige lijst (map, Excel)	telers, adviseurs, industrie, retail, registratieprogramma's, onderzoek, onderwijs e.a.
<i>In de toekomst:</i>	
Internet, middel/toepassingvergelijking	telers, adviseurs, derden

5 MTR en VR

Het maximaal toelaatbare risico (MTR) en het verwaarloosbaar risico (VR) zijn milieukwaliteitsnormen die gebruikt worden in het nationale milieubeleid, om te voorkomen dat emissies van stoffen bepaalde milieucompartmenten te zwaar belasten. De MTR wordt door het ministerie van VROM gedefinieerd als een bovengrens voor een stof, die op basis van wetenschappelijke gegevens aangeeft bij welke concentratie ofwel geen als negatief te waarden effect te verwachten is, ofwel een kans van 10⁻⁶ op sterfte voorspeld kan worden. De VR is een ondergrens voor een stof om rekening te houden met combinatietoxiciteit. De VR is in principe 1% van de MTR.

De MTR en VR zijn streefwaarden die geen wettelijke status hebben. De coördinatie van het vaststellen van de streefwaarden is in handen van de Stuurgroep Integrale Normstelling Stoffen (INS). De stuurgroep doet dit binnen het project INS. De streefwaarden worden vastgesteld door de Rijksoverheid.

In 1997 is een project afgerond waarin de overheid voor 70 gewasbeschermingsmiddelen een MTR en VR vaststelde. De hierbij gebruikte systematiek staat in dit hoofdstuk beschreven. Het is een systematiek die door de het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid en Milieuhygiëne (RIVM) ontwikkeld is en beschreven is in Crommentuijn *et al.*, 1997. Tegenwoordig legt het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen wijzigingsvoorstellen van de MTR van een gewasbeschermingsmiddel voor aan de stuurgroep, alvorens zelf de nieuwe MTR in een toelatingsbesluit vast te stellen. De overheid blijft altijd eindverantwoordelijk voor de vaststelling.

5.1 Methode voor de bepaling van een MTR

De MTR en de VR, voor water, sediment en bodem, worden afgeleid met een door de overheid ontwikkelde methodiek. De methodiek bestaat uit 5 stappen:

1. Beschrijving van datacollectie,
2. Criteria voor selectie van de datacollectie toxicologiewaarden,
3. Het afleiden van de MTR en VR met gebruik van extrapolatiemethoden,
4. Toepassing van de evenwichtspartitietheorie voor bodem- en sedimentwaarden,
5. Validatie van de MTR.

Het werk binnen deze methodiek wordt tegenwoordig verricht door het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB). Daarbij wordt zo veel mogelijk de informatie gebruikt zoals die aanwezig is volgens de laatste stand der techniek en wetenschap.

5.1.1 Het verzamelen van de data

Bij de afleiding van de MTR's zijn zogenaamde eindparameters voor de toxicologie nodig. Indien deze niet voorhanden zijn wordt gebruik gemaakt van partiticoëfficiënten.

In het project van RIVM is voor het verzamelen van de data voor het afleiden van de MTR gebruik gemaakt van documentatie aanwezig binnen het Centrum voor Stoffen en Risicobeoordeling (CSR) van het RIVM en binnen VROM. Bovendien zijn er on-line literatuur zoekacties verricht binnen Aquire, Phytotox, Biosis, Toxline en Chemical Abstracts. Daarnaast heeft er een retrospectieve literatuurresearch plaatsgevonden in openbare literatuur en reviews. En tot slot zijn er ecotoxicologische gegevens gebruikt die verzameld zijn in het kader van de werkzaamheden van de International Rhine Commission (IRC).

Niet alle data werden gebruikt. Voor soortspecifieke toxiciteitstudies werden internationaal geaccepteerde richtlijnen (zoals OECD) als voorwaarde gesteld om de toxicologische eindwaarde te mogen gebruiken. Verder heeft het CSR zelf criteria ontwikkeld, welke beschreven staan in een kwaliteitsdocument (CSR, 1995).

Voor sorptiestudies waarbij een K_p (sorptiecoëfficiënt) wordt afgeleid, werd als eis gesteld dat het een batchexperiment moet zijn dat voldoet aan OECD eisen, of voldoet aan richtlijnen zoals beschreven in het

kwaliteitsdocument (CSR, 1995). Dit betekent dat alleen gebruik is gemaakt van studies waarbij het organisch stofgehalte, het humusgehalte of het organisch koolstofgehalte van de bodems bekend waren. Het organisch koolstofgehalte werd bepaald door het organisch stofgehalte te delen door een factor 1,7.

5.1.2 Methode voor selectie van de toxiciteitparameters

Eindparameters voor toxiciteit worden uitgedrukt als:

- LC₅₀: Concentratie waarbij 50% van de getoetste populatie een letaal effect vertoont,
- EC₅₀: Concentratie waarbij 50% van de getoetste populatie het getoetste effect vertoont,
- LOEC: Laagst geteste concentratie waarbij de eerste effecten worden waargenomen binnen de getoetste populatie,
- NOEC: Hoogst geteste concentratie waarbij geen behandelingsgerelateerde effecten worden waargenomen.

Binnen de proefopzetten voor de bepaling van deze eindparameters hebben we te maken met het te meten effect (groei-effect, reproductie, overleving, immobiliteit), het toetsorganisme (alg, watervlo, vis, regenworm, micro-organisme) waarbij het effect gemeten wordt en de termijn van het toxicologisch effect (chronische of acute test).

Het onderscheid in effect, toetsorganisme en de termijn van het toxicologisch effect kan voor één stof leiden tot een uitgebreide dataset met toxicologische eindwaarden. Voor deze dataset zijn procedures ontwikkeld om te komen tot een toxicologische eindwaarde voor een stof, die een maat is voor de afwezigheid van een nadelig milieu-effect van een stof: de MTR-waarde. Deze procedure is erg complex en niet eenduidig.

In ieder geval worden LOEC-waarden, Toxische Grenz Konzentrationen en Toxic Threshold's omgezet naar NOEC-waarden volgens bepaalde afspraken. Voor de bepaling van de NOEC of L(E)C₅₀ voor terrestrische toxicologie, worden de gevonden waarden gestandaardiseerd voor een standaardbodem (bevattende 10% organische stof (H), 25% klei (L)) met de volgende vergelijking:

$$\text{NOEC; L(E)C}_{50(\text{soil})} = \text{NOEC; L(E)C}_{50(\text{exp})} * H_{(\text{soil})}/H_{(\text{exp})}$$

5.1.3 Methode voor selectie van de partiticoëfficiënten

In de literatuur wordt het evenwicht van de verdeling in de milieucompartimenten (partitie) op drie manieren gegeven:

- a. Als een K_p (partiticoëfficiënt),
- b. Door rapportage van de concentratie in bodem of sediment en het water,
- c. Door het geven van geschatte waarden voor de Freundlich adsorptie-isotherm.

Ad a.

Als de K_p gegeven is wordt van deze partiticoëfficiënt de log K_{oc} berekend.

Ad b.

Als de concentraties voor bodem of sediment en het water gerapporteerd zijn, wordt de K_p berekend als het quotiënt van de bodem- of sedimentconcentratie en de concentratie in de oplossing (C_{bodem}/C_{oplossing}). Deze K_p wordt gebruikt voor de berekening van de log K_{oc}.

Ad c.

Voor het afleiden van geschatte waarden voor de Freundlich adsorptie-isotherm moet uit worden gegaan van minimaal vijf gemeten initiële concentraties. De gebruikte vergelijking voor de Freundlich adsorptie-isotherm is:

$$\text{Log}(C_{\text{bodem}}) = \text{log}(K_f) + (1/n) * \text{log}(C_{\text{oplossing}}) \text{ (zie RIVM, 1997)}$$

De K_{oc} wordt vervolgens berekend middels: K_{oc} = K_p/f_w,

waarbij:

- K_{oc} : partiticoëfficiënt organisch koolstof,
- K_p : partiticoëfficiënt voor standaardbodem,
- f_{oc} : fractie organische koolstof.

Indien experimentele gegevens ontbreken, kan de K_{oc} geschat worden op basis van regressievergelijkingen zoals beschreven door Sabljic *et al.* (1995) en DiToro *et al.* (1991). In deze gevallen wordt gebruik gemaakt van de octanol-water partiticoëfficiënten. De gebruikte methoden hiervoor staan beschreven in het RIVM rapport (Crommentuijn, 1997).

5.2 Criteria voor selectie van de datacollectie toxicologie-waarden

In de extrapolatiemethoden voor het afleiden van de MTR en de VR wordt slechts 1 toxicologische eindwaarde per soort gebruikt als input. Indien meerdere toxicologische parameters aanwezig zijn, is er een selectie nodig om te komen tot deze ene toxicologische eindwaarde. Hieronder wordt beschreven hoe deze selectie wordt uitgevoerd.

1. Indien voor één toetsorganisme meerdere gegevens aanwezig zijn, gebaseerd op hetzelfde toxicologische eindpunt (d.w.z. zelfde qua toxicologisch getoetst effect als de termijn waarvoor het toxicologische effect representatief is), dan worden de waarden gemiddeld door berekening van het geometrische gemiddelde,
2. Indien voor één toetsorganisme meerdere toxiciteitgegevens aanwezig zijn, gebaseerd op verschillende toxicologische effectconcentraties of gebaseerd op een verschillende termijn waarvoor het toxicologische effect representatief is, dan wordt de laagste waarde geselecteerd uit de dataset. Indien er binnen de set effectconcentraties aanwezig zijn met dezelfde toxicologische eindpunten (termijn of effect), dan wordt eerst het geometrische gemiddelde bepaald (net als bij 1), alvorens tot de keuze van de laagste waarde wordt overgegaan,
3. Bij sommige toxicologische effectconcentraties is er sprake van bepaalde levensfase van het toetsorganisme (bijvoorbeeld ELS, Early Live Stage test voor vissen). Indien uit deze data duidelijk wordt dat bepaalde levensfasen extra gevoelig zijn, dan worden deze resultaten gebruikt voor de extrapolatie.

Voor data die microbiële processen of enzymatische activiteiten betreffen kunnen meerdere eindwaarden meegenomen worden in de extrapolatie. In ieder experiment kan namelijk een verschillende microbiële populatie aanwezig zijn. Alleen als er sprake is van het gebruik van een bodem met dezelfde microbiële populatie zal een selectie gemaakt worden.

5.3 Afleiding van MTR en VR met gebruik van extrapolatiemethoden

5.3.1 De statistische extrapolatiemethode

Bij het afleiden van de MTR en de VR staat het risico van een chemische verbinding voor het ecosysteem centraal. Dit risico wordt gedefinieerd als de potentiële fractie van de soorten (PAF: Potentially Affected Fraction) die een effect vertoont in het compartiment van het ecosysteem waarvoor de MTR geldig is. Binnen de milieukundige kwaliteitsdoelen bestaat het streven de MTR te plaatsen op een zodanig niveau dat alle soorten in een ecosysteem worden beschermd. Echter om gebruik te kunnen maken van extrapolatiemethoden, zoals die van Aldenberg en Slob (VROM, 1989), is er een 95% beschermingsniveau gekozen. Het betreft dus een 95-procentsscheiding van het aantal soorten. De concentratie die corresponderen met een PAF van 0,05 is gedefinieerd als de MTR. De concentratie kan worden afgeleid

door gebruik te maken van statistische extrapolatiemethoden.

Deze statistische extrapolatiemethoden zijn gebaseerd op de veronderstelling dat de gevoeligheden van de soorten in een ecosysteem, uitgedrukt als NOEC's, beschreven kunnen worden door een statistische frequentieverdeling. Deze verdeling kan worden geschat door de NOEC's van de soorten van de verschillende taxonomische groepen (soorten toetsorganismen) te gebruiken als input. Vanuit de geschatte verdeling van concentraties wordt afgeleid wat als veilig kan worden verondersteld voor het ecosysteem. Gedetailleerde achtergrond van deze theorie en statistische afleidingen is te vinden in: Kooijman (1987), Van Straalen en Denneman (1989), Wagner en Løkke (1991), Aldenberg en Slob (1993).

De methode van Aldenberg en Slob (1993) is gebruikt in het project "Setting Integrated Environmental Quality Objectives", indien NOEC's van vier of meer verschillende taxonomische groepen beschikbaar zijn. De methode gaat er vanuit dat de NOEC's, die gebruikt zijn om de verdeling te schatten, corresponderen met een log-logistische verdeling. Het voordeel van log-logistische verdelingen is dat het toepassen van analytische evaluatie met een cumulatieve verdeling van de PAF door integratie mogelijk is.

Dit wordt weergegeven als:

$$PAF(x) = 1/(1 + \exp((\alpha-x)/\beta))$$

Hierin is:

- PAF(x): potentiële fractie van alle mogelijke soorten die effect vertonen bij concentratie x,
- α : gemiddelde waarde van de log-logistische verdeling,
- β : karakteristieke parameter die de log-logistische verdeling schaalt,
- x: log (c) logaritme van de (effect)concentratie.

De log-logistische verdeling kan dus worden gekarakteriseerd met de parameters α en β . De α geeft de gemiddelde waarde aan van de verdeling, hetgeen een maat is voor de locatie van de verdeling op de (effect)concentratie-as (log (NOEC) of log (c)) en de β parameter is de schaalparameter van de verdeling die de 'breedte' en vorm van de verdeling aangeeft en is bij benadering gelijk aan de helft van σ ($\beta = \sigma * \sqrt{3/\pi}$).

PAF(x) heeft een waarde tussen 0 en 1 en is de fractie van de soorten dat log (NOEC)-waarden heeft kleiner dan concentratie log (c). De MTR is daar geplaatst op een niveau dat 95% van alle mogelijke soorten in een ecosysteem beschermd (VROM 1989). Dit impliceert dat de PAF gelijk is aan 0,05. De corresponderende concentratie kan worden berekend met een 50% of 95% betrouwbaarheidsinterval. In Nederland wordt standaard het 95% betrouwbaarheidsinterval gebruikt. Deze concentratie kan worden afgeleid door de PAF(x) vergelijking om te schrijven naar:

$$X = \alpha - \beta \ln((1-PAF)/PAF)$$

De VR wordt afgeleid door de MTR te delen door 100. Deze factor houdt rekening met de combinatietoxicologie van stoffen (VROM, 1989).

5.3.2 De aangepaste methode van de EPA

Indien minder dan 4 soorten van verschillende taxonomische groepen aanwezig zijn binnen de toxicologische dataset wordt de 'preliminary effect assessment method' gebruikt, ofwel de aangepaste methode van de EPA, zoals beschreven door Van de Meent *et al.* (1990). Hierbij wordt voor de berekening van de MTR gebruik gemaakt van een schattingsfactor die wordt toegepast op de aanwezige toxicologische eindparameters. De grootte van deze factor is afhankelijk van het type eindparameter en varieert van 10 tot 1000.

Ook hier geldt dat de VR wordt afgeleid van de MTR door de MTR te delen door 100. Deze factor houdt rekening met de combinatietoxicologie van stoffen (VROM, 1989).

5.3.3 Het afleiden van MTR's voor gewasbeschermingsmiddelen

Er bestaan veelal grote interspecifieke verschillen tussen de gevoeligheden van een taxonomische groep of soort voor gewasbeschermingsmiddelen. Dit heeft grote gevolgen voor de afleiding van de MTR. Enkele opmerkingen daarover:

Opmerking 1

In de statistische extrapolatie methode van Aldenberg en Slob (1993) wordt één log-logistische verdeling gebruikt voor alle soorten. Immers het politieke doel van de MTR is om alle soorten in het ecosysteem te beschermen. De werkelijke verdeling van toxicologische eindconcentraties is mogelijk bimodaal. Dat wil zeggen dat de verdeling een gemiddelde kent voor de niet gevoelige soorten en een verdeling voor gevoelige soorten. Niet gevoelige soorten zijn de zogenaamde niet-doelorganismen bij gewasbeschermingsmiddelen en de gevoelige soorten zijn de doelorganismen. De keuze voor een MTR die een beschermingsniveau biedt voor alle soorten in een ecosysteem heeft dan als consequentie dat voor bepaalde groepen of soorten de MTR een overdreven groot beschermingsniveau biedt, of juist tekort schiet in het beschermingsniveau.

Opmerking 2

Ditzelfde probleem geldt voor de aangepaste methode van de EPA. Indien er sprake is van toxicologische data voor een insecticide, en voor dat insecticide zijn alleen acute toxiciteitdata aanwezig voor algen, dan is een extrapolatiefactor mogelijk onvoldoende om de meest gevoelige soort (kreeftachtigen, zoals de watervlo) te beschermen.

Deze twee opmerkingen samenvattend kan men stellen dat bij afleiding van MTR's op basis van toxicologische effectconcentraties rekening moet worden gehouden met de soortspecifieke verschillen in gevoeligheid voor gewasbeschermingsmiddelen die een gevolg kunnen zijn van het werkingsmechanisme van een gewasbeschermingsmiddel.

De analyse van de dataset dient daarom als volgt plaats te vinden:

- Maken van onderscheid in doel- en niet-doelorganismen (bij herbiciden zullen planten of algen doelorganismen zijn, bij insecticiden zijn bodeminsecten doelorganismen),
- Na bepaling van de MTR voor doelorganismen en voor niet-doelorganismen worden deze vergeleken,
- Indien er grote verschillen zijn in deze MTR-waarden, wordt de MTR aangepast door in de methode van Aldenberg en Slob de groep soorten aan te passen of door bij de aangepaste methode van de EPA de schattingsfactor aan te passen.

Opmerking 3

Zoetwatersoorten en mariene soorten kunnen verschillen in gevoeligheid voor gewasbeschermingsmiddelen. Bovendien is de saliniteit zelf ook een factor die meespeelt in de toxiciteit. Zo is voor organofosforesters bekend dat hun toxiciteit kan toenemen bij een grotere saliniteit. Bij de analyses van de MTR dient men hiermee rekening te houden.

Opmerking 4

De MTR voor het grondwater wordt als de zelfde beschouwd als de MTR voor het oppervlaktewater.

5.4 Toepassing van evenwichtspartitietheorie (bodem en sediment)

De evenwichtspartitietheorie, die wordt gebruikt voor de afleiding van de MTR voor de bodem en het sediment is gebaseerd op drie veronderstellingen:

1. De biologische beschikbaarheid, de bioaccumulatie en de toxiciteit zijn sterk gerelateerd aan de concentratie van een verbinding in het poriewater,
2. Gevoeligheid van aquatische organismen is gelijk aan gevoeligheid van de soorten in het sediment,

3. Er is sprake van een evenwicht tussen de concentratie geadsorbeerd aan het organische koolstof van het sediment en de concentratie in het poriewater, en dat deze concentraties gerelateerd zijn aan de partiticoëfficiënt K_{oc} .

De veronderstellingen worden ondersteund door onderzoeksresultaten, maar enkele kanttekeningen worden nog wel geplaatst. Diverse toxicologische studies spreken de veronderstellingen tegen door het fenomeen: Aging. De biologische beschikbaarheid van middelen en de toxiciteit van stoffen in de bodem neemt bij dit fenomeen af bij een toenemende verblijftijd van de stof in de bodem. Het afleiden van de MTR voor de bodem en het sediment door het toepassen van het partitiemodel (K_{oc}) kan door aging leiden tot een overschatting van het risico. Voldoende data voor een onderbouwing van deze theorie ontbreken echter tot nu toe.

Ook zijn er studies die vraagtekens zetten bij de veronderstelling dat er sprake is van een evenwicht. Data om uitspraken te doen over de spreiding die ontstaat in de werkelijke effectconcentraties door het ontbreken van een evenwicht in de werkelijke situatie ontbreekt op dit moment.

De MTR voor sediment en bodem wordt met de partitietheorie uiteindelijk als volgt berekend:

$$MTR_{(\text{bodem of sediment})} = MTR_{(\text{water})} * Kp_{(\text{sbodem/ssed})}$$

Hierbij is:

- $MTR_{(\text{water})}$: bepaalde MTR voor water,
- $Kp_{(\text{sbodem/ssed})}$: partiticoëfficiënt voor standaardbodem of standaard sediment.

5.5 Validatie van de MTR

De methodes om de MTR te bepalen gaan of uit van standaard laboratoriumstudies (waarbij veelal gebruik wordt gemaakt van 1 toetsorganisme), of van de partitietheorie (gebruik makend van partiticoëfficiënten, bij de MTR voor de bodem of bij de MTR voor sediment). De daarbij gebruikte extrapolatietechnieken en veronderstellingen maken een evaluatie nodig van de vraag of de op deze manier verkregen MTR-waarden een goede schatting zijn van het werkelijke risico van de gewasbeschermingsmiddelen. In 1993 hebben Emans et al. (1993) de extrapolatiemethode al gevalideerd voor organische verbindingen, metalen en gewasbeschermingsmiddelen. In 1996 zijn MTR-waarden voor de bodem gevalideerd Hamers et al. (1996).

6 De relatie tussen beleid, milieu-indicatoren en problemen in de praktijk

6.1 Wat is de relatie tussen het beleid en onze gewasbeschermingindicatoren?

Evaluatie van het beleid vindt jaarlijks plaats met de NMI. Emissieroutes naar de lucht, naar het grond- en oppervlaktewater en naar de bodem worden zo in kaart gebracht. Net als voorheen zullen daarnaast ook de volumecijfers en het aantal overschrijdingen van wettelijke streefwaarden (bijvoorbeeld drinkwaternorm) en niet-wettelijke streefwaarden (MTR/VR) een basis vormen voor het te voeren beleid. Dergelijke normen zullen via aanvullende voorschriften vanuit de AMvB's (Lozingenbesluit Open teelt en veehouderij en AMvB Geïntegreerde Gewasbescherming), vergunningen (op basis van Wet Verontreiniging Oppervlaktewater en Wet Milieubeheer) en certificeringssystemen inhoud gaan krijgen.

Voor ondernemers en onderzoek is er de BMI als sturings- en evaluatie-instrument. Deze berekent emissieroutes naar het grondwater en ecologische schaderisico's voor water- en bodemleven.

Het Praktijknetwerk Telen met toekomst zal gebruik gaan maken van de BMI aangevuld met de BRI-lucht, omdat PPO van mening is dat lucht een heel belangrijke emisieroute is, zo niet de belangrijkste. Deze emissieroute zit tenslotte ook in de NMI.

Afstemming indicatoren

Daarnaast is er in 2003 een samenwerking tussen PPO, Alterra en CLM opgestart. Het doel van deze samenwerking is afstemming en lastenverlichting. Daartoe hebben zij hun kennis en achtergronden met betrekking tot de indicatoren gedeeld. Uit uitgevoerde vergelijkingen tussen de MML, BMI en BRI blijkt dat de verschillen in uitkomsten soms groot zijn. Dit heeft zowel te maken met verschillen in basisgegevens (stofeigenschappen, driftcijfers) als met verschillen in rekenregels (wel of geen gewasinterceptie enz.). De verschillen in basisgegevens bestaan omdat alle 3 de onderzoeksinstituten een eigen databank onderhouden. Alterra maakt gebruik van de RIVM-databank, daar waar nodig aangevuld met andere bronnen. Nieuwe werkzame stoffen en hun stofeigenschappen worden regelmatig toegevoegd, maar systematisch onderhoud wordt niet gepleegd. CLM gaat uit van de toelatingsbeschikkingen van CTB aangevuld met gegevens uit de RIVM-databank, de Pesticide Manual en buitenlandse databases. Deze databank wordt 1 maal per kwartaal geactualiseerd. PPO tenslotte maakt gebruik van dezelfde bronnen als CLM met uitzondering van de RIVM-databank en actualiseert de basisgegevens 1 maal per teeltseizoen, omdat het maken en evalueren van gewasbeschermingsplannen voor praktijkbedrijven met één en dezelfde dataset uitgevoerd moet worden.

Vooraf onderhoud vraagt veel tijd, en er bestaat een gerede kans dat zelfs bij raadplegen van dezelfde bron er toch nog andere basisgegevens gekozen worden (veldproef of labproef, wel of geen metabolietwaarden).

Alterra is met CTB in gesprek over opstellen/beheer/vrijgeven van een bestand met basisdata van stofeigenschappen 'conform toelating'. Deze actie is opgenomen in het projectplan NMI 2004. Ook VROM dringt aan op actie bij CTB. De planning is dat CTB volgend jaar klaar is en de basisdata zowel in de NMI als in de BMI gebruikt kunnen gaan worden. Deze data is dan vanzelfsprekend ook toegankelijk voor PPO. Tot dat moment blijft de NMI echter rekenen met de RIVM-database en het CLM met hun eigen database.

De verschillen veroorzaakt door de rekenregels ontstaan omdat PPO eenvoudiger rekenregels hanteert dan CLM en Alterra, die ook gebruik maken van modelberekeningen. Een eerste resultaat van de samenwerking is de implementatie van de NMI-rekenmethodiek van de emissie naar de lucht in de BRI-lucht.

Het uiteindelijke lange termijn doel van de samenwerking is één indicatorenset.

Best practices

In het Convenant Gewasbescherming wordt het zichtbaar maken van 'best practices' benoemd als een van de acties om de innovatie en de kwaliteit van het management te bevorderen. LNV heeft begin 2003 PPO de opdracht gegeven deze 'best practices' geïntegreerde gewasbescherming te beschrijven voor alle plantaardige teelten. Binnenkort (september 2004) is een serie van 6 uitgaven klaar met 'best practices' geïntegreerde gewasbescherming voor de belangrijkste gewassen in de sectoren akkerbouw en vollegrondsgroenten, bloembollen, boomteelt, fruitteelt, glastuinbouw en champignons (PPO-uitgave 330-1 t/m 330-6). In deze rapporten staat beschreven welke kennis nog op de plank ligt, waarom het daar nog ligt, welke milieuwinst het kan opleveren en wat er gedaan kan worden om het breder in de praktijk te implementeren.

In het Praktijknetwerk Telen met toekomst wordt met prioriteit 1 ingezet op de 'best practices'; doorontwikkelen van strategieën en wegnemen van belemmeringen, maatregelen beproeven en demonstreren onder diverse omstandigheden samen met de deelnemende ondernemers. Prioriteit 2 is een set indicatoren bestaande uit een 2 BMI-deelindicatoren (vernieuwde MBP-waterleven en MBP-grondwater) aangevuld met de BRI-lucht. De beide bodem-indicatoren worden vooralsnog buiten beschouwing gelaten.

6.2 Huidige problemen in de praktijk

De huidige problemen in de praktijk zijn onder andere:

- Belasting van het oppervlaktewater (zie Tabel 6.1),
- Knelpunten voor de drinkwatervoorziening (overschrijding normen grondwater),
- Emissie en verspreiding van bestrijdingsmiddelen via de lucht (zie ondermeer rapporten TNO R2001/307 (Duyzer en Vonk, 2001) en R2002/606 (Duyzer en Vonk, 2002)).

Middelen die in Nederland een probleem vormen voor het oppervlaktewater volgens de Unie van Waterschappen zijn weergegeven in Tabel 6.1. De cijfers van het RIVM in Tabel 6.2 geven een indicatie van de verschuiving van de probleemgebieden voor het drinkwater in de loop van de jaren. Tabel 6.3 geeft de gewasbeschermingsmiddelen die in Nederland een probleem vormen voor de drinkwatervoorziening.

Tabel 6.1 Gewasbeschermingsmiddelen die problematisch zijn voor kwaliteit van het oppervlaktewater.

Werkzame Stofnaam	Teelt							
	Akker- bouw	Vollegronds- groenten	Fruit	Bol	Boom	Glas	Padde- stoel	Vee
2,4-D	x							
Adicarb				x		x		
Bitertanol					x			
Carbendazim	x	x	x	x	x	x	x	
Carbofuran					x	x		
Chloorfenvinfos	x	x		x		x		
Chloorthalonil						x		
Deltametrin							x	
Dichloorvos						x		
Difenoconazool					x			
Diuron	x	x	x					x
Etridiazool						x		
Flutolanil	x	x		x				
Glyfosaat	x			x				
Isoproturon	x							
Linuron	x			x	x			x
MCPA	x		x		x			x
Metamitron	x			x				
Metazachloor		x		x	x			
Methiocarb					x	x		
Methomyl						x		
Metribuzin	x							
Pirimicarb	x	x	x	x		x		
Pirimifos-methyl				x		x		
Propoxur	x		x	x	x	x		
Tebuconazool				x	x			
Terbutylazin	x							x
Tolclofos-methyl						x		
Tri-allaat	x							

Tabel 6.2 Aantal pompstations met overschrijding van de drinkwaternorm.

Bestrijdingsmiddelen	1993	1995	1998	1999	2000	2001
Bromacil	1	0	1	1	0	0
Bentazon	4	3	4	3	1	1
1,2-dichloorpropan	1	3	1	0	0	0
Atrazin	3	0	0	0	0	0
Dikegulac ¹⁾	1	0	1	1	1	0
DNOC	1	0	0	0	0	0
Ampa ¹⁾	0	0	0	0	0	0
Dinoterb	0	1	0	0	0	0
Fosfamidon	0	1	0	0	0	0
Azinfos-methyl	0	1	0	0	0	0
Diuron	0	0	0	2	0	0
MCPP mecoprop	0	0	2	1	1	1
BAM ¹⁾					2	3
Bron: Waterleidingbedrijven.					RIVM/MC/jun03	
¹⁾ Van deze metabolieten (omzettingsproducten) zijn geen negatieve effecten op de gezondheid van de mens aangetoond. Deze hoeven daarom niet te voldoen aan de norm.						

Tabel 6.3. Gewasbeschermingsmiddelen die in Nederland een probleem vormen voor de drinkwatervoorziening (Bron: VEWIN, 2003).

	Werkzame stof	Compartment met het probleem
1	bentazon	grondwater
2	MCPP	grond- en oppervlaktewater
3	ioproturon	oppervlaktewater
4	MCPA	grond- en oppervlaktewater
5	carbendazim	oppervlaktewater
6	dichlobenil	grondwater
7	ethopofos	oppervlaktewater
8	s-metalochloor	grond- en oppervlaktewater
9	fluroxypyr	oppervlaktewater
10	terbutylazin	grond- en oppervlaktewater
11	2,4-D	grond- en oppervlaktewater
12	metamitron	oppervlaktewater
13	metribuzin	grond- en oppervlaktewater
14	aldicarb	grond- en oppervlaktewater
15	linuron	oppervlaktewater
16	glyfosaat	oppervlaktewater
17	chloortoluron	oppervlaktewater
18	atrazin	oppervlaktewater
19	diuron	oppervlaktewater
20	simazin	oppervlaktewater
21	propachloor	oppervlaktewater
22	dikegulac-natrium	oppervlaktewater
23	lindaan	oppervlaktewater

6.3 Welke problemen hebben de boeren?

De problemen die telers hebben met het huidige gewasbeschermingsbeleid hangen voor het grootste deel samen met de schaarste in het middelenpakket. LTO-Nederland houdt de laatste jaren in samenwerking met de verschillende sectoren bij waar de knelpunten liggen in het middelenpakket. Voor 2004 is inmiddels ook bekend waar de knelpunten zullen liggen in de praktijk. Dit is weergegeven in Bijlage V. In Bijlage V staan ziekten, plagen en onkruiden waarvoor er in 2004 onvoldoende middelen beschikbaar zijn en waar artikel 16aa (vrijstellingsregeling) van de Bestrijdingsmiddelenwet nodig zal zijn om het probleem op te lossen. Voor de komende jaren zullen eveneens dit soort overzichten nodig zijn om de acute knelpunten op te lossen.

Literatuur

Aldenberg en Slob, 1993. Confidence limits for hazardous concentrations based on logistically distributed NOEC toxicity data. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 25: 48-63.

Anonymous, 1994. Achtergronden van de MilieuMeetLat voor bestrijdingsmiddelen. Kerngroep MJP-G, Ede, 26 pp.

Anonymus, 2001. Blootstellingen Risico Index en MilieuBelastingsPunten; Rekenregels, streefwaarden en basisgegevens per actieve stof. Interne notitie PPO (Praktijkonderzoek Plant en Omgeving B.V, AGV, team Bedrijf en Omgeving, Lelystad, februari 2001. 40 pp.

Buurma, J.S.; A.B. Smit, A.M.A. van der Linden, R. Luttik, 2000. Zicht op gezonde teelt: Een scenariostudie voor het gewasbeschermingbeleid na 2000. Den Haag, Wageningen UR, LEI / RIVM, oktober 2000. Projectcode 64382, rapport 6.00.03.; 100 pp.

Crommentuijn, T. ; D.F. Kalf, M.D. Polder, R. Posthumus, E.J. van de Plassche, 1997. Maximum Permissible Concentrations and Negligible Concentrations for pesticides. Oktober 1997, National Institute of Public Health and the Environment (RIVM), Bilthoven Rapport nummer 601501 002, 174 pp.

CSR, 1995. QA –procedures for deriving environmental quality objectives (INS and I-values) ACT/KH/03. Verkrijgbaar bij het Ministerie van VROM.

CTB, 2004. Toelichting, april 2004. Nieuwsbrief 42 van het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen, Wageningen. 17 pp.

Di Toro, D.M.; C.S. Zarba, D.J. Hansen, W.J. Berry, R.C. Swartz, C.E. Cowman, S.P. Pavlou, H.E. Allen, N.A. Thomas en P.R. Paquin, 1991. Technical basis for establishing sediment quality criteria for nonionic organic chemicals using equilibrium partitioning. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 10: 1541-1583.

Duyzer, J.H.; en A.W. Vonk, 2001. Atmosferische depositie van POP in Nederland: Resultaten van de metingen in het jaar 2000. Apeldoorn, TNO, Milieu, Energie en Procesinnovatie (TNO MEP). TNO-Rapport 2001/307, 55 pp.

Duyzer, J.H.; en A.W. Vonk, 2001. Atmosferische depositie van pesticiden, PAK en PCB's in Nederland. Apeldoorn, TNO, Milieu, Energie en Procesinnovatie (TNO MEP). TNO-Rapport 2002/606, 154 pp.

Emans, H.J.B.; E.J. van de Plassche, J. H. Canton, P.C. Okkerman en P.M. Sparenburg, 1993. Validation of some extrapolation methods used for effect assessment. *Environmental Toxicology and Chemistry* 12: 1541 – 1583.

Hamers, T.; J. Notenboom en H.J.P. Eijsackers 1996. Validation of laboratory toxicity data on pesticides for the field situation. RIVM Rapport nummer 719102 046.

Kooijman, S.A.L.M; 1987. A safety factor for LC50 values, allowing for differences in sensitivity among species. *Water Research* 21:269-276.

LNV, 2002. Zicht op Gezonde teelt: gewasbeschermingbeleid tot 2010. Den Haag, augustus 2002. 39 pp. Druk: Den Haag Offset.

Meent, D.A. van de; T. Aldenberg, J.H. Canton, C.A.M. van Gestel en W. Slooff, 1990. Desire for levels.

Background study for the policy document "Setting environmental quality standards for water and Soil", Bilthoven, RIVM Rapport nummer 679101 012.

Sabljić, A.; H. Gusten, H. Verhaar en J. Hermens, 1995. QSAR modelling of soil sorption. Improvements and systematics of log K_{oc} vs. log K_{ow} correlations. *Chemosphere*, 31: 4489-4514.

Smit, A.A.M.F.R., F. van den Berg en M. Leistra, 1997. Estimation method for the volatilization of pesticides from fallow soils. Environmental Planning Bureau series 2, DLO Winand Staring Centre, Wageningen, The Netherlands.

Smit, A.A.M.F.R., M. Leistra en F. van den Berg, 1998. Estimation method for the volatilization of pesticides from plants. Environmental Planning Bureau series 4, DLO Winand Staring Centre, Wageningen, The Netherlands.

Straalen, N.M. van en C.A.J. Denneman, 1989. Ecotoxicological evaluation of soil quality criteria. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 18:241-251.

VEWIN, 2003. Brief aan Ambtelijk overleg afsprakenkader gewasbeschermingsmiddelenbeleid. VEWIN, 22 oktober 2003.

VROM, 1989. Promises for risk management. Risk limits in the context of environmental policy. Second chamber, session 1988-1989, 21137, nummer 5.

Wagner en Løkke, 1991. Estimation of ecotoxicological protection levels from NOEC toxicity data. *Water Research* 25: 1237 – 1242.

Wijnands, F.G., 1997. Integrated Crop protection and environment exposure to pesticides: methods to reduce use and impact of pesticides in arable farming. *European Journal of Agronomy* 7, p 251-260.

Wijnands, F.G.; P. van Asperen, P.L. de Wolf en J.J. de Haan, 2003. Geïntegreerde gewasbescherming. Ontwerpen, testen en verbeteren. Lelystad, Praktijkonderzoek Plant en Omgeving B.V., 44 pp.

Woittiez, R.D., G.H. Horeman en J.Baas, 1996. MJP-G emissie-evaluatie 1995: achtergronddocument. Commissie van Deskundigen Emissie-evaluatie MJP-G, Ede, 127 pp.

Bijlage I Afsprakenkader Gewasbeschermingbeleid

Algemene doelstelling

Op initiatief van het kabinet zijn partijen in een overlegtraject gekomen tot overeenstemming over de hoofdlijnen van duurzame gewasbescherming, inclusief de oplossing van de korte termijnknelpunten in het toelatingsbeleid. Dit past in de transitie naar een duurzame land- en tuinbouw die reeds is ingezet. Van duurzame gewasbescherming is hier sprake als het beleid en het handelen van maatschappelijke organisaties en ketenpartijen gericht is op het realiseren van de bestaande milieukwaliteitsdoelen (w.o. 95 % reductie in milieubelasting in 2010 t.o.v. 1998 als inspanningsverplichting) op een wijze die bedrijfseconomisch verantwoord is en de concurrentiepositie van de Nederlandse land- en tuinbouw, ten opzichte van de land- en tuinbouw in een aantal omringende EU-landen, niet onevenredig onder druk zet. Bij de concrete invulling van het lange termijnbeleid zullen naast de EU-Bestrijdingsmiddelenrichtlijn en het 6e Milieuactieprogramma ook de EU Kaderrichtlijn Water en de EU-Residurichtlijnen uitgangspunt vormen.

Bevorderen innovatie en verbeteren management

Doel: boeken van milieuwinst door innovatie en verbetering van het management bij telers (bevorderen van geïntegreerde gewasbescherming).

Wat	Wie	Borging	Toelichting
<p>1.1. In 2003 worden sectorplannen duurzame gewasbescherming gemaakt, waarover jaarlijks wordt gerapporteerd. Op deze wijze worden innovatie-inspanning en het resultaat daarvan transparant gemaakt.</p>	LTO	<p>Borging vindt plaats door:</p> <ul style="list-style-type: none"> • een jaarlijkse rapportage over gewasbescherming per sector (op te stellen door onafhankelijke organisatie); • bewaking van voortgang door convenantspartijen; • oprichting Platform Duurzame Gewasbescherming; • participatie in aanpak/prioritering milieuknelpunten 	<p>Een sectorplan bevat onder meer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • een analyse van landbouwkundige en milieuknelpunten; • een beschrijving van de goede landbouwpraktijk (zaken die je redelijkerwijs van iedere boer en tuinder mag verwachten); • meetbare doelen met betrekking tot oplossen knelpunten; • herijking sectorale onderzoeksinspanning bedrijfsleven; • concrete doelen m.b.t. marktcertificering van telers.
<p>1.2. Ingezet zal worden op het stimuleren van geïntegreerde gewasbescherming in marktcertificeringssystemen. Zo spoedig mogelijk werkt 100% van de telers volgens een</p>	LTO	<p>Het betreft een inspanningsverplichting; immers een belangrijke trekkracht zal van de markt moeten uitgaan. LTO wil e.e.a. bevorderen door:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Door certificatieschema's te vergelijken met sectorplannen wordt helder waar al goede systemen zijn en waar de witte vlekken zitten en kan druk worden uitgeoefend om tot

<p>certificeringsschema (of equivalent daarvan; bijvoorbeeld teeltcontract) dat geïntegreerde/duurzame gewasbescherming stimuleert.</p>		<ul style="list-style-type: none"> actieve participatie in Colleges van deskundigen, cf bepalingen Raad voor Accreditatie; initiatief nemen in sectoren waar certificaten tekort schieten <p>LNV/VROM faciliteren dit zo nodig via het kennisspoor (zie 1.4) Monitoring/verantwoording in sectorplannen (zie 1.1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> invulling van deze witte vlekken te komen. Voorts ligt er een relatie met punt 2.1 in de zin dat van belang is dat transparant wordt gemaakt welke eisen zijn opgenomen en welk sanctiebeleid gevoerd wordt. Bij de handhaving wordt accent gelegd bij (deel)sectoren en ondernemers die niet bij een serieus marktstelsel zijn aangesloten.
<p>1.3. Geïntegreerde gewasbescherming als dynamisch proces wordt bevorderd door:</p> <ul style="list-style-type: none"> de trekkracht van voorlopers te versterken (zie 1.4); te zorgen dat ondernemers zoveel mogelijk in aansluiting op marktssystemen (zie 1.2) de principes van geïntegreerde gewasbescherming toepassen en zichtbaar maken in een gewasbeschermingsplan; te zorgen dat telers die achterblijven gedwongen worden om mee te gaan of te stoppen. 	<p>LNV/VROM</p>	<p>Borging vindt plaats door:</p> <ul style="list-style-type: none"> een gewasbeschermingsplan en het verantwoord van toepassing/afwijkingen in algemene regels op sectorniveau en daar waar nodig op teelniveau periodiek (bijvoorbeeld iedere 2 jaar en met ingang van teeltseizoen 2004) eisen te stellen waaraan telers minimaal moeten voldoen; onafhankelijke praktijkdeskundigen vroegtijdig over de inhoud van deze algemene regels te laten adviseren 	<ul style="list-style-type: none"> Geïntegreerde gewasbescherming staat voor een dynamisch proces, waarbij innovatie en vernieuwing aan de bovenkant steeds leiden tot een hoger niveau van duurzaamheid. Daarbij is de kunst om jongste wetenschappelijke inzichten te combineren met praktische ervaring van voorlopers. Essentie is het 'nee, tenzij-principe'. De volgende stappen vormen hierbij uitgangspunt: <ul style="list-style-type: none"> Preventie <ul style="list-style-type: none"> Teelttechnische maatregelen Waarschuwings- en adviessystemen Niet-chemische gewasbescherming Chemische gewasbescherming en toedieningstechnieken Emissiebeperking Deze stappen worden opgenomen in een algemene regeling (AMVB), alsmede het uitgangspunt dat telers bij de bescherming van gewassen moeten handelen volgens deze principes van geïntegreerde gewasbescherming. Telers moeten hun gewasbeschermingsstrategie hebben vastgelegd in een plan waarbij helder moet zijn hoe ze omgaan met bovenstaande stappen. Dit plan moet op het bedrijf aanwezig zijn, maar wordt niet toegezonden aan een overheidsinstantie. De overheid zal geen gedetailleerde voorschriften voor zo'n plan opstellen. Ook hier zal gezocht worden naar aansluiting met reeds gangbare praktijk. Plan en spuitboekje samen vormen een prima instrument voor verantwoording en management. Bij de verantwoording moet een koppeling worden gelegd

			<p>met de gangbare praktijk van registratie van gewasbeschermingsmiddelen in de zin dat niet meerdere systemen voor de teler naast elkaar moeten ontstaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Bij het stellen van algemene regels wordt niet een gedetailleerd systeem van teeltmaatregelen en voorschriften beoogd. Uitgangspunt is dat 80-90% van de telers goed kan voldoen aan deze maatregelen en dat innovaties niet belemmerd worden. Doel van deze maatregelen is om de 1020% telers die achter (dreigen te) blijven mee te krijgen in de goede gewasbeschermingpraktijk volgens de principes van geïntegreerde gewasbescherming. Hiertoe zal geïntegreerde gewasbescherming nader worden ingevuld. Het moet gaan om een systeem waarbij de voorhoede niet wordt belast met beperkingen en waarbij de achterhoede toch tot aansluiting (of stoppen) wordt gedwongen. Bovendien moet het systeem inhoudelijk robuust en uitvoeringstechnisch simpel en werkbaar blijven.
1.4. Het huidige instrumentarium voor kennis en kennisdoorstroming (voorlichting) wordt voor wat betreft geïntegreerde gewasbescherming afgestemd op de sectorplannen (zie 1.1)	LNV/VROM/LTO	<p>Borging vindt plaats door:</p> <ul style="list-style-type: none"> Beschikbaar stellen van kennis-capaciteit en voorlichting (geld); Afspraken over inhoud onderzoeksprogramma's; Jaarlijkse rapportage resultaten onderzoek/voorlichting; Verbeteren van de kennisdoorstroming bij verkrijging van een vergunning in het kader van het Besluit vakkennis- en vakbekwaamheidseisen. 	<p>Voor LNV betreft het het bestaande kennis- en voorlichtingsprogramma uit ZOGT, voor LTO betreft het praktijkonderzoek. Hierbij gaat het o.a. om:</p> <ul style="list-style-type: none"> ondersteuning door gerichte ontwikkeling kennis inclusief veredelingsprogramma's; zichtbaar maken best practices; koppelen van jongste wetenschappelijke inzichten aan praktijkervaring voorlopers; snelle verspreiding relevante beschikbare kennis; ondersteunen innovatieve telers en technieken.
1.5. Functionele agrobiodiversiteit wordt verder (door)ontwikkeld en kan mogelijk leiden tot een belangrijke systeeminnovatie.	LTO/VROM/LNV	<ul style="list-style-type: none"> LTO maakt een plan van aanpak gericht op toepassingsmogelijkheden in de praktijk. LNV/VROM faciliteren het plan (kennis, financieel). 	

1.6. De gewasbeschermingsindustrie wordt gestimuleerd verder invulling te geven aan het Product Stewardship.	Nefyto	Borging: transparant maken op welke wijze hieraan invulling wordt gegeven (jaarverslag).	Het product stewardship vormt een code voor maatschappelijk verantwoord ondernemen in de gewasbeschermingsmiddelenindustrie. Het gaat hier ondermeer om voortdurende aandacht voor innovatie, goede begeleiding van producten naar telers en gecontroleerde distributie.
1.7. De gewasbeschermingshandel wordt gestimuleerd te voldoen aan transparante kwaliteitseisen. In 2006 zal de gehele handel RCS-gecertificeerd zijn.	Agrodis	Het betreft hier een inspanningsverplichting. Borging door: vermelden in jaarverslag	Het RCS-certificaat is een code voor maatschappelijk verantwoord ondernemen in de handel in gewasbeschermingsmiddelen. Het betreft onder meer goede opslag, veilig vervoer, goede deskundige begeleiding van middelen.
1.8. Handel en Industrie nemen verantwoordelijkheid voor het goed begeleiden van producten in de richting van telers.	Agrodis, Nefyto,	Borging door: verantwoording hiervan in milieuverslagen.	Goede begeleiding van producten vindt plaats in de context van geïntegreerde gewasbescherming en draagt bij aan veilig gebruik van middelen voor mens en milieu.
1.9. De handel in gewasbeschermingsmiddelen zal in haar eigen opleidingsprogramma meer aandacht schenken aan ondersteuning van telers bij de invulling van hun gewasbeschermingsplan.	Agrodis,	Borging door: verantwoording hiervan in milieuverslagen.	Praktijk is dat de handel belangrijke adviseur is van telers en vaak behulpzaam is bij het maken van een planning.
1.10. Partijen zetten zich in voor het op korte termijn realiseren van praktijkoplossingen voor drinkwater knelpunten	Vewin/Nefyto/UWV /LTO	Borging door: projectgroep is reeds gestart	Actie is gericht op het verkleinen van de knelpuntenlijst van Vewin. Het gaat hier om de lopende actie van deze partijen.

Stimuleren duurzaam produceren en consumeren

Doel: boeken van milieuwinst door consumptie van duurzame producten te bevorderen en producenten van duurzame producten te belonen. Bij deze activiteiten ligt een duidelijke relatie met het Plan van aanpak Transitie duurzame landbouw (speerpunt "Transparant tot aan de klant").

Wat	Wie	Borging	Toelichting
<p>2.1 Bevorderen van transparantie in de keten. In eerste instantie zal de inzet van partijen gericht zijn op (faciliteren van) zelfregulering. Indien dit onvoldoende van de grond komt zal de overheid overwegen om transparantie via wetgeving af te dwingen. Met het oog op het spoor van zelfregulering dat eerst zal worden bewandeld zullen LNV/VROM met het CBL/foodproviders het gesprek aangaan over transparantie van eisen die de retail en food-providers stellen met betrekking tot geïntegreerde gewasbescherming.</p>	<p>LNV/VROM (i.o.m. VWS)</p>	<p>Gaat om een inspanningsverplichting. Bij het uitwerken van een uitvoeringsprogramma zal een stappenplan worden opgenomen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bevorderen van transparantie in de keten geldt in het bijzonder de schakels die het dichtst bij de consument staan, vanuit het uitgangspunt dat consumenten er recht op hebben te weten hoe bedrijven hun maatschappelijk verantwoord ondernemen invullen en borgen. Dit sluit aan bij ideeën die de Consumentenbond heeft ontwikkeld over maatschappelijk verantwoord ondernemen ("Wet Openbaarheid Productie en Ketens"). • De overheid financiert momenteel reeds enkele projecten van NGO's die tot doel hebben de transparantie in de keten te bevorderen en via die weg duurzaam consumeren te stimuleren.
<p>2.2. Ingezet wordt op het wegnemen van belemmeringen voor het openbaar maken van de resultaten van residuonderzoeken van de Keuringsdienst van Waren op het niveau van retail en foodproviders.</p>	<p>LNV/VROM</p>	<p>Gaat om een inspanningsverplichting Bij het uitwerken van een uitvoeringsprogramma zal een stappenplan worden opgenomen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gedacht kan worden aan regelmatige publicatie op Internet.
<p>2.3. Ingezet wordt op het ontwikkelen van financiële prikkels voor boeren die duurzaam produceren en consumenten die duurzaam consumeren. Als eerste stap zal op zeer korte termijn de SER worden gevraagd advies te geven over de mogelijkheden die zij ziet om met financiële (of andere) instrumenten duurzame consumptie en productie te stimuleren</p>	<p>LNV/VROM (i.o.m. EZ) LTO/SNM</p>	<p>Gaat om een inspanningsverplichting. Bij het uitwerken van een uitvoeringsprogramma zal een stappenplan worden opgenomen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De SER-adviesaanvraag heeft een bredere strekking in de zin dat ook gevraagd wordt te adviseren hoe maatschappelijke wensen rond milieu, dierenwelzijn e.d. geïntegreerd kunnen worden in het (zich wijzigende) Gemeenschappelijk Landbouwbeleid. • Op basis van het SER-advies zal een besluit worden genomen over de inzet van (financiële) instrumenten. • Daarnaast worden in EU-verband in het kader van het 6e Milieuactieprogramma de mogelijkheden voor het ontwikkelen van economische instrumenten onderzocht. Dit biedt wellicht aanknopingspunten voor een geharmoniseerd instrumentarium op dit vlak.

onaanvaardbare gezondheids- en/of arbeidsveiligheidsrisico's ontstaan en dat milieurisico's zoveel mogelijk worden teruggedrongen door beperkingen die aan een vrijstelling worden verbonden.		<ul style="list-style-type: none"> Toets van knelpunten en risico's door PD en CTB; Restricties verbinden aan vrijstelling (advies PD en CTB); Handhaving. 	
3.3. Overheid <i>en</i> bedrijfsleven leveren samen een inspanning om het aantal knelpunten in 2004 met minimaal 50% te verminderen.	LNW/VROM LTO	<p>Inzet overheid:</p> <ul style="list-style-type: none"> Toets knelpunten door PD en onafhankelijke (praktijk)deskundigen Voldoende beoordelingscapaciteit en vlotte behandeling van toelatingen (die knelpunt verhelpen) bij CTB. <p>Inzet LTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> Innovatie-inspanning koppelen aan knelpunten (zie 1.1) Bespoedigen reguliere aanvragen (zie 3.2) 	<p>Ten behoeve van de bepaling van de knelpunten voor 2004 zal eerste helft 2003 een nieuwe toetsing/beoordeling plaatsvinden. Hiermee wordt verlenging van een knelpunt geen automatisme en wordt druk gezet op ontwikkeling van innovatieplannen.</p> <p>Een inspanning om het aantal knelpunten met minimaal 50% te verminderen wordt gerealiseerd door:</p> <ul style="list-style-type: none"> sectorale innovatieplannen (teeltmethode, rassenkeuze, mogelijkheid van telers om te anticiperen, etc.) brede en steviger toets op goede agrarische praktijk door deskundigen (naast deskundigheid PD). Oordeelsvorming moet transparant zijn; nieuwe toelatingsaanvragen (uitbreiding, nieuwe stoffen etc.). afhankelijk van de uitkomst 3.5 en 3.6 hierbij betrekken
3.4. De werkwijze van het CTB en de eenduidige aansturing van het CTB door de verantwoordelijke departementen zal verder worden verbeterd.	LNW/VROM/ VWS/SZW	Borging via goede afspraken met CTB, mede op basis van een uitvoeringsadvies van CTB.	CTB draagt (conform art. 5.2 BMW) bij aan duurzame gewasbescherming door het verstrekken van goede informatie over middelen, meer gestructureerd geïntegreerde gewasbescherming bevorderen via algemene regels en/of gebruiksvoorschriften, een vlotte behandeling van schonere alternatieven, een transparante werkwijze, helpdesk, wederzijdse erkenningen, bijdrage leveren aan verminderen dossierreizen GNO's .ed.. Onderdeel van transparante werkwijze is een systeem waarin een aanvrager inzicht kan krijgen in de doorloop van de aanvraag.
3.5 Op korte termijn zullen de mogelijkheden en meerwaarde van gebruiksvoorschriften in de toelating worden onderzocht.	LNW/VROM	Onderzoek hiertoe zal worden opgestart	Bij bepalen meerwaarde wordt rekening gehouden met andere maatregelen die reeds worden ingezet, zoals het instrument van algemene regels (zie 1.3) en met de randvoorwaarde dat het hele systeem van regels en voorschriften uitvoeringstechnisch simpel en werkbaar blijft (ook voor goede handhaving).

3.6 Op korte termijn zullen de mogelijkheden en meerwaarde van gecontroleerde verstrekking via receptuursystemen en/of vergunningen worden onderzocht.	LNV/VROM	Onderzoek hiertoe zal worden opgestart	Bij bepalen meerwaarde wordt rekening gehouden met andere maatregelen die reeds worden ingezet, zoals het instrument van algemene regels (zie 1.3) en met de randvoorwaarde dat het hele systeem van regels en voorschriften uitvoeringstechnisch simpel en werkbaar blijft.
--	----------	--	--

Goede handhaving, monitoring en verantwoording

Doel:

- **Handhaving:** bevorderen van een goede naleving van de aanpak (voor zover door de overheid gereguleerd)
- **Monitoring en verantwoording:** bevorderen dat afspraken van partijen worden nagekomen en resultaten zichtbaar worden.

Wat	Wie	Borging	Toelichting
4.1. Op de naleving van de wettelijke bepalingen voor gewasbeschermingsmiddelen zal krachtig worden toegezien.	LNV/VROM/VWS/SZW	De bevoegde gezagen zullen hun handhavingsactiviteiten borgen door er op toe te zien dat AID, AI, KWW, VROM-inspectie en waterschappen: <ul style="list-style-type: none"> • Hun inzet vastleggen in jaarplannen • Hun inzet onderling afstemmen in een coördinerend overleg • Jaarlijks rapporteren aan het bestuurlijk overleg. 	Een aantal diensten is betrokken bij de strafrechtelijke en bestuurlijke handhaving van de Bestrijdingsmiddelenwet. (Algemene Inspectiedienst, Arbeidsinspectie, VROM-inspectie, Keuringsdienst van Waren en het Openbaar Ministerie). Teneinde te bereiken dat handhavers efficiënter worden ingezet en te voorkomen dat bedrijven hetzij niet worden gecontroleerd, danwel door opeenvolgende controles van inspectiediensten onnodig worden belast, is besloten tot instelling van een overleg van genoemde diensten waarin afspraken worden gemaakt over een gecoördineerde aanpak van de handhaving. Dit overleg is in 2003 operationeel. Een koppeling wordt gelegd met waterbeheerders die in het kader van de WVO een handhavende taak hebben teneinde een effectieve en gecoördineerde handhaving te bewerkstelligen.
4.2 Voor het meten van de voortgang van beleid en gemaakte afspraken dient op verschillende niveaus monitoring plaats te vinden. De overheid zal het initiatief nemen voor het opstellen van een gezamenlijk monitoringsplan op basis waarvan partijen afspraken maken over de invulling van het monitoring-systeem. De overheid zal hiervoor instrumentarium beschikbaar stellen. Daarnaast zal zij zorg dragen voor onderbouwing van de milieukwaliteitsnormen.	VROM/LNV/SZW/VWS/V&W/UvW	Het betreft voornamelijk afspraken maken met waterbeheerders, met een centrale regie door de overheid.	Doel is te komen tot een adequaat, systematisch en dekkend monitoringssysteem. Het betreft hier ondermeer afspraken met waterschappen over een goede gezamenlijke monitoring van de waterkwaliteit.

<p>4.3. Zorgen voor een transparante en zoveel mogelijk gesloten gewasbeschermingsketen.</p>	<p>Nefyto, Agrodix, LTO</p>	<p>Borging door: registratie/verantwoording van aankoop, verkoop, bezit en/of gebruik door alle schakels in de keten. Verantwoording hiervan in de jaarlijkse rapportage over gewasbescherming (zie 1.1).</p>	<p>Het bedrijfsleven neemt zelf de verantwoordelijkheid om te komen tot meer transparantie op het gebied van handel en gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Via enkele pilots zullen de mogelijkheden van gecontroleerde distributie verder verkend worden. Dit kan ook bijdragen aan een betere monitoring en handhaving.</p>
<p>4.4. In 2006 wordt geëvalueerd in hoeverre gestelde doelen zijn bereikt en worden zo nodig aanvullende maatregelen genomen.</p>	<p>LVN/VROM</p>	<ul style="list-style-type: none"> • onafhankelijkheid van evaluatie vindt plaats door inschakeling milieuplanbureau/LEI • conclusies zullen zo mogelijk gezamenlijk worden getrokken (en als partijen er niet uitkomen trekt de overheid conclusies) 	<p>In 2006 zal een evaluatie plaatsvinden op basis van objectieve meetgegevens op te leveren door overheid (systeemverantwoordelijk) én LTO (monitoring sectorplannen). Indien blijkt dat in 2006 (halverwege de periode 2003-2010) onvoldoende reductie van de milieubelasting is gerealiseerd wordt de aanpak aangescherpt. Dit gebeurt selectief: focussen op de sectoren/teelten waar de knelpunten groot zijn gebleven en er onvoldoende vooruitgang is geboekt en sectoren/teelten die het goed hebben gedaan ontzien (en daarmee belonen). Dit gebeurt langs een of meer van de volgende sporen (maatwerk, afhankelijk van omvang milieuknelpunt):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selectief milieuknelpunten aanpakken via aangescherpte gebruiksvoorschriften en gerichte handhaving. • Gecontroleerde verstrekking middelen (minimaliseren gebruik), al dan niet o.b.v. vergunning/receptuur • Intrekking toelating indien regelmatig MTR-overschrijdingen worden vastgesteld (voorwaarde: moet EU-rechtelijk kunnen).
<p>4.5. De voortgang van de afspraken zal op basis van rapportages van partijen jaarlijks worden besproken.</p>	<p>LVN/VROM allen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Voortgang wordt op bestuurlijk niveau besproken met de convenantpartijen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Voorbereiding van rapportage door LVN/VROM o.a. op basis van input van convenantpartijen. • Voorts zal bekeken worden hoe tussentijds ambtelijk overleg zal worden georganiseerd en invulling kan worden gegeven aan het voorstel van LTO om tot een Platform Geïntegreerde Gewasbescherming te komen. Van belang is daarbij dat naast het jaarlijkse bestuurlijk overleg tussen convenantpartijen met eventuele andere betrokkenen over de kansen en voortgang van duurzame gewasbescherming wordt gesproken en ideeën worden uitgewisseld.

Stimuleren en communiceren

Doel:

- Doen slagen van de gezamenlijke aanpak

Wat	Wie	Borging	Toelichting
<p>5. Goede afspraken maken over communicatie</p> <ul style="list-style-type: none">• zich actief inzetten voor het realiseren van deze aanpak;• zich inspannen om alle schakels in de keten bewust te maken van de medeverantwoordelijkheid om de duurzame gewasbescherming te realiseren;• zich actief inspannen naar de 'eigen achterban' om draagvlak te verkrijgen voor deze aanpak en activiteiten die de aanpak belemmeren te voorkomen;• bijdragen aan het streven om de administratieve lasten zo mogelijk te verminderen;• het afsprakenkader publiekelijk verdedigen.	Allen	Dit betreft een inspanningsverplichting.	

Bijlage II Verbruikscijfers en berekende BRI's in de referentieperiode

Tabel II.1 Verbruikscijfers en berekende BRI's per sector voor 1995, 1998 en 2000. Gebaseerd op CBS cijfers.

Sector	Jaar	Oppervlakte (ha)	Verbruik (kg)	Dosering (kg/ha)	BRI			BRI bodem/ha (kg dagen/ha)	BRI lucht/ha (kg w.s./ha)	BRI grondw/ha (ppb)
					BRI bodem totaal (kg dagen)	BRI lucht totaal (kg w.s.)	BRI grondw totaal (ppb)			
Akkerbouw	1995	4.069.729	4.105.466	1,0	500.960.986	560.299	3.362.364	123	0,1	0,8
Akkerbouw	1998	4.801.034	4.194.893	0,9	614.934.316	550.056	3.457.486	128	0,1	0,7
Akkerbouw	2000	4.505.984	3.689.793	0,8	550.262.951	468.862	2.596.680	122	0,1	0,6
Bloembollen en -knollen	1995	250.403	787.427	3,1	35.484.945	82.746	502.544	142	0,3	2,0
Bloembollen en -knollen	1998	287.171	829.687	2,9	30.958.148	81.191	402.052	108	0,3	1,4
Bloembollen en -knollen	2000	279.261	858.200	3,1	30.097.992	79.855	308.176	108	0,3	1,1
Bloemen onder glas	1995	41.198	135.176	3,3	5.474.496	30.743	132.509	133	0,7	3,2
Bloemen onder glas	1998	59.967	120.123	2,0	7.536.594	18.429	124.585	126	0,3	2,1
Bloemen onder glas	2000	65.190	125.893	1,9	6.385.038	15.657	93.833	98	0,2	1,4
Boomkwekerijgewassen	1995	81.011	59.217	0,7	7.465.024	9.044	51.958	92	0,1	0,6
Boomkwekerijgewassen	1998	92.821	38.337	0,4	7.908.378	4.532	41.930	85	0,0	0,5
Boomkwekerijgewassen	2000	108.567	76.501	0,7	11.336.393	8.302	51.294	104	0,1	0,5
Champignons	1995	684	50.294	73,5	328.394	1.495	6.431	480	2,2	9,4
Champignons	1998	405	34.998	86,4	209.232	440	7.007	516	1,1	17,3
Champignons	2000	351	26.618	75,9	215.259	430	621	614	1,2	1,8
Groenten onder glas	1995	28.501	83.556	2,9	2.328.751	9.505	21.869	82	0,3	0,8
Groenten onder glas	1998	29.008	90.401	3,1	1.424.551	9.641	17.407	49	0,3	0,6
Groenten onder glas	2000	27.985	79.852	2,9	1.831.325	6.314	9.265	65	0,2	0,3
Groenten open grond	1995	231.993	164.378	0,7	12.265.462	33.258	282.077	53	0,1	1,2
Groenten open grond	1998	257.420	180.582	0,7	13.099.991	32.379	141.441	51	0,1	0,5
Groenten open grond	2000	191.806	156.727	0,8	11.963.752	28.373	87.183	62	0,1	0,5
Pit- en steenvruchten	1995	304.036	628.986	2,1	16.088.847	223.542	311.310	53	0,7	1,0
Pit- en steenvruchten	1998	305.250	501.365	1,6	13.827.186	148.230	141.813	45	0,5	0,5
Pit- en steenvruchten	2000	280.196	334.379	1,2	9.014.171	75.038	49.819	32	0,3	0,2

Tabel II.2 Verbruikcijfers en berekende BRI's per middelengroep voor 1995, 1998 en 2000. Gebaseerd op CBS cijfers.

Middelengroep	Jaar	Oppervlakte (ha)	Verbruik (kg)	Dosering (kg/ha)	BRI bodem totaal (kg dagen)	BRI lucht totaal (kg w.s.)	BRI grondw totaal (ppb)	BRI bodem/ha (kg dagen/ha)	BRI lucht/ha (kg w.s./ha)	BRI grondw/ha (ppb)
Grondontsmetting	1995	58.875	55.969	1,0	3.182.380	13.675	533.005	54	0,2	9,1
Grondontsmetting	1998	42.560	47.621	1,1	2.464.888	10.573	439.218	58	0,2	10,3
Grondontsmetting	2000	33.272	48.277	1,5	2.086.775	10.702	253.664	63	0,3	7,6
Hulpstoffen	1995	259.788	847.261	3,3	0	0	4.999	0	0,0	0,0
Hulpstoffen	1998	239.541	569.415	2,4	0	0	3.235	0	0,0	0,0
Hulpstoffen	2000	179.941	605.843	3,4	0	0	3.565	0	0,0	0,0
Insecten en mijten	1995	668.731	253.333	0,4	38.515.616	76.305	600.398	58	0,1	0,9
Insecten en mijten	1998	619.323	166.292	0,3	18.552.961	37.229	247.132	30	0,1	0,4
Insecten en mijten	2000	562.861	131.464	0,2	15.311.994	23.212	98.949	27	0,0	0,2
Loofdoding	1995	170.570	325.765	1,9	248.389.987	111.366	4.142	1.456	0,7	0,0
Loofdoding	1998	200.589	142.690	0,7	367.013.677	47.854	1.585	1.830	0,2	0,0
Loofdoding	2000	191.254	115.237	0,6	312.219.874	19.458	2.072	1.632	0,1	0,0
Onkruiden	1995	2.353.295	1.460.516	0,6	182.495.526	268.701	2.611.700	78	0,1	1,1
Onkruiden	1998	2.605.057	1.400.897	0,5	153.693.236	262.526	2.521.286	59	0,1	1,0
Onkruiden	2000	2.514.614	1.209.021	0,5	146.639.739	224.439	1.888.740	58	0,1	0,8
Ontsmetting pootgoed	1995	48.974	100.398	2,1	5.516.898	25.820	86.697	113	0,5	1,8
Ontsmetting pootgoed	1998	75.219	121.271	1,6	8.369.842	27.104	60.647	111	0,4	0,8
Ontsmetting pootgoed	2000	73.262	94.538	1,3	7.185.535	22.433	31.877	98	0,3	0,4
Overige ontsmetting	1995	1.728	78.650	45,5	0	0	0	0	0,0	0,0
Overige ontsmetting	1998	2.126	53.025	24,9	0	0	0	0	0,0	0,0
Overige ontsmetting	2000	2.784	53.730	19,3	0	0	0	0	0,0	0,0
Overige toepassingen	1995	122.657	83.999	0,7	377.183	5.650	11.904	3	0,0	0,1
Overige toepassingen	1998	179.178	133.080	0,7	992.720	14.174	11.836	6	0,1	0,1
Overige toepassingen	2000	227.422	130.264	0,6	1.034.730	19.382	9.395	5	0,1	0,0
Schimmelziekten	1995	1.322.937	2.808.607	2,1	101.919.317	449.115	818.216	77	0,3	0,6
Schimmelziekten	1998	1.869.479	3.356.097	1,8	138.811.069	445.439	1.048.780	74	0,2	0,6
Schimmelziekten	2000	1.673.930	2.959.590	1,8	136.628.234	363.204	908.607	82	0,2	0,5

Tabel II.3a Verbruikcijfers en berekende BRI's per sector en per middelengroep voor 1998. Gebaseerd op CBS cijfers.

Sector	Middelengroep	Oppervlakte (ha)	Verbruik (kg)	Dosering (kg/ha)	BRI bodem totaal (kg dagen)	BRI lucht totaal (kg w.s.)	BRI grondw totaal (ppb)	BRI bodem/ha (kg dagen/ha)	BRI lucht/ha (kg w.s./ha)	BRI grondw /ha (ppb)
Akkerbouw	Grondontsmetting	38.621	36.499	0,9	1.924.529	8.098	360.619	50	0,2	9,3
Akkerbouw	Hulpstoffen	219.866	310.161	1,4	0	0	1.721	0	0,0	0,0
Akkerbouw	Insecten en mijten	350.325	59.764	0,2	12.838.473	14.772	37.653	37	0,0	0,1
Akkerbouw	Loofdoding	198.691	139.744	0,7	366.861.780	47.679	1.367	1.846	0,2	0,0
Akkerbouw	Onkruiden	2.341.080	1.197.517	0,5	121.457.762	226.914	2.384.262	52	0,1	1,0
Akkerbouw	Ontsmetting pootgoed	11.185	1.042	0,1	79.618	63	8.146	7	0,0	0,7
Akkerbouw	Overige toepassingen	135.601	103.767	0,8	763.234	10.323	6.537	6	0,1	0,0
Akkerbouw	Schimmelziekten	1.505.664	2.346.398	1,6	111.008.919	242.206	657.180	74	0,2	0,4
Bloembollen en -knollen	Grondontsmetting	1.597	6.256	3,9	366.965	1.544	50.383	230	1,0	31,5
Bloembollen en -knollen	Hulpstoffen	4.780	245.432	51,3	0	0	1.464	0	0,0	0,3
Bloembollen en -knollen	Insecten en mijten	38.356	8.430	0,2	1.210.313	1.829	24.453	32	0,0	0,6
Bloembollen en -knollen	Loofdoding	1.898	2.945	1,6	151.897	175	218	80	0,1	0,1
Bloembollen en -knollen	Onkruiden	73.326	93.273	1,3	10.462.471	20.747	28.763	143	0,3	0,4
Bloembollen en -knollen	Ontsmetting pootgoed	63.214	119.708	1,9	8.258.677	26.866	52.386	131	0,4	0,8
Bloembollen en -knollen	Overige toepassingen	2.236	242	0,1	18.947	17	82	8	0,0	0,0
Bloembollen en -knollen	Schimmelziekten	101.763	353.402	3,5	10.488.877	30.013	244.304	103	0,3	2,4
Bloemen onder glas	Grondontsmetting	645	2.245	3,5	110.283	470	14.699	171	0,7	22,8
Bloemen onder glas	Hulpstoffen	1.028	2.669	2,6	0	0	0	0	0,0	0,0
Bloemen onder glas	Insecten en mijten	31.756	33.667	1,1	1.718.074	7.361	64.191	54	0,2	2,0
Bloemen onder glas	Onkruiden	3.258	1.544	0,5	469.799	114	408	144	0,0	0,1
Bloemen onder glas	Ontsmetting pootgoed	234	501	2,1	31.278	171	84	134	0,7	0,4
Bloemen onder glas	Overige ontsmetting	698	2.144	3,1	0	0	0	0	0,0	0,0
Bloemen onder glas	Overige toepassingen	4.580	10.515	2,3	34.704	814	391	8	0,2	0,1
Bloemen onder glas	Schimmelziekten	17.767	66.838	3,8	5.172.456	9.500	44.811	291	0,5	2,5
Boomkwekerijgewassen	Grondontsmetting	479	1.780	3,7	25.066	308	5.363	52	0,6	11,2
Boomkwekerijgewassen	Hulpstoffen	641	101	0,2	0	0	0	0	0,0	0,0
Boomkwekerijgewassen	Insecten en mijten	29.510	4.995	0,2	196.025	831	9.305	7	0,0	0,3
Boomkwekerijgewassen	Onkruiden	36.007	17.199	0,5	7.324.481	2.006	20.881	203	0,1	0,6

Boomkwekerijgewassen	Ontsmetting pootgoed	586	19	0,0	269	4	31	0	0,0	0,1
Boomkwekerijgewassen	Overige ontsmetting	255	54	0,2	0	0	0	0	0,0	0,0
Boomkwekerijgewassen	Overige toepassingen	1.227	680	0,6	6.091	133	69	5	0,1	0,1
Boomkwekerijgewassen	Schimmelziekten	24.116	13.508	0,6	356.446	1.250	6.280	15	0,1	0,3
Champignons	Insecten en mijten	120	612	5,1	14.309	327	159	120	2,7	1,3
Champignons	Overige ontsmetting	201	32.581	162,4	0	0	0	0	0,0	0,0
Champignons	Schimmelziekten	85	1.805	21,2	194.923	113	6.847	2.290	1,3	80,5
Groenten onder glas	Grondontsmetting	42	21	0,5	504	1	62	12	0,0	1,5
Groenten onder glas	Hulpstoffen	268	194	0,7	0	0	0	0	0,0	0,0
Groenten onder glas	Insecten en mijten	16.138	15.145	0,9	562.514	1.759	3.406	35	0,1	0,2
Groenten onder glas	Onkruiden	107	6	0,1	6.387	0	0	60	0,0	0,0
Groenten onder glas	Overige ontsmetting	972	18.246	18,8	0	0	0	0	0,0	0,0
Groenten onder glas	Overige toepassingen	932	1.314	1,4	2.126	68	4	2	0,1	0,0
Groenten onder glas	Schimmelziekten	10.549	55.475	5,3	853.019	7.812	13.935	81	0,7	1,3
Groenten open grond	Grondontsmetting	1.176	821	0,7	37.540	152	8.092	32	0,1	6,9
Groenten open grond	Hulpstoffen	10.589	8.720	0,8	0	0	38	0	0,0	0,0
Groenten open grond	Insecten en mijten	76.154	25.446	0,3	915.143	8.143	34.961	12	0,1	0,5
Groenten open grond	Onkruiden	91.298	51.484	0,6	7.201.040	11.172	59.999	79	0,1	0,7
Groenten open grond	Overige toepassingen	7.182	3.561	0,5	107.104	2.182	3.836	15	0,3	0,5
Groenten open grond	Schimmelziekten	71.020	90.550	1,3	4.839.163	10.731	34.515	68	0,2	0,5
Pit- en steenvruchten	Hulpstoffen	2.369	2.138	0,9	0	0	11	0	0,0	0,0
Pit- en steenvruchten	Insecten en mijten	76.966	18.233	0,2	1.098.111	2.207	73.003	14	0,0	0,9
Pit- en steenvruchten	Onkruiden	59.980	39.873	0,7	6.771.296	1.572	26.972	113	0,0	0,4
Pit- en steenvruchten	Overige toepassingen	27.421	13.000	0,5	60.513	637	918	2	0,0	0,0
Pit- en steenvruchten	Schimmelziekten	138.514	428.121	3,1	5.897.266	143.815	40.909	43	1,0	0,3

Tabel II.3b Verbruikcijfers en berekende BRI's van de sector Bloembollen en -knollen per middelengroep voor 1995. Gebaseerd op CBS cijfers.

Sector	Middelengroep	Oppervlakte (ha)	Verbruik (kg)	Dosering (kg/ha)	BRI bodem totaal (kg dagen)	BRI lucht totaal (kg w.s.)	BRI grondw totaal (ppb)	BRI bodem/ha (kg dagen/ha)	BRI lucht/ha (kg w.s./ha)	BRI grondw /ha (ppb)
Bloembollen en -knollen	Grondontsmetting	1.641	1.849	1,1	83.313	338	19.076	51	0,2	11,6
Bloembollen en -knollen	Hulpstoffen	4.404	247.898	56,3	0	0	1.481	0	0,0	0,3
Bloembollen en -knollen	Insecten en mijten	36.259	12.873	0,4	2.066.688	4.659	87.246	57	0,1	2,4
Bloembollen en -knollen	Loofdoding	3.404	4.424	1,3	399.048	268	2.557	117	0,1	0,8
Bloembollen en -knollen	Onkruiden	70.261	83.163	1,2	15.226.655	20.948	69.074	217	0,3	1,0
Bloembollen en -knollen	Ontsmetting pootgoed	47.998	99.830	2,1	5.494.655	25.650	86.428	114	0,5	1,8
Bloembollen en -knollen	Overige toepassingen	369	266	0,7	18.642	12	907	51	0,0	2,5
Bloembollen en -knollen	Schimmelziekten	86.069	337.125	3,9	12.195.944	30.871	235.775	142	0,4	2,7

Bijlage III Gegevens en aannames voor de standaardsloot binnen de MilieuMeetLat

Uitleg berekening concentraties in oppervlaktewater veroorzaakt door drift
Rob Smidt, Alterra, 16 maart 2004.

In achtergronddocumentatie (werkboek, IKC, CLM, 1994) van de MilieuMeetLat wordt uitgelegd dat de score voor het waterleven als gevolg van emissie door drift naar oppervlaktewater *onafhankelijk is van de slootlengte*. Volstaan wordt met de uitleg dat er *per meter sloot* evenveel bestrijdingsmiddel in het water terecht komt. De concentratie in het water blijft namelijk gelijk.


Bovenstaande staat of valt met de definitie van de driftbelasting (of “-druk”) op het oppervlaktewater, uitgedrukt in fractie of percentage van de dosering (in kg/ha). Voor de beeldvorming, door IMAG, vaak uitgelegd als *depositie* van driftnevel op het *wateroppervlak*. Driftdepositie is in de regel al lager dan de dosering op het perceel, want onbedoeld en slecht door verwaaiing van *een fractie* aan (driftgevoelige) spuitdruppels ontstaan. Slechts die druppels, die binnen een paar meter tot depositie leiden, veroorzaken de driftbelasting op de aangrenzende sloot.

In “Achtergronden van de MilieuMeetLat voor bestrijdingsmiddelen” (2^e druk, 1996, Kerngroep MJP-G, Ede) staan de definities van de MilieuMeetLat verder toegelicht, maar de formules zijn alleen verkort weergegeven en daarom niet altijd even duidelijk. Daarom staat hieronder de afleiding van de concentratieberekening in oppervlaktewater nogmaals weergegeven:

BASIS rekenregels (1): Milieumeetlat *waterleven*

$$\text{PEC} = \frac{\text{massa}_{\text{emissie}}}{\text{Volume}_{\text{compartiment}}} = \frac{m_e}{V_c}$$

$$\frac{m_e}{V_c} = \frac{\text{Dosering (kg/ha)} * \text{Drift (-)} * \text{wateroppervlak (ha)}}{\text{slootdiepte (m)} * \text{wateroppervlak (ha)}}$$
$$\text{PEC} = \frac{\text{Dosering (kg/ha)} * \text{Drift (-)}}{\text{slootdiepte (m)}}$$

 ALTERRA

Waarin:

- PEC = Predicted Environmental concentration
- Drift = driftpercentage (weergegeven als fractie, dus 1% □ 0,01)

Opmerking:

Met bovenstaande formule wordt de concentratie dus berekend in kg/m³ (= g/l). De dosering die de spuitmachine af geeft op de strook van het perceel, grenzend aan een sloot, is hierbij bepalend voor de

fractie drift. Wordt bijvoorbeeld alleen de rand van het perceel met herbiciden bespoten met 2 kg/ha, maar de rest (75%) van het perceel niet, dan blijft de dosering uit de spuitmachine (2 kg/ha) bepalend voor de driftberekening.

Hoe bovenstaande formule uitpakt voor de berekening van de MilieuBelastingsPunten staat hieronder.

Voorbeeldberekening MML

Stel: dosering = 1kg/ha ; drift(fractie) = 0,01; LC50_{vis} = 40 µg/l


Berekening MilieuMeetLat:

$$PEC = \frac{m_e}{V_c} = \frac{\text{Verbruik (kg/ha)} * \text{Drift (-)} * \text{wateroppervlak (ha)}}{\text{slootdiepte (m)} * \text{wateroppervlak (ha)}}$$

Omrekening: 1 kg/ha = 100 mg/m²; 1 µg/l = 1 mg/m³

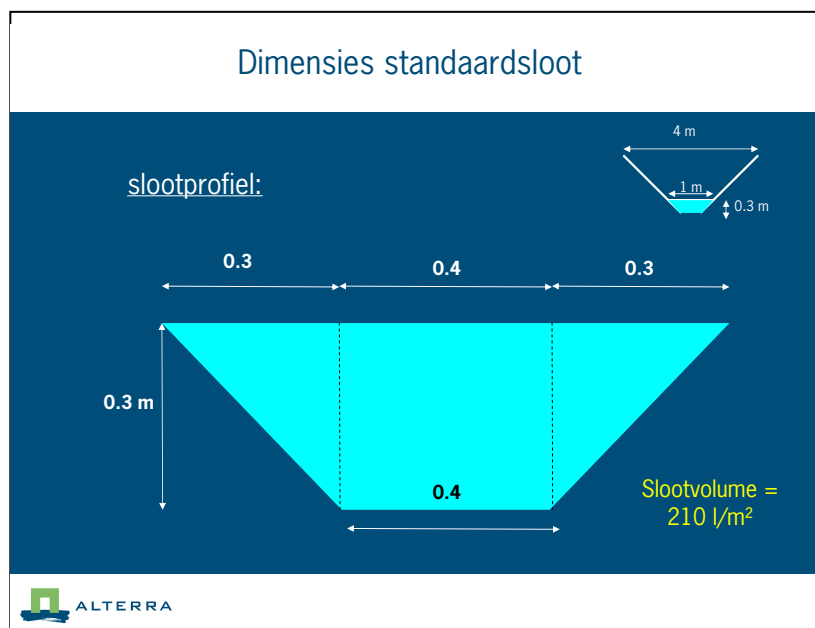
$$\text{score} = \frac{\left[\frac{\text{Verbruik (mg/m}^2\text{)} * \text{Drift (-)}}{\text{slootdiepte (m)}} \right] * 10}{0,1 * LC50_{vis} \text{ (mg/m}^3\text{)}} = \frac{\left[\frac{100 * 0,01}{0,25} \right] * 100}{0,1 * 40} = 10 \text{ MBP}$$

= 10 MBP



Opmerking:

In bovenstaand voorbeeld staat nog de 'oude' slootdiepte (0,25m) ten tijde van de ontwikkelingsperiode van de MilieuMeetLat. Tegenwoordig is de waterdiepte van de standaardsloot gesteld op 0,3 m, maar met een 1:1 talud aan beide zijde. De inhoud per vierkante meter (of 1 meter slootlengte bij een standaardbreedte van 1m) is 210 liter/m². In bovenstaande formule is uitgegaan van een rechthoekig slootmodel, waardoor eenvoudig de inhoud te berekenen valt met { lengte x breedte x diepte }. voor de standaard sloot zou dan in bovenstaande formule de 'gemiddelde' diepte van 0,21 m moeten worden ingevuld.



Bijlage IV Achtergrond informatie luchtemissie Nationale Milieu-indicator (Alterra/RIVM) voor BRI (PPO)

Rob Smidt, Alterra, 19 februari 2004.

Algemeen

De vervluchtiging bij open teelten in de NMI is opgebouwd uit de volgende routes:

1. vervluchtiging tijdens (spuit)toepassing,
2. vervluchtiging vanaf gewas,
3. vervluchtiging van *af* bodem,
4. vervluchtiging van *uit* bodem.

N.B.: In de aangeleverde spreadsheet zijn alleen route 2 en 3 uitgewerkt tot vervluchtigingfactoren per werkzame stof.

Vervluchtiging vanaf gewas

Door Smit et al. is in 1997 en 1998 een literatuuronderzoek uitgevoerd naar de emissie van bestrijdingsmiddelen naar de lucht. De resultaten van dit literatuuronderzoek (ca. 20 middelen) zijn samengevat in een aantal eenvoudige regressievergelijkingen (ref. 1 en 2). Met behulp van de regressievergelijkingen zijn cumulatieve vervluchtigingfactoren berekend voor een tweetal standaard scenario's (voorjaar en najaarstoediening) voor alle in Nederland voorkomende bestrijdingsmiddelen, waarmee de emissie naar de lucht kan worden geschat.

Voor de vervluchtiging vanaf gewas is de beste correlatie, over alle onderzochte gewassen tezamen, een dubbellogaritmische vergelijking ($n=19$ $r^2=0,61$):

$$\log CV_{\text{gewas}} = 1,661 + 0,316 \log P$$

met:

- CV_{gewas} = cumulatieve vervluchtiging vanaf gewas in % van de depositie op het gewas,
- P = verzadigde dampdruk in mPa ($P \leq 11,8$ mPa; $CV=100\%$ bij $P > 11,8$ mPa).

Zie ook: 'Evaporation of pesticides from soils and crops and emission into air from glass houses' op de volgende bladzijde.

Vervluchtiging vanaf de bodem

De vervluchtiging vanaf de bodem wordt bepaald door de volgende stoffeigenschappen en parameters:

- interceptie door het gewas,
- stoffeigenschappen: oplosbaarheid en dampspanning,
- bodemeigenschappen: organisch stofgehalte, vochtgehalte en bulkdichtheid van de bodem,
- temperatuur (gemiddelde voor voor- en najaar, volgens het standaardscenario voor de toelating).

In aanwezigheid van gewas zal een deel van de spuitvloeistof zich over het gewas (interceptie) en over de bodem verdelen. De aangeleverde factoren hebben alleen betrekking op het deel van de spuitvloeistof dat terecht komt op de bodem.

Na bespuiting zal het middel zich over de verschillende fasen (vast-, vloeistof- en gas-) in de bodem verdelen, afhankelijk van bovengenoemde eigenschappen en parameters. In de achterliggende berekeningen (niet meegeleverd; beschrijving zie 'Evaporation of pesticides from soils and crops and emission into air from glass houses' op de volgende bladzijde) wordt hiermee rekening gehouden in de stof- en omgevingsafhankelijke capaciteitsfactoren voor de 3 fasen. Voor weinig oplosbare stoffen geldt bijvoorbeeld dat, met name bij toepassing op gronden met een hoger organisch stofgehalte, er meer aan de vaste fase kan gaan zitten dan bij gronden met een lager organisch stofgehalte: de vervluchtiging van

een stof zal desgevolg lager zijn. Neemt bijvoorbeeld de oplosbaarheid toe dan zal er meer in de vloeistoffase kunnen blijven en daalt ook dan de vervluchtiging t.o.v. stoffen met overig gelijke eigenschappen.

Uitwerking vervluchtigingsfactoren voor de BRI-lucht

Op grond van bekende stoffeigenschappen is voor de meeste stoffen de bodem- en gewasvervluchtiging berekend. Waar geen gegevens bekend waren zijn mediane vervluchtigingfactoren ingevuld, berekend over uitsluitend de gegevens van de bekende stoffen. Deze werkwijze is gebruikelijk in de NMI.

Verder geldt het volgende:

- In de spreadsheets zijn alleen totale vervluchtigingfactoren weergegeven die met de dosering verrekend kunnen worden, volgens:

$$\text{Vervluchtiging} = \text{CV}_{\text{totaal}} * \text{dosering}$$

- De vervluchtigingfactoren mogen alleen voor bovengrondse toedieningen worden gebruikt. Wanneer een stof wordt ingewerkt direct na toediening dan is de vervluchtiging onbekend en kan daarom voorlopig gelijk aan nul gesteld. Voor de natte grondontsmettingsmiddelen, metam-natrium (-> mitc) en cis-dichloorpropeen worden aparte factoren berekend; deze zijn niet in de tabellen verwerkt.
- Voor spuittoedieningen geldt een mogelijke interceptie van de spuitvloeistof door het gewas. De vervluchtigingfactoren zijn daarom voor de praktische vertaling naar de telers 'alvast' uitgerekend voor een aantal veronderstelde bodembedekkingsgraden (0, 25, 50, 75 en 100%). Indien gewenst kan zelf adhv de voorbeeldberekening en de bijgeleverde data in het laatste sheet, andere waarden voor de vervluchtiging worden ingevuld.
- In de spreadsheets voor de BRI-lucht is reeds onderscheid gemaakt naar de organische stofklassen zoals in de BRI-grondwater.
- De organische stofklassenindeling van de BMI is in de spreadsheet ook aanwezig, maar moet desgewenst zelf nader worden uitgewerkt (via het tabblad met de formules en de achterliggende data).

Literatuur/referenties:

Smit, A.A.M.F.R., F. van den Berg en M. Leistra, 1997. *Estimation method for the volatilization of pesticides from fallow soils*. Environmental Planning Bureau series 2, DLO Winand Staring Centre, Wageningen, The Netherlands.

Smit, A.A.M.F.R., M. Leistra en F. van den Berg, 1998. *Estimation method for the volatilization of pesticides from plants*. Environmental Planning Bureau series 4, DLO Winand Staring Centre, Wageningen, The Netherlands.

Smidt, R.A., M.F.R. Smit, F. van den Berg, J. Denneboom, J.C. van de Zande, H.J. Holterman & J.F.M. Huijsmans, 2000. *Beschrijving van de emissie van bestrijdingsmiddelen naar lucht bij bespuiting van bodem of gewas in ISBEST 3.0*. Wageningen, Alterra. Alterra-rapport 207.

Kroes, J.G., P.J.T. van Bakel, J. Huygen, T. Kroon & R. Pastoors, 2001. *Actualisatie van de hydrologie voor STONE 2.0*. Rapport 298, Alterra, Wageningen (www.stone.alterra.nl)

Evaporation of pesticides from soils and crops and emission into air from glass houses

The emission of pesticides after they have been applied to crops is described, using empirical relationships established by Smit et al. (1997, 1998). The emission after application in glass houses is described on the basis of relationships given by Baas and Huygen (1992).

A. Calculation of evaporation from soil and crop

The evaporation of pesticides from soils and plants is influenced by properties of both the pesticide (solubility, vapor pressure, molecular weight and organic matter partition coefficient K_{om}) and the soil (organic matter content, temperature, water content, density).

The evaporation is calculated in terms of capacity factors for gas, liquid and soil:

$$Cap_{gas} = 1 - \rho_{soil} / 1000 * (0.3 * OM\% + 38) / 100 - (Liq\% / 100)$$

$$Cap_{liq} = Liq\% / 100 * K_{l,g}$$

$$Cap_{soil} = K_{om} / 1000 * OM\% / 100 * \rho_{soil} * K_{l,g}$$

$$Cap_{overall} = Cap_{gas} + Cap_{liq} + Cap_{soil}$$

Where:

- $K_{l,g}$ is the dimensionless Henry constant, calculated from:

$$K_{l,g} = S / \{ (P_{vap} * M) / (8.314 * T) \}$$

- S is the solubility of the pesticide ($mg\ l^{-1}$),
- P_{vap} is the saturated gas pressure (mPa) at temperature T,
- ρ_{soil} is the dry bulk soil density ($1300\ kg\ /\ m^3$),
- K_{om} is the organic matter partition coefficient ($l\ kg^{-1}$),
- OM% is the organic matter content of the soil (%), taken from soil map),
- Liq% is the moisture content (%) of soil (18.4% in spring, 22.2% in autumn),
- M is the molecular weight of the pesticide ($g\ mol^{-1}$),
- T is the temperature in Kelvin (= $273.15 +$ temperature in degrees Celsius).

If necessary, K_{om} may be estimated from the organic carbon partition coefficient (K_{oc}) or from the octanol-water partition coefficient (K_{ow}):

$$K_{om} = 0.57 * K_{oc}$$

$$\log K_{oc} = 1.029 * \log K_{ow} - 0.18$$

The fraction of pesticide in the gas phase (FP_{gas}) is given by:

$$FP_{gas} = Cap_{gas} / Cap_{overall} \quad (6.33 \cdot 10^{-9} < FP_{gas} \leq 1)$$

The cumulative evaporation (in %) from normal-moist soil during 21 days after application is given by (Smit et al. 1997):

$$CV_{soil} = 71.9 + 11.6 * \log \{ 100 * FP_{gas} \}$$

The cumulative evaporation (in %) from crops during 7 days after application is given by (Smit et al., 1998):

$$\text{Log CV}_{\text{crop}} = 1.661 + 0.316 \log P_{\text{vap}}$$

Where

- $\text{CV}_{\text{crop}} = 100\%$ if $P_{\text{vap}} > 11.8 \text{ mPa}$.

Vapor pressure and solubility at the temperature of interest (see section C for determination of the temperature) are calculated from vapor pressures and solubilities experimentally determined at a reference temperature which is normally given together with values for pressure and solubility.

$$P_{\text{vap}}(T) = P_{\text{vap}}(T_{\text{ref}}) * \exp \{ -95000 / 8.314 * (1 / T - 1 / T_{\text{ref}}) \}$$

$$S(T) = S(T_{\text{ref}}) * \exp (-27000 / 8.314 * (1 / T - 1 / T_{\text{ref}}))$$

The average values for the heat of vaporization (95000 J mol⁻¹) and the differential heat of solution (27000 J mol⁻¹) are taken from Smit et al. (1997).

B. Correction for dissociation of some pesticides

Several pesticides, e.g. 2,4-D, mcpa, mecoprop-p and several others, have acid or basic properties. This implies that under normal circumstances, depending on the pH of the phase in which they reside, these compounds will partly be present in dissociated form. This greatly reduces their tendency to evaporate. The evaporation rate of these compounds will therefore be governed to a large extent by their pKa and pH of the surroundings.

For the compounds given in table 1 the correction for dissociation should be carried out. The fraction of compound present in non-dissociated form is given by:

$$\theta_{\text{undissociated}} = 1 / \{ 1 + 10^{(\text{pH} - \text{pKa})} \}$$

The cumulative evaporation of all compounds should be corrected for dissociation using this equation. Compounds which do not dissociate should be either given a value of θ equal to 1. Alternatively they could be given a value for pKa of 20 which results in a calculated value of θ equal to 1. pH used for the calculation of θ in soils can be taken either from soil maps (?) or a value for pH of X could be used throughout all cells in the Netherlands. pH used for calculation of θ on crops can be taken as equal to 7, assuming that neutral water was used to spray the formulated pesticide.

C. Emission of pesticides from glass houses

The results of a number of experimental determinations of emissions (Baas, 1992) were used for devising a scheme which relates the cumulative emission from glass houses to the vapor pressure of the pesticide and the method of application (high volume spraying gives less emission than foggers; low volume misters result in highest emissions).

Vapor pressure		Emission (%) of applied dose		
Class	Range (mPa)	High Volume	Foggers	Low Volume Misters
Low	< 0.01	1	1	5
Moderate	0.01 – 0.1	5	5	15
Average	0.1 – 1.0	10	25	25
High	1 – 10	30	35	35
Very High	> 10	40	40	40

This scheme was originally devised for the emission evaluation programma 1995 (Horemann, 1996).

Several application techniques, e.g. dripping, pouring of pesticides onto soil and crops and the use of baits,

are assumed not to result in any emission of pesticides into the atmosphere. In some cases, e.g. the use of spray cans for the local treatment of crops, it is assumed that emissions into the atmosphere are so small that they can be ignored, i.e. set to zero.

The following table gives a classification of all application techniques used in ISBEST according to their expected emission into the atmosphere. Distinction is made between techniques that give no emission into the atmosphere and techniques for which the emission should be calculated assuming that we are dealing with a high volume spraying technique, a fogger type application technique or a low volume spraying technique.

Code of application technique	Description	Emission into atmosphere
KAS_BODINW_*_KAS_SPUIT	Spraying onto soil, after which it is worked into soil	High volume spraying
KAS_BODINW_*_KAS_GIET	Pouring of pesticide, after which it is worked into soil	None
KAS_BODINW_*_KAS_MENG	Soil treatment	None
KAS_BODINW_*_KAS_STROOI	Scattering of pesticide, after which it is worked into soil	None
KAS_BODOPP_*_KAS_SPUIT	Soil treatment, pesticide is sprayed onto soil surface	High volume spraying
KAS_BODOPP_*_KAS_GIET	Pesticide is poured onto soil surface	None
KAS_BODOPP_*_KAS_STROOI	Scattering of pesticide onto soil surface	None
KAS_BODOPP_*_KAS_STUIF	Dusting of soil surface	None
KAS_GEWAS_*_KAS_SPUIT	Crop treatment	High volume spraying
KAS_GEWAS_*_KAS_DRUPPEL	Dripping into container	None
KAS_GEWAS_*_KAS_GIET	Pouring into container	None
KAS_GEWAS_*_KAS_SPBUS	Crop treatment with spray can	None
KAS_GEWAS_*_KAS_VOEDING	Pesticide added to recirculating water	None
KAS_RUIMTE_*_KAS_FOG	Treatment of entire volume of glass house	Fogger
KAS_RUIMTE_*_KAS_MIST	Treatment of entire volume of glass house	Low volume mister
KAS_RUIMTE_*_KAS_ROOK	Treatment of entire volume of glass house	Low volume mister
KAS_MUIS_*_KAS_LOKAAS	Baits against rodents	None

Many of these application techniques result in additional emissions of pesticides through other routes and into other compartments like surface water and ground water. These emissions are described in detail elsewhere.

D. Estimation of temperature of soil and crops

Assuming a constant temperature in autumn (weeks 37 – X) and spring (weeks X - 37) for soil (5.6°C and 17.6°C for spring and autumn resp.) and crops (7.0°C and 17.8°C for autumn and spring, resp.) throughout the calculations does not reflect the true course of temperature over time. Moreover, the differences in temperature between locations are not incorporated into the calculations at all. Although such differences between locations are expected to be rather small in a given week, i.e. at most several degrees Centigrade, they may influence the outcome of calculations quite noticeably, since the calculation of evaporation is rather sensitive for changes in this parameter.

In order to incorporate the course of temperature over time and location more accurately, the use of regional meteorological data is necessary.

References

Baas, J., C. Huijgen (1992). Emissie van gewasbeschermingsmiddelen uit kassen naar de buitenlucht. TNO – Instituut voor Milieuwetenschappen, Delft, The Netherlands.

Horeman, G. (1996). MJP-G Emissie evaluatie 1995. Achtergronddocument. Commissie van Deskundigen Emissie-evaluatie MJP-G. IKC-L. Ede, The Netherlands.

Smit, A.A.M.F.R., F. van den Berg, M. Leistra (1997). Estimation method for the volatilization of pesticides from fallow soil. Environmental Planning Bureau Series, report no. 2. DLO – Winand Staring Centre, Wageningen, The Netherlands.

Smit, A.A.M.F.R., M. Leistra, F. van den Berg (1998). Estimation method for the volatilization of pesticides from plants. Environmental Planning Bureau Series, report no. 4. DLO – Winand Staring Centre, Wageningen, The Netherlands.

Tomlin, C.D.S. (Ed.) (2000). The Pesticide Manual, 12th edition. British Crop Protection Council. Farnham, Surrey, U.K.

Table 1: Dissociation constants for pesticides; values taken from database of the Dutch National Institute for Health and Environment (RIVM); most values are taken from the Pesticide Manual (Tomlin, 2000)

Substance	pKa
1-naftylazijnzuur	2
2,4-D	2.64
Benazolin	3.04
Bentazon	3.3
Broomfenoxim	5.46
Bromoxynil	3.86
Cycloxydim	4.17
Dalapon	1.79
Daminozide	4.68
Dicamba	1.87
Dichloorprop-p	3
Dichloorprop	3
Endothal-natrium	6.7
Ethefon	2.5
Flurenol	1.09

Fluroxypyr	2.94
Gibbereline	4
Hymexazool	5.92
loxynil	3.96
Kasugamycine	3.23
Maleine hydrazide	5.62
MCPA	3.07
Mecoprop	3.78
Mecoprop-P	3.78
Metsulfuron-methyl	3.3
Pentachloorfenol	4.71
Quinmerac	4.31
Triclopyr	3.97

Bijlage V. Knelpunten in de bestrijding van ziekten, plagen en onkruiden in de Nederlandse land- en tuinbouw

(zie aan het einde van de tabel de toelichting van gebruikte afkortingen)

Teelt	Schadelijk organisme
Akkerbouwgewassen	
Aardappel	Phytophthora
Aardappel	Alternaria
Aardappel	aaltjes
Uien, zaaiui, winterui, 2e jaars plantui	onkruid
Ui	valse meeldauw
Witlofpennen / Cichorei, pennen wortel plantgoed	onkruid
Vlas	onkruid
Graszaad	onkruid
Graszaad	groeiregulatie
Bieten	Cercospora
Blauwmaanzaad	grasachtigen
Karwij	onkruiden
Veldbeemdgras en Engels Raaigras	graanopslag
Zwenkgrassen en raaigrassen	straatgras
Tarwe en cichorei	slakken
Digitalis	onkruiden
Veldbonen, tuinbonen en erwten	bladrandkever en bonevlieg
Erwt en boon, uitgangsmateriaal, doperwt, droge boon, droge erwt, pronkboon, snijboon, sperzieboon, tuinboon, veldboon	Pythium

Veehouderij	
Cultuurgrasland	emelten

Teelt	Schadelijk organisme
Biologische teelten	
Appel, biologische teelt	appelzaagwesp
Biologische teelten	bladrollers (incl. vruchtbladrollers)
Appel, biologische teelt en niet-biologische teelt	appelbloesemkever, perenknopkever, lapsnuitkever, bladrandkever
Appel, biologische teelt en geïntegreerde teelt	roze appelluis
Peer, biologische teelt	schurft
Appel en peer, biologische teelt	schurft
Wijnbouw	valse meeldauw
Aardappel, biologische teelt	Phytophthora
Glasgroenten en bloemisterij	Wortelknobbelaaltjes
Glasgroenten en bloemisterij	Insecten
Vruchtboomteelt	roze appelluis, appelbladgalmug
Vruchtboomteelt	stimulering van vertakking (met name schurftresistente rassen)
Vollegrondsgroenten met name koolteelten	rupsen

Bloembol en bolbloemen	
Gladiol en andere bollen op gescheurd grasland	emelt en ritnaald
Ontsmetting bolgewassen	aaltjes, bacteriën en schimmelziekten
Bodemorganismen (grondontsmetting)	nematoden en andere bodemorganismen (klei/natte gronden) met name: Ditylenchus dipsaci en Trichodorusaaltjes
Plantgoed bloembollen, dompelbadbehandeling	schimmels, met name fusarium, penicillium
Bolgewassen in de open lucht (met name Krokus en Hyacint)	Pythium
Lelie	katoenluis
Narcis, tulp	onkruiden, met name melde, straatgras, muur en dovenetel
Dahlia	onkruiden, met name melde, straatgras, muur en dovenetel
Dahlia (vollegrond, open lucht)	spint
Lelieschubben (uitgangsmateriaal), plantgoedbehandeling	bollenmijt
Fresia	bollenmijt
Hyacint	geelziek (bacterie)
Narcis	narcisvlieg en narcismineervlieg
Bloembollen	Pratylenchus penetrans

Teelt	Schadelijk organisme
Bloemisterij onder glas	
Groot aantal bloemisterijgewassen, met name potplanten, maar ook snijbloemen	rupsen
Bloemisterijbreed (vele soorten potplanten, snijbloemen en buitenbloemen, met name grondgebonden teelten)	trips
Bloemisterij	bladluis en witte vlieg
Bloemisterij	spintmijten
Bloemisterij	roest
Bloemisterij	Chalara elegans (wortelrot in euphorbia)
Chrysanten en andere grondgebonden snijbloemen	wortelduizendpoot
Chrysanten en andere grondgebonden snijbloemen	verticillium
Potplanten (breed)	wol-, dop- en schildluizen
Potplanten (breed)	levermos
Potplanten (breed)	voetrot (Pythium, Phytophthora) en valse meeldauw
Potplanten (breed)	valse meeldauw
Roos	Phytophthora
Bromelia	ananasmijs, Steneotarsonemus, stromijs
Roos	wortelknobbelaaltje
Roos en andere bloemisterijgewassen	echte meeldauw
Bloemisterij (orchidee)	onkruiden
Fresia	bonenvlieg: Delia platura
Potplanten (breed)	groeiremmen
Snijbloemen	voorbehandeling (tegen bacteriegroei, en ethyleenremmen, voor langere houdbaarheid)
Sierteelt, uitgangsmateriaal onder glas	trips
Roos	Botrytis in naoogst fase, zgn pokken

Bloemisterij vollegrond	
Trekheesters/potplanten (heesters, hortensia, bolchrysaant, sering)	groeiremmen
Bloemisterij	Botrytis en bladplekkenziekte
Bloemisterij en bloemzaadteelt	onkruiden
Bloemisterij	schimmels, valse meeldauw
Bloemisterij	echte meeldauw
Pioenen	slawortelboorder
Zomerbloemen	emelten
Snijbloemen	voorbehandeling (ethyleenremmer)
Bloemisterij	spint
Bloemisterij	bladluizen
Hypericum	roest
Tagetes (afrikaantje ter bestrijding van aaltjes)	onkruiden

Teelt	Schadelijk organisme
Fruit	
Aardbeien	echte meeldauw (<i>Sphaerotheca macularis</i>)
Aardbeien,	aaltjes en bodemschimmels
Aardbeien vollegrond	bladluizen, met name gele rozenluis (og) en katoenluis (vg)
Aardbei vrucht in o.l.	onkruid
Aardbei plantgoed o.l.	onkruid
Aardbei vrucht en plantgoed o.g.	onkruid
Aardbei og	rupsen (geen aardrupsen)
Aardbei	trips
Aardbei, vrucht ol en og	spintmijt
Aardbei, vrucht in emmer/pot ol, og, of in tunnels, vrucht og op voedingsfilm, vrucht op veenbalen/substraat ol, og of in tunnels, vrucht ol en og	aardbeimijt
Aardbei, vrucht in emmer/pot ol, og, in tunnels, vrucht onder glas (op voedingsfilm), vrucht op veenbalen/substraat ol, og in tunnels, vrucht ol	schimmelbestrijding
Appel, plant ol, plantgoed en onderstam ol en og	Vruchtboomkanker
Appel, plantgoed en onderstam og en ol	appelbloedluis
Appel	vruchtdunning
Appel	roestmijt
Appel, vrucht open lucht	appelbloedluis
Appel	voorjaarsrupsen (voorjaarsuil)
Appel, vrucht ol	vruchtboomkanker
Braam, framboos plantgoed ol, plantgoed og en plantgoed tijdelijk open teelt	schimmels (echte meeldauw)
Peer	roestmijt, peregalmit
Appel, peer	schurft
Appel en peer	groeiremming
Peer	groene appelwants
Pruim	pruimeroest
Pruim open lucht	luizen, bladluis
Pruim	pruimemot
Pruim open lucht Kers, zoete en zure in de open lucht	schimmels a: <i>Monilinia laxa</i> b: <i>Monilinia fructigena</i> c: <i>Stigmina carpophila</i> d: <i>Blumeriella jaapii</i> e: <i>Botryotinia fuckeliana</i>
Fruit (appel, peer, pruim en kers)	kevers (appelbloesemkever, perenknopkever, lapsnuitkever, bladrandkever)
Kers	wantsen

Teelt	Schadelijk organisme
Vervolg Fruit	
Bessen kruisbessen en zwarte bessen in tunnel en open lucht rode en witte bessen open lucht, tunnel en onder glas	luizen en wantsen a: bladluizen b: dopluis (muv zwarte bes in tunnel) c: schildluis (muv zwarte bes in tunnel) d: wantsen
Bessen	echte meeldauw
Blauwe bes	Antracnose-vruchtrot
Braam, framboos	bodemschimmels (Phytophthora)
Appel, pruim, peer, kers bij herinplant	nematoden
Zure kers	vruchtrijping
Kers	bladluis
Braam, framboos, vrucht in tunnels, vrucht open lucht, vrucht onder glas	schimmelbestrijding

Boomkwekerijgewassen en vaste planten	
Boomkwekerij en vaste planten	bladvlekkenziekten
Boomkwekerij vollegrond	a. spintmijt b. galmijt c. roestmijt
Boomkwekerijgewassen en vaste planten	wortelduizendpoot
Boomkwekerij (met name laanbomen, bos- en haagplantsoen en vruchtbomen)	bladgalmuggen, waaronder: appelbladgalmug;
Diverse Vaste planten gewassen	onkruiden
Boomkwekerij/ vaste planten vollegrond (met name rozen en Hebe)	valse Meeldauw
Boomkwekerij en vaste planten	wortelrot/Stengelrot (a= Phythoptora en b= Pythium)
Vaste planten, rozen, vruchtbomen en bos- en haagplantsoen	nematoden (Pratylenchus sp, Meloidogyne spp, Ditylenchus dipsaci, Aphelenchus spp.)
Boomkwekerij in container	mos/levermos
Boomkwekerij in container	onkruiden
Boomkwekerij	diverse luizensoorten (met name katoenluis, beukenbladluis en zwarte bonenluis)
Boomkwekerij en vaste planten	emelten, aardrupsen
Boomkwekerij en vaste planten	engerlingen (met name van meikever)

Teelt	Schadelijk organisme
Groenten onder glas	
Vruchtgewassen	bladluizen
Vruchtgewassen, waaronder tomaat en Spaanse pepers en snijboon	echte meeldauw
Vruchtgewassen: met name komkommer, snijboon en tomaat	Botrytis
Vruchtgewassen, komkommer, paprika, aubergine, courgette en tomaat	spintmijten
Augurk, meloen	spintmijten
Okra, spaanse peper	spintmijten
Vruchtgroenten, op substraat: met name paprika, snijboon (grondteelt) en komkommer	trips en witte vlieg
Groenten uitgangsmateriaal: andijvie, bleekselderij, bloemkool, broccoli, chinese kool, ijssla, knolselderij, knolraap, knolvenkel, koolrabi, kouseband, kropsla, pattison, peen, postelein, radijs, rammenas, snijboon, spaanse peper, sperzieboon, spinazie, veldsla	trips
Vruchtgroenten uitgangsmateriaal: aubergine, augurk, courgette, komkommer, paprika, meloen, tomaat	trips
Vruchtgewassen, met name tomaat	mineervlieg
Spaanse peper	1. bladluizen 2. trips 3. rupsen
Tomaat	Verticillium
Tomaat	Pythium
Tomaat	Phytophthora
Snijboon	witte vlieg
Groentezaden, doperwt, droge boon, droge erwt, pronkboon, snijboon, sperzieboon, tuinboon, veldboon	Pythium
Andijvie onder glas	rupsen
Andijvie onder glas	voetrot
Paksoi, amsoi onder glas, sla (<i>lactuca</i> spp), snijboon vrucht	rupsen
Aubergine, augurk, courgette, meloen, tomaat, Spaanse peper	witte vlieg
Radijs	mineervlieg

Teelt	Schadelijk organisme
Vollegrondsgroenten	
Wortels, Schorseneren	aaltjes en bodemschimmels
Bladgewassen, (krul)andijvie, radicchio rosso	Diverse soorten bladluizen (luizen geven met name cosmetische schade)
Bladgewassen: slasoorten en andijvie	smet (hieronder vallen de schimmels: Rhizoctonia, Botrytis, Sclerotinia, Phythium)
Sla	valse meeldauw
Sla, zaadcoating	luizen, bladluizen (Aphididae)
Bladgewassen: andijvie	valse meeldauw
Diverse koolsoorten, chinese kool	koolvlieg
Koolgewassen	onkruid
Witte kool	trips
Koolgewassen	schimmels, o.a. witte roest en valse meeldauw
Koolteelten als traybehandeling	luizen a bladluizen (Aphididae) b melige koolluis
Spruiten	Alternaria
Spruiten	valse meeldauw
Prei (opkweek en teelt)	onkruid
Prei (opkweek en teelt)	trips
Selderijgewassen, met name knolselderij	bladvlekkenziekte (septoria apiicola)
Sla	aaltjes
Andijvie	rode luis (bladluis)
Sla (ijssla, kropsla)/andijvie	emelten, aardrupsen, varenrouwmuglarven
Snijbonen, chinese kool, radijs	slakken
Peterselie	valse meeldauw (Plasmopara sp.)
Spruiten	echte meeldauw
Spruiten	Mycosphaerella
Asperge, opkweek plantmateriaal	onkruiden
Asperge, stengel onder glas en open lucht	onkruiden
Spruitkool	witte roest
Spruitkool	bladluizen
Spruitkool	onkruiden
Knolselderij	wantsen
Knolselderij	wortelvlieg
Knolselderij	bladvlekkenziekte (Septoria apiicola)
Vollegrondsgroente gewassen	rupsen
Wortel	wortelvlieg
Erwt, boon, tuinboon	onkruid
Spinazie	onkruid
Maaiboerenkool	onkruid
Schorseneer	onkruid
Schorseneer	witte roest

ol = open lucht
og = onder glas
vg = volle grond

system

innovatie
