# Technische rapportage van het project Bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater en koppeling van meetgegevens aan grondgebruik
# - MEBOL -

Samenstelling:
W.L.M. Tamis (CML)
M. van 't Zelfde (CML)
J.M.P. Hoefsloot (Royal Haskoning)

Met medewerking van:
H.J. de Graaf (CML)
G.R. de Snoo (CML)
R.A.E. Knoben (Royal Haskoning)
R.C.M.. Merkelbach (Alterra)
A.M.A. van der Linden (RIVM)

CML notitie 38
**Afdeling Milieubiologie**

ROYAL HASKONING

# Technische rapportage van het project Bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater en koppeling van meetgegevens aan grondgebruik
# - MEBOL -

**24 december 2004**

Samenstelling:

W.L.M. Tamis (CML)
M. van 't Zelfde (CML)
J.M.P. Hoefsloot (Royal Haskoning)






Met medewerking van:

H.J. de Graaf (CML)
G.R. de Snoo (CML)
R.A.E. Knoben (Royal Haskoning)
R.C.M.. Merkelbach (Alterra)
A.M.A. van der Linden (RIVM)

CML notitie 38

**Afdeling Milieubiologie**

Onderzoek uitgevoerd in opdracht van:
RIZA, Min. van VROM, Min. van LNV, VEWIN en CTB.

Inhoudsopgave

**1 INLEIDING ..... 1**

1.1 Achtergrond ..... 1
1.2 Doel project ..... 2
1.3 Opzet van het project en leeswijzer ..... 2

**2 PROGRAMMA VAN GEBRUIKERSWENSEN ..... 3**

2.1 Algemeen ..... 3
2.2 Algemene resultaten enquête ..... 4

**3 BASISGEGEVENS KOPPELING ..... 5**

3.1 Algemeen ..... 5
3.2 Afstemming stoffen ..... 5
3.3 Grondgebruik bestanden ..... 5
3.4 Relatief verbruik gegevens (afkomstig uit NMI) ..... 11
3.5 Toelating gegevens ..... 13
3.6 Aangepaste verwerking van meetgegevens ..... 13
3.7 Normgegevens ..... 14

**4 ANALYSE VAN DE KOPPELING ..... 16**

4.1 Algemeen ..... 16
4.2 Correlatie ..... 16
4.2.1 Algemeen ..... 16
4.2.2 Sterkte en richting van correlaties ..... 16
4.2.3 Significantie van de correlatie ..... 16
4.2.4 Presentatie op de website: significantie in klassen ..... 17
4.2.5 Presentatie op de website: Waarschuwing bij significantie ..... 17
4.2.6 Verschil tussen correlatie en analyse van normoverschrijding ..... 17
4.2.7 Technische verantwoording ..... 17
4.3 Analyse van de normoverschrijding ..... 22
4.3.1 Algemeen ..... 22
4.3.2 Sterkte en richting van de normoverschrijding ..... 22
4.3.3 Significantie van de normoverschrijding ..... 22
4.3.4 Technische verantwoording ..... 23
4.4 Voorspelling ..... 26
4.4.1 Algemeen ..... 26
4.4.2 Werkwijze: regressie ..... 26
4.4.3 Presentatie op de website: kaarten ..... 26
4.4.4 Technische verantwoording ..... 27

**5 AANPASSING DATABASE EN WEBSITE VOOR KOPPELINGSDEEL ..... 31**

5.1 Technische aanpassingen in de database structuur ..... 31
5.2 Technische aanpassingen in de website ..... 31

**6 AANBEVELINGEN VOOR VERVOLGONDERZOEK ..... 33**

6.1 Algemeen ..... 33

6.2 Ontwikkeling van een methode om gemeten en berekende gehaltes van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater te vergelijken ..... 33

**LITERATUUR ..... 35**

**BIJLAGE I PROJECTVOORSTEL ..... 37**

**BIJLAGE II RESULTATEN VAN DE ENQUÊTE NAAR AANPASSINGEN VAN DE PRESENTATIE OP DE WEBSITE VAN DE KOPPELINGS-RESULTATEN. ..... 49**

**BIJLAGE III AFSTEMMING STOFCODES BMA VERSUS NMI ..... 55**

**BIJLAGE IV CONVERSIETABEL MET VERTALINGEN VAN GEWASCODE IN KAART NAAR GEOPEARL GEWASCODE EN NMI-GEWASCODE ..... 65**

**BIJLAGE V TABEL MET NMI-GEWASCODES ..... 69**

**BIJLAGE VI GEGEVENS TOELATING ..... 71**

**BIJLAGE VII VERBETERING BASISGEGEVENS ..... 77**

**BIJLAGE VIII VERKLARENDE WOORDENLIJST VOOR HET ONDERDEEL KOPPELING ..... 81**

**BIJLAGE IX WAARSCHUWING VOOR MIS-INTERPRETATIE VAN DE KOPPELINGSRESULTATEN ..... 83**

**BIJLAGE X TECHNISCHE BESCHRIJVING NIEUWE TABELLEN VAN DATABASE ..... 84**

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Met grote regelmaat rapporteren de Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) en het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) over het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater (o.a. CIW 1999 en 2000). Uit deze en andere rapportages (De Snoo en De Jong 1999) blijkt telkens dat bestrijdingsmiddelen veelvuldig worden bemonsterd en aangetroffen. Ook normen, zoals bijvoorbeeld Maximaal Toelaatbare Risiconiveaus (MTR's), worden regelmatig overschreden.
De presentatie van meetgegevens en overschrijdingen van normen in landelijke kaarten in de bestrijdingsmiddelenatlas (www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl) geven voor stoffen en groepen van stoffen een indruk van de huidige probleemgebieden (Van Hooft *et al.* 2001, Van 't Zelfde & De Snoo 2003*)*. De bestrijdingsmiddelenatlas vervult zo met zijn analyse en presentatie van meetgegevens een controlerende en signalerende functie. De atlas geeft echter geen antwoord op de vraag wat de mogelijke oorzaken zijn van de normoverschrijdingen.
Als het gaat om oorzaken en een vroegtijdige bijsturing van het gebruik van bestrijdingsmiddelen, dan moeten ook potentiële probleemgebieden en potentiële probleem-toepassingen van middelen zichtbaar worden gemaakt. Niet in de laatste plaats met het oog op de evaluatie en (bij)sturing van het toelatingsbeleid en, meer in het algemeen, het bestrijdingsmiddelenbeleid. Daarnaast is er behoefte aan instrumentarium vanuit de chemische kwaliteitseisen die de Europese Kaderrichtlijn Water geeft voor de komende jaren. Die kwaliteitseisen vragen immers om inzicht in relevante schadelijke stoffen in water in verband met de chemische waterkwaliteitdoelstellingen voor de korte (2006, eerste evaluatienota Duurzame Gewasbescherming) en middellange termijn.

Met een combinatie van twee elkaar aanvullende manieren valt inzicht te verkrijgen in de potentiële probleemgebieden én probleemtoepassingen van middelen:

- vanuit de metingen in oppervlakte water
- vanuit het middelen- en grondgebruik

De eerste manier bouwt voort op de gemeten waarden in het oppervlaktewater en de bestrijdingsmiddelenatlas. Het bestaat uit een adequate analyse van meetgegevens gericht op de relatie met het feitelijke grondgebruik en de daarbij gebruikte bestrijdingsmiddelen en op een extrapolatie van die relatie. Met de resultaten daarvan kunnen potentiële probleemstoffen, potentiële probleemtoepassingen en potentiële probleemgebieden zichtbaar gemaakt worden. Een voorstudie naar de mogelijkheden hiervoor is uitgevoerd in 2003 (De Graaf & De Snoo 2003).
De tweede manier kent als startpunt het middelen- en grondgebruik waarna vervolgens de milieubelasting met behulp van rekenmodellen wordt voorspeld. Het instrumentarium zoals dat thans binnen het NMI-project in ontwikkeling is bestaat uit een geografische databank van gebruikte middelen, grondgebruik etc. en rekenmodellen voor het (geografisch) voorspellen van belasting van milieucompartimenten, waarvan het compartiment oppervlaktewater hier van belang is.
Door beide manieren, binnen de bestrijdingsmiddelenatlas en NMI, goed op elkaar af te stemmen wordt een aanzienlijke meerwaarde gecreëerd. De afstemming van beide instrumenten heeft betrekking op: het gebruik van basisinformatie, de uitwisseling van methodologische kennis alsmede aanbevelingen voor het vergelijken van resultaten van MEBOL en NMI .

## 1.2 Doel project

Op verzoek van een combinatie van opdrachtgevers, RIZA, CTB, VEWIN, ministeries van VROM en LNV is door een combinatie van organisaties, te weten het Centrum voor Milieuwetenschappen, Universiteit Leiden (CML), Alterra, Royal Haskoning en het RIVM een project uitgevoerd "Monitoring en Evaluatie van Bestrijdingsmiddelen in Oppervlaktewater in relatie tot het landgebruik (MEBOL)". De uitgebreide projectomschrijving is opgenomen als Bijlage 1. De doelen van het MEBOL-project zijn:

- het leveren van gereedschap voor het in beeld brengen van relevante probleemstoffen en probleemgebieden vanuit de metingen in oppervlakte water.

- het leveren van informatie over potentiële probleemgebieden, potentiële probleemstoffen en potentieel problematisch grondgebruik op basis van gemeten waarden, mede op basis van grondgebruiksinformatie vanuit NMI.

- Het leveren van aanbevelingen voor een vergelijking van de resultaten van MEBOL en NMI ten behoeve van de beleidsevaluatie.

## 1.3 Opzet van het project en leeswijzer

Het project had de volgende fasen:

1) Het opstellen van een Programma van Gebruikerswensen: gewenste inhoud en presentatie van de koppeling op de website.
2) Het creëren van een gemeenschappelijke gegevensbasis afstemming MEBOL en NMI project.
3) Verbetering van de basisgegevens voor de koppeling aan grondgebruik.
4) Analyse van de koppeling tussen metingen en grondgebruik
5) Presentatie van de koppelingsresultaten
6) Aanbevelingen voor de mogelijkheden voor het vergelijken van de resultaten in NMI en MEBOL

Een fase genoemd in het projectvoorstel, Verkenning van verfijning van de atlas, is niet uitgevoerd, wegens een gebrek aan middelen.

De resultaten van de studie zijn opgenomen in de website: www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl en wel als menu onderdeel koppeling met het grondgebruik. De technische details behorende bij de verschillende fasen zijn opgenomen als hoofdstukken. Deze technische rapportage bevat NIET de resultaten van de website. Zie hiervoor de website zelf.

# 2 Programma van gebruikerswensen

## 2.1 Algemeen

In 2003 is een voorstudie uitgevoerd door het Centrum voor Milieuwetenschappen van de Universiteit Leiden (CML), in samenwerking met Royal Haskoning, naar de mogelijkheden van de koppeling tussen de metingen van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater en het grondgebruik (De Graaf & De Snoo 2003).

Het doel van de koppeling is om mogelijke oorzaken te signaleren van:
- hoge concentraties van bestrijdingsmiddelen,
- normoverschrijdingen door bestrijdingsmiddelen en
- potentiële probleemgebieden op basis van het grondgebruik .

In de voorstudie was de koppeling op drie manieren uitgewerkt:

a) correlatie tussen concentraties bestrijdingsmiddelen en oppervlakte gewas (resultaat in een tabel, gegevens 1 $km^2$, alléén waarnemingen boven/gelijk de detectielimiet);
b) welke gewassen bijdragen aan de normoverschrijding (resultaat in een tabel, gegevens 1 $km^2$, alle toetsbare gegevens);
c) voorspellingen van normoverschrijdingen in gebieden waar bepaalde stoffen niet gemeten zijn (resultaten op een kaart, gegevens 1 $km^2$ voor presentatie geaggregeerd naar atlasblokken 5 x 5 km, alléén waarnemingen boven/gelijk de detectielimiet).

In december 2003 zijn de resultaten van deze voorstudie op de website www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl geplaatst. Deze presentatie is ook terug te vinden in De Graaf & De Snoo (2003).

Een belangrijk punt van aandacht is of de resultaten van de koppeling zoals gepresenteerd in de voorstudie op een juiste wijze begrepen en gebruikt kunnen worden. Immers deze presentatie bevat veel getalsmatige en statistische informatie die achtergrondkennis en/of een goede toelichting vereisen. In het project MEBOL worden de resultaten voor de koppeling voor ALLE bestrijdingsmiddelen in de atlas, voor zover mogelijk en relevant, bepaald en gepresenteerd, op een manier die in de verkennende studie is uitgewerkt. Bij de start van MEBOL is om de visie en mening van de begeleidingscommissie gevraagd over de wijze waarop resultaten van de koppeling tussen metingen van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater en grondgebruik in de voorstudie gepresenteerd worden en hoe dat zou moeten worden aangepast.

De mening en de wensen van de BC zijn geïnventariseerd met een enquête, die door 10 van de 13 benaderde mensen is ingevuld. De resultaten ervan zijn bediscussieerd tijdens een begeleidingscommissie vergadering van 17 juni 2004 te Utrecht. De veranderingen die naar aanleiding hiervan zijn doorgevoerd zijn uiteindelijk door de BC bediscussieerd en geaccordeerd.

## 2.2 Algemene resultaten enquête

De enquête bestond uit tien (hoofd)vragen (met sub/deelvragen). Deze vragen worden hieronder herhaald en er wordt een samenvatting gegeven van de antwoorden, discussie en conclusies. Een compleet overzicht van alle antwoorden is opgenomen als Bijlage II

Samengevat zijn de belangrijkste conclusies:

Algemeen:

Er blijkt een duidelijke behoefte te zijn aan informatie over de koppeling van metingen en grondgebruik bij de BC. Wie de werkelijke gebruikers zijn of zullen zijn van deze informatie is nader punt van onderzoek. Er zijn een groot aantal verschillende toepassingen genoemd van de resultaten van de koppeling. Er wordt besloten tot een versimpeld algemeen toegankelijke presentatie op de website en een meer technische gedetailleerd presentatie alleen toegankelijk op aanvraag.

Wijze van presentatie:

De manier waarop de resultaten van de koppeling in december 2003 op de website waren gezet dient te worden verbeterd. De belangrijkste verbetering is dat de teksten worden ingekort en de resultaten simpeler worden omschreven. Ook de tabellen en kaarten moeten worden versimpeld; zo worden de verschillende tabellen gesplitst en het aantal verschillende eenheden op de kaart wordt verkleind. Er is een groot aantal voorstellen voor verbetering gedaan. (zie verder voor details Bijlage II).

Wijze van analyse:

Er zal voor de presentatie op de website gebruik worden gemaakt van een classificatie in 24 teelten en enkele andere relevante grondgebruikstypen (bijv. verharding). Een stofspecifieke toelichting van tabellen en kaarten wordt van groot belang geacht, maar zal vooralsnog beperkt blijven tot een algemene toelichting van de resultaten. Er zullen alleen resultaten gepresenteerd worden tussen de metingen en het grondgebruik waarin de stof wél is toegelaten. De tabellen voor de analyse van de normoverschrijding en de voorspellingskaarten zullen worden gemaakt voor alle normen.

Misbruik

De mogelijke typen misbruik zijn in kaart gebracht en op verschillende plaatsen op de website, bijv. in de disclaimer, zullen waarschuwingen worden neergezet.

# 3 Basisgegevens koppeling

## 3.1 Algemeen

De volgende type basisgegevens zijn voor de koppeling nodig:

1. Afstemming stoffen BMA-NMI
2. Grondgebruik
3. Relatief verbruik
4. Toelatingsgegevens van stoffen
5. (Bewerkte) Meetgegevens
6. Normgegevens

In de volgende hoofdstukken wordt nader toegelicht hoe en waarvoor deze basisgegevens gebruikt worden.

De eerste twee categorie gegevens zijn aangeleverd vanuit NMI. De toelatingsgegevens zijn afkomstig van de CTB-website, de meetgegevens en normgegegevens zaten al in de bestrijdingsmiddelenatlas database en zijn afkomstig van verschillende bronhouders.

In de volgende paragrafen worden summier de stappen beschreven welke nodig waren om de bovenstaande basisbestanden te verkrijgen.

## 3.2 Afstemming stoffen BMA-NMI

De stofcodes welke worden gebruikt in de bestrijdingsmiddelenatlas (BMA) en in het project Nationale Milieu Indicator (NMI) komen niet exact overeen. Hierom is een conversietabel gemaakt waarin de stofcodes kunnen worden vertaald van de BMA- naar de NMI codes (en omgekeerd). Zie bijlage III.

## 3.3 Grondgebruik bestanden

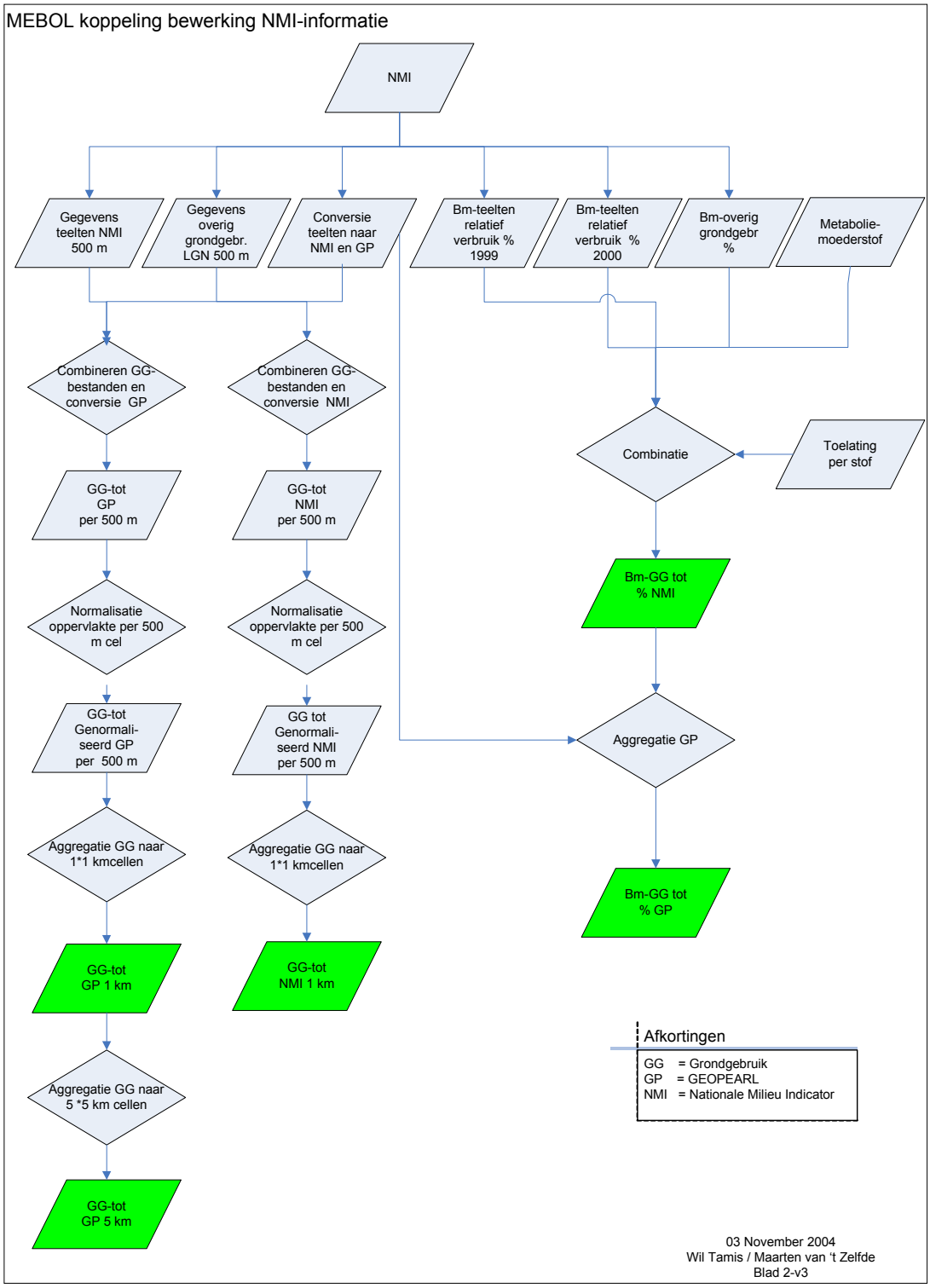
De grondgebruik gegevens zijn afkomstig uit het project NMI. De bestanden werden door Alterra geleverd:

- **GRIDCELLEN_NMI_TBV_MEBOL.SHP**
  ArcView Vector punten bestand met oppervlakten aan NMI-teelten in hectaren per 500 bij 500 meter cellen;
- **LGN4_PC.TXT**
  ASCII-bestand met oppervlakten aan drie landgebruik klassen in hectaren afkomstig uit LGN4 per 500 bij 500 meter cellen. Het betreft de klassen: “verharding”, “kale grond, bos en natuur” en “open water”;
- **CBS_CR98.DAT+NMI-GEWAS.XLS**
  Conversietabel met vertalingen van CBS-gewascode in kaart naar NMI- en GEOPEARL gewascode**.** Zie Bijlage IV

Alle gegevens werden binnengehaald in een nieuwe MS-Access 2000 database:
**GRIDCELLEN_GEWAS_NMI.MDB**

In deze database zijn verschillende stappen genomen om vanuit de verschillende bestanden tabellen te creëren met oppervlakten aan grondgebruik per vierkante kilometer.

Grondgebruik werd hierbij zowel geclassificeerd naar GEOPEARL- als naar NMI-code klassen. Voor een overzicht van deze stappen zie stroomschema, figuur 1.



Figuur 1

*a. Combineren van grondgebruikbestanden*

Als eerste werden de oppervlakten aan NMI-teelten en LGN-klassen per 500 m cellen samengevoegd in één tabel. Deze tabel bevat per 500 metercel alle teelten als variabelen in één record. Deze aangeleverde tabel werd getransponeerd naar records met 1 gewas per cel per record.

*b1. Vertaling naar GEOPEARL-klassen*

Met behulp van de conversietabel met gewascodes (CBS_CR98DAT+NMI-GEWAS.XLS) werden de CBS-gewascoden, zoals opgenomen in de kaart, vertaald naar de 24 GEOPEARL gewascoden (zie onderstaande tabel).

| nr | Omschrijving | opmerking |
|---|---|---|
| 1 | Aardappelen | |
| 2 | Aardbeien | |
| 3 | Asperges | |
| 4 | Suikerbieten | |
| 5 | Bladgroenten | |
| 6 | Handelsgewassen | |
| 7 | Bloemisterij | |
| 8 | Bollen | |
| 9 | Boomkwekerij | |
| 10 | Braak | |
| 11 | Fruitteelt | |
| 12 | Granen | |
| 13 | Gras | |
| 14 | Graszaad | |
| 15 | Groenbemesting | |
| 16 | Groentegewassen | |
| 17 | Hennep | |
| 18 | Houtteelt | |
| 19 | Koolsoorten | |
| 20 | Mais | |
| 21 | Overige landbouwgewassen | |
| 22 | Peulvruchten | |
| 23 | Prei | |
| 24 | Uien | |
| 25 | Kasteelten | Toegevoegde klasse |
| 26 | Verharding | Toegevoegde LGN-klasse |
| 27 | Kale grond, bos, natuur | Toegevoegde LGN klasse |
| 28 | Open water | Toegevoegde LGN-klasse |

Zes GEOPEARL gewascodes kwamen in deze uiteindelijke tabel niet voor, nl:
- 6. handelsgewassen,
- 10. braak,
- 15. groenbemesting,
- 17. hennep,
- 18. houtteelt en
- 21 overige landbouwgewassen.

Hier zijn vier nieuwe klassen bijgekomen namelijk:
- 25. kasteelten
- 26. verharding (afkomstig uit LGN4)
- 27. kale grond, bos en open water (afkomstig uit LGN4)
- 28. open water (afkomstig uit LGN4)

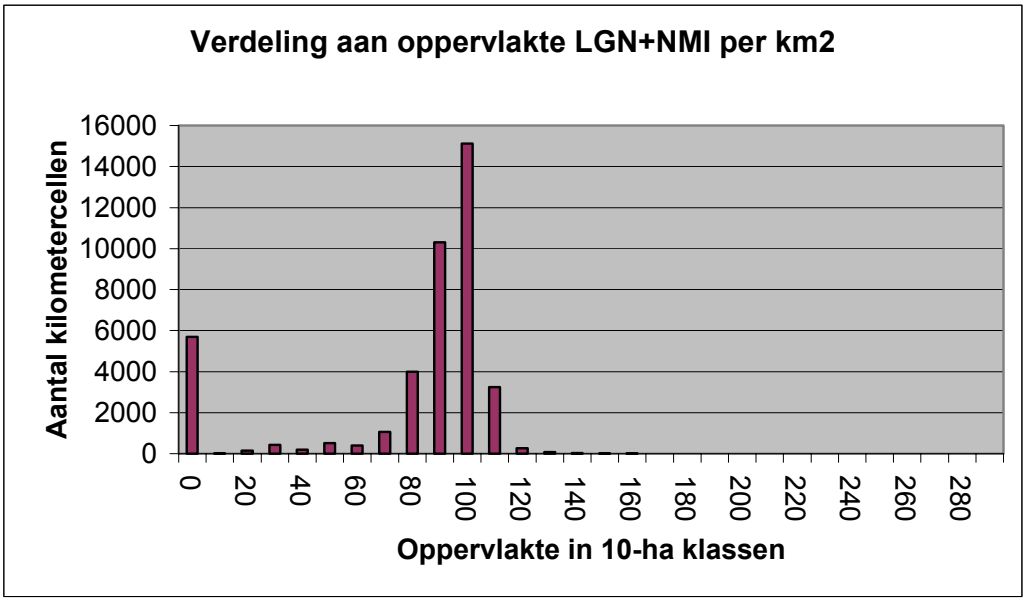
Het uiteindelijke aantal klassen is 22.

*b2. Vertaling naar NMI-gewascode klassen*
Met behulp van de bovengenoemde conversietabel met gewascodes werden de CBS-gewascodes, zoals opgenomen in de kaart, vertaald naar de 54 NMI gewascodes.

Hier zijn drie nieuwe klassen bijgekomen namelijk:
- 55. verharding (afkomstig uit LGN4)
- 56. kale grond, bos en open water (afkomstig uit LGN4)
- 57. open water (afkomstig uit LGN4)

Voor de hele tabel, zie Bijlage V

*c. Normaliseren van grondgebruik per 500 meter cel*
De oppervlakten aan NMI-teelten en LGN klassen samen zijn vaak niet gelijk aan 25 ha per 500 meter cel (zie histogram, figuur 2). 9% van de gridcellen op het niveau van vierkante kilometers heeft een gesommeerde oppervlakte boven de 100 ha. Boven de 120 ha is dit 0.4%, boven de 150 ha is dit 0.05 %. Uit het histogram is moeilijker na te gaan hoeveel gridcellen ten onrechte te lage gesommeerde oppervlakten hebben, daar dit in geval van grenscellen met het buitenland kan kloppen. Maar fouten in te kleine oppervlakten komen ook voor.



Figuur 2

Visuele controles m.b.v. kaarten met alleen de LGN-klassen geven het beeld dat de oppervlakten aan de drie LGN-klassen lijken te kloppen. Omdat de oppervlakte van een

gridcel niet veel hoger of lager dan 25 ha kan zijn worden de oppervlakten aan NMI-teelten genormaliseerd zodat de oppervlakte aan LGN-klassen + NMI-teelten samen 25 hectaren zijn. Hierbij wordt rekening gehouden of een gridcel een grenscel met het buitenland is of niet; de grenscellen met te lage oppervlakten worden niet gecorrigeerd, hier is een kleine oppervlakte mogelijk.

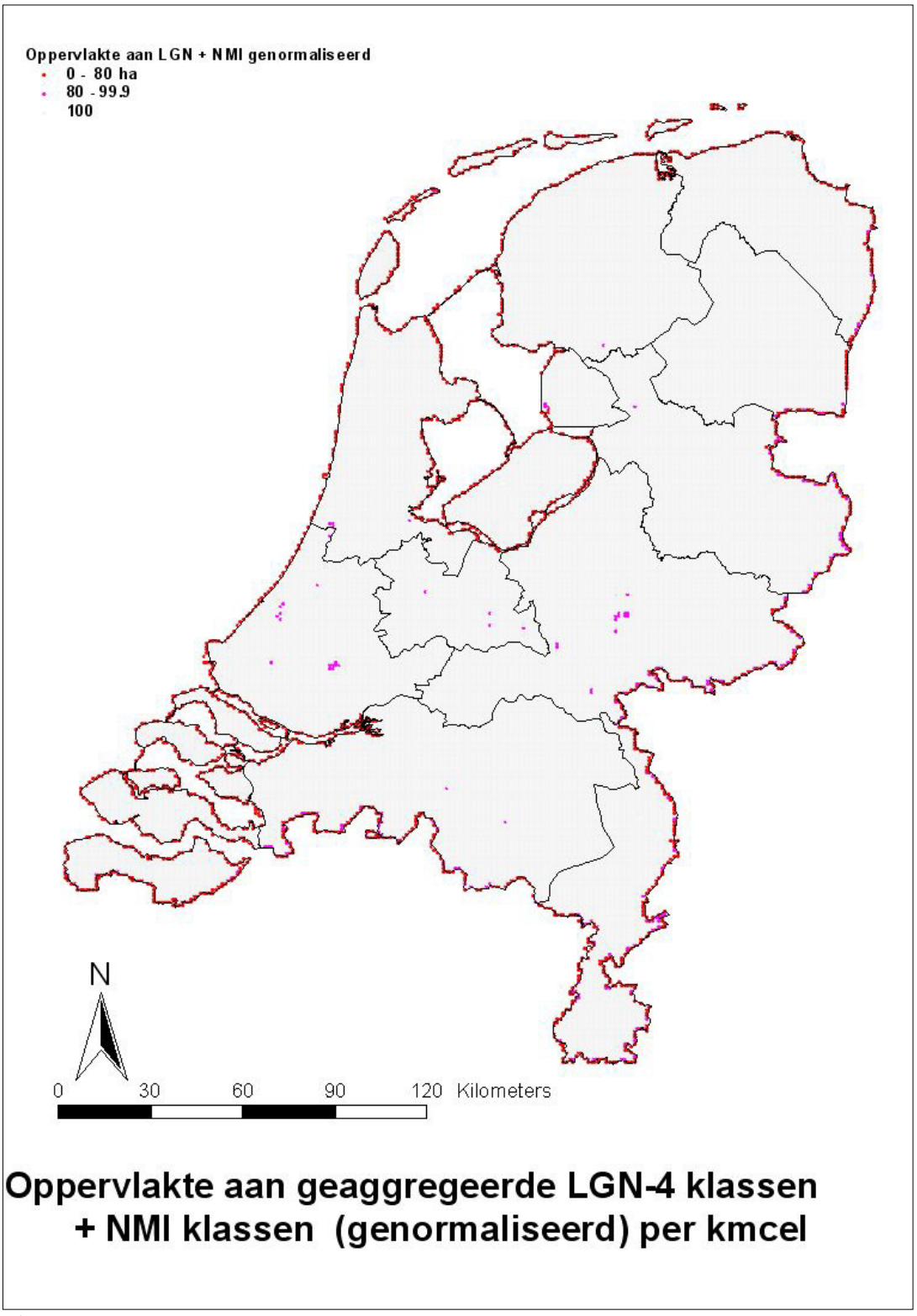
Na visuele controle van de oppervlakten m.b.v. een kaart (zie figuur 3) blijkt er een enkele gridcel onder de 25 ha te blijven. In deze cellen zijn alleen LGN-klassen aangetroffen. Omdat het om een klein aantal (ca 25) cellen gaat met een klein oppervlakte verschil wordt dit probleem niet verder onderzocht.

*d. Aggregatie van grondgebruik klassen per kilometercel*

De oppervlakten per grondgebruik klasse per 500 meter cel worden geaggregeerd naar oppervlakten per vierkante kilometer. Bij de Noordzee ontbreken (zee)-gridcellen (open water) welke niet voorkomen in het grondgebruik bestand (25 ha zee). De geaggregeerde oppervlakte is dus niet altijd 100 ha , maar altijd een veelvoud van 25 ha.

*e. Aggregatie van grondgebruik klassen per 5 * 5 kilometercel*

De oppervlakten per grondgebruik klasse per kilometer cel worden geaggregeerd naar oppervlakte per 5*5 kilometercel.


Oppervlakte aan LGN + NMI genormaliseerd
0 - 80 ha
80 - 99.9
100
N
0
30
60
90
120
Kilometers
Oppervlakte aan geaggregeerde LGN-4 klassen
+ NMI klassen (genormaliseerd) per kmcel

Figuur 3

## 3.4 Relatief verbruik gegevens (afkomstig uit NMI)

Door NMI zijn twee tabellen aangeleverd met gegevens over het relatief verbruik van bestrijdingsmiddelen per type grondgebruik (m.n. NMI-gewassen) gegevens voor de jaren 1999 en 2000. Het totale relatieve verbruik over de verschillende gewassen samen is dus 100%. Voor stoffen welke zeer weinig zijn toegepast in bepaalde typen grondgebruik7, is de waarde 0% opgenomen.

*a. Combineren van jaren*

Voor toepassing moeten de gegevens uit 1999 en 2000 gecombineerd worden. Als basis worden de gegevens uit 1999 genomen. Nieuwe informatie uit 2000 wordt hieraan toegevoegd.

*b. Relatief verbruik overig grondgebruik.*

Bij een aantal stoffen mag het middel ook worden gebruikt buiten de agrarische sector, b.v. verhardingen. Hiervoor is een apart bestand aangeleverd. Dit verbruik (gewas) is toegevoegd aan het bestand met relatief verbruik over teelten en verrekend.

*c. Uitzonderingen zoals gemeld door NMI*

**mecoprop:**

De (vertrouwelijke) RAG-omzetcijfers vermeldden voor mecoprop t/m 2001 nooit meer dan een relatief verbruik t.o.v. mecoprop-P van hooguit 0,2 %. Dit relatief (en ook absoluut) lage verbruik t.o.v. mecoprop-P is een reden geweest om het verbruik en de emissie van mecoprop nooit uit te splitsen naar de 2 stoffen, maar dit altijd onder de noemer van NMI-stofcode mecoprop-P te laten vallen .

**trichloorfon:**

Hoewel deze stof volgens de gewasbeschermingsgidsen ook bij diverse gewassen in het gewas mag worden toegepast, zijn deze behandelingen nooit als verbruik aangemerkt in de CBS-bestijdingsmiddelenenquêtes (dwz niet in 1995, noch 1998 noch 2000). De veterinaire toepassingen van de stof (stalbehandelingen) zijn niet in de NMI opgenomen.
Deze stof is toegevoegd aan de tabel met relatief verbruik maar zonder grondgebruiksklassen. Hierdoor wordt deze stof niet verder behandeld.

*d. Verwerking metaboliet-informatie*

In de bestrijdingsmiddelenatlas is ook een aantal metabolieten opgenomen. Deze zullen nooit voorkomen in de lijsten met relatief verbruik. Voor sommige metabolieten is/zijn vrij eenduidig de moederstof(fen) aan te wijzen waaruit de stof afkomstig is. Er is een speciale vertaaltabel metaboliet – moederstof aangemaakt. Deze wordt gebruikt om het relatiefverbruik via deze relatie toe te kennen aan de metaboliet.
De toegevoegde metabolieten hebben een NMI-code stof code gekregen van boven de 90000. Dit zijn door het CML toegekende RAB-nummers speciaal voor deze vergelijking. De tabel met gebruikte metabolieten – moederstof is opgenomen in tabel met conversie BMA-NMI stofcodes in bijlage III.

*e. Uiteindelijke tabel*

Bovenstaande gegevens zijn tenslotte samengevoegd tot een relatief verbruik tabel voor zoveel mogelijk stoffen (inclusief metabolieten) voor de periode 1999-2000.

## 3.5 Toelating gegevens

De gegevens over de huidige toelating (situatie 15 oktober 2004) van actieve stoffen zijn afkomstig van de CTB-website. Zie: http://www.ctb-wageningen.nl/.

Deze informatie is binnengehaald in de database met NMI-stof informatie: **NMI_input2004.mdb**

Hierin zijn de stofnamen in de CTB-tabel gematched met de stofnamen zoals gebruikt in de BMA-database. Dit levert een tabel met toegelaten stoffen. Zie bijlage VI

## 3.6 Aangepaste verwerking van meetgegevens

In deze studie is een aantal voorgestelde verbeteringen ten behoeve van de verwerking van de bestrijdingsmiddelen meetgegevens doorgevoerd. Deze veranderingen zijn met de begeleidingscommissie besproken op 12 oktober 2004 aan de hand van een discussiestuk, dat is opgenomen als Bijlage VII. De nieuwe verwerkingsstappen zijn te vinden in figuur 4.

*a. Nieuwe procedure voor berekenen van percentielen per meetpunt*
In de eerste versie van de bestrijdingsmiddelenatlas werd gebruik gemaakt van:

- de maximum waarde per meetpunt per jaar voor de vergelijking met de drinkwaternorm
- de CUWVO90-percentiel per meetpunt per jaar voor de vergelijking met de MTR (ecotoxicologische kaart) en de toelatingsnorm. Deze percentielen werden berekend in het programma NOTOVE (welke is gekoppeld aan de BEVER-database). NOTOVE leverde geen gegevens of een meting boven of onder de detectielimiet lag.

Een van de voorgestelde wijzigingen in de notitie zoals vermeld in bijlage VII is het uitgaan van 90-percentielen i.p.v. CUWVO90-percentielen. In het kader van de nieuwe kaderrichtlijn Water wordt tegenwoordig gewerkt met de 90 percentielen i.p.v. de CUWVO(90)-percentielen. Hierom wordt nu in de berekeningsdatabase (i.p.v. NOTOVE) de 90 percentielen per meetpunt per jaar berekent.

*b. Vasthouden informatie over waarde onder versus boven en gelijk aan detectiegrens*
Een van de verschillen en voordelen van deze nieuwe berekeningswijze buiten NOTOVE is dat de informatie of een meting boven of onder de detectielimiet wordt vastgehouden doordat, net als bij het bepalen van het chemisch maximum, de 90 percentiel voor de metingen boven of gelijk aan de detectielimiet en de 90 percentiel voor de metingen onder de detectielimiet worden bepaald.

*c. Aangepaste aggregatie methode voor ecotoxologische- en toelatingskaarten.*
In de oude berekeningswijze (bij de ecotoxicologische- en toelatingskaarten) wordt bij de aggregatie naar een periode van 2 jaar per gridcel uitgegaan van het maximum.

In de aangepaste berekeningswijze wordt per aggregatiestap voor zowel de metingen “boven en gelijk aan de detectielimiet” als de metingen “onder de detectielimiet” het 90 percentiel berekend. Hierbij wordt:

- eerst geaggregeerd naar een 90 percentiel waarde per meetpunt per 2 jaar;
- hierna geaggregeerd naar een 90 percentiel waarde per kilometercel per 2 jaar

- en zonodig geaggregeerd naar een 90 percentiel waarde per atlasblok (5*5 kilometercellen) per 2 jaar.

*d. Selectie van "regionale"-wateren*

Voor de koppeling van de metingen van bestrijdingsmiddelen met het grondgebruik wordt alleen uitgegaan van "regionale"-wateren. Hiervoor is de meest eenvoudige methode gekozen door alle metingen van de rijkswateren (RIZA) buiten de dataset te halen voor de koppeling. Hierdoor zijn er bij de berekening van de koppeling minder meetpunten dan in de overige kaarten en tabellen in de bestrijdingsmiddelenatlas.

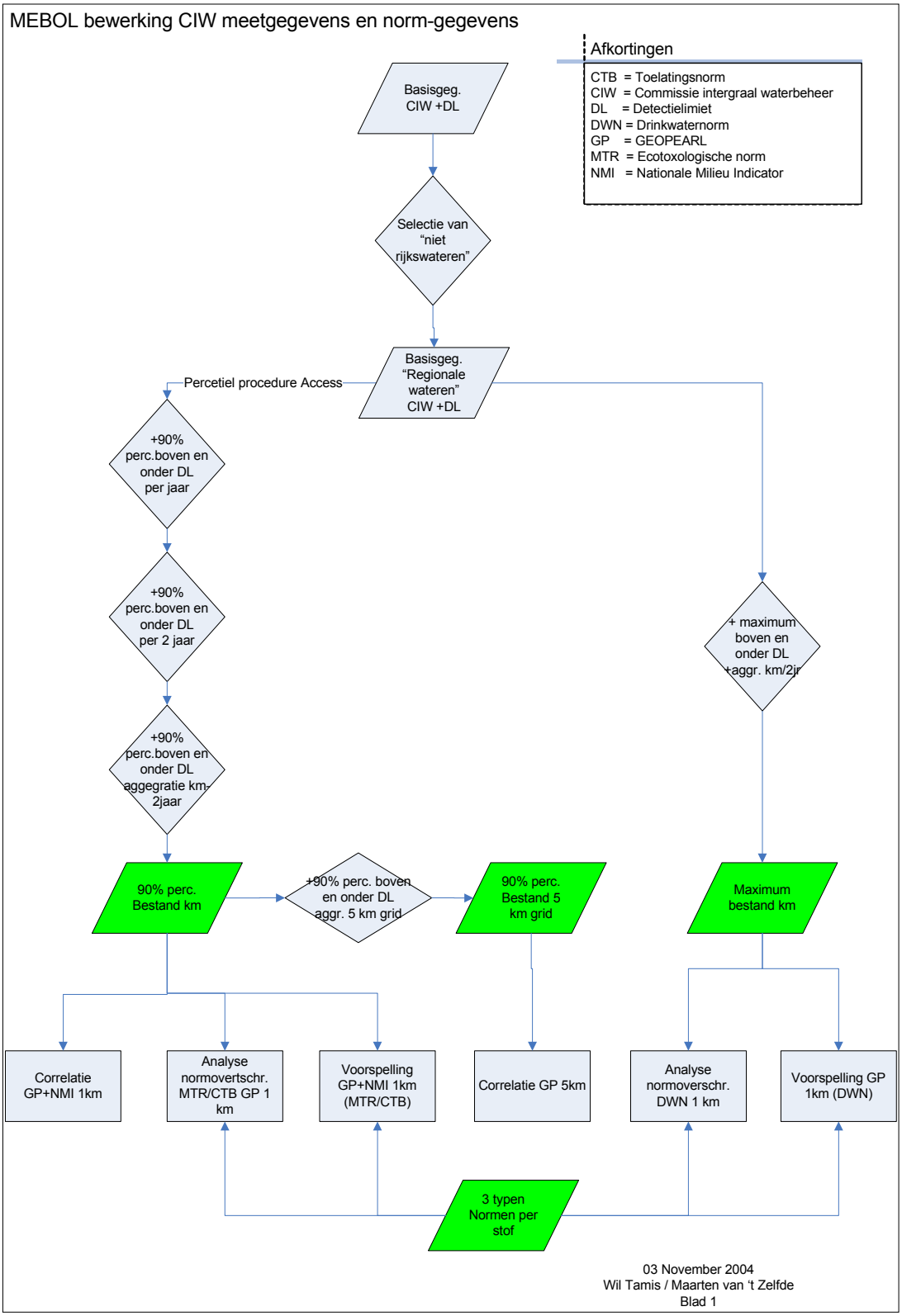
*e. Effecten voor normkaarten door nieuwe verwerkingsmethode*

Het behoud van de informatie van de informatie over de detectielimiet en de nieuwe berekeningswijze leidt er toe dat voor de meeste stoffen bij de ecotoxicologische- en toelatingskaarten:

- minder gridcellen vallen in de klasse niet toetsbaar;
- een zeer klein aantal gridcellen een klasse omlaag gaat, oftewel iets minder normoverschrijdingen. Dit komt door het gebruik van het 90 percentiel i.p.v. maximum tijdens de aggregatiestappen.

## 3.7 Normgegevens

De normen welke zijn gebruikt voor de berekening van de correlatie tussen de normoverschrijdingen en grondgebruik en de voorspellingen zijn afkomstig uit de database zoals reeds aangemaakt voor de BMA-website. Dit zijn de nieuwste normen zoals vastgesteld op de datum van 22 mei 2003 .De MTR-normen komen van de website van rijkswaterstaat (steunpunt wateremissies), de CTB-toelatingsnormen komen van het CTB en de Drinkwaternormen zijn vastgesteld in het waterleidingsbesluit.


MEBOL bewerking CIW meetgegevens en norm-gegevens
Afkortingen
CTB = Toelatingsnorm
CIW = Commissie intergraal waterbeheer
DL = Detectielimiet
DWN = Drinkwaternorm
GP = GEOPEARL
MTR = Ecotoxologische norm
NMI = Nationale Milieu Indicator
Basisgeg. CIW +DL
Selectie van "niet rijkswateren"
Basisgeg. "Regionale wateren" CIW +DL
Percetiel procedure Access
+90% perc.boven en onder DL per jaar
+90% perc.boven en onder DL per 2 jaar
+90% perc.boven en onder DL aggegratie km-2jaar
+ maximum boven en onder DL +aggr. km/2jr
90% perc. Bestand km
+90% perc. boven en onder DL aggr. 5 km grid
90% perc. Bestand 5 km grid
Maximum bestand km
Correlatie GP+NMI 1km
Analyse normovertschr. MTR/CTB GP 1 km
Voorspelling GP+NMI 1km (MTR/CTB)
Correlatie GP 5km
Analyse normoverschr. DWN 1 km
Voorspelling GP 1km (DWN)
3 typen Normen per stof
03 November 2004
Wil Tamis / Maarten van 't Zelfde
Blad 1

Figuur 4

# 4 Analyse van de koppeling

## 4.1 Algemeen

Op de website zijn verschillende pagina's met toelichting op de werkwijze en resultaten op de koppeling opgenomen. Deze pagina's zijn eveneens in deze technische rapportage opgenomen, aangevuld met enkele meer technische details. Een verklarende woordenlijst is te vinden als Bijlage VIII met alle meer technische koppelings termen. Tenslotte is het belangrijk om te beseffen dat er risico's zijn voor misinterpretatie van de koppelingsresultaten. Deze worden in detail beschreven in Bijlage IX .Algemene waarschuwing voor misinterpretatie.

## 4.2 Correlatie

### *4.2.1 Algemeen*

Correlatie is de mate van (lineaire) samenhang of verband tussen twee kenmerken. Bij de koppeling gaat het om enerzijds de gehalten aan bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater en anderzijds de oppervlakten aan grondgebruik. In onderstaande tekst wordt nader ingegaan op de correlatie, de significantie van de correlatie en de gebruikte technieken. Op de website zijn de resultaten vereenvoudigd weergegeven. De gedetailleerde resultaten zijn opgenomen in aparte tabellen, die als pdf-documenten van de website kunnen worden gedownload.

### *4.2.2 Sterkte en richting van correlaties*

Er kan sprake zijn van een sterk verband. Dat wil in ons geval zeggen dat een sterke stijging van de gehalten van een bestrijdingsmiddel in het oppervlaktewater samen gaat met een sterke stijging in oppervlakte van een bepaald grondgebruik. Het verband kan zowel positief zijn, zoals net beschreven, of negatief, bijv. een daling van de gehalten van een middel in het oppervlaktewater gaat gepaard met een stijging in oppervlakte van een bepaald grondgebruik (bijv. natuur). Er kan ook sprake zijn van een matig of geen verband.
Voor de bestrijdingsmiddelenatlas zijn we alleen geïnteresseerd in die gevallen die aanwijzingen zijn van mogelijke oorzaken van verhoogde gehalten, d.w.z. in de positieve correlaties. De correlatie wordt getalsmatig uitgedrukt in een waarde die ligt tussen -1 (zeer sterke negatieve correlatie) en +1 (zeer sterke positieve correlatie). Deze correlatiewaarden zijn opgenomen in aparte tabellen, die als pdf-documenten van de website kunnen worden gedownload.

### *4.2.3 Significantie van de correlatie*

Door middel van een statistische toets wordt de mate van betrouwbaarheid of significantie van de correlatie bepaald. De significantie van de correlatie is afhankelijk van twee factoren: de sterkte van de correlatie en het aantal waarnemingen. Hoe sterker de correlatie en hoe groter het aantal waarnemingen des te significanter is de correlatie. De mate van significantie wordt in een getal P uitgedrukt van 0,001 (kans op een toevallige correlatie met deze waarde van 1 op 1000) tot 0,05 (kans op een toevallige correlatie met deze waarde van 1 op 20). Dus hoe kleiner P hoe significanter de correlatie. Significantiewaarden groter dan 0,05 worden als niet significant geclassificeerd. Deze significantiewaarden zijn opgenomen in aparte tabellen, die als pdf-documenten van de website kunnen worden gedownload.

### *4.2.4 Presentatie op de website: significantie in klassen*

Op de website zijn de resultaten van de correlatie sterk vereenvoudigd weergegeven. Zo worden ALLEEN de typen grondgebruik weergegeven, waarvoor het middel is toegelaten. Verder zijn alleen de significanties gepresenteerd in een aantal klassen

Significantie:

| Klasse | P-waarden |
|---|---|
| - zeer sterk: | P =< 0,001 |
| - sterk: | 0,001 < P =< 0,01 |
| - aanwezig: | 0,01 < P =< 0,05 |
| - net niet aanwezig: | 0,05 < P =< 0,10 |
| - [geen tekst, blanco]: | P > 0,10 |

### *4.2.5 Presentatie op de website: Waarschuwing bij significantie*

Naast de significantie in klassen is er een aparte kolom Waarschuwing. Hierin zijn correlaties gemarkeerd waarvan de resultaten veel hoger of lager zijn dan verwacht, mogelijk fout zijn en dus alleen met de grootste voorzichtigheid gebruikt kunnen worden. We spreken van veel hoger dan verwacht als een middel weinig (ca. < 2%) wordt gebruikt (informatie afkomstig uit NMI, zie par. 3.4) in een bepaald type grondgebruik, maar er toch een significante (P < 0.05) correlatie is. We spreken van veel lager dan verwacht als een middel veel (ca. > 50%) wordt gebruikt in een bepaald type grondgebruik, maar er toch net geen significante (P > 0.10) correlatie is.

### *4.2.6 Verschil tussen correlatie en analyse van normoverschrijding*

Bij de berekening van de correlatie wordt de sterkte van de samenhang of verband vastgesteld tussen gehalten van een middel in het oppervlaktewater en oppervlakten van een bepaald type grondgebruik, ongeacht of deze gehalten alle onder de norm, zowel onder als boven de norm, of alle boven de norm liggen. Bij de analyse van de normoverschrijdingen gaat het om welke typen grondgebruik mogelijk bijdragen aan de normoverschrijdingen. Deze berekening kan dan ook alleen plaatsvinden als er voldoende waarnemingen onder en boven de norm aanwezig zijn

### *4.2.7 Technische verantwoording*

a) Als input is gebruik gemaakt van de waarnemingen per km-cel of atlasblok. Waarnemingen betreffen de geaggregeerde meetgegevens van bestrijdingsmiddelen per gridcel voor de gehele periode van 2 jaar. Voor de correlatieberekeningen is uitgegaan van het 90%-percentiel per km-cel. Hierbij zijn ook de waarnemingen onder de detectielimiet meegenomen. Indien in een gridcel zowel een waarde boven of gelijk aan de detectielimiet als onder de detectielimiet voorkwamen, is gebruik gemaakt van de waarde van boven of gelijk aan de detectielimiet. Indien alleen een waarde bekend was op basis van metingen onder de detectielimiet is de waarde 0 (nul) gebruikt.

b) De waarnemingen en de oppervlaktes aan verschillende typen grondgebruik zijn gecombineerd in een ACCESS-database. Er zijn een beperkt aantal waarnemingen in gridcellen waarvoor geen grondgebruik bekend is. Deze waarnemingen zijn uitgesloten van verdere analyse.

c) De waarnemingen zijn geëxporteerd vanuit een ACCESS-database naar een EXCEL om de juiste format (bijv. het aantal cijfers achter de komma) van de output te verkrijgen, die gebruikt kan worden voor de statistische analyse.[1] Vervolgens zijn de gegevens geëxporteerd als tekstbestand en bewerkt met een teksteditor (TEXTPAD) om de kopgegevens te verwijderen en het sluitteken: (dubbele punt) toe te voegen dat GENSTAT nodig heeft om het einde van het bestand te herkennen. Vervolgens is dit bestand ingelezen in GENSTAT.

d) Binnen de ACCESS database is eveneens een telling uitgevoerd van het aantal waarnemingen per stof dat bruikbaar is voor de correlatie-analyse. Een waarneming is bruikbaar als voor de betreffende gridcel (km-cel of atlasblok) ook oppervlakten bekend zijn van de verschillende typen grondgebruik. Deze resultaten zijn geëxporteerd als tekstfile en ingelezen in GENSTAT.

e) Er zijn correlaties berekend als er tenminste 10 bruikbare waarnemingen waren.

f) Er zijn correlaties berekend op het schaalniveau van 1 km x 1 km (km-cel) en van 5 km x 5 km (atlasblok).

g) De correlatie berekeningen zijn uitgevoerd met het statistische pakket GENSTAT.

h) Voor de correlatie hebben we gebruik gemaakt van de non-parametrische correlatie van Spearman, waarbij de gegevens NIET hoeven te voldoen aan allerlei veronderstellingen, zoals dat de gegevens normaal verdeeld moeten zijn. Deze methode is ook niet gevoelig voor uitbijters.

i) De Spearman correlaties zijn éénzijdig getoetst. We zijn immers met name geïnteresseerd in hoeverre hoge gehalten van een middel samenhangen met grote oppervlakten van een bepaald type grondgebruik.

j) De berekeningen zijn uitgevoerd voor ALLE combinaties van stoffen en typen grondgebruik, waarvan voldoende gegevens beschikbaar waren.

k) Voor een aantal stoffen zijn *helemaal geen* correlaties berekend en gepresenteerd:
   - in geval van onvoldoende aantal waarnemingen (minder dan 10)
   - in geval van alleen maar waarnemingen onder de detectielimiet; alle waarnemingen hebben dan de waarde 0.

l) Voor een aantal stoffen zijn *voor een aantal typen grondgebruik geen* berekeningen uitgevoerd:
   - in geval van dat in de selectie van gridcellen (km-cel, atlasblok) het betreffende type grondgebruik niet voorkwam (oppervlakte 0)

[1] Merkwaardig genoeg kan dit niet binnen het programma ACCESS.

m) De output van de analyse (tekstfile) werd bewerkt met een teksteditor (verwijderen kopgegevens) en ingelezen in een ACCESS database.

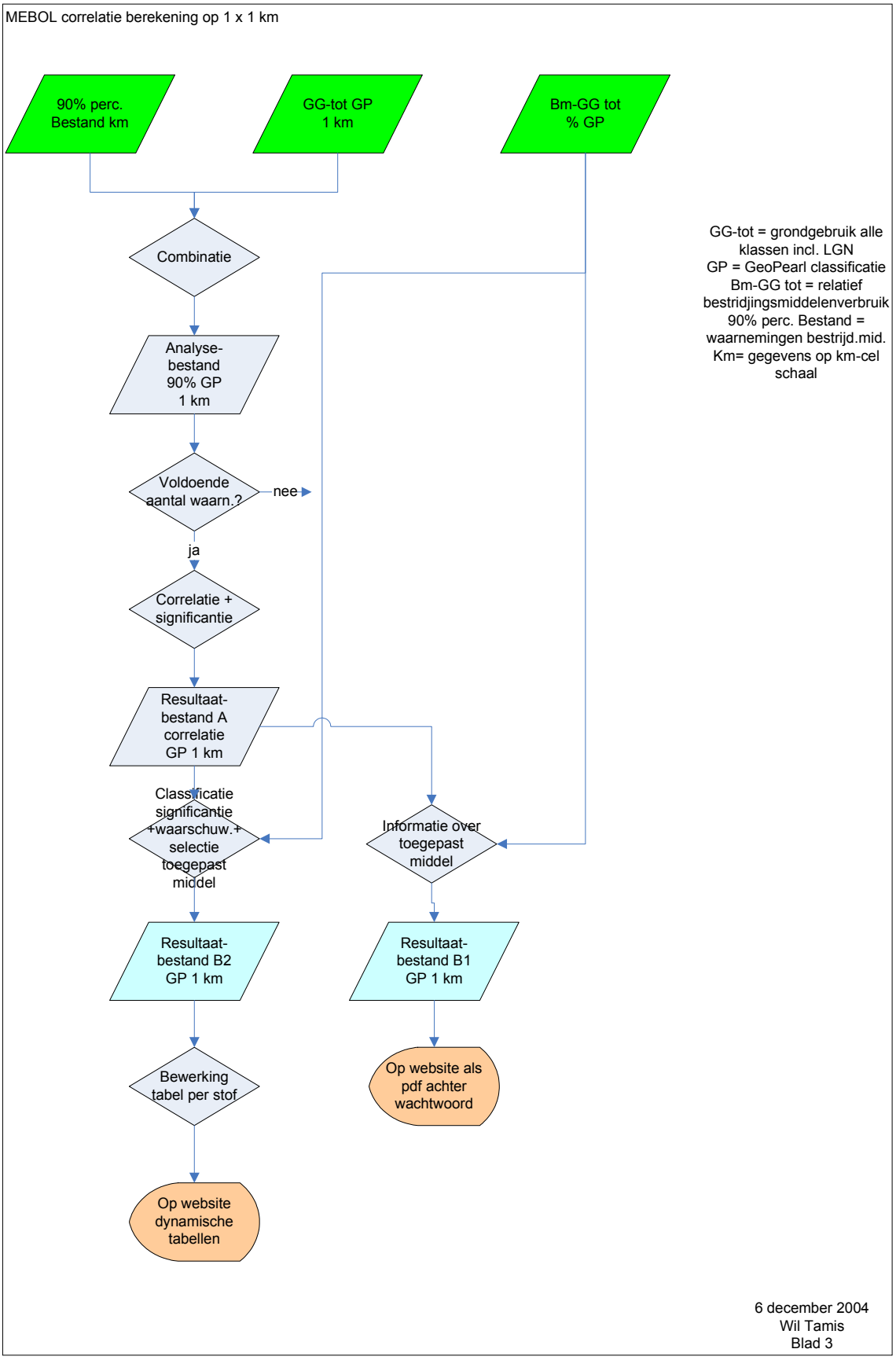
n) De resultaten worden op twee manieren gepresenteerd:
   - op de website (simpel, voorgeselecteerd en bewerkt)
   - in pdf-tabellen (onbewerkte gegevens)

o) Voor de *presentatie op de website* zijn in de ACCESS database enkele bewerkingen gedaan;
   - verwijdering van stoffen waarvoor helemaal geen resultaten bekend zijn
   - selectie van resultaten per stof voor *alleen* die typen grondgebruik waarvan toepassing van de stof bekend was
   - conversie van nummers naar namen
   - conversie van significanties naar klassen
   - toevoeging van waarschuwing voor zeer hoge of zeer lage resultaten (zie boven) of voor het geval dat geen berekening mogelijk was (voor afwezige typen grondgebruik)

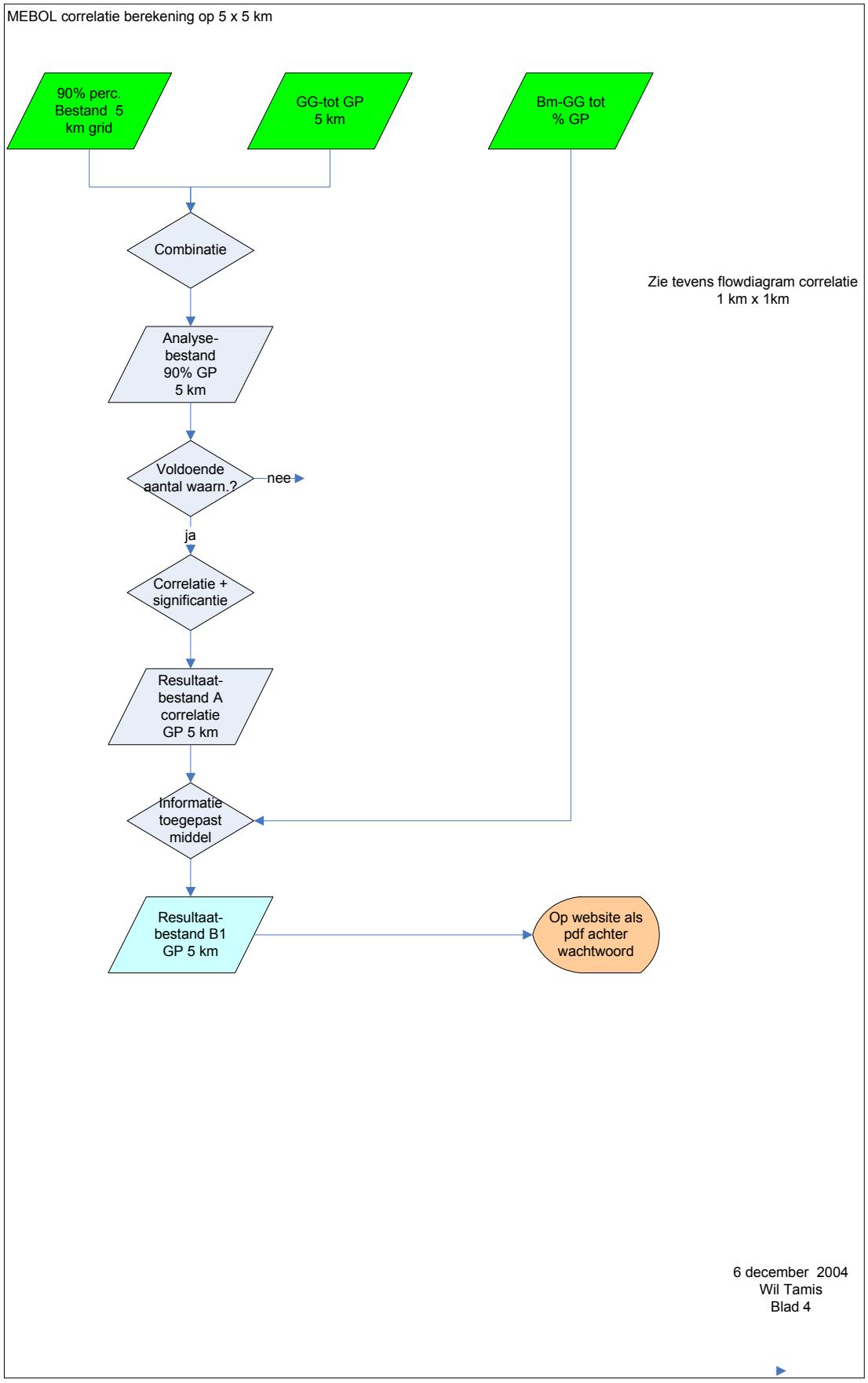
p) Voor de presentatie in de pdf-tabellen zijn eveneens enige bewerkingen uitgevoerd:
   - verwijdering van stoffen waarvoor helemaal geen resultaten bekend
   - toevoeging van informatie (ja/neen) of het middel is toegepast per type grondgebruik
   - conversie van nummers naar namen
   - indien geen berekening kon worden uitgevoerd voor afwezige typen grondgebruik is dit met een leeg of blanco veld weergegeven.
   - de resultaten van deze bewerkingen zijn uitgevoerd als tabel (rtf), ingelezen in WORD en geconverteerd naar pdf-bestanden met ACROBAT DISTILLER

q) Voor nadere toelichting op de statistische procedures verwijzen wij naar de basishandboeken statistiek.

r) Zie ook de flowdiagrammen op de volgende pagina's.


MEBOL correlatie berekening op 1 x 1 km
90% perc. Bestand km
GG-tot GP 1 km
Bm-GG tot % GP
Combinatie
Analyse-bestand 90% GP 1 km
Voldoende aantal waarn.?
nee
ja
Correlatie + significantie
Resultaat-bestand A correlatie GP 1 km
Classificatie significantie +waarschuw.+ selectie toegepast middel
Informatie over toegepast middel
Resultaat-bestand B2 GP 1 km
Resultaat-bestand B1 GP 1 km
Bewerking tabel per stof
Op website als pdf achter wachtwoord
Op website dynamische tabellen
GG-tot = grondgebruik alle klassen incl. LGN
GP = GeoPearl classificatie
Bm-GG tot = relatief bestridjingsmiddelenverbruik
90% perc. Bestand = waarnemingen bestrijd.mid.
Km= gegevens op km-cel schaal
6 december 2004
Wil Tamis
Blad 3

Figuur 5


MEBOL correlatie berekening op 5 x 5 km
90% perc. Bestand 5 km grid
GG-tot GP 5 km
Bm-GG tot % GP
Combinatie
Zie tevens flowdiagram correlatie 1 km x 1km
Analyse-bestand 90% GP 5 km
Voldoende aantal waarn.?
nee
ja
Correlatie + significantie
Resultaat-bestand A correlatie GP 5 km
Informatie toegepast middel
Resultaat-bestand B1 GP 5 km
Op website als pdf achter wachtwoord
6 december 2004
Wil Tamis
Blad 4

Figuur 6

## 4.3 Analyse van de normoverschrijding

### *4.3.1 Algemeen*

Bij de analyse van de normoverschrijding wordt nagegaan welke typen grondgebruik mogelijk hebben bijgedragen aan de normoverschrijding van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater. Deze analyse wordt uitgevoerd voor alle drie de normen in de bestrijdingsmiddelenatlas:

a) drinkwaternorm (DWN),
b) maximaal toelaatbaar risico (MTR) en
c) toelatingsnorm (CTB).

In onderstaande tekst wordt nader ingegaan op de analyse van de normoverschrijding, de significantie ervan en de gebruikte technieken. Op de website zijn de resultaten vereenvoudigd weergegeven. De gedetailleerde resultaten zijn opgenomen als aparte tabellen die kunnen worden gedownload.

Zie voor verschil tussen correlatie analyse en analyse van normoverschrijding de paragraaf 4.2.6.; zie voor presentatie op de website de paragrafen 4.2.4 en 4.2.5.

### *4.3.2 Sterkte en richting van de normoverschrijding*

Een bepaald type grondgebruik kan sterk bijdragen aan de normoverschrijding, dat wil in ons geval zeggen dat in km-cellen met normoverschrijding de oppervlakte van een bepaald type grondgebruik veel groter is dan in km-cellen zonder normoverschrijding. Het verband kan zowel positief zijn, zoals net beschreven, of negatief, bijv. in km-cellen met normoverschrijding zijn de oppervlakten van een bepaald type grondgebruik (bijv. natuur) veel lager dan in km-cellen zonder normoverschrijding.
Voor de bestrijdingsmiddelenatlas zijn we alleen geïnteresseerd in die gevallen die aanwijzingen zijn van mogelijke oorzaken van normoverschrijdingen, d.w.z. in de positieve verbanden. De sterkte van het verband wordt bij de huidige keuze van de toets uitgedrukt in de toetswaarde U van de Mann-Whitney U-test, met waarden groter/gelijk aan 0. Kleine U-waarden betekenen grote verschillen in oppervlakte tussen km-cellen met en zonder normoverschrijding (ongeacht de richting). Deze U-waarden zijn opgenomen in aparte tabellen die kunnen worden gedownload.

### *4.3.3 Significantie van de normoverschrijding*

Door middel van een statistische toets wordt de mate van betrouwbaarheid of significantie van de analyse van de normoverschrijding bepaald. De significantie is afhankelijk van twee factoren: de toetswaarde U en het aantal waarnemingen. Hoe kleiner de toetswaarde U (*in de juiste richting*; d.w.z. oppervlaktes van een type grondgebruik groter bij normoverschrijdingen) en hoe groter het aantal waarnemingen des te significanter is het resultaat. De mate van significantie wordt in een getal P uitgedrukt van 0,001 (kans op een toevallige correlatie met deze waarde van 1 op 1000) tot 0,05 (kans op een toevallige correlatie met deze waarde van 1 op 20). Dus hoe kleiner P hoe significanter de normoverschrijding. Significantiewaarden groter dan 0,05 worden als niet significant geclassificeerd. Deze significantiewaarden zijn opgenomen in aparte tabellen die kunnen worden gedownload.

### *4.3.4 Technische verantwoording*

a) Als input is gebruik gemaakt van de waarnemingen per km-cel. Waarnemingen betreffen de geaggregeerde meetgegevens per km-cel voor de gehele periode van 2 jaar. Voor de analyse van de normoverschrijding is uitgegaan van het 90%-percentiel per km-cel voor de MTR en voor de toelatingsnorm van het CTB en van het maximum per km-cel voor de drinkwaternorm.

b) Voor elke norm is nagegaan of een waarneming onder of gelijk aan de norm, boven de norm of niet toetsbaar is. We spreken van niet toetsbaar als in een gridcel alleen metingen onder de detectielimiet aanwezig zijn en de geaggregeerde waarde (90% percentiel of maximum) boven de norm ligt. Alleen de toetsbare waarnemingen zijn gebruikt voor analyse.

c) De waarnemingen, de toetsresultaten voor de drie normen en de oppervlaktes aan verschillende typen grondgebruik zijn gecombineerd in een ACCESS-database. Er zijn een beperkt aantal waarnemingen/toetsresultaten in gridcellen waarvoor geen grondgebruik bekend is. Deze waarnemingen zijn uitgesloten van analyse.

d) De gecombineerde waarnemingen, toetsresultaten en oppervlaktes grondgebruik zijn geëxporteerd vanuit een ACCESS-database naar een EXCEL om het juiste formaat (bijv. het aantal getallen achter de komma) van de output te verkrijgen, die gebruikt kan worden voor de statistische analyse. Vervolgens zijn de gegevens geëxporteerd als tekstbestand en bewerkt met een teksteditor (TEXTPAD) om de kopgegevens te verwijderen en het sluitteken : (dubbele punt) toe te voegen dat GENSTAT nodig heeft om het einde van het bestand te herkennen. Vervolgens is dit bestand ingelezen in GENSTAT.

e) Binnen de ACCESS database is eveneens een telling uitgevoerd van het totaal aantal bruikbare toetsbare waarnemingen en het aantal bruikbare normoverschrijdingen per stof Een waarneming is bruikbaar als voor de betreffende gridcel (km-cel of atlasblok) ook oppervlakte bekend zijn van de verschillende typen grondgebruik. Deze resultaten zijn geëxporteerd als tekstfile en ingelezen in GENSTAT.

f) Er zijn alleen analyses van de normoverschrijding uitgevoerd als er tenminste 10 bruikbare waarnemingen, met een minimum van drie voor het aantal normoverschrijdingen én voor het aantal waarnemingen onder/gelijk aan de norm. Dit zijn eisen die de statistische toets stelt.

g) De berekeningen zijn uitgevoerd met het statistische pakket GENSTAT. (versie 6)

h) Voor de analyse van de normoverschrijding hebben we gebruik gemaakt van de non-parametrische Mann-Whitney U test voor het vergelijken van twee steekproeven (i.c. onder/gelijk en boven de norm).

i) Het aantal normoverschrijdingen is éénzijdig getoetst; we zijn alleen geïnteresseerd in hoeverre normoverschrijdingen van een middel samenhangen met grotere oppervlakten van een bepaald type grondgebruik.

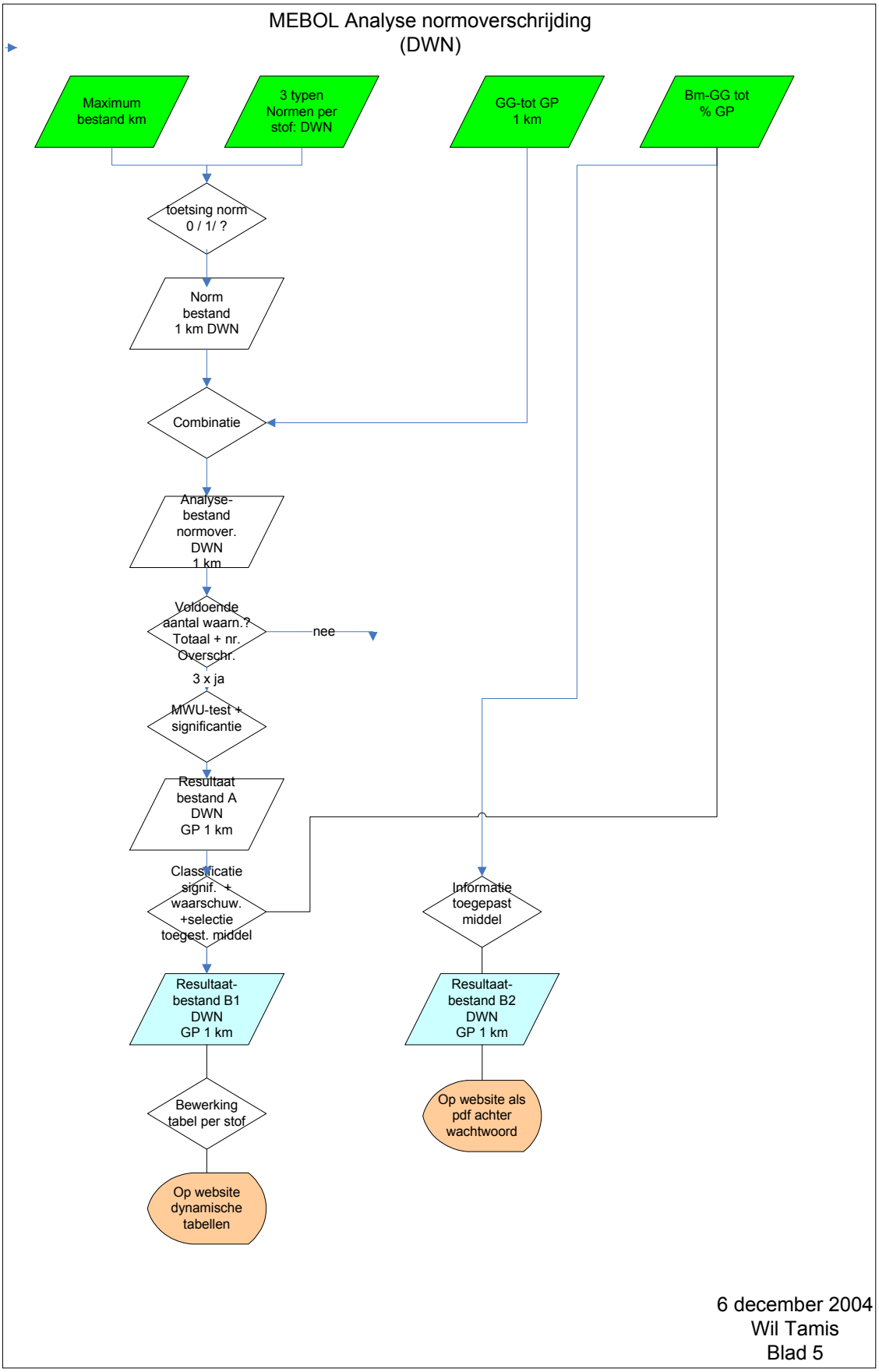
j) De berekeningen zijn uitgevoerd voor ALLE combinaties van stoffen en typen grondgebruik, waarvan voldoende (zie f) gegevens beschikbaar waren.

k) De output van de analyse (tekstfile) werd bewerkt met een teksteditor (TEXTPAD) (verwijderen kopgegevens) en ingelezen in een ACCESS database.

l) De resultaten worden op twee manieren gepresenteerd:
   - op de website (simpel, voorgeselecteerd en bewerkt)
   - in pdf-tabellen (onbewerkte gegevens)

m) Voor de *presentatie op de website* zijn in de ACCESS database enkele bewerkingen gedaan;
   - selectie van resultaten per stof voor *alleen* die typen grondgebruik waarvan toepassing van de stof bekend was
   - conversie van nummers naar namen
   - conversie van significanties naar klassen
   - toevoeging van waarschuwing voor zeer hoge of zeer lage resultaten.

n) Voor de presentatie in de pdf-tabellen zijn eveneens enige bewerkingen uitgevoerd:
   - toevoeging van informatie (ja/neen) of het middel is toegepast per type grondgebruik
   - conversie van nummers naar namen
   - de resultaten van deze bewerkingen zijn uitgevoerd als tabel (rtf), ingelezen in WORD en geconverteerd naar pdf-bestanden met ACROBAT DISTILLER


MEBOL Analyse normoverschrijding
(DWN)
Maximum bestand km
3 typen Normen per stof: DWN
GG-tot GP 1 km
Bm-GG tot % GP
toetsing norm 0 / 1/ ?
Norm bestand 1 km DWN
Combinatie
Analyse-bestand normover. DWN 1 km
Voldoende aantal waarn.? Totaal + nr. Overschr.
nee
3 x ja
MWU-test + significantie
Resultaat bestand A DWN GP 1 km
Classificatie signif. + waarschuw. +selectie toegest. middel
Informatie toegepast middel
Resultaat-bestand B1 DWN GP 1 km
Resultaat-bestand B2 DWN GP 1 km
Bewerking tabel per stof
Op website dynamische tabellen
Op website als pdf achter wachtwoord
6 december 2004
Wil Tamis
Blad 5

Figuur 7

## 4.4 Voorspelling

### *4.4.1 Algemeen*

Bij de voorspelling van de gehalten van middelen in het oppervlaktewater op basis van het grondgebruik zijn we vooral geïnteresseerd in de voorspellingen van km-cellen waarvoor geen waarnemingen beschikbaar zijn. De centrale vraag is dan waar nog meer hoge gehalten of normoverschrijdingen te verwachten zijn op basis van het grondgebruik. De voorspelling wordt uitgevoerd voor alle drie de normen in de bestrijdingsmiddelenatlas:

o) drinkwaternorm (DWN),
p) maximaal toelaatbaar risico (MTR) en
q) toelatingsnorm (CTB).

In onderstaande tekst wordt nader ingegaan op de voorspellingsprocedure. De resultaten worden vereenvoudigd in kaartvorm weergegeven. Er zijn geen verdere gedetailleerde gegevens beschikbaar.

### *4.4.2 Werkwijze: regressie*

Voor de voorspelling wordt gebruik gemaakt van regressietechnieken (zie voor details par. 4.4.4). Hierbij zijn de gehalten van een middel de responsvariabele en de verschillende typen grondgebruik de verklarende variabelen. Er is een lijst van alle typen grondgebruik < link C > en de herkomst van de informatie. Op basis van de resultaten van de regressie-analyse kunnen de gehalten worden voorspeld voor die km-cellen waarvan geen meetgegevens bekend zijn.

### *4.4.3 Presentatie op de website: kaarten*

De resultaten worden alleen in kaartvorm gepresenteerd. Nederland omvat ca. 36.500 km-cellen. Om al deze resultaten beter te kunnen bekijken, worden de resultaten geaggregeerd van 1 km grid naar 5 km grid. Deze aggregatie is uitgevoerd met een aantal simpele regels:
- zowel de gemeten waarden als de voorspelde waarden worden gepresenteerd op de kaart
- de voorspelde waarden worden op dezelfde wijze geaggregeerd als de gemeten waarden in de basis toetsingskaarten, nl. de sterkste overschrijding binnen een 5 km gridcel bepaalt de waarde van die gridcel
- Voor de gemeten waarden zijn er vijf klassen en voor de voorspelde waarden zijn er vier klassen, zoals in onderstaande tabel uiteengezet:

| | | METINGEN | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | geen meting | onder norm | boven norm (1-10x) | boven norm (>=10x) | niet `toetsbaar |
| VOORSPELD | | | | | |
| geen voorspelling | wit vlak witte stip | blauw vlak witte stip | geel vlak witte stip | rood vlak witte stip | grijs vlak witte stip |
| onder norm | wit vlak blauwe stip | blauw vlak blauwe stip | geel vlak blauwe stip | rood vlak blauwe stip | grijs vlak blauwe stip |
| boven norm (1-10x) | wit vlak gele stip | blauw vlak gele stip | geel vlak gele stip | rood vlak gele stip | grijs vlak gele stip |
| boven norm (>=10x) | wit vlak rode stip | blauw vlak rode stip | geel vlak rode stip | rood vlak rode stip | grijs vlak rode stip |

De gemeten en voorspelde waarden worden gepresenteerd in twee aparte lagen, die naar wens aan en uit gezet kunnen worden om zo beter inzicht te krijgen in deze resultaten.

*4.4.4 Technische verantwoording*

a) Als input is gebruik gemaakt van de waarnemingen per km-cel. Waarnemingen betreffen de geaggregeerde meetgegevens per km-cel voor de gehele periode van 2 jaar. Voor de analyse van de normoverschrijding is uitgegaan van het 90%-percentiel per km-cel voor de MTR en de toelatingsnorm van het CTB en van het maximum per km-cel voor de drinkwaternorm.

b) Hierbij zijn ook de waarnemingen onder de detectielimiet meegenomen. Indien in een gridcel zowel een waarde boven of gelijk aan de detectielimiet als onder de detectielimiet voorkwamen, is gebruik gemaakt van de waarde van boven of gelijk aan de detectielimiet. Indien alleen een waarde bekend was op basis van metingen onder de detectielimiet is de waarde 0 (nul) gebruikt.

c) De waarnemingen en de oppervlaktes aan verschillende typen grondgebruik zijn gecombineerd in een ACCESS-database. Er is een beperkt aantal waarnemingen in gridcellen waarvoor geen grondgebruik bekend is. Deze waarnemingen zijn uitgesloten van verdere analyse.

d) In de ACCESS-database is een selectie gemaakt van stoffen die aan een aantal criteria voldoen:
   - tenminste 60 bruikbare waarnemingen (ca. 3 x het aantal verklarende variabelen om een voldoende stabiele analyse te krijgen)
   - in de periode 1999-2000 moet de stof zijn toegepast
   - de stof moet nu (situatie 15-10-2004) nog zijn toegelaten
   - er moet een norm beschikbaar zijn voor de stof

e) De waarnemingen zijn geëxporteerd vanuit een ACCESS-database naar een EXCEL om 10log te transformeren en het juiste formaat (bijv. het aantal cijfers achter de komma) van de output te verkrijgen, die gebruikt kan worden voor de statistische

analyse. Om problemen met transformaties met nullen te voorkomen is de minimale waarde 0,01 toegevoegd aan de waarnemingen en de minimale waarde 0.001 toegevoegd aan de oppervlaktes grondgebruik. Deze minimale waarde is gebaseerd op de laagste waarde aangetroffen bij de waarnemingen en oppervlaktes.

f) Vervolgens zijn de gegevens geëxporteerd als tekstbestand en bewerkt met een teksteditor (TEXTPAD) om de kopgegevens te verwijderen en het sluitteken : (dubbele punt) toe te voegen dat GENSTAT nodig heeft om het einde van het bestand te herkennen. Vervolgens is dit bestand ingelezen in GENSTAT.

g) De regressies zijn uitgevoerd met het statistische pakket GENSTAT.

h) Er is een standaard lineaire regressie uitgevoerd op de 10log-getransformeerde waarde op basis van alle beschikbare variabelen. De resultaten van de regressie (bijv. $R^2$ en $R^2_{adjusted}$) zijn bewaard en voorspellingen uitgevoerd en teruggetransformeerd.

i) Naast deze standaard lineaire regressie zijn ook andere analysevarianten onderzocht:
   - Zonder de waarnemingen onder de detectielimiet (dan resultaten slechter voor stoffen met weinig waarnemingen, beter voor stoffen met veel waarnemingen; overall beter);
   - Op basis van ongetransformeerde of gestandaardiseerde oppervlaktes (10log-getransformeerde oppervlaktes altijd beter);
   - Met behulp van stapsgewijze regressie (verschillen klein) van alle variabelen of van eerst de typen grondgebruik waarin toegepast en dan waarin niet toegepast (verschillen eveneens klein);
   - Met behulp van Gegeneraliseerde Lineaire Modellen (GLM); hierbij geen transformatie van de waarnemingen noodzakelijk en kan goed met nullen overweg (link-functie log; Poison verdeling van de waarnemingen, dispersiefactor vrij en ongelijk aan 1). (dan resultaten in het algemeen veel beter voor de gemiddelde en hoge waarden, maar niet voor alle stoffen een stabiele analyse mogelijk, behoeft nader onderzoek);
   - Met behulp van ordinale regressie. Hierbij wordt de kans op voorkomen van de drie klassen onder gelijk de norm, boven de norm en 10 x boven de norm geschat. Resultaten waren niet beter dan bij de standaard lineaire regressie en bovendien dient het probleem bij welke kans er sprake is van een bepaalde klasse nader onderzocht te worden.

j) De voorspellingen zijn geaggregeerd (maximum) naar atlasblokken (5 km x 5 km) en geëxporteerd naar een tekstfile. Ook $R^2$ en $R^2_{adjusted}$ zijn geëxporteerd naar een tekstfile.

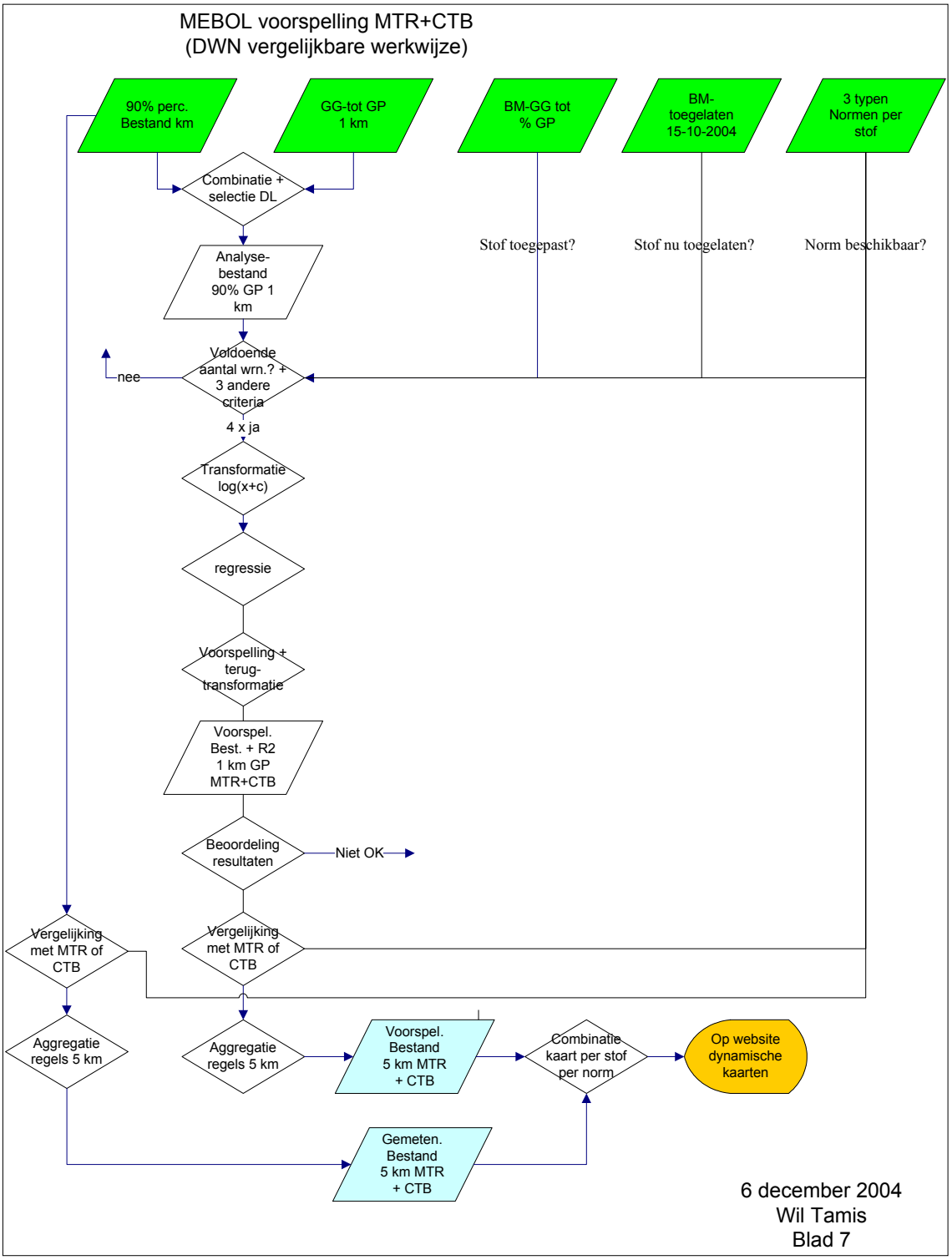
k) De output van de analyse (tekstfile) werd bewerkt met een teksteditor (verwijderen kopgegevens) en ingelezen in een ACCESS database.

l) Voor de *presentatie op de website* zijn in de ACCESS database enkele bewerkingen gedaan;
   - Alleen de analyses met een minimum $R^2$ van 30% zijn gebruikt voor de presentatie.
   - De voorspellingen zijn per atlasblok gecombineerd met de geaggregeerde metingen

- De geaggregeerde voorspellingen en metingen zijn vergeleken met de drie normen

m) Voor nadere toelichting op de statistische procedures verwijzen wij naar de basishandboeken statistiek.

n) Zie ook het stroomdiagram op de volgende pagina.


MEBOL voorspelling MTR+CTB
(DWN vergelijkbare werkwijze)
90% perc. Bestand km
GG-tot GP 1 km
BM-GG tot % GP
BM-toegelaten 15-10-2004
3 typen Normen per stof
Combinatie + selectie DL
Stof toegepast?
Stof nu toegelaten?
Norm beschikbaar?
Analyse-bestand 90% GP 1 km
Voldoende aantal wrn.? + 3 andere criteria
nee
4 x ja
Transformatie log(x+c)
regressie
Voorspelling + terug-transformatie
Voorspel. Best. + R2 1 km GP MTR+CTB
Beoordeling resultaten
Niet OK
Vergelijking met MTR of CTB
Vergelijking met MTR of CTB
Aggregatie regels 5 km
Aggregatie regels 5 km
Voorspel. Bestand 5 km MTR + CTB
Combinatie kaart per stof per norm
Op website dynamische kaarten
Gemeten. Bestand 5 km MTR + CTB
6 december 2004
Wil Tamis
Blad 7

Figuur 8

# 5 Aanpassing database en website voor koppelingsdeel

## 5.1 Technische aanpassingen in de database structuur

Voor de berekeningen van de koppeling tussen bestrijdingsmiddelen en grondgebruik hebben een aantal aanpassingen en aanvullingen plaats gevonden in de ruwe database met gecontroleerde stofgegevens, **BEREKENING.MDB** De berekeningen voor de koppelingen vinden plaats m.b.v. de GENSTAT-software (zie hoofdstuk 4). Voor de analyse zijn bestrijdingsmiddelen gegevens nodig welke worden berekend op de methode zoals beschreven in paragraaf 3.6. Deze worden aangemaakt in deze MS-Access database.

De uitkomsten uit GENSTAT worden verwerkt met een vaste procedure in een speciale database: **KOPPELING_GENSTAT_2_BMA.MDB**

De definitieve koppelingstabellen zijn (na overleg met Royal Haskoning) toegevoegd aan de basisdatabase voor de website: **KLASNORM_BASIS.MDB** die hiervoor is hernoemd naar een nieuwe naam: **KLASNORM_BASIS_KOP.MDB** om aan te geven dat hierin ook de koppelingstabellen zijn opgenomen.

De volledige structuur van de nieuwe tabellen staat beschreven in bijlage X.

## 5.2 Technische aanpassingen in de website

De bestrijdingsmiddelenatlas is een interactieve website in Engelse (www.pesticidesatlas.nl) en Nederlandse versie (www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl) waarin het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater centraal staat.

Technische gezien heeft de site de volgende kenmerken:

- Een kaartmodule gebaseerd op DEMIS kaart server componenten
- Database interactie en dynamiek via Active Server Pages
- Dynamische kaart, grafiek en tabel generatie via in Delphi geschreven COM-objecten.
- HTML pagina's ter toelichting
- Menustructuur gebaseerd op javascript
- Database met bestrijdingsmiddelengegevens
- Windows 2000 Server Omgeving
- Professionele hosting via Internet Unie.

Ten opzichte van de eerste versie van de atlas is de technische aanpak hetzelfde gebleven. Wel is er is een groot aantal modules toegevoegd. De grootste aanpassing betreft de kaartgeneratie, waarin het nu ook mogelijk is om meerdere kaartlagen te genereren en te tonen. Deze functionaliteit was nodig voor de toevoeging van de "gemeten" en "voorspelde" kaartlagen.

De belangrijkste toevoegingen hebben betrekking op:

- Grondgebruik. In het kader van de toegevoegde functionaliteit is het nu mogelijk dubbele kaartlagen te genereren vanuit de database. Ten behoeve van de koppeling met grondgebruik is een extra database toegevoegd.

- Het produceren van tabellen met kleurcodes in een bepaalde classificatie ter weergave van de koppelingsresultaten.
- Een gedeelte van de website voor geregistreerde gebruikers.

Daarnaast is de lay-out van de site grondig herzien om de leesbaarheid en herkenbaarheid te vergroten. Alle HTML en ASP pagina's maken nu gebruik van zogenaamde "cascading style sheets". In de toekomst zal het dus nog eenvoudiger worden de lay-out aan te passen.

Vanaf 1 januari 2005 zal de site worden gehost door Xi-advies. De overdracht is inmiddels technisch rond. De nieuwe zaken zullen door een eenvoudige "*copy and paste*" kunnen worden aangebracht.

# 6 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

## 6.1 Algemeen

Er zijn drie concrete aanbevelingen voor vervolgonderzoek:
- afstemming van NMI en BMA voor de evaluatie van het bestrijdingsmiddelenbeleid;
- update met meetgegevens voor nieuwe jaren
- Engelse vertaling van de aangepaste delen van de website.

Vooral het eerst genoemde onderwerp was een van de doelen van het MEBOL-project (zie pagina 2), en deze wordt hieronder nader uitgewerkt in paragraag 6.2. Voor de uitvoering van een project "afstemming van NMI en BMA" is al financiering voor 2005 beschikbaar. Voor de update van de bestrijdingsmiddelenatlas met meetgegevens uit 2001 en 2002 wordt begin 2005 met RIZA onderhandeld. Bij deze update met nieuwe meetgegevens moet vanzelfsprekend ook de stand van zaken met betrekking tot de normstelling worden ge-updated.

Een belangrijk discussiepunt is of en op welke wijze de waarnemingen onder de detectielimiet in de analyse van de koppeling moesten worden meegenomen. Gekozen is voor het wel meenemen met als waarde 0. Tijdens de discussies zijn nog andere alternatieven voorgesteld, maar deze zijn verder niet onderzocht, bijv. de ½ waarde van de detectielimiet of 0 voor gebieden waar de stof niet wordt toegepast en de ½ waarde van de detectielimiet voor gebieden waar deze wel wordt toegepast. Voorgesteld wordt om aan de effecten van deze keuzemogelijkheden in toekomstige studies aandacht te besteden.

## 6.2 Ontwikkeling van een methode om gemeten en berekende gehaltes van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater te vergelijken

Er zijn twee instrumenten, Nationale Milieu-Indicator en de bestrijdingsmiddelenatlas, die inzicht geven in stoffen, gebieden en toepassingen, die potentieel een probleem zouden kunnen vormen (zie ook inleiding par. 1.1). Er moet echter worden voorkomen dat het erop lijkt dat de uitkomsten of aanwijzingen/signalen vanuit metingen en vanuit berekeningen elkaar tegen lijken te spreken. "Anders gezegd, er moet worden gezorgd voor een methode om beide instrumenten elkaar aan te vullen en te versterken in plaats van schijnbaar tegen te spreken. Door beide instrumenten op elkaar af te stemmen kan een aanzienlijke meerwaarde gecreëerd. Dit is vooral van belang in het licht van de Evaluatie Duurzame Gewasbescherming 2006.

Het betreft de ontwikkeling van een methode waarmee de betrokken partijen zich een oordeel kunnen vormen over de mogelijkheden tot een gezamenlijke inzet van beide instrumenten en de voordelen daarvan. Er zal bij dit project terdege rekening moeten worden gehouden dat NMI en BMA niet alleen verschillen in werkwijze (enerzijds modelberekeningen op basis van grond- en middelengebruik en anderzijds gemeten gehalten en correlaties met grondgebruik) maar ook in tal van andere aspecten, zoals ruimtelijke en temporele resolutie en selectie van bestrijdingsmiddelen.

De meerwaarde kan worden bereikt door resultaten van beide instrumenten te vergelijken en door de gezamenlijke resultaten te analyseren.
Door *resultaten te vergelijken*. Voorspellingsmethoden op basis van metingen kunnen aan nauwkeurigheid winnen als uitkomsten worden gestaafd met resultaten van

modelberekeningen op basis van land- en middelengebruik. Omgekeerd levert de analyse van meetresultaten belangrijke bouwstenen (validatie) voor verbetering van de rekentechnieken (wegnemen van onzekerheden). De resultaten betreffen zowel de gehalten en normoverschrijdingen van bestrijdingsmiddelen als de (mogelijke) oorzaken van hoge gehalten en normoverschrijdingen
Tenslotte door de *gezamenlijk resultaten* te *analyseren* en de gecombineerde inzet van de instrumenten mogelijk te maken. Dat is van belang omdat lang niet in alle gevallen het beeld voor beide werkwijzen gelijk hoeven te zijn. Het landgebruik kan mogelijk een probleem indiceren, maar omstandigheden (bijv grondsoort) kunnen er voor zorgen dat het probleem zich (nog) niet voor doet. Deze analyse is daarmee geen rekenmodule, maar beschrijving van een werkwijze voor de analyse en verklaring van verschillen

In 2005 zal, naar alle waarschijnlijkheid, een project worden uitgevoerd om de NMI en de bestrijdingsmiddelenatlas af te stemmen oftewel om een methode te ontwikkelen om gemeten en berekende gehaltes van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater te vergelijken. Het doel van het project is de ontwikkeling van een methode om de BMA en de NMI in combinatie in te zetten voor beleidsevaluaties, in het bijzonder de Evaluatie Duurzame Gewasbescherming 2006 (EDG06).

De deelvragen van het project zullen zijn:

- Welke *bestrijdingsmiddelen* in NMI worden *niet* aangetroffen in BMA en vice versa? Wat zijn de gevolgen hiervan voor de uitkomsten van beide werkwijzen?
- In hoeverre komen *de uitkomsten/resultaten overeen* tussen beide werkwijze? Deze vergelijking kan worden gemaakt op een aantal verschillende niveaus: van individuele metingen naar geaggregeerde metingen per km-cel en periode van 2 jaar, geëxtrapoleerde versus berekende gehalten
- In hoeverre komen de *ruimtelijke patronen* van de uitkomsten *overeen*? (eveneens 3 niveaus).
- Op welke wijze kunnen temporele veranderingen in NMI en BMA worden vergeleken?
- In hoeverre komen de *oorzaken* van de uitkomsten *overeen* tussen NMI en BMA?
- In hoeverre zijn de *steekproeven* van de te vergelijken meetpunten *representatief* voor Nederland en zo nee wat zou hieraan gedaan kunnen worden?
- Wat zijn de mogelijke *oorzaken* van de *discrepanties*?
- Wat zijn de mogelijke *gevolgen* van de *discrepanties voor NMI en BMA*?

Het inzicht zal worden verkregen door het resultaat van een tiental stoffen van BMA te vergelijken met resultaten van de NMI.

Om de kwaliteit van het project te bewaken zou de huidige begeleidingscommissie van het MEBOL-project een prima kandidaat zijn. Hiermee zou het project een vliegende start kunnen maken.

## LITERATUUR

CIW, 1999, Bestrijdingsmiddelenrapportage 1999, het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in het Nederlandse oppervlaktewater in de periode 1992 t/m 1996, Commissie Integraal Waterbeheer, Den Haag.

CIW, 2000, Bestrijdingsmiddelenrapportage 2000, het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in het Nederlandse oppervlaktewater in de periode 1997 en 1998, Commissie Integraal Waterbeheer, Den Haag.

De Graaf, H.J. & De Snoo, G.R. (eds.), 2003, Technische beschrijving van de Atlas "Bestrijdingsmiddelen in het Nederlandse oppervlaktewater" en een verkenning koppeling van meetgegevens aan landgebruik, notitie 36, CML Afdeling Milieubiologie, Leiden.

De Snoo, G.R. & De Jong, F.M.W. (eds.), 1999, Bestrijdingsmiddelen en milieu, Van Arkel, Utrecht.

Van Hooft, W.F., Van 't Zelfde, M. & De Snoo, G.R., , 2001, Atlas van het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in het Nederlandse oppervlaktewater, een pilotstudie, rapport no. 156, CML, Leiden.

Van 't Zelfde, M. & De Snoo, G.R., 2003, Atlas of pesticide concentrations in Dutch surface waters: a ppilot study, Comm. Appl. Biol. Sci. Ghent University 68(4b): 855-864.

**BIJLAGE I PROJECTVOORSTEL**

Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden
Afdeling Milieubiologie
Postbus 9518,
2300 RA
Leiden

# *Bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater en koppeling van meetgegevens aan landgebruik.*

## Ontwikkeling van gereedschap voor analyse en presentatie van meetgegevens t.b.v. het (regionaal en nationaal) bestrijdingsmiddelenbeleid

**Projectplan 9-2-2004**

**H. J. de Graaf**
**G.R. de Snoo**
**W.L.M. Tamis**
**M. van t Zelfde**

**In samenwerking met**:

**J.M.P. Hoefsloot**
**R.A.E. Knoben**
ROYAL HASKONING

**R. Merkelbach**
**ALTERRA**

**T. van der Linden**
**RIVM**

**Gefinancierd door:**
**RIZA, Ministerie van VROM, Ministerie van LNV, VEWIN en CTB**

## 1. Inleiding

### *1. 1 Behoefte aan inzicht in de relatie meetgegevens en landgebruik*

Met grote regelmaat rapporteren de Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) en het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) over het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater (o.a. CIW 1999 en 2000). Uit deze en andere rapportages (De Snoo en De Jong 1999) blijkt telkens dat bestrijdingsmiddelen veelvuldig worden bemonsterd en aangetroffen. Ook normen, zoals bijvoorbeeld Maximaal Toelaatbare Risiconiveaus (MTR's), worden regelmatig overschreden.

De presentatie van meetgegevens en overschrijdingen van normen in landelijke kaarten (www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl) geven voor stoffen en groepen van stoffen een indruk van de huidige probleemgebieden. Daarmee vormt het een input voor de discussie over:

- de toelating van de gevonden stoffen;
- het gebruik van de gevonden stoffen;
- de effectiviteit van het ingezette bestrijdingsmiddelenbeleid;
- de selectie van stoffen, welke in het kader van de Kaderrichtlijn Water relevant zijn in bepaalde deelstroomgebieden of waterlichamen.

De bestrijdingsmiddelenatlas met zijn analyse en presentatie van meetgegevens vervult zo een controlerende functie. De atlas laat zien of er iets aan de hand is, maar geeft geen antwoord op de vraag wat de mogelijke oorzaken zijn van de normoverschrijdingen. "*De kaarten trekken de aandacht en vragen om actie*."

Als het gaat om oorzaken en een vroegtijdige bijsturing van het gebruik van bestrijdingsmiddelen, dan moeten ook potentiële probleemgebieden en probleemtoepassingen van middelen in het landgebruik zichtbaar worden gemaakt. Aan een "gereedschapskist" met instrumenten die dat inzicht geven is grote behoefte. Niet in de laatste plaats met het oog op de evaluatie en (bij)sturing van het toelatingsbeleid en, meer in het algemeen, het bestrijdingsmiddelenbeleid. Daarnaast is er behoefte aan instrumentarium vanuit de chemische kwaliteitseisen die de Europese Kaderrichtlijn Water geeft voor de komende jaren. Die kwaliteitseisen vragen immers om inzicht in relevante schadelijke stoffen in water in verband met de chemische waterkwaliteitdoelstellingen voor de korte (2006, evaluatienota Duurzame Gewasbescherming) en lange termijn (2015).

### *1.2 Welke instrumenten zijn gewenst?*

Kort gezegd vragen politici en beleidsmakers (en andere actoren) betrokken bij bestrijdingsmiddelengebruik en waterkwaliteit dus meer dan alleen hulp bij het "achteraf signaleren van problemen". Daarnaast wil men graag ook potentiële probleemgebieden en stoffengebruik "actief vooraf kunnen signaleren". Dat wil zeggen: voorspellen waar de grootste chemische (en ecologische) kwaliteitsaantasting valt te verwachten en waar de grootste winst valt te behalen, zodat bijsturing op tijd mogelijk is. Met twee elkaar aanvullende manieren valt dat inzicht te verschaffen.

- Vanuit de metingen in oppervlakte water: extrapolatie van praktijkmetingen.
- Vanuit middelen- en landgebruik: berekeningen van milieubelastingen.

***Vanuit de metingen in oppervlakte water bezien.***

De eerste aanpak borduurt voort op de gemeten waarden in het oppervlaktewater en de bestrijdingsmiddelenatlas. Het bestaat uit een adequate analyse van meetgegevens gericht op de relatie met het feitelijke landgebruik en de daarbij gebruikte bestrijdingsmiddelen. Met de resultaten daarvan worden (potentiële) probleemstoffen en gebieden zichtbaar. Bij het te ontwikkelen instrumentarium gaat het dus om:

- een monitoringsinstrument dat aansluit op en gebruik maakt van meetgegevens die waterschappen en anderen verzamelen en aanleveren aan de CIW;
- een analyse/correlatie-instrument dat het verband aangeeft tussen het voorkomen van gehalten aan bestrijdingsmiddelen en het voorkomen van bepaalde gewassen en hun gebruik aan middelen;
- een presentatie-instrument dat voor geïnteresseerden eenvoudig en begrijpelijk voor gebieden waar niet wordt gemeten voorspelt waar geografisch gezien de grootste problemen zijn te verwachten en om welke stoffen het dan gaat.

Kort gezegd draait het om: de Monitoring en Evaluatie van Bestrijdingsmiddelen in Oppervlaktewater in relatie tot Landgebruik (MEBOL).

***Vanuit het gebruik van middelen en landgebruik***

De tweede aanpak kent als startpunt het middelen- en landgebruik waarna vervolgens de milieubelasting met behulp van rekenmodellen wordt voorspeld. Het instrumentarium zoals dat thans binnen het NMI-project in ontwikkeling is bestaat uit de hulpmiddelen:

- geografische databank van gebruikte middelen, grondgebruik, etc.;
- rekenmodellen voor het (geografisch) voorspellen van belasting van milieucompartimenten, waarvan het compartiment oppervlaktewater hier van belang is.

### *1.3 Effectieve inzet van instrumenten door samenhang in instrumentarium*

Beide werkwijzen leveren op zich zelf al een bijdrage aan de gevraagde inzichten, maar door ze goed op elkaar af te stemmen kan een aanzienlijke meerwaarde worden gecreëerd. Ook kan zo worden voorkomen dat de uitkomsten of aanwijzingen/signalen vanuit de metingen en vanuit de berekeningen elkaar tegenspreken. Anders gezegd, er moet worden gezorgd voor instrumenten die passen in dezelfde gereedschapskist en die elkaar aanvullen in het beantwoorden van vragen die vanuit toelatings- en generiek beleid en andere betrokkenen worden gesteld over milieubelasting.

De afstemming van beide instrumenten heeft betrekking op:

- het gebruik van basisinformatie;
- de uitwisseling van methodologische kennis;
- het vergelijken van resultaten en aanbevelingen met betrekking tot het gebruik daarvan.

***Basisinformatie***

Daar waar beide instrumenten gebruik maken van hetzelfde type informatie ligt het voor de hand gebruik te maken van dezelfde gegevens, zodat uitkomsten ook zijn te vergelijken. Dit geldt onder meer voor de gebruikte landgebruikindelingen en de verdeling van het

stoffengebruik over onderscheiden teelten. Ook geldt dat voor de presentatie van uitkomsten. Bijvoorbeeld bij het gebruik van indelingen als stroomgebieden en landbouwgebieden.

***Uitwisseling van kennis en resultaten***
Meerwaarde ontstaat ook door kennis en resultaten uit te wisselen. Voorspellingsmethoden op basis van metingen kunnen aan nauwkeurigheid winnen als uitkomsten worden gestaafd met resultaten van modelberekeningen op basis van land- en middelengebruik. Omgekeerd levert de analyse van meetresultaten belangrijke bouwstenen (validatie) voor verbetering van de rekentechnieken (wegnemen van onzekerheden). Voor de effectieve inzet van de ontwikkelde instrumenten is daarom de uitwisseling van methodologische kennis van belang, naast het gebruik van dezelfde basisinformatie.

***Interpretatie van resultaten ten behoeve van de beleidsevaluatie***
De uitwisseling van kennis en resultaten legt de basis voor de manier waarop resultaten van beide instrumenten zijn te interpreteren. Door gezamenlijk de resultaten te analyseren wordt de meerwaarde van de gecombineerde inzet van de instrumenten zichtbaar gemaakt. Dat is van belang omdat lang niet in alle gevallen het beeld voor beide voorspellingen gelijk hoeven te zijn. Het landgebruik kan mogelijk een probleem indiceren, maar omstandigheden (bijv grondsoort) kunnen er voor zorgen dat het probleem zich (nog) niet voor doet. De afstemming is daarmee geen rekenmodule, maar beschrijving van een werkwijze.

## *1.4 Doel van het project*

Hiervoor is de behoefte aan evaluatie-instrumentarium en onderlinge afstemming aangegeven. Het voorliggende project richt zich op de instrumenten die de metingen in oppervlaktewater als basis hebben (MEBOL). Voor het rekeninstrumentarium op basis van landgebruik verwijzen we naar het NMI-project.

De doelen van het MEBOL-project zijn:

- Het leveren van gereedschap voor het in beeld brengen van relevante probleemstoffen en (potentiële) probleemgebieden vanuit de metingen in oppervlakte water. Dit onder meer ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water, de evaluatie van het toelatingsbeleid van bestrijdingsmiddelen en de evaluatie van het nieuwe gewasbeschermingsmiddelbeleid (convenant en Nota Duurzame Gewasbescherming).
- Het bieden van de mogelijkheid om discrepanties zichtbaar te maken tussen toelating en meetgegevens (missmatch tussen toelating en relatie tussen voorkomen en gewas).
- Het leveren van informatie over probleemgebieden, -stoffen en -landgebruik op basis van gemeten waarden ter aanvulling van de voorspellingen met de NMI.
- Het schetsen van de mogelijkheden van de inzet van de elkaar aanvullende instrumenten: (voorspelde) effecten op basis van meetgegevens (MEBOL) en op basis van middelen- en landgebruik (NMI).

## *1.5 Productresultaat*

In dit projectplan staat de koppeling van meetgegevens aan landgebruik centraal en vindt afstemming met de NMI plaats. Het productresultaat is daarmee tweeledig:

- Er komt gereedschap (aangevulde website en achterliggende correlatietabellen) beschikbaar voor het in beeld brengen van de relatie tussen gemeten stoffen, grondgebruik in de omgeving en mogelijke risicogebieden elders *(presentatieproducten*).

- Een beschrijving van de manier waarop MEBOL en NMI zijn in te zetten in de beleidsevaluatie aan de hand van zestal uitgewerkte voorbeelden.

Het ontwikkelde gereedschap is direct inzetbaar (correlaties en kaarten) als hulpmiddelen bij de evaluatie van het bestrijdingsmiddelengebruik. Tevens kan het overweg met nieuwe monitoringgegevens (andere jaren), die naar verwachting in de nabije toekomst aan de bestrijdingsmiddelenatlas zullen worden toegevoegd.

Het projectplan is gericht op de volgende *producten*:

- Voor de bestrijdingsmiddelen die in de CIW-rapportage voorkomen wordt de mogelijke correlatie tussen gemeten waarden en grondgebruik (en zo mogelijk met andere variabelen van de NMI zoals gebruik en emissie) per stof in tabelvorm vastgelegd. Daarbij ligt het accent op normoverschrijdingen (dit voor zover het aantal metingen voor een stof dit toelaat).
- Een presentatievorm voor het maken van landelijke kaartbeelden waarop mogelijke probleemgebieden worden aangegeven, maar waarvoor geen meetgegevens voorhanden zijn. Dit, zoals gezegd, op basis van aangetroffen stoffen en de statistische relatie met het grondgebruik.
- Een verbrede bestrijdingsmiddelenatlas waarin bovenstaande kaarten oproepbaar zijn.
- Een technische rapportage waarin de voorgaande stappen zijn vastgelegd .
- Een beschrijving van de manier waarop de instrumenten in combinatie zijn in te zetten en hoe resultaten zijn te interpreteren aan de hand van een zestal voorbeelden.

## 2. Plan van aanpak

De productdoelstellingen van het project omvatten presentatieproducten en een handreiking voor de inzet van het gereedschap. Beide kennen een eigen stappenplan, maar werken wel vanuit een gemeenschappelijke basis. Dit heeft betrekking op geografische gegevens, meetgegevens en gebruikseisen. We werken het basispakket hierna als eerste uit. We gaan dan in op de presentatie van relevante bestrijdingsmiddelen gekoppeld aan landgebruik voor het gebruik op korte termijn (2004 en 2005). Als laatste gaan we in op de manier en mogelijke bij inzet van het ontwikkelde gereedschap.

### *2.1 De basis*

Het zorgen voor een goede basis omvat:

1. Het opstellen van een Programma van Gebruikerswensen: gewenste inhoud en presentatie van de koppeling.
2. Het creëren gemeenschappelijke gegevensbasis afstemming MEBOL en NMI-project.
3. Het geschikt maken van basismeetgegevens voor de koppeling aan landgebruik.
4. Het verkennen van mogelijke verfijningen van presentaties.

Deze onderdelen zijn deels parallel uit te voeren waarmee de doorlooptijd is te beperken. Een detailplanning zal in overleg met de in te stellen begeleidingscommissie worden gemaakt.

#### 2.1.1 Opstellen van programma van gebruikswensen

Door het BMA-project zijn wel eerste ideeën over de presentatie van koppelingsresultaten gelanceerd, maar nog niet uitgekristalliseerd. Voordat alle stoffen worden geanalyseerd is het

nodig de vormgeving en inhoud van de presentatie van de koppeling goed vast te leggen. Centraal daarbij staan uiteraard de gebruikers van de te presenteren informatie. Vandaar dat direct na de start van het project een werkbijeenkomst wordt georganiseerd met als doel te komen tot een programma van gebruikswensen.

*De stappen zijn:*

- *Opstellen van een enquête voorafgaand aan de werkbijeenkomst met daarin de volgende vragen:*
  - *Voor welke stoffen en welk landgebruik wil men de koppeling statistisch doorgerekend hebben?*
  - *Op welke wijze willen de opdrachtgevers de koppelingsresultaten gebruiken?*
  - *Hoe moeten de resultaten worden gepresenteerd (op huidige wijze, website versus rapport).*
- *De vragen worden voorafgaand aan de werkbijeenkomst aan de BC-leden (en personen voorgedragen door de BC) toegestuurd.*
- *Reacties worden verwerkt en vormen input voor de werkbijeenkomst.*
- *Resultaten van de werkbijeenkomst worden vastgelegd in een programma van wensen en eisen en voorgelegd aan de BC.*

### 2.1.2 Afstemming MEBOL- en NMI-project.

Eerder is aangegeven dat gegevens over bestrijdingsmiddelen, gewassen, landgebruik en eventueel gebruikgegevens moeten worden afgestemd op de gegevens zoals gebruikt binnen het NMI-project.

*Dit alles maakt het noodzakelijk de volgende stappen te zetten:*

- *Afstemmingsoverleg inventarisatie gegevensgebruik;*
- *Controle van gemeenschappelijke gegevens en identificeren van vertaalslagen;*
- *Formuleren van vertaalslagen (dataprotocol);*
- *Databewerkingen (conversietabellen) en controle.*

Het gaat in dit onderdeel dus nog niet om een uitwisseling van kennis en resultaten maar primair om MEBOL een gemeenschappelijke basis met de NMI te geven. Uitwisseling en samenwerking krijgen inhoud in het onderdeel "Inzet van MEBOL en NMI in de beleidsevaluatie" (2.3).

### 2.1.3 Verbetering van de invoergegevens

De huidige getransformeerde meetgegevensbestanden voor het BMA zijn niet optimaal voor MEBOL. Dit is geconstateerd tijdens verkenning van koppelingsmogelijkheden en verwoord in de technische BMA-rapportage. Daarin wordt het volgende gesteld:

- De CUWVO-percentielen moeten inclusief de detectielimieten worden aangeleverd.
- Voor de koppeling tussen metingen en grondgebruik moet een aggregatieslag worden gemaakt. Waarden van meetpunten binnen één km-cel moeten worden gebaseerd op een "centrale" maat (bijv. gemiddelde, mediaan, 90 percentiel).
- Er moet worden gecorrigeerd voor detectielimieten hoger dan gemeten waarden.

*Deze aanbevelingen leiden tot de volgende stappen:*

- *Technisch overleg met CIW over aangevulde en aangepaste invoerbestanden (1999 – 2000) en ter zijner tijd ook van 2004 en later;*

- *Aanpassing aggregatiemethode;*
- *Aanpassing database;*
- *Controles.*

### 2.1.4 Verkenning van verfijning van de atlas

In de technische rapportage van het koppelingsonderzoek is een aantal aanbevelingen gedaan over de verfijning van de koppeling tussen bestrijdingsmiddelen en landgebruik. Deze aanbevelingen zijn:

a) Voor stoffen die landelijk zijn gemeten én vrijwel geen interpreteerbare correlaties opleveren moet worden nagegaan of een regionale opsplitsing tot betere resultaten leidt. Op dit moment is nog niet duidelijk welke regionale indeling hierbij de voorkeur verdient (zand-klei, noord-zuid, landbouw regio's etc.)
b) Metingen in rijkswateren of hoofdwateren (boezems e.d.) moeten apart worden gehouden dan wel worden uitgesloten.
c) De aggregatieslag moet meer recht doen aan alle gemeten of voorspelde waarden in een atlasblok (5 km bij 5 km).

*Dit project onderdeel volgt de aanbevelingen en kent dus drie uitvoeringsstappen:*

- *Verkenning van effect van regionale opdeling;*
- *Verkenning van effect van uitsluiting van of opdeling in type wateren;*
- *Verkenning van effect van schaalkeuzen.*

## *2.2 Analyse en presentatie van koppelingsresultaten*

Bij de presentatie van de koppeling aan landgebruik zijn twee onderdelen te onderscheiden die we hierna verder uitwerken:

- Het berekenen van de "kale" correlatie tussen 160 stoffen en gewassen/landgebruik (en zo mogelijke andere variabelen van de NMI) met het accent op normoverschrijdingen.
- Het presenteren van resultaten via website en in een rapportage.

### 2.2.1 Correlatietabellen alle stoffen en voorspellingen

Voor een drietal stoffen zijn correlatieberekeningen uitgevoerd. De daarbij gebruikte technieken zijn direct toepasbaar voor de overige stoffen. Dit projectonderdeel omvat daarom de volgende stappen:

- *Statistische analyses koppeling: correlatie*
- *Statistische analyses koppeling: normoverschrijding*
- *Verkenning aggregatiemethode voorspellingen*
- *Statistische analyses koppeling: voorspellingen*

### 2.2.2 Presentatie

Geproduceerde tabellen en voorspellingsberekeningen worden in dit onderdeel geschikt gemaakt voor uitbouw van de bestrijdingsmiddelenatlas.

*Het omvat de stappen:*

- *Productie databasedeel voor koppelingsresultaten*
- *Productie koppelingsdeel in website*

- *Voorbereiding en houden werkbijeenkomst 2 met demonstratie website*
- *Vullen van benodigde tabellen in database*
- *Aanpassen koppelingsdeel in website*

### *2.3 Inzet van MEBOL en NMI in de Beleidsevaluatie*

De voorgaande onderdelen hebben tot doel de bestrijdingsmiddelenatlas aan te vullen met voorspellingen (op basis van gemeten waarden) over relevante stoffen en risicogebieden. Zoals eerder aangegeven, is met de NMI vanuit bestrijdingsmiddelen- en landgebruik te berekenen waar de risico's liggen. Hiermee is het in beginsel mogelijk om beide instrumenten in combinatie in te zetten voor de evaluatie van het bestrijdingsmiddelen- en waterkwaliteitsbeleid. Het is echter niet aan het MEBOL-project of aan de NMI om aan te geven of de instrumenten ingezet moeten worden in beleidsanalyses; dat is voorbehouden aan het beleid zelf. Het is natuurlijk wel mogelijk om te analyseren en te laten zien hoe het zou kunnen.

Wanneer voor een gecombineerde inzet wordt gekozen, dan is van belang dat de inzet leidt tot een samenhangend beeld ten aanzien van gebruiksrisico's van bestrijdingsmiddelen. "Spreken met één stem is noodzakelijk om verwarring te voorkomen". Het onderstaande projectonderdeel wil inzicht verschaffen in de manier waarop de MEBOL en de NMI in combinatie zijn in te zetten in de beleidsevaluatie. Het betreft hier een oriëntatie op basis waarvan de betrokken partijen zich een oordeel kunnen vormen over de mogelijkheden tot een gezamenlijke inzet en de voordelen daarvan. Het inzicht wordt verkregen door het resultaat van een zestal stoffen van MEBOL te vergelijken met berekeningen met de NMI.

Stappen zijn dan:

- *Selectie van zestal stoffen op basis van onder andere normoverschrijdingen (b.v. CTB-toelatingsnorm), toepassing, verspreiding van het gebruik in Nederland en type bestrijdingsmiddel.*
- *Voorspelling van probleemgebieden met MEBOL en NMI.*
- *Analyse van overeenkomsten en verschillen.*
- *Interpretatie en conclusies ten aanzien van inhoudelijke resultaten.*
- *Aanbevelingen voor inzet van de gereedschappen.*

### *2.4 Doorkijk*

Met de uitbreiding van de atlas komt een hulpmiddel beschikbaar waarmee probleemstoffen, -toepassingen en -gebieden zichtbaar zijn te maken: de signalerende functie van de atlas. De voorbeelden van een gecombineerde inzet laten zien hoe resultaten verder zijn te interpreteren en zo een rol kunnen spelen in de beoordeling van stoffen.

Wanneer gekozen wordt voor de inzet van beide instrumenten dan ligt het voor de hand voor alle stoffen de exercities van 2.3 uit te voeren en deze te voorzien van een toelichting/interpretatie ten behoeve van het beleid. Tevens wordt dan ook zichtbaar waar mogelijke hiaten zitten in de meetprogramma's en welke stappen nodig zijn om het monitoringsprogramma te verbeteren ten behoeve van voorspellingen binnen MEBOL. En als dat het geval is welke meetinspanningen zouden moeten worden verricht. Van belang in dat

verband is dat de beschikbare meetgegevens over bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater detailgegevens omvatten waarvan geen gebruik is gemaakt bij de regionale en nationale kaartpresentatie. Het gaat bijvoorbeeld om detailinformatie over bijvoorbeeld de wateren en andere locatieomstandigheden.

Deze toepassing valt buiten het bestek van dit project.

## 3. Fasering, begroting en financiering

### *3.1 Fasering*

Zoals hiervoor aangegeven kent het project 3 fasen: het creëren van een goede basis (2.1); de analyse en presentatie van koppelingsresultaten in de website en in een rapportage (2.2) en het verkennen van de mogelijkheden van een gecombineerde inzet van MEBOL en de NMI. Daarbinnen is het onderdeel "verkenning van verfijning van de atlas" facultatief en kan te zijner tijd ook bij het actualiseren van de atlas met nieuwe meetgegevens worden meegenomen. We hebben daarom dit onderdeel apart begroot (zie 3.2.). Verder is het projectplan primair gericht op de koppeling aan landgebruik en presentatie daarvan op de website. Gevolg is dat ook het onderdeel "inzet van MEBOL en NMI" apart is begroot. Het is aan de belanghebbende partijen om aan te geven of deze onderdelen binnen dit project moeten worden uitgevoerd. De globale planning is dan ( als er gestart wordt per 1 april):

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fase 1** | **De basis** | **April** | |
| 1.1 | Opstellen van programma van gebruikswensen | April | |
| 1.2 | Afstemming MEBOL- en NMI-project. | Mei | |
| 1.3 | Verbetering van de invoergegevens | Juni | |
| 1.4 | Verkenningen | | facultatief |
| **Fase 2** | **Analyse en presentatie van koppelingsresultaten** | **Juli-okt** | |
| 2.1 | Correlatietabellen alle stoffen en voorspellingen | | |
| 2.2 | Presentatie | Sep-Oktober | |
| **Fase 3** | **Verkenning inzet van MEBOL en NMI in de Beleidsevaluatie** | **November** | |

### *3.2 Begroting in dagen en in euro*

De begroting volgt de hierboven staande fasering. Daarbinnen zijn de onderdelen verkenning verfijning atlas en verkenning inzet MEBOL en NMI apart begroot.

| | | MEBOL | | Vanuit NMI | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Nr** | **Onderdeel** | **CML** | **RH** | **Alt** | **RIVM** |
| **1.** | **Basis** | | | | |
| 1.1 | Programma van Eisen | 7 | 2 | 1 | 1 |
| 1.2 | Afstemming BMA- en NMI-project. | 10 | 0 | 9 | 1 |
| 1.3 | Verbetering van de invoergegevens | 11 | 0 | 0 | 0 |
| **2.** | **Analyse en presentatie Koppeling** | | | | |
| 2.1 | Analyse | 23 | 0 | 5 | 1 |
| 2.2 | Presentatie Website | 13 | 19 | 1 | 1 |
| Afr | Eindpresentatie en afronding | 3 | 2 | 1 | 1 |
| | Dagen totaal | 67 | 23 | 17 | 5 |
| | Gemiddeld dagtarief | 861 | 720,7 | ip | ip |
| | in 1000 euro | 57,72 | 16,58 | | |
| | Totaal keuro | | 74 | | |
| **2.3** | **Inzet MEBOL en NMI in beleidsevaluatie** | 9 | 4 | 8 | 3 |
| | gemiddeld dagtarief | 861 | 800 | ip | ip |
| | 1000 euro | 7,8 | 3,2 | 0 | 0 |
| | Totaal keuro | | 10,95 | | |
| **1.4** | **Verkenning verfijning van de atlas** | 12 | 0 | 0 | 0 |
| | gemiddeld dagtarief | 944 | 0 | 0 | 0 |
| | 1000 euro | 11,3 | 0 | 0 | 0 |
| | Totaal keuro | | 11,33 | | |
| | ip= in pocket in dagen | | | | |
| | **Kosten in dagen en euro** | | | | |
| | Totaal dagen | | 90 | 17 | 5 |
| | Totaal keuro | | 74 | ip | ip |

| **Verdeling subsidieaanvraag financiers** | **keuro** | **dg** |
|---|---|---|
| VEWIN | 10 | |
| CTB | 10 | |
| VROM | 24,3 | |
| RIZA | 30 | |

Bedragen exclusief BTW

| | Alt | RIVM |
|---|---|---|
| Programma NMI inzet in dagen gefinancierd door Min. van LNV | 17 | |
| Programma NMI inzet in dagen gefinancierd door Min. van VROM | | 5 |

### *3.3 Financiering*

Zoals eerder aangegeven is een fasering aangebracht binnen het project. Voor de fase 1 en 2 zijn de kosten begroot op 74.400 euro exclusief BTW, bij te dragen door RIZA, Min. van

VROM, VEWIN en CTB. Het genoemde bedrag is exclusief de inzet van Alterra en RIVM. Deze bijdragen worden betaald vanuit de reguliere jaarlijkse financiering vanuit respectievelijk het Ministerie van LNV en VROM. De twee andere onderdelen zijn elk ongeveer 11.000 euro plus inzet vanuit de NMI.

| **Verdeling subsidieaanvraag financiers** | **keuro** | **dg** |
|---|---|---|
| VEWIN | 10 | |
| CTB | 10 | |
| VROM | 24,3 | |
| RIZA | 30 | |

Bedragen exclusief BTW

| | Alt | RIVM |
|---|---|---|
| Programma NMI inzet in dagen gefinancierd door Min. van LNV | 17 | |
| Programma NMI inzet in dagen gefinancierd door Min. van VROM | | 5 |

De verkenning verfijning atlas en fase 3 zijn binnen dit project alleen uit te voeren indien daarvoor aanvullende financiële middelen en dagen beschikbaar komen. Het gaat om:

| | keuro | +Dg |
|---|---|---|
| **2.3 Verkenning inzet MEBOL en NMI in beleidsevaluatie** | 11 | +11 |
| **1.4 Verkenning verfijning van de atlas** | 11 | 0 |

## BIJLAGE II RESULTATEN VAN DE ENQUÊTE NAAR AANPASSINGEN VAN DE PRESENTATIE OP DE WEBSITE VAN DE KOPPELINGS-RESULTATEN.

De enquête start met een algemene vraag over het gebruik van de gegevens van de koppeling.

*Vraag 1a. Bent U (of een collega van U) van plan om de resultaten van de koppeling tussen metingen van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater en het grondgebruik te gaan gebruiken? (Ja/Nee)*

Samenvatting antwoorden op vraag 1a:
–ja: 8 x
–nee 1 x
–n.v.t. 1 x

Conclusie en discussie over vraag 1a:
Er blijkt een duidelijke behoefte te zijn aan informatie koppeling metingen en landgebruik. Vanwege praktische redenen is alleen de BC benaderd als doelgroep of als kenners van de doelgroep[2]. Ervaringen met een meer uitgebreide "klankbordgroep" (bij de evaluatie van een eerste versie van website) heeft geleerd, dat de meerwaarde van het raadplegen van een grotere groep vooralsnog beperkt is. Een analyse van de bezoekers van de website kan beter inzicht geven, door wie en op welke manier de website wordt gebruikt en dus wie de werkelijke doelgroep is.

Vraag 1*b. Zo ja, kunt U aangeven waarvoor U de resultaten wilt gebruiken?*

Samenvatting reacties op vraag 1b:

| | |
|---|---|
| –beleidsevaluatie: | Convenant Duurzame Gewasbescherming |
| –(her)beoordeling: | concrete bestrijdingsmiddelen, vrijstellingen |
| –gebiedsgericht beleid: | maatregelen middelen en landgebruik |
| –beleidsvoorbereiding: | overleg met actoren en projecten |
| –advies : | monitoring bestrijdingsmiddelen |
| –methodeontwikkeling: | validatie van modellen met metingen |

Conclusie en discussie over vraag 1b:
Er is een groot aantal verschillende toepassingen genoemd die in een aantal categorieën zijn ingedeeld. Er is echter een frictie tussen een eenvoudige en toegankelijke presentatie op de website en de genoemde toepassingen. De eenvoudige presentatie is goed voor het signaleren en voor het genereren, stimuleren van ideeën en aanvullend onderzoek. Daarom wordt besloten tot een tweedeling van de presentatie van de gegevens op de website: een algemeen simpele en voor iedereen toegankelijke gebruikersvriendelijke presentatie met toegang per stof en een meer technische gedetailleerd presentatie als pdf-file, zonder toegang per stof, alleen toegankelijk voor deskundigen (bijv. met behulp van een wachtwoord.).

De tweede vraag betreft de presentatie van de koppelingsresultaten op de website (situatie december 2003).

Vraag 2*a. Vindt U de presentatie van de koppelingsresultaten op de website voldoende begrijpelijk of inzichtelijk (zowel tekst, tabellen als figuren).*

Samenvatting antwoorden vraag 2a**:**
–ja: 2 x
–nee 7 x
–n.v.t. 1 x

Conclusie en discussie over vraag 2a:

[2] Er is ook aan de BC gevraagd de enquête zo mogelijk uit te zetten bij andere deskundigen op dit terrein. Hiervan is geen gebruik gemaakt.

De manier waarop de resultaten van de koppeling in december 2003 op de website gezet zijn voldoet niet en dient te worden verbeterd. Bij de antwoorden van de volgende vragen worden al een aantal voorstellen ter verbetering gedaan.

*Vraag 2b. Heeft U suggesties voor verbetering voor de presentatie van de koppeling op de website (december 2003) (zowel tekst, tabellen als figuren)? Gaarne Uw opmerkingen en suggesties vooral voor de laatste onderdelen d. Correlaties en e. Voorspellingen.*

Samenvatting antwoorden vraag 2b (per bladzijde van het onderdeel koppeling op de website):

bladzijde "Algemeen";
– letters zijn te klein zodat tekst en figuren moeilijk te lezen zijn;
– op een algemeen niveau aangeven dat er stoffen zijn die als biocide (bijv. anti-fouling) gebruikt waardoor mogelijk overschrijding optreedt van normen;
– de terminologie is niet altijd duidelijk, bijv. woord koppeling is verwarrend;
– de teksten zijn erg technisch vanwege de statistiek; liever alleen tabellen presenteren;
– de teksten door journalistiek persoon op leesbaarheid laten controleren;
– meer informatie geven over gebruikte toetsen;

bladzijde "Aantal waarnemingen alle stoffen"
- de figuren, incl. de onderschriften, zijn moeilijk te begrijpen;
- de tabel is niet én wel helder;

bladzijde "Werkwijze koppeling"
- deze bladzijde bevat nu weinig informatie, terwijl ook veel werkwijze vermeld wordt bij bladzijdes Correlaties en Voorspellingen;

bladzijde "Correlaties"
- de huidige tekst (december 2003) is ingewikkeld en vergt veel achtergrondkennis;
- ook de toelichting onder de tabellen is te ingewikkeld en onduidelijk;
- het verschil tussen correlatie tussen concentraties en grondgebruik en tussen normoverschrijdingen en grondgebruik wordt niet uitgelegd (4x);
- er moet een betere weergave en/of toelichting komen op de resultaten in de tabellen; deze is nu niet beeldend genoeg: de resultaten bij voorkeur indelen in klassen en markeren met kleuren (5x);
- negatieve correlaties in de tabellen weglaten
- significanties beter uitleggen

bladzijde "Voorspellingen"
– het kaartje wordt heel informatief of juist onduidelijk gevonden;
– de tekst is te ingewikkeld, vooral de bij toelichting van de kaart en de legenda van de kaart wat betreft de aggregatie;
– het is niet duidelijk genoeg welke procedure gevolgd is voor het produceren van de voorspellingen;
– er moet beter worden toegelicht waar problemen (i.c. normoverschrijdingen) te verwachten zijn
– het vergelijken van voorspelde en gemeten waarden in één kaart heeft geen belangrijke meerwaarde.

Conclusie en discussie: over vraag 2b
De presentatie van de resultaten van de koppeling op de website moet worden verbeterd, alhoewel de meningen over onderdelen soms tegenstrijdig waren. De belangrijkste verbetering is dat de teksten makkelijker en simpeler moeten worden. Bij de nieuwe versie van de resultaten van de koppeling zou een communicatiedeskundige betrokken moeten worden. Ook de presentatie in tabellen moet worden versimpeld: splitsen van de correlaties tussen concentraties en grondgebruik enerzijds en analyse normoverschrijding in relatie tot grondgebruik anderzijds. Ook de kaarten moeten worden versimpeld: minder klassen, geen vergelijking tussen voorspeld en gemeten e.d. Er zal een splitsing worden gemaakt tussen simpele presentatie op de website en meer technische, meer gedetailleerde informatie op de "achtergrond".

---

De derde vraag van de enquête betreft de opbouw van de resultaten in onderdelen.

*Vraag 3. In de presentatie van de koppeling tussen metingen van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater en het grondgebruik, die nu op de website staat, is een indeling (menu) gemaakt, zoals gepresenteerd bij vraag 2b. Volstaat deze indeling op de website? (Ja/ Nee)?*

Samenvatting antwoorden vraag 3
–ja: 5 x veelal met mits verder versimpeling presentatie en aantal bladzijden
–nee 5 x

Conclusies en discussie over vraag 3
De indeling van koppeling op de website voldoet nog niet geheel. De indeling moet worden versimpeld en er moet meer nadruk op de presentatie van resultaten en minder op die van werkwijze worden gericht.

---

De vierde vraag van de enquête gaat over hoe gedetailleerd welke typen grondgebruik moeten worden gebruikt in de analyse van de koppeling.

*Vraag 4. Op dit moment is de koppeling uitgewerkt voor 24 gewasgroepen van het CTB (zie website). Daar komen in het nieuwe project, zomogelijk, nog drie grondgebruikstypen bij: natuur, stedelijk gebied en glastuinbouw. Een alternatief is een fijnere indeling naar ca. 54 gewassen, zoals die binnen NMI wordt gebruikt. Vindt U de huidige indeling in gewasgroepen voldoende of zou in de toekomst gebruik moeten worden gemaakt van een fijnere indeling?*

Samenvatting antwoorden op vraag 4**:**
– de huidige indeling in 24 groepen is voldoende: 5 x ;
– een fijnere indeling is beter, maar het is al mooi genoeg als al voor 24 gewasgroepen een koppeling wordt uitgevoerd;
– het is belangrijk dat verhardingen als grondgebruik wordt meegenomen; dit is overigens maar relevant voor een beperkt aantal stoffen;
– het aantal gewasklassen hangt af van de gedetailleerdheid van meetgegevens;
– er moet worden afgestemd met NMI in verband met de evaluatie van beleid.

Conclusie en discussie over vraag 4
Vooralsnog zal worden gewerkt met een voor het beleid relevante en geaccepteerde classificatie van (24) gewasgroepen en enkele andere relevante grondgebruikstypen (bijv. verharding). Bij de afstemming met NMI zal worden overlegd over het gebruik van een fijnere indeling.

---

Vraag vijf van de enquête betreft de mogelijkheid en noodzaak van bespreking van de resultaten per stof.

Vraag 5. Het aantal stoffen waarvoor een koppeling wordt bepaald is zo groot in het project MEBOL dat geen capaciteit resteert voor een stofspecifieke bespreking. Hoe belangrijk is het dat hiervoor in de toekomst wel capaciteit voor wordt vrijgemaakt?

Samenvatting antwoorden op vraag 5:
– belangrijk: 9 x
– zelf stofspecifieke interpretatie door organisaties laten doen : 1x
– is de huidige toelichting niet al voldoende?
– zonder onderliggende informatie resultaten weinig zeggend;
– link met andere databases met bestrijdingsmiddelen relevante informatie in relatie tot emissiebeperking, transportroute e.d.

Conclusie en discussie over vraag 5:
Een stofspecifieke toelichting van tabellen en kaarten wordt van groot belang geacht. Hierin is niet voorzien in de huidige fase, want vereist een te grote inzet en kennis van bestrijdingsmiddelen en hun gebruik. Wel dient er een algemene toelichting geldig voor alle stoffen te komen. Een mogelijk alternatief is het op vrijwillige basis toevoegen door deskundigen van commentaar, doch dit lijkt technisch lastig te realiseren. Bij de vergelijking van de resultaten van NMI en BMA zullen de resultaten wel voor een beperkt aantal stoffen worden toegelicht.

---

De zesde vraag van de enquête gaat over welke resultaten van de berekeningen moeten worden gepresenteerd en welke moeten worden uitgesloten.

*Vraag 6a. Bij de huidige presentatie (december 2003) van de correlaties tussen metingen en het grondgebruik zijn in de tabellen alle gewassen weggelaten waarin de stof NIET mag worden gebruikt. Moet volgens U ook in de toekomst deze gewassen worden weggelaten (Ja/Nee)?*

Samenvatting antwoord vraag 6a:
– ja: 6 x
– nee: 3 x
– n.v.t. 1 x
– correlaties stoffen met gewassen waar niet toegelaten wel interessant (2 x)

Conclusies en discussie over vraag 6a:
Er zullen alleen correlaties worden gepresenteerd tussen metingen van bestrijdingsmiddelen en gewassen waarin de stof wél is toegestaan .De meer gedetailleerde informatie voor alle typen grondgebruik zal alleen beschikbaar komen voor deskundigen (bijv. via wachtwoord), zie ook conclusie vraag 1b.

*Vraag 6b. Een andere optie is om de niet-significante correlaties weg te laten uit de tabellen. Wat is daarover Uw mening?*

Samenvatting antwoord vraag 6b:
– weglaten : 1 x
– niet weglaten: 7 x
– n.v.t. 2 x
– niet-significante correlaties geven wél zinvolle informatie
– zonodig alleen getallen weglaten
– weglaten indien geen toelichting

Conclusie en discussie over vraag 6b:
Ook de niet-significante correlaties voor de gewassen waar het middel wél mag worden gebruikt zullen in de tabellen worden gepresenteerd.

---

De zevende vraag betreft het schaalniveau van de gegevens en resultaten: 1 x 1 km en of 5 x 5 km.

*Vraag 7a. Op de website zouden in de toekomst naast correlaties op het schaalniveau van 1 km x 1 km, ook correlaties worden gepresenteerd op een groter schaalniveau van 5 x 5 km Dit levert extra koppelingsinformatie. Vindt U dat een goed idee? En zo ja, op welke wijze zouden de resultaten dan het beste in de tabellen gepresenteerd kunnen worden: - verschillende schaalniveaus naast elkaar of een instelbare keuze voor een schaalniveau?*

Samenvatting antwoorden vraag 7a:
– ja: 3 x
– nee 1 x
– n.v.t. 6 x
– wat is meerwaarde? (3 x); en wat is de invloed van het schaalniveau?
– meest geschikte schaalniveau hangt af van combinatie gewas en bestrijdingsmiddel, dit vereist veel uitleg.

Conclusie en discussie over vraag 7:
Er is geen eenduidige mening wat betreft dit onderwerp. Gezien de wens tot vereenvoudig presentatie (zie conclusie vraag 2) zullen alleen de correlatie van 1 x 1 km in de tabellen worden gepresenteerd. Hiermee vervalt ook de deelvraag naar de wijze van presentatie. Daarnaast zullen de correlaties voor 5 x 5 km wel bepaald worden, maar alleen beschikbaar komen voor ingewijden (via wachtwoord).

---

Vraag acht gaat over of de analyse van de normoverschrijding in relatie tot het grondgebruik en de voorspellingen van de normoverschrijdingen voor alle drie de typen normen moet worden uitgevoerd of niet.

*Vraag 8a. Voor de kaarten met voorspellingen van normoverschrijdingen in gebieden waar een bepaalde stof niet gemeten is (zie website), is uitgegaan van de drinkwaternorm (DWN). De voorspellingen zouden in plaats voor de DWN ook kunnen worden uitgewerkt voor de MTR of de toelatingsnorm (CTB).*

Samenvatting antwoorden 8a:
– MTR/toelatingsnorm: 8 x
– nee 0 x
– n.v.t. 2 x
– liever presentatie concentratie dan presentatie normoverschrijdingen
– DWN alleen voor specifieke gebieden, MTR/toelatingsnormen gelden landelijk.

Conclusie en discussie vraag 8a**:**
De voorspellingskaarten zullen worden gemaakt voor de drie normen

*Vraag 8b. De analyse van de normoverschrijding in relatie tot grondgebruik is tot op heden alleen uitgewerkt voor CTB-toelatingsnorm. Zou deze analyse ook uitgewerkt moeten worden voor MTR of DWN?*

Samenvatting antwoorden 8b:
– ja: 10 x
– nee: 0 x
– n.v.t.: 0 x

Conclusie en discussie vraag 8b:
De analyse van de normoverschrijding in relatie tot het grondgebruik zal worden uitgewerkt voor de drie typen normen.

---

De laatste vraag betreft de risico's voor misbruik en de mogelijke maatregelen hiertegen.

*Vraag 9. In de Begeleidingscommissie voor de verkennende studie van de koppeling werd de zorg geuit over mogelijk misbruik van koppelingsgegevens. Welk misbruik zou kunnen worden gemaakt en welke maatregelen zouden hiertegen kunnen worden genomen?*

Samenvatting antwoorden 9:
– misbruik is nooit uit te sluiten;
– het grootste risico is de interpretatie van de correlatie als causaal of oorzakelijk verband of als bewijs (2x);
– foute interpretatie is mogelijk door gebrek aan achtergrond informatie
– soms zijn kaarten niet representatief voor huidige situatie, omdat inmiddels actief beleid is geformuleerd en wordt uitgevoerd;
– er is het risico van zogenaamde valse negatieven;
– huidige maatregelen zijn grotendeels al voldoende;
– goed waarschuwen, disclaimer aanpassen (3 x);
– adviseren om ook andere bronnen informatie (CBS, NMI) te raadplegen.

Conclusie en discussie vraag 9:
Misbruik is nooit uit sluiten. De mogelijke typen misbruik zijn in kaart gebracht en zullen als waarschuwing aan de disclaimer op de website worden toegevoegd. Ook in de hoofdtekst zal in de hoofdtekst een algemene waarschuwing worden geformuleerd die in detail wordt uitgewerkt in een dieper/lager niveau. Eveneens zal daar naar andere informatiebronnen worden verwezen. Er worden alleen voorspellingskaarten gemaakt voor stoffen welke zijn toegelaten.

---

Het laatste onderdeel van de enquête is geen vraag maar ruimte om eventuele resterende opmerkingen te plaatsen.

*Vraag 10. Extra opmerkingen*

Samenvatting extra opmerkingen:
- meer inzetten op kracht instrument (presentatie meetgegevens en eerste analyse), aanvullend op en niet concurrerend met NMI; in samenwerking met NMI zal een controleslag gemaakt worden van de resultaten van MEBOL.;
- alleen monsterpunten regionale wateren in beschouwing nemen;
- ook waarnemingen onder de detectielimiet meenemen in analyse.

## BIJLAGE III AFSTEMMING STOFCODES BMA VERSUS NMI

Toelichting: de inhoud van de meeste kolommen spreekt voor zichzelf. RAB-nummers boven de 90000 zijn nummers welke door CML zijn toegevoegd voor metabolieten. De kolom OPMERKING betreft opmerkingen gemaakt door A.M.A. van der Linden van het RIVM bij deze stoffen, wat betreft hun status (oud/verboden) en of de stof een metaboliet betreft. Onder aan de tabel staan nog enkele recente (21 december 2004) opmerkingen/verbeteringen vanuit het RIVM.

| Stof nr (BMA) | Stof naam (BMA) | Rab nr (NMI) * | Rab naam (NMI) | Aantal meetpunten BMA | NGEWAS met relatief verbruik 1999 | NGEWAS met relatief verbruik 2000 | OPMERKING | Stof nr moederstof BMA | Stofnaam moederstof BMA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 196 | 2,4,5-T | | | 226 | | | OUD | | |
| 111 | 2,4,5-TP | | | 136 | | | OUD | | |
| 194 | 2,4-D | 181 | 2,4-D | 270 | 26 | 27 | - | | |
| 193 | 2,4-DB | | | 145 | | | VERBODEN | | |
| 195 | 2,4-DP (dichloorprop) | 132 | DICHLOORPROP | 226 | | | - | | |
| 139 | 2,6-dichloorbenzamide | 90013 | | 11 | | | METABOLIET | 61 | dichlobenil |
| 168 | 3-hydroxycarbofuran | 90014 | | | | | METABOLIET | 39 | carbofuran |
| 10 | abamectine | 434 | ABAMECTINE | | 18 | 18 | - | | |
| 11 | acefaat | 435 | ACEFAAT | 27 | 24 | 24 | - | | |
| 9 | a-Endosulfan + sulfaat | | | 412 | | | METABOLIET | | |
| 16 | alachloor | 587 | ALACHLOOR | 61 | | | - | | |
| 18 | aldicarb | 268 | ALDICARB | 233 | 26 | 26 | - | | |
| 12 | aldicarbsulfon | 90003 | | 72 | | | METABOLIET | 18 | aldicarb |
| 19 | aldicarbsulfoxide | 90004 | | 60 | | | METABOLIET | 18 | aldicarb |
| 17 | aldrin | | | 308 | | | METABOLIET | | |
| 480 | allethrin | | | | | | VERBODEN | | |
| 20 | ametryn | | | 58 | | | VERBODEN | | |
| 22 | aminomethylfosforzuur (AMPA) | 90005 | | 115 | | | METABOLIET | 102 | glyfosaat |
| 21 | amitrol | 143 | AMITROL | 22 | 15 | 16 | - | | |
| 453 | anilazin | 424 | ANILAZIN | | | | - | | |
| 4 | atrazine | 95 | ATRAZIN | 489 | 9 | | - | | |
| 31 | azinfos-ethyl | | | 156 | | | VERBODEN | | |

| Stof nr (BMA) | Stof naam (BMA) | Rab nr (NMI) * | Rab naam (NMI) | Aantal meetpunten BMA | NGEWAS met relatief verbruik 1999 | NGEWAS met relatief verbruik 2000 | OPMERKING | Stof nr moederstof BMA | Stofnaam moederstof BMA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 23 | azinfos-methyl | 370 | AZINFOS-METHYL | 254 | 3 | | - | | |
| 489 | azoxystrobin | 698 | AZOXYSTROBINE | | 4 | 4 | - | | |
| 25 | b-endosulfan | | | 211 | | | OUD | | |
| 454 | benomyl | 427 | BENOMYL | | 22 | 22 | - | | |
| 26 | bentazon | 534 | BENTAZON | 251 | 19 | 19 | - | | |
| 27 | benzothiazol | | | | | | ONBEKEND/OVERIG | | |
| 481 | bifenox | 260 | BIFENOX | | 6 | 7 | - | | |
| 28 | bifenthrin | 315 | BIFENTHRIN | 28 | 7 | | - | | |
| 30 | bitertanol | 136 | BITERTANOL | | 20 | 20 | - | | |
| 32 | bromofos-ethyl | 182 | BROMOFOS-ETHYL | 53 | | | - | | |
| 33 | bromofos-methyl | | | 53 | | | ONBEKEND/OVERIG | | |
| 209 | bromoxynyl | 330 | BROMOXYNIL | | 6 | 6 | - | | |
| 34 | broompropylaat | 595 | BROOMPROPYLAAT | 51 | | | - | | |
| 35 | bupirimaat | 320 | BUPIRIMAAT | 145 | 13 | 13 | - | | |
| 482 | butachloor | | | | | | VERBODEN | | |
| 36 | butocarboxim | 9 | BUTOCARBOXIM | 51 | 1 | 1 | - | | |
| 24 | butocarboximsulfoxide | 90006 | | | | | METABOLIET | 36 | butocarboxim |
| 40 | captafol | 223 | CAPTAFOL | 13 | | | - | | |
| 41 | captan | 386 | CAPTAN | 16 | 23 | 23 | - | | |
| 42 | carbaryl | 238 | CARBARYL | 176 | 4 | 4 | - | | |
| 43 | carbendazim | 158 | CARBENDAZIM | 263 | 48 | 48 | - | | |
| 39 | carbofuran | 40 | CARBOFURAN | 196 | 23 | 23 | - | | |
| 46 | c-HCH (lindaan) | 154 | LINDAAN | 539 | 15 | | - | | |
| 44 | chloorbromuron | 214 | CHLOORBROMURON | 304 | | | - | | |
| 54 | chloordaan | | | 33 | | | OUD | | |
| 45 | chloorfenvinfos | 187 | CHLOORFENVINFOS | 259 | 10 | 10 | - | | |
| 49 | chloorprofam (CIPC) | 559 | CHLOORPROFAM | 167 | 26 | 26 | - | | |
| 50 | chloorpyrifos | 188 | CHLOORPYRIFOS | 171 | 18 | 18 | - | | |
| 48 | chloorpyrifos-methyl | | | | | | VERBODEN | | |

| Stof nr (BMA) | Stof naam (BMA) | Rab nr (NMI) * | Rab naam (NMI) | Aantal meetpunten BMA | NGEWAS met relatief verbruik 1999 | NGEWAS met relatief verbruik 2000 | OPMERKING | Stof nr moederstof BMA | Stofnaam moederstof BMA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 51 | chloorthalonil | 212 | CHLOORTHALONIL | 250 | 39 | 39 | - | | |
| 57 | chloortoluron | 78 | CHLOORTOLURON | 354 | 1 | | - | | |
| 47 | chloridazon | 341 | CHLORIDAZON | 352 | 14 | 14 | - | | |
| 53 | chloroxuron | 166 | CHLOROXURON | | | | - | | |
| 484 | chloroxynil | | | | | | ONBEKEND/OVERIG | | |
| 455 | cis-mevinfos | 306 | MEVINFOS | | 33 | | - | | |
| 56 | coumafos | | | 86 | | | ONBEKEND/OVERIG | | |
| 485 | crimidine | 325 | CRIMIDINE | | | | - | | |
| 55 | cyanazin | 282 | CYANAZIN | 273 | | | - | | |
| 456 | cyhexatin | 112 | CYHEXATIN | 15 | 17 | 17 | - | | |
| 457 | cymoxanil | 293 | CYMOXANIL | 1 | 6 | 6 | - | | |
| 58 | cypermethrin | 450 | CYPERMETHRIN | 157 | | | - | | |
| 486 | cyproconazool | 31 | CYPROCONAZOOL | | 6 | 6 | - | | |
| 1 | DDD | 90001 | | 38 | | | METABOLIET | 3 | DDT |
| 2 | DDE | 90002 | | 57 | | | METABOLIET | 3 | DDT |
| 3 | DDT | | | 258 | | | OUD | | |
| 7 | deltamethrin | 113 | DELTAMETHRIN | 125 | 47 | 48 | - | | |
| 38 | demeton | 90007 | | 96 | | | METABOLIET | 446 | demeton-s-methyl |
| 446 | demeton-s-methyl | | | | | | ONBEKEND/OVERIG | | |
| 63 | desethylatrazin | 90008 | | 183 | | | METABOLIET | 4 | atrazine |
| 63 | desethylatrazin | 90008 | | 183 | | | METABOLIET | 8 | simazine |
| 64 | desisopropylatrazin | 90009 | | 86 | | | METABOLIET | 4 | atrazine |
| 64 | desisopropylatrazin | 90009 | | 86 | | | METABOLIET | 8 | simazine |
| 37 | desmetryn | 96 | DESMETRYN | 118 | | | - | | |
| 59 | diazinon | 451 | DIAZINON | 493 | | | - | | |
| 67 | dicamba | 560 | DICAMBA | 100 | 21 | 22 | - | | |
| 61 | dichlobenil | 580 | DICHLOBENIL | 326 | 14 | 15 | - | | |
| 62 | dichlofluanide | 275 | DICHLOFLUANIDE | 28 | | | - | | |
| 6 | dichloorvos | 331 | DICHLOORVOS | | 18 | 18 | - | | |

| Stof nr (BMA) | Stof naam (BMA) | Rab nr (NMI) * | Rab naam (NMI) | Aantal meetpunten BMA | NGEWAS met relatief verbruik 1999 | NGEWAS met relatief verbruik 2000 | OPMERKING | Stof nr moederstof BMA | Stofnaam moederstof BMA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 289 | dichloran | 518 | DICHLORAN | 55 | 9 | 9 | - | | |
| 458 | dicofol | 114 | DICOFOL | | | | - | | |
| 68 | dicyhexatin | | | | | | ONBEKEND/OVERIG | | |
| 69 | dieldrin | | | 308 | | | OUD | | |
| 71 | difenoconazool | 236 | DIFENOCONAZOOL | 55 | 4 | 4 | - | | |
| 72 | difenoxuron | 97 | DIFENOXURON | 9 | | | - | | |
| 70 | diflubenzuron | 567 | DIFLUBENZURON | 72 | 10 | 10 | - | | |
| 487 | dikegulac-natrim | 218 | DIKEGULAC-NATRIUM | | | | - | | |
| 74 | dimethoaat | 324 | DIMETHOAAT | 347 | 35 | 35 | - | | |
| 73 | dimethomorf | 194 | DIMETHOMORF | 78 | 15 | 15 | - | | |
| 75 | dinoseb | 297 | DINOSEB | 235 | | | - | | |
| 76 | dinoterb | 561 | DINOTERB | 228 | | | - | | |
| 77 | diquat | 168 | DIQUAT_DIBROMIDE | | 50 | 51 | - | | |
| 488 | diquatdibrom | 168 | DIQUAT_DIBROMIDE | | 50 | 51 | - | | |
| 82 | disulfoton | | | 132 | | | ONBEKEND/OVERIG | | |
| 79 | diuron | 527 | DIURON | 452 | 19 | 1 | - | | |
| 80 | DNOC | 98 | DNOC | 123 | 5 | | - | | |
| 81 | dodemorf | 10 | DODEMORF | 108 | 5 | 5 | - | | |
| 219 | dodine | 249 | DODINE | | 3 | 3 | - | | |
| 83 | endosulfansulfaat | | | 228 | | | METABOLIET | | |
| 84 | endrin | 171 | ENDRIN | 308 | | | - | | |
| 85 | EPTC | 169 | EPTC | | | | - | | |
| 86 | esfenvaleraat | 201 | ESFENVALERAAT | 44 | 32 | 32 | - | | |
| 87 | ethiofencarb | 406 | ETHIOFENCARB | | | | - | | |
| 222 | ethofumesaat | 482 | ETHOFUMESAAT | | 15 | 15 | - | | |
| 88 | ethoprofos | 75 | ETHOPROFOS | 292 | 7 | 7 | - | | |
| 348 | etridiazool | 86 | ETRIDIAZOOL | 28 | 11 | 11 | - | | |
| 460 | ETU | 90015 | | 1 | | | METABOLIET | 466 | mancozeb |
| 460 | ETU | 90015 | | 1 | | | METABOLIET | 479 | zineb |

| Stof nr (BMA) | Stof naam (BMA) | Rab nr (NMI) * | Rab naam (NMI) | Aantal meetpunten BMA | NGEWAS met relatief verbruik 1999 | NGEWAS met relatief verbruik 2000 | OPMERKING | Stof nr moederstof BMA | Stofnaam moederstof BMA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 460 | ETU | 90015 | | 1 | | | METABOLIET | 470 | metiram |
| 460 | ETU | 90015 | | 1 | | | METABOLIET | 467 | maneb |
| 224 | fenamifos | 213 | FENAMIFOS | | 8 | 8 | - | | |
| 461 | fenarimol | 52 | FENARIMOL | 28 | 12 | 12 | - | | |
| 89 | fenbutatin | 115 | FENBUTATINOXIDE | | 20 | 20 | - | | |
| 492 | fenbutatin oxide | 115 | FENBUTATINOXIDE | | 20 | 20 | - | | |
| 93 | fenitrothion | 145 | FENITROTHION | 130 | | | - | | |
| 90 | fenmedifam | 237 | FENMEDIFAM | | 18 | 18 | - | | |
| 96 | fenoxycarb | 189 | FENOXYCARB | 65 | 4 | 4 | - | | |
| 225 | fenpropathrin | 190 | FENPROPATHRIN | | 7 | | - | | |
| 91 | fenpropimorf | 54 | FENPROPIMORF | | 12 | 12 | - | | |
| 92 | fenthion | 202 | FENTHION | 113 | | | - | | |
| 493 | fentinacetaat | 444 | FENTIN-ACETAAT | | 17 | 17 | - | | |
| 94 | fenuron | | | | | | ONBEKEND/OVERIG | | |
| 95 | fenvaleraat | 452 | FENVALERAAT | 31 | | | - | | |
| 462 | fluazifop | 170 | FLUAZIFOP-P-BUTYL | 38 | 20 | 20 | - | | |
| 13 | fluazinam | 224 | FLUAZINAM | 123 | 19 | 20 | - | | |
| 97 | fluroxypyr | 299 | FLUROXYPYR | | 12 | 13 | - | | |
| 98 | flutolanil | 428 | FLUTOLANIL | 106 | 11 | 11 | - | | |
| 14 | folpet | 46 | FOLPET | 2 | 9 | 9 | - | | |
| 99 | fosalone | 568 | FOSALONE | 100 | 4 | | - | | |
| 463 | fos-ethyl-aluminium | 161 | FOSETYL-ALUMINIUM | | 19 | 19 | - | | |
| 100 | fosfamidon | 316 | FOSFAMIDON | 123 | | | - | | |
| 464 | foxim | 117 | FOXIM | | 3 | 3 | - | | |
| 101 | furalaxyl | 162 | FURALAXYL | 164 | 16 | | - | | |
| 465 | glufosinaat | 563 | GLUFOSINAAT-AMMONIUM | | 24 | 25 | - | | |
| 102 | glyfosaat | 159 | GLYFOSAAT | 120 | 49 | 50 | - | | |
| 106 | heptachloor | | | 292 | | | OUD | | |
| 105 | heptachloor-epoxide | 90010 | | 224 | | | METABOLIET | 106 | heptachloor |

| Stof nr (BMA) | Stof naam (BMA) | Rab nr (NMI) * | Rab naam (NMI) | Aantal meetpunten BMA | NGEWAS met relatief verbruik 1999 | NGEWAS met relatief verbruik 2000 | OPMERKING | Stof nr moederstof BMA | Stofnaam moederstof BMA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 107 | heptenofos | 510 | HEPTENOFOS | 100 | 25 | | - | | |
| 103 | hexachloorbenzeen | | | 296 | | | OUD | | |
| 104 | hexachloorbutadieen | | | 52 | | | ONBEKEND/OVERIG | | |
| 108 | hexythiazox | 60 | HEXYTHIAZOX | | 19 | 19 | - | | |
| 109 | hydroxytrichloroisoftalonitril | 90011 | | 45 | | | METABOLIET | 51 | chloorthalonil |
| 110 | imazalil | 42 | IMAZALIL | | 14 | 14 | - | | |
| 231 | imidacloprid | 407 | IMIDACLOPRID | | 27 | 27 | - | | |
| 495 | ioxynil | 544 | IOXYNIL | | 7 | 7 | - | | |
| 112 | iprodion | 38 | IPRODION | 178 | 38 | 38 | - | | |
| 114 | isodrin | | | 247 | | | OUD | | |
| 113 | isoproturon | 102 | ISOPROTURON | 378 | 8 | 8 | - | | |
| 236 | lenacil | 458 | LENACIL | | 8 | | - | | |
| 115 | linuron | 448 | LINURON | 365 | 32 | 32 | - | | |
| 116 | malathion | 305 | MALATHION | 359 | 5 | 5 | - | | |
| 497 | maleine hydrazide | 195 | MALEINE_HYDRAZIDE | | 3 | 3 | - | | |
| 466 | mancozeb | 242 | MANCOZEB | | 32 | 32 | - | | |
| 467 | maneb | 322 | MANEB | | 39 | 39 | - | | |
| 118 | MCPA | 185 | MCPA | 251 | 33 | 34 | - | | |
| 119 | MCPB | | | 221 | | | VERBODEN | | |
| 121 | mecoprop | 431 | MECOPROP-P | 253 | 28 | 29 | - | | |
| 121 | mecoprop | 430 | MECOPROP | 253 | 28 | 29 | - | | |
| 127 | metalaxyl | 138 | METALAXYL | 139 | 23 | | - | | |
| 122 | metamitron | 432 | METAMITRON | 210 | 16 | 16 | - | | |
| 468 | metam-natrium | 76 | METAM-NATRIUM | | 32 | 30 | - | | |
| 137 | metazachloor | 300 | METAZACHLOOR | 186 | 16 | 16 | - | | |
| 117 | methabenzthiazuron | 199 | METHABENZTHIAZURON | 339 | | | - | | |
| 498 | methamidofos | 51 | METHAMIDOFOS | | 3 | 3 | - | | |
| 126 | methidathion | 569 | METHIDATION | 54 | 5 | | - | | |
| 125 | methiocarb | 30 | METHIOCARB | 65 | 47 | 47 | - | | |

| Stof nr (BMA) | Stof naam (BMA) | Rab nr (NMI) * | Rab naam (NMI) | Aantal meetpunten BMA | NGEWAS met relatief verbruik 1999 | NGEWAS met relatief verbruik 2000 | OPMERKING | Stof nr moederstof BMA | Stofnaam moederstof BMA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 128 | methomyl | 588 | METHOMYL | 71 | 16 | 16 | - | | |
| 129 | methoxychloor | 335 | METHOXYCHLOOR | 4 | | | - | | |
| 469 | methylbromide | | | | | | OUD | | |
| 470 | metiram | 578 | METIRAM | | 6 | 6 | - | | |
| 123 | metobromuron | 301 | METOBROMURON | 350 | 6 | 6 | - | | |
| 136 | metolachloor | 302 | METOLACHLOOR | 362 | 2 | | - | | |
| 131 | metoxuron | 564 | METOXURON | 375 | 12 | 12 | - | | |
| 124 | metribuzine | 286 | METRIBUZIN | 311 | 4 | 4 | - | | |
| 130 | metsulfuron-methyl | 314 | METSULFURON-METHYL | | 6 | 6 | - | | |
| 132 | mevinfos | 306 | MEVINFOS | 477 | 33 | | - | | |
| 499 | mirex | | | | | | VERBODEN | | |
| 133 | MITC | 90012 | | | | | METABOLIET | 468 | metam-natrium |
| 134 | monolinuron | 350 | MONOLINURON | 345 | 16 | 16 | - | | |
| 135 | monuron | | | 154 | | | VERBODEN | | |
| 238 | nitrothal-isopropyl | 65 | NITROTHAL-ISOPROPYL | | | | - | | |
| 500 | nuarimol | 71 | NUARIMOL | | | | - | | |
| 140 | oxamyl | 558 | OXAMYL | 211 | 24 | | - | | |
| 141 | oxydemethon-methyl | 289 | OXY-DEMETON-METHYL | 44 | | | - | | |
| 142 | parathion-ethyl | 307 | PARATHION (ETHYL) | 528 | 47 | 47 | - | | |
| 138 | parathion-methyl | 20000 | parathion-methyl | 454 | | | - | | |
| 145 | penconazool | 55 | PENCONAZOOL | 57 | 8 | 8 | - | | |
| 146 | pencycuron | 250 | PENCYCURON | 69 | 3 | 3 | - | | |
| 147 | pendimethalin | 565 | PENDIMETHALIN | 8 | 8 | 8 | - | | |
| 471 | pentachlooraniline | | | | | | METABOLIET | | |
| 144 | pentachloorfenol | 457 | PENTACHLOORFENOL | 139 | | | - | | |
| 148 | permethrin | 146 | PERMETHRIN | 29 | 29 | 30 | - | | |
| 150 | pirimicarb | 308 | PIRIMICARB | 428 | 45 | 46 | - | | |
| 149 | pirimifos-methyl | 309 | PIRIMIFOS-METHYL | 139 | 18 | 18 | - | | |
| 151 | prochloraz | 89 | PROCHLORAZ | 78 | 26 | 26 | - | | |

| Stof nr (BMA) | Stof naam (BMA) | Rab nr (NMI) * | Rab naam (NMI) | Aantal meetpunten BMA | NGEWAS met relatief verbruik 1999 | NGEWAS met relatief verbruik 2000 | OPMERKING | Stof nr moederstof BMA | Stofnaam moederstof BMA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 152 | procymidon | 56 | PROCYMIDON | 139 | 19 | 19 | - | | |
| 153 | profam | 507 | PROFAM | 67 | | | - | | |
| 154 | prometryn | 303 | PROMETRYN | 109 | | | - | | |
| 155 | propachloor | 48 | PROPACHLOOR | 333 | 13 | 13 | - | | |
| 472 | propanil | | | | | | ONBEKEND/OVERIG | | |
| 156 | propazin | 412 | PROPAZIN | 112 | | | - | | |
| 157 | propiconazool | 140 | PROPICONAZOOL | 118 | 15 | 15 | - | | |
| 158 | propoxur | 570 | PROPOXUR | 245 | 35 | 35 | - | | |
| 159 | propyzamide | 476 | PROPYZAMIDE | 126 | 7 | 8 | - | | |
| 160 | prosulfocarb | 186 | PROSULFOCARB | 132 | 2 | 2 | - | | |
| 161 | pyrazofos | 361 | PYRAZOFOS | 176 | 19 | | - | | |
| 162 | pyrifenox | 251 | PYRIFENOX | 72 | 7 | 7 | - | | |
| 163 | pyrimethanil | 23 | PYRIMETHANIL | | 4 | 4 | - | | |
| 164 | quintozeen | 396 | QUINTOZEEN | 85 | | | - | | |
| 8 | simazine | 520 | SIMAZIN | 518 | 32 | 33 | - | | |
| 176 | tebuconazool | 398 | TEBUCONAZOOL | 28 | 7 | 7 | - | | |
| 473 | tecnazeen | | | | | | OUD | | |
| 177 | teflubenzuron | 119 | TEFLUBENZURON | 22 | 17 | 17 | - | | |
| 178 | telodrin | | | 217 | | | OUD | | |
| 180 | terbutryn | 160 | TERBUTRYN | 230 | 5 | | - | | |
| 179 | terbutylazin | 216 | TERBUTYLAZIN | 200 | 4 | 4 | - | | |
| 175 | tetrachloorvinvos | 357 | TETRACHLOORVINFOS | 54 | | | - | | |
| 474 | thiabendazool | 252 | THIABENDAZOOL | 28 | 4 | 4 | - | | |
| 501 | thiometon | 150 | THIOMETON | | 13 | 13 | - | | |
| 475 | thiram | 323 | THIRAM | 70 | 20 | 20 | - | | |
| 184 | tolclofos-methyl | 556 | TOLCLOFOS-METHYL | 184 | 17 | 17 | - | | |
| 183 | tolylfluanide | 225 | TOLYLFLUANIDE | 72 | 18 | 18 | - | | |
| 476 | trans-mevinfos | 306 | MEVINFOS | | 33 | | - | | |
| 186 | triadimenol | 217 | TRIADIMENOL | 106 | 14 | 14 | - | | |

| Stof nr (BMA) | Stof naam (BMA) | Rab nr (NMI) * | Rab naam (NMI) | Aantal meetpunten BMA | NGEWAS met relatief verbruik 1999 | NGEWAS met relatief verbruik 2000 | OPMERKING | Stof nr moederstof BMA | Stofnaam moederstof BMA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 187 | triallaat | 287 | TRI-ALLAAT | | 2 | 2 | - | | |
| 172 | triazofos | 15 | TRIAZOFOS | 132 | 8 | 8 | - | | |
| 174 | trichloorfon | 460 | TRICHLOORFON | 1 | | | - | | |
| 188 | trichlopyr | 79 | TRICLOPYR | | 14 | 14 | - | | |
| 189 | tricyhexatin (tricyclohexyltin) | | | 6 | | | ONBEKEND/OVERIG | | |
| 181 | trifluralin | 367 | TRIFLURALIN | 20 | | | - | | |
| 190 | vinchlozolin | 311 | VINCHLOZOLIN | 156 | 34 | 34 | - | | |
| 479 | Zineb | 312 | ZINEB | | 33 | 33 | - | | |

F.J. de Jong en A.M.A. van der Linden (RIVM) plaatsten het volgende commentaar bij de tabel:

| BMA Stofnr | BMA Stofnaam | kolom | inhoud kolom | commentaar | persoon |
|---|---|---|---|---|---|
| 16 | alachloor | OPMERKING | - | ? | dJ |
| 17 | aldrin | OPMERKING | METABOLIET | ? | dJ |
| 63 (2e) | desethylatrazin | Stofnr moederst | 8 | geschrapt | dJ |
| 63 (2e) | desethylatrazin | Stofnaam moed | simazine | geschrapt | dJ |
| 196 | 2, 4, 5-T | OPMERKING | OUD | verboden` | vdL |
| 111 | 2, 4, 5-TP | OPMERKING | OUD | verboden | vdL |
| 17 | aldrin | OPMERKING | METABOLIET | OUD/verboden | vdL |
| 22 | (AMPA) | BMA Stofnaam | (AMPA) | toevoegen N- | vdL |
| 4 | atrazine | BMA Stofnaam | atrazine | atrazin | vdL |
| 63 (1e) | desethylatrazin | stofnaam moed | atrazine | atrrazin | vdL |
| 63 (1e) | desethylatrazin | stofnaam moed | simazine | simazin/kan geen metaboliet hiervan zijn | vdL |
| 64 (1e) | desisopropylatrazin | stofnaam m. | atrazine | atrazin | vdL |
| 64 (2e) | desisopropylatrazin | stofnaam m. | simazine | simazin | vdL |
| 469 | methylbromide | OPMERKING | OUD | + niet landbouwmiddel | vdL |
| 124 | metribuzine | Stofnaam BMA | metribuzine | metribuzin | vdL |
| 8 | simazine | Stofnaam BMA | simazine | simazin | vdL |

# BIJLAGE IV CONVERSIETABEL MET VERTALINGEN VAN GEWASCODE IN KAART NAAR GEOPEARL GEWASCODE EN NMI-GEWASCODE

| Gewascode_ in_kaart | Gewasnr | gewascode | Gewasnaam | GeoPEARL-gewasnr | GewasCode_ NMI | GewasNaam NMI |
|---|---|---|---|---|---|---|
| G1 | 1 | AARDBEI_GLAS | Aardbeien onder glas | 0 | 0 | |
| G2 | 2 | AARDBEI_PLASTIC | Aardbeien onder plastic | 0 | 0 | |
| G3 | 3 | AARDBEIEN | Aardbeien | 2 | 4 | AARDBEIEN |
| G4 | 4 | ALSTROEM | Alstroemeria"s | 0 | 0 | |
| G5 | 5 | AMARYLLIS | Amaryllisbollen | 0 | 0 | |
| G6 | 6 | ANDIJVIE | Andijvie | 5 | 0 | |
| G7 | 7 | ANJERS | Anjers | 0 | 5 | ANJERS |
| G8 | 8 | ANTHURIUM | Anthuriums | 0 | 0 | |
| G9 | 9 | APPELNW | Appelen, voorafgaand seizoen | 11 | 6 | APPELEN |
| G10 | 10 | APPELOUD | Appelen, oude aanplant | 11 | 6 | APPELEN |
| G11 | 11 | ASPERGE_PLASTIC | Asperges onder plastic | 0 | 0 | |
| G12 | 12 | ASPERGES | Asperges | 3 | 7 | ASPERGES |
| G13 | 13 | AUBERGINES | Aubergines | 0 | 0 | |
| G14 | 14 | BEGONIA | Begonia | 0 | 33 | POTPLANT_BLOEI |
| G15 | 15 | BEWAARKO | Bewaarkool | 19 | 39 | SLUITKOOL |
| G16 | 16 | BL_MAANZAAD | Blauwmaanzaad | 6 | 0 | |
| G17 | 17 | BLOEMKOOL | Bloemkool | 19 | 0 | |
| G18 | 18 | BLOEMKWEKERIJ | Overige bloemkwekerijgewassen | 7 | 8 | BLOEMKWEKERIJ |
| G19 | 19 | BLOEMZAAD | Bloemenzaden | 7 | 0 | |
| G20 | 20 | BLVGRAS | Blijvend grasland | 13 | 18 | GRASLAND |
| G21 | 21 | BOOMKW_MEER | Boomkwekerij voor vermeerdering | 9 | 0 | |
| G22 | 22 | BOOMKW_TEELT | Boomkwekerij volledige teelt | 9 | 0 | |
| G23 | 23 | BOS_HAAGPLANTSN | Bos- en haagplantsoen | 9 | 9 | BOS_HAAGPLANTSN |
| G24 | 24 | BRAAKLAND | Braakland | 10 | 0 | |
| G25 | 25 | BROCCOLI | Broccoli | 19 | 0 | |
| G26 | 26 | BRUINE_BONEN | Bruine bonen | 22 | 10 | BRUINE_BONEN |
| G27 | 27 | CHAMPOPP | Champignons, teeltoppervlakte | 0 | 11 | CHAMPIGNONS |
| G28 | 28 | CHRYSANTEN | Chrysanten | 0 | 12 | CHRYSANTEN |
| G29 | 29 | CICHOREI | Cichorei | 5 | 13 | CICHOREI |
| G30 | 30 | CONSAKL | Consumptieaardappelen op klei | 1 | 1 | AARDAPP_CONS |
| G31 | 31 | CONSAZV | Consumptieaardappelen op zand of veen | 1 | 1 | AARDAPP_CONS |
| G32 | 32 | CORNCM | Corn-cob-mix | 20 | 40 | SNIJMAIS |
| G33 | 33 | DRACAENA | Dracaena | 0 | 32 | POTPLANT_BLAD |
| G34 | 34 | DROOGBLOEM | Droogbloemen | 7 | 8 | BLOEMKWEKERIJ |
| G35 | 35 | ERWTEN_DROOG | Groene erwten en schokkers | 22 | 0 | |
| G36 | 36 | ERWTEN_GROEN | Erwten (groen te oogsten) | 22 | 14 | ERWTEN_GROEN |
| G37 | 37 | EUSTOMA | Eustoma russellianum | 0 | 0 | |
| G38 | 38 | FABRA | Fabrieksaardappelen | 1 | 2 | AARDAPP_FABR |
| G39 | 39 | FICUS | Ficus | 0 | 32 | POTPLANT_BLAD |
| G40 | 40 | FREESIA | Fresia"s | 0 | 15 | FREESIA |
| G41 | 41 | FRUIT_GLAS | Fruit onder glas | 0 | 0 | |

| Gewascode_ in_kaart | Gewasnr | gewascode | Gewasnaam | GeoPEARL-gewasnr | GewasCode_ NMI | GewasNaam NMI |
|---|---|---|---|---|---|---|
| G42 | 42 | GERBERA | Gerbera"s | 0 | 16 | GERBERA |
| G43 | 43 | GLADIOLEN | Gladiolen | 8 | 17 | GLADIOLEN |
| G44 | 44 | GRASZAAD | Graszaad | 14 | 19 | GRASZAAD |
| G45 | 45 | GRNT_ZADEN | Groentezaden | 16 | 0 | |
| G46 | 46 | GRNT_ZADEN_GLAS | Groentezaden onder glas | 0 | 0 | |
| G47 | 47 | GROENMEST | Groenbemestinggewassen | 15 | 0 | |
| G48 | 48 | GYPSOPHY | Gypsophila | 0 | 0 | |
| G49 | 49 | HAVER | Haver | 12 | 0 | |
| G50 | 50 | HENNEP | Hennep | 17 | 0 | |
| G51 | 51 | HYACINTEN | Hyacinten | 8 | 20 | HYACINTEN |
| G52 | 52 | IRISSEN | Irissen | 8 | 21 | IRISSEN |
| G53 | 53 | KALANCHOE | Kalancho‰ | 0 | 33 | POTPLANT_BLOEI |
| G54 | 54 | KAPUCIJNERS | Kapucijners | 22 | 10 | BRUINE_BONEN |
| G55 | 55 | KARWIJZAAD | Karwijzaad (actueel jaar) | 6 | 0 | |
| G56 | 56 | KLEIN_FRUIT | Klein fruit | 11 | 0 | |
| G57 | 57 | KNOLSELDERIJ | Knolselderij | 16 | 0 | |
| G58 | 58 | KOMKOMMERS | Komkommers | 0 | 22 | KOMKOMMERS |
| G59 | 59 | KOOLZAAD | Koolzaad | 6 | 0 | |
| G60 | 60 | KRLMAIS | Korrelmaïs | 20 | 40 | SNIJMAIS |
| G61 | 61 | KROKUS | Krokus | 8 | 0 | |
| G62 | 62 | KROTEN | Kroten | 4 | 0 | |
| G63 | 63 | LAAN_PARKBOMEN | Laan- en parkbomen | 9 | 23 | LAAN_PARKBOMEN |
| G64 | 64 | LELIE_GLAS | Lelies onder glas | 0 | 24 | LELIE_GLAS |
| G65 | 65 | LELIES | Lelies | 8 | 25 | LELIES |
| G66 | 66 | LUZERNE | Luzerne | 15 | 0 | |
| G67 | 67 | MACH_FRUIT | Machinaal geoogst fruit | 11 | 0 | |
| G68 | 68 | NARCISSE | Narcissen | 8 | 26 | NARCISSEN |
| G69 | 69 | NERINE | Nerine | 0 | 0 | |
| G70 | 70 | OPKW_GRNT_GLAS | Opkweekmateriaal groenten onder glas | 0 | 0 | |
| G71 | 71 | OPKW_SNIJ_GLAS | Opkweekmateriaal snijbloemen | 0 | 0 | |
| G72 | 72 | ORCHIDEEEN | Orchideeën | 0 | 27 | ORCHIDEEEN |
| G73 | 73 | OV_AKKERBOUW | Overige akkerbouwgewassen | 21 | 0 | |
| G74 | 74 | OV_BLOEMBOL | Overige bol- en knolgewassen | 8 | 0 | |
| G75 | 75 | OV_GRNT_GLAS | Overige groenten onder glas | 0 | 0 | |
| G76 | 76 | OV_GROENTEN | Overige groenten | 16 | 0 | |
| G77 | 77 | OV_POTBLAD | Overige bladplanten | 7 | 32 | POTPLANT_BLAD |
| G78 | 78 | OV_POTBLOEI | Overige potplanten voor de bloei | 0 | 33 | POTPLANT_BLOEI |
| G79 | 79 | OV_SIER_GLAS | Overige sierteeltgewassen | 0 | 0 | |
| G80 | 80 | OV_SNIJBLOEM | Overige snijbloemen | 0 | 0 | |
| G81 | 81 | PAPRIKA | Paprika"s | 0 | 28 | PAPRIKA |
| G82 | 82 | PERENNW | Peren, voorafgaand seizoen | 11 | 29 | PEREN |
| G83 | 83 | PERENOUD | Peren, oude aanplant | 11 | 29 | PEREN |
| G84 | 84 | PERKPLANTEN | Perkplanten onder glas | 0 | 30 | PERKPLANTEN |
| G85 | 85 | POOT_PLANTUIEN | Poot- en plantuien | 24 | 31 | POOT_PLANTUIEN |
| G86 | 86 | POOTAKL | Pootaardappelen op klei | 1 | 3 | AARDAPP_POOT |

| Gewascode_ in_kaart | Gewasnr | gewascode | Gewasnaam | GeoPEARL-gewasnr | GewasCode_ NMI | GewasNaam NMI |
|---|---|---|---|---|---|---|
| G87 | 87 | POOTAZV | Pootaardappelen op zand of veen | 1 | 3 | AARDAPP_POOT |
| G88 | 88 | PREI | Prei | 23 | 34 | PREI |
| G89 | 89 | PRODHOUT | Snelgroeiend hout | 18 | 0 | |
| G90 | 90 | RADIJS | Radijs | 16 | 0 | |
| G91 | 91 | ROGGE | Rogge | 12 | 0 | |
| G92 | 92 | ROZEN | Rozen | 0 | 35 | ROZEN |
| G93 | 93 | ROZENSTRUIKEN | Rozenstruiken | 7 | 36 | ROZENSTRUIKEN |
| G94 | 94 | SCHORSENEREN | Schorseneren | 16 | 37 | SCHORSENEREN |
| G95 | 95 | SIER_KLIMPLNT | Sierheesters en klimplanten | 9 | 0 | |
| G96 | 96 | SIERCONIFEREN | Sierconiferen | 9 | 38 | SIERCONIFEREN |
| G97 | 97 | SLA | Sla | 16 | 0 | |
| G98 | 98 | SLUITKOOL | Sluitkool | 19 | 39 | SLUITKOOL |
| G99 | 99 | SNIJMAIS | Snijmaïs | 20 | 40 | SNIJMAIS |
| G100 | 100 | SPINAZIE | Spinazie | 5 | 0 | |
| G101 | 101 | SPRUITKOOL | Spruitkool | 19 | 41 | SPRUITKOOL |
| G102 | 102 | STAMBONEN | Stambonen | 22 | 42 | STAMBONEN |
| G103 | 103 | STEENVRUCHT | Overige pit- en steenvruchten | 11 | 0 | |
| G104 | 104 | SUIKERBIETEN | Suikerbieten | 4 | 43 | SUIKERBIETEN |
| G105 | 105 | TIJDGRAS | Tijdelijk grasland | 13 | 18 | GRASLAND |
| G106 | 106 | TOMATEN | Tomaten | 0 | 44 | TOMATEN |
| G107 | 107 | TRITICALE | Triticale | 12 | 0 | |
| G108 | 108 | TULPEN | Tulpen | 8 | 45 | TULPEN |
| G109 | 109 | VASTE_PLANTEN | Vaste planten | 7 | 46 | VASTE_PLANTEN |
| G110 | 110 | VELDBONEN | Veldbonen | 22 | 47 | VELDBONEN |
| G111 | 111 | VLAS | Vlas | 6 | 0 | |
| G112 | 112 | VOEDERBIETEN | Voederbieten | 4 | 0 | |
| G113 | 113 | VRUCHTBOMEN | Vruchtbomen | 9 | 48 | VRUCHTBOMEN |
| G114 | 114 | WAS_BOSPEEN | Was- en bospeen | 16 | 49 | WAS_BOSPEEN |
| G115 | 115 | WGERST | Wintergerst | 12 | 0 | |
| G116 | 116 | WINTERPEEN | Winterpeen | 16 | 50 | WINTERPEEN |
| G117 | 117 | WITLOFTREK | Witloftrek | 0 | 0 | |
| G118 | 118 | WITLOFWORTEL | Witlofwortel | 16 | 52 | WITLOFWORTEL |
| G119 | 119 | WTARWE | Wintertarwe | 12 | 51 | WINTERTARWE |
| G120 | 120 | ZAAIUIEN | Zaaiuien | 24 | 53 | ZAAIUIEN |
| G121 | 121 | ZGERST | Zomergerst | 12 | 54 | ZOMERGERST |
| G122 | 122 | ZILVUIEN | Zilveruitjes | 24 | 53 | ZAAIUIEN |
| G123 | 123 | ZTARWE | Zomertarwe | 12 | 0 | |

## BIJLAGE V TABEL MET NMI-GEWASCODES

| Nmi_Gewasnr | Nmi_Gewascode |
|---|---|
| 1 | Aardapp_Cons |
| 2 | Aardapp_Fabr |
| 3 | Aardapp_Poot |
| 4 | Aardbeien |
| 5 | Anjers |
| 6 | Appelen |
| 7 | Asperges |
| 8 | Bloemkwekerij |
| 9 | Bos_Haagplantsn |
| 10 | Bruine_Bonen |
| 11 | Champignons |
| 12 | Chrysanten |
| 13 | Cichorei |
| 14 | Erwten_Groen |
| 15 | Freesia |
| 16 | Gerbera |
| 17 | Gladiolen |
| 18 | Grasland |
| 19 | Graszaad |
| 20 | Hyacinten |
| 21 | Irissen |
| 22 | Komkommers |
| 23 | Laan_Parkbomen |
| 24 | Lelie_Glas |
| 25 | Lelies |
| 26 | Narcissen |
| 27 | Orchideeen |
| 28 | Paprika |
| 29 | Peren |
| 30 | Perkplanten |
| 31 | Poot_Plantuien |
| 32 | Potplant_Blad |
| 33 | Potplant_Bloei |
| 34 | Prei |
| 35 | Rozen |
| 36 | Rozenstruiken |
| 37 | Schorseneren |
| 38 | Sierconiferen |
| 39 | Sluitkool |
| 40 | Snijmais |
| 41 | Spruitkool |
| 42 | Stambonen |
| 43 | Suikerbieten |
| 44 | Tomaten |
| 45 | Tulpen |
| 46 | Vaste_Planten |

| | |
|---|---|
| 47 | Veldbonen |
| 48 | Vruchtbomen |
| 49 | Was_Bospeen |
| 50 | Winterpeen |
| 51 | Wintertarwe |
| 52 | Witlofwortel |
| 53 | Zaaiuien |
| 54 | Zomergerst |
| 55 | Verharding |
| 56 | Kale Grond, Bos, Natuur |
| 57 | Open Water |

## BIJLAGE VI GEGEVENS TOELATING

| STOF_NR | STOF_NAAM | Toegelaten | Categorie | Einddatum |
|---|---|---|---|---|
| 196 | 2,4,5-T | nee | | |
| 111 | 2,4,5-TP | nee | | |
| 194 | 2,4-D | ja | L | 31-12-2004 |
| 193 | 2,4-DB | nee | | |
| 195 | 2,4-DP (dichloorprop) | nee | | |
| 139 | 2,6-dichloorbenzamide | n.v.t | | |
| 168 | 3-hydroxycarbofuran | n.v.t | | |
| 10 | abamectine | ja | L | 1-6-2008 |
| 11 | acefaat | nee | | |
| 9 | a-Endosulfan + sulfaat | nee | | |
| 16 | alachloor | nee | | |
| 18 | aldicarb | nee | | |
| 12 | aldicarbsulfon | n.v.t | | |
| 19 | aldicarbsulfoxide | n.v.t | | |
| 17 | aldrin | nee | | |
| 480 | allethrin | nee | | |
| 20 | ametryn | nee | | |
| 22 | aminomethylfosforzuur (AMPA) | n.v.t | | |
| 21 | amitrol | ja | L | 1-1-2006 |
| 453 | anilazin | nee | | |
| 4 | atrazine | nee | | |
| 31 | azinfos-ethyl | nee | | |
| 23 | azinfos-methyl | nee | | |
| 489 | azoxystrobin | ja | L | 1-7-2008 |
| 25 | b-endosulfan | nee | | |
| 454 | benomyl | nee | | |
| 26 | bentazon | ja | L | 1-7-2011 |
| 27 | benzothiazol | nee | | |
| 481 | bifenox | ja | L | 1-1-2008 |
| 28 | bifenthrin | ja | H | 1-8-2004 |
| 30 | bitertanol | ja | L | 1-7-2007 |
| 32 | bromofos-ethyl | nee | | |
| 33 | bromofos-methyl | nee | | |
| 209 | bromoxynyl | ja | L | 1-4-2005 |
| 34 | broompropylaat | nee | | |
| 35 | bupirimaat | ja | L | 1-3-2009 |
| 482 | butachloor | nee | | |
| 36 | butocarboxim | nee | | |
| 24 | butocarboximsulfoxide | n.v.t | | |
| 40 | captafol | nee | | |
| 41 | captan | ja | L | 1-8-2005 |
| 42 | carbaryl | nee | | |
| 43 | carbendazim | ja | C | 1-6-2006 |
| 43 | carbendazim | ja | L | 1-1-2008 |
| 39 | carbofuran | ja | L | 1-7-2005 |

| STOF_NR | STOF_NAAM | Toegelaten | Categorie | Einddatum |
|---|---|---|---|---|
| 46 | c-HCH (lindaan) | nee | | |
| 44 | chloorbromuron | nee | | |
| 54 | chloordaan | nee | | |
| 45 | chloorfenvinfos | ja | L | 30-6-2007 |
| 49 | chloorprofam (CIPC) | ja | L | 9-9-9999 |
| 50 | chloorpyrifos | ja | H | 1-1-2005 |
| 50 | chloorpyrifos | ja | L | 1-6-2009 |
| 48 | chloorpyrifos-methyl | nee | | |
| 51 | chloorthalonil | ja | L | 1-12-2007 |
| 57 | chloortoluron | nee | | |
| 47 | chloridazon | ja | L | 1-9-2007 |
| 53 | chloroxuron | nee | | |
| 484 | chloroxynil | nee | | |
| 455 | cis-mevinfos | nee | | |
| 56 | coumafos | nee | | |
| 485 | crimidine | nee | | |
| 55 | cyanazin | nee | | |
| 456 | cyhexatin | ja | L | 1-7-2007 |
| 457 | cymoxanil | ja | L | 1-10-2007 |
| 58 | cypermethrin | nee | | |
| 486 | cyproconazool | ja | L | 1-1-2008 |
| 1 | DDD | n.v.t | | |
| 2 | DDE | n.v.t | | |
| 3 | DDT | nee | | |
| 7 | deltamethrin | ja | C | 1-7-2006 |
| 7 | deltamethrin | ja | H | 1-7-2006 |
| 7 | deltamethrin | ja | L | 1-6-2004 |
| 38 | demeton | n.v.t | | |
| 446 | demeton-s-methyl | nee | | |
| 63 | desethylatrazin | n.v.t | | |
| 63 | desethylatrazin | n.v.t | | |
| 64 | desisopropylatrazin | n.v.t | | |
| 64 | desisopropylatrazin | n.v.t | | |
| 37 | desmetryn | nee | | |
| 59 | diazinon | nee | | |
| 67 | dicamba | ja | L | 1-9-2008 |
| 61 | dichlobenil | ja | L | 1-10-2008 |
| 62 | dichlofluanide | ja | C | 1-2-2010 |
| 6 | dichloorvos | ja | H | 1-3-2010 |
| 6 | dichloorvos | ja | V | 9-9-9999 |
| 289 | dichloran | nee | | |
| 458 | dicofol | nee | | |
| 68 | dicyhexatin | nee | | |
| 69 | dieldrin | nee | | |
| 71 | difenoconazool | ja | L | 1-7-2008 |
| 72 | difenoxuron | nee | | |
| 70 | diflubenzuron | ja | V | 9-9-9999 |

| STOF_NR | STOF_NAAM | Toegelaten | Categorie | Einddatum |
|---|---|---|---|---|
| 70 | diflubenzuron | ja | L | 9-9-9999 |
| 487 | dikegulac-natrim | nee | | |
| 74 | dimethoaat | ja | L | 1-4-2006 |
| 73 | dimethomorf | ja | L | 1-5-2005 |
| 75 | dinoseb | nee | | |
| 76 | dinoterb | nee | | |
| 77 | diquat | nee | | |
| 488 | diquatdibrom | ja | L | 1-6-2006 |
| 82 | disulfoton | nee | | |
| 79 | diuron | ja | C | 1-7-2005 |
| 80 | DNOC | nee | | |
| 81 | dodemorf | ja | L | 1-10-2007 |
| 219 | dodine | ja | L | 1-7-2007 |
| 83 | endosulfansulfaat | nee | | |
| 84 | endrin | nee | | |
| 85 | EPTC | nee | | |
| 86 | esfenvaleraat | ja | L | 1-8-2005 |
| 87 | ethiofencarb | nee | | |
| 222 | ethofumesaat | ja | L | 9-9-9999 |
| 88 | ethoprofos | ja | L | 1-3-2008 |
| 348 | etridiazool | ja | L | 1-9-2007 |
| 460 | ETU | n.v.t | | |
| 460 | ETU | n.v.t | | |
| 460 | ETU | n.v.t | | |
| 460 | ETU | n.v.t | | |
| 224 | fenamifos | ja | L | 9-9-9999 |
| 461 | fenarimol | ja | L | 9-9-9999 |
| 89 | fenbutatin | nee | | |
| 492 | fenbutatin oxide | ja | L | 1-6-2008 |
| 93 | fenitrothion | nee | | |
| 90 | fenmedifam | ja | L | 9-9-9999 |
| 96 | fenoxycarb | ja | H | 9-9-9999 |
| 96 | fenoxycarb | ja | L | 9-9-9999 |
| 225 | fenpropathrin | nee | | |
| 91 | fenpropimorf | ja | L | 1-3-2008 |
| 92 | fenthion | nee | | |
| 493 | fentinacetaat | nee | | |
| 94 | fenuron | nee | | |
| 95 | fenvaleraat | nee | | |
| 462 | fluazifop | ja | L | 9-9-9999 |
| 13 | fluazinam | ja | L | 9-9-9999 |
| 97 | fluroxypyr | ja | L | 9-9-9999 |
| 98 | flutolanil | nee | | |
| 14 | folpet | ja | L | 1-1-2006 |
| 99 | fosalone | nee | | |
| 463 | fos-ethyl-aluminium | ja | L | 9-9-9999 |
| 100 | fosfamidon | nee | | |

| STOF_NR | STOF_NAAM | Toegelaten | Categorie | Einddatum |
|---|---|---|---|---|
| 464 | foxim | ja | H | 1-12-2010 |
| 101 | furalaxyl | nee | | |
| 465 | glufosinaat | ja | L | 1-7-2005 |
| 102 | glyfosaat | ja | L | 1-7-2012 |
| 106 | heptachloor | nee | | |
| 105 | heptachloor-epoxide | n.v.t | | |
| 107 | heptenofos | nee | | |
| 103 | hexachloorbenzeen | nee | | |
| 104 | hexachloorbutadieen | nee | | |
| 108 | hexythiazox | ja | L | 1-8-2007 |
| 109 | hydroxytrichloroisoftalonitril | n.v.t | | |
| 110 | imazalil | ja | L | 31-12-2008 |
| 231 | imidacloprid | ja | L | 1-1-2010 |
| 231 | imidacloprid | ja | H | 1-1-2005 |
| 495 | ioxynil | ja | L | 1-4-2005 |
| 112 | iprodion | ja | L | 1-5-2004 |
| 114 | isodrin | nee | | |
| 113 | isoproturon | ja | L | 1-3-2004 |
| 236 | lenacil | nee | | |
| 115 | linuron | ja | L | 1-11-2004 |
| 116 | malathion | ja | L | 1-1-2006 |
| 497 | maleine hydrazide | ja | L | 1-11-2005 |
| 466 | mancozeb | ja | L | 1-12-2008 |
| 467 | maneb | ja | L | 1-10-2008 |
| 118 | MCPA | ja | L | 9-9-9999 |
| 119 | MCPB | nee | | |
| 121 | mecoprop | ja | L | 1-6-2008 |
| 121 | mecoprop | ja | L | 1-6-2008 |
| 127 | metalaxyl | ja | L | 30-9-2012 |
| 122 | metamitron | ja | L | 1-8-2007 |
| 468 | metam-natrium | ja | L | 1-8-2007 |
| 137 | metazachloor | ja | L | 1-8-2008 |
| 117 | methabenzthiazuron | nee | | |
| 498 | methamidofos | nee | | |
| 126 | methidathion | nee | | |
| 125 | methiocarb | ja | L | 1-1-2007 |
| 128 | methomyl | ja | L | 9-9-9999 |
| 128 | methomyl | ja | V | 9-9-9999 |
| 129 | methoxychloor | nee | | |
| 469 | methylbromide | ja | H | 1-2-2004 |
| 470 | metiram | ja | L | 1-10-2008 |
| 123 | metobromuron | nee | | |
| 136 | metolachloor | nee | | |
| 131 | metoxuron | ja | L | 30-6-2007 |
| 124 | metribuzine | ja | L | 1-4-2006 |
| 130 | metsulfuron-methyl | ja | L | 1-1-2005 |
| 132 | mevinfos | nee | | |

| STOF_NR | STOF_NAAM | Toegelaten | Categorie | Einddatum |
|---|---|---|---|---|
| 499 | mirex | nee | | |
| 133 | MITC | n.v.t | | |
| 134 | monolinuron | nee | | |
| 135 | monuron | nee | | |
| 238 | nitrothal-isopropyl | nee | | |
| 500 | nuarimol | nee | | |
| 140 | oxamyl | ja | L | 1-1-2008 |
| 141 | oxydemethon-methyl | nee | | |
| 142 | parathion-ethyl | nee | | |
| 138 | parathion-methyl | nee | | |
| 145 | penconazool | ja | L | 1-11-2007 |
| 146 | pencycuron | ja | L | 1-10-2008 |
| 147 | pendimethalin | ja | L | 1-12-2004 |
| 471 | pentachlooraniline | nee | | |
| 144 | pentachloorfenol | nee | | |
| 148 | permethrin | ja | C | 1-6-2006 |
| 148 | permethrin | ja | V | 1-2-2010 |
| 148 | permethrin | ja | H | 1-1-2014 |
| 150 | pirimicarb | ja | L | 1-2-2006 |
| 149 | pirimifos-methyl | ja | L | 1-3-2006 |
| 151 | prochloraz | ja | L | 1-11-2007 |
| 152 | procymidon | ja | L | 1-10-2005 |
| 153 | profam | nee | | |
| 154 | prometryn | nee | | |
| 155 | propachloor | nee | | |
| 472 | propanil | nee | | |
| 156 | propazin | nee | | |
| 157 | propiconazool | ja | L | 1-5-2004 |
| 157 | propiconazool | ja | C | 1-12-2006 |
| 158 | propoxur | ja | H | 1-3-2010 |
| 159 | propyzamide | ja | L | 1-12-2004 |
| 160 | prosulfocarb | ja | L | 1-4-2008 |
| 161 | pyrazofos | nee | | |
| 162 | pyrifenox | nee | | |
| 163 | pyrimethanil | ja | L | 1-1-2006 |
| 164 | quintozeen | nee | | |
| 8 | simazine | nee | | |
| 176 | tebuconazool | ja | C | 9-9-9999 |
| 176 | tebuconazool | ja | L | 9-9-9999 |
| 473 | tecnazeen | nee | | |
| 177 | teflubenzuron | ja | L | 1-5-2008 |
| 178 | telodrin | nee | | |
| 180 | terbutryn | nee | | |
| 179 | terbutylazin | ja | L | 1-5-2005 |
| 175 | tetrachloorvinvos | nee | | |
| 474 | thiabendazool | ja | L | 1-1-2006 |
| 501 | thiometon | nee | | |

| STOF_NR | STOF_NAAM | Toegelaten | Categorie | Einddatum |
|---|---|---|---|---|
| 475 | thiram | ja | C | 9-9-9999 |
| 475 | thiram | ja | L | 9-9-9999 |
| 184 | tolclofos-methyl | ja | L | 1-12-2005 |
| 183 | tolylfluanide | ja | L | 1-10-2005 |
| 476 | trans-mevinfos | nee | | |
| 186 | triadimenol | ja | L | 1-12-2007 |
| 187 | triallaat | ja | L | 9-9-9999 |
| 172 | triazofos | nee | | |
| 174 | trichloorfon | ja | H | 1-1-2010 |
| 174 | trichloorfon | ja | V | 9-9-9999 |
| 188 | trichlopyr | ja | L | 1-11-2004 |
| 189 | tricyhexatin (tricyclohexyltin) | nee | | |
| 181 | trifluralin | nee | | |
| 190 | vinchlozolin | ja | L | 1-12-2004 |
| 479 | zineb | ja | C | 1-2-2010 |

## BIJLAGE VII VERBETERING BASISGEGEVENS

Discussiestuk voor begeleidingscommissievergadering 12 oktober 2004

A) Algemeen

Een van de onderdelen van het project MEBOL is de "Verbetering van de invoergegevens". In de voorstudie was geconstateerd dat de invoergegevens niet optimaal waren voor de uitvoering van de koppeling tussen meetgegevens en grondgebruik (zie H3, zie het projectvoorstel, bijlage I). De problemen waren:

- CUWVO-90% percentielen zonder detectielimieten
- Wijze van aggregatie van meetpunt per jaar per 2 jaar per km-cel
- Omgang met gegevens gelijk aan de detectielimiet

In dit hoofdstuk worden deze problemen toegelicht en voorstellen gedaan ter aanpassing naar aanleiding van de reactie van de begeleidingscommissie van het MEBOL-project in de vergadering van 12 oktober 2004. Voor deze notitie is overleg geweest met T. Robbertsen van het RIZA (deskundige NOTOVE = normtoetsings software).

B) CUWVO-percentielen zonder detectielimiet

In de bestrijdingsmiddelenatlas wordt voor de toetsingskaarten voor de normen MTR en CTB-toelating gebruikt gemaakt van de *CUWVO-90% percentiel*en[3]. Deze CUWVO-90% percentielen zijn berekend *voor meetpunten* voor de periode 1999 - 2000 met het programma NOTOVE. Naast deze percentielen produceert dit programma ook een *classificatie: niet toetsbaar, toetsbaar-onder de norm, en toetsbaar boven de norm*, op basis van vergelijking met de MTR en de Streefwaarde. Het programma NOTOVE levert geen gegevens over de detectielimiet. Dit wordt vooralsnog binnen de bestrijdingsmiddelenatlas opgelost door de niet toetsbare metingen als metingen gelijk aan de detectielimiet te beschouwen. Voor de meeste stoffen levert dit geen probleem op.

Voor de nieuwe versie van de bestrijdingsmiddelenatlas willen we voor het onderdeel koppeling (relatie grondgebruik en metingen) gebruik maken van andere informatie, nl. *de gewone 90% percentielen én een classificatie gelijk aan detectielimiet, of boven de detectielimiet.*
De 90%-percentielen is algemener bekend. Informatie over de detectielimiet maakt de verdere bewerking (aggregatie) van de gegevens beter mogelijk.

*We stellen voor om voor de berekening van de 90% percentielen dezelfde procedure te hanteren als voor de chemische kaart (DrinkWaterNorm). Deze procedure houdt in dat per meetpunt de 90% percentiel apart berekend wordt voor de metingen gelijk aan de detectielimiet en voor de metingen boven de detectielimiet. Er wordt dan geen gebruik meer gemaakt van het programma NOTOVE (deze combineert nl. beide typen metingen).*

De BC is akkoord gegaan met de aanpassing van deze werkwijze.

[3] Voor de toetsingskaart voor de norm DWN speelt dit probleem niet.

C) Wijze van aggregatie naar periode van 2 jaar en km-cel

In de huidige berekeningswijze worden de resultaten (CUWVO percentiel per meetpunt) verder geaggregeerd per 2 jaar per km-cel. Dit wordt gedaan door het maximum te nemen van beide jaren per meetpunt en vervolgens het maximum per km-cel. Deze bewerking wordt apart uitgevoerd voor de metingen boven de detectielimiet en de metingen gelijk aan de detectielimiet. Het grote nadeel van deze "maximum"- werkwijze is dat uitbijters sterke invloed hebben op de resultaten en verdere analyses minder betrouwbaar en minder gevoelig zijn

*Wij stellen voor dit probleem op te lossen in deze twee aggregatiestappen (2 jaar, km-cel) ook het 90% percentiel (i.p.v. maximum) te bepalen.* [4]

De BC is akkoord met de aanpassing van de werkwijze.

D) Omgang met de detectielimiet

Een van de problemen in de gegevens van de bestrijdingsmiddelenatlas is het voorkomen van metingen die kleiner zijn aan de detectielimiet (metingen<DL). Dit probleem speelt zowel bij aggregatie van de gegevens voor de toetsingskaarten als bij berekening van de koppeling tussen metingen en landgebruik.

Bij de toetsingskaarten (zie toelichting op de webpagina http://www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl/gegevensverwerking. htm) worden aan de metingen<DL de waarden van de DL zelf toegekend. In die gevallen waar na aggregatie er én metingen<DL boven de norm liggen én er geen andere metingen boven de norm liggen, is er sprake van een zgn. niet-toetsbaar resultaat. In die gevallen wordt dus aan metingen<DL een grotere betekenis toegekend dan aan de overige metingen.

Voor de berekening voor de correlatie (mate van samenhang of verband) tussen meetgegevens en grondgebruik en voorspelling kunnen alleen "werkelijke waarden" worden gebruikt. Bij de metingen<DL zijn de werkelijke waarden echter niet bekend. In de voorstudie zijn de metingen<DL daarom uitgesloten bij de berekening van de correlatie en voorspelling, wat een groot verlies aan informatie betekent.[5]

In tabel VII.1 is voor negen voorbeeld stoffen getalsmatige informatie samengevat over metingen<DL en metingen boven de detectielimiet. Er vallen dan drie dingen op. Het eerste is dat alle stoffen alle hoge percentages metingen<DL hebben. Het laagste percentage is 32% en dit loopt op voor fluazinam tot zelfs 100%.
Ten tweede valt op dat voor de meeste stoffen de maximum waarden van de metingen<DL veel hoger zijn dan de mediane (= middelste) waarden van de metingen boven de detectielimiet. Voor metamitron en metribuzine zijn er zelfs relatief veel hoge metingen<DL in vergelijking met de metingen boven de detectielimiet.
Tabel. VII.1. Het aantal waarnemingen (n, %) voor negen bestrijdingsmiddelen (maximum waarde per km-cel) kleiner (<) of boven of gelijk (>=) de detectielimiet (DL). Voor elke groep zijn tevens range en centrale maten van de meetwaarden (in ng/l) gepresenteerd.

[4] Door deze aangepaste werkwijze ontstaan er verschillen met de huidige toetsingskaarten in de bestrijdingsmiddelenatlas. Deze moeten in een later stadium worden aangepast.
[5] Alleen voor de analyse van de normoverschrijding in relatie tot grondgebruik zijn ook metingen<DL onder de norm wél meegenomen.

| Nr | naam | DL | N | % | minimum | Maximum | Mediaan | gemid. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | atrazine | < | 170 | 39 | 5 | 2000 | 20 | 143 |
| | | >= | 270 | 61 | 10 | 17000 | 90 | 423 |
| 13 | fluazinam | < | 100 | 100 | 10 | 50 | 50 | 30 |
| | | >= | 0 | 0 | - | - | - | - |
| 39 | carbofuran | < | 145 | 85 | 10 | 100 | 30 | 36 |
| | | >= | 25 | 15 | 0 | 1300 | 70 | 194 |
| 43 | carbendazim | < | 109 | 48 | 0 | 800 | 50 | 100 |
| | | >= | 117 | 52 | 0 | 29000 | 220 | 1041 |
| 79 | diuron | < | 127 | 32 | 0 | 200 | 50 | 44 |
| | | >= | 273 | 68 | 20 | 26270 | 300 | 273 |
| 113 | isoproturon | < | 207 | 62 | 3 | 800 | 50 | 76 |
| | | >= | 129 | 38 | 20 | 4600 | 130 | 129 |
| 122 | metamitron | < | 158 | 86 | 0 | 200 | 20 | 48 |
| | | >= | 26 | 14 | 0 | 3600 | 50 | 270 |
| 124 | metribuzine | < | 218 | 81 | 10 | 1000 | 30 | 44 |
| | | >= | 50 | 19 | 0 | 1600 | 50 | 184 |
| 134 | monolinuron | < | 266 | 88 | 3 | 200 | 50 | 49 |
| | | >= | 37 | 12 | 20 | 1500 | 60 | 174 |

Bij zoveel hoge waarden van de metingen<DL dringt zich de vraag op of wel een adequate meetmethode of meetomstandigheden (verstoorde matrix) is gebruikt?
Als laatste valt het voorkomen op van de waarde nul (0) als minimum bij vijf stoffen. Dit veronderstelt het gebruik van een meetmethode zonder detectielimiet. Er bestaan echter geen meetmethoden zonder detectielimiet, dus waarschijnlijk zijn dit fout ingevoerde waarden, en had bijvoorbeeld de detectielimiet vermeld moeten zijn, of zijn het naar beneden afgeronde waarden.

Wat zijn, behalve de huidige werkwijze, alternatieven voor omgang met de metingen<DL.?

- aan de metingen<DL een andere waarde geven: bijv ½ x detectielimiet of de waarde 0. Er is geen vaste richtlijn hoe hiermee moet worden omgaan. In de 4e Nota Waterhuishouding is gewerkt met de gehele waarde van de detectielimiet (worst case). In het kader van de Kaderrichtlijn Water wordt gewerkt met een ½ x detectielimiet. Ook enkele waterschappen werken ½ x detectielimiet.
- uitsluiting van te hoge waarden van metingen<DL; bijv. alle metingen<DL > gemiddelde waarde van de metingen boven de detectielimiet;
- uitsluiten van alle waarden gelijk 0.

Het probleem met de detectielimiet is iets wat niet simpel kan worden opgelost. Elke oplossing heeft verstrekkende consequenties die eerst onderzocht zouden moeten worden.

Daarom stellen wij voor om de huidige werkwijze (1 – metingen<DL is waarde detectielimiet, 2 – metingen<DL uitsluiten voor correlatie en voorspelling) te handhaven. Bij de volgende updates zouden de extreme metingen<DL in de eerste controlefase op hun betrouwbaarheid geëvalueerd moeten worden

De BC ging niet akkoord met dit voorstel, met name omdat het weglaten van de metingen onder de detectielimiet (metingen<DL) een te negatief beeld over het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater in Nederland zou geven. Over de hoogte van de waarde van metingen<DL waren de meningen binnen de BC sterk verdeeld. Uiteindelijk is gekozen om metingen<DL de waarde nul (0) te geven. Eigenlijk zouden de consequenties van de verschillende keuzen voor de resultaten van de koppeling met elkaar moeten worden vergeleken.

Nawoord van de uitvoerders: Wat het meerekenen van de metingen<DL zou in de praktijk voor de correlaties en de voorspellingen betekenen is onbekend. Wij erkennen dat het niet meenemen van deze waarden een te worst case benadering inhoudt.. Aan de andere kant heeft het wel meenemen van deze waarden het grote risico dat door het grote aantal nullen de meeste relaties zeer zwak worden of verdwijnen. De uitvoerders zullen nagaan of op een simpele manier meer inzicht in deze problematiek te verkrijgen is.

## BIJLAGE VIII VERKLARENDE WOORDENLIJST VOOR HET ONDERDEEL KOPPELING

| | | |
|---|---|---|
| 1 km gridcel | = | zie km-cel, zie gridcel |
| 5 km gridcel | = | grid cel ter grootte van 5 km x 5 km, ook wel atlasblok, atlashok of uurhok genoemd. |
| Aggregatie | = | combinatie van gegevens van een lager schaalniveau naar een hoger schaalniveau, bijv. van 1 x 1 km naar 5 x 5 km of van individuele meetpunten naar 1 x 1 km. |
| Atlasblok of –hok | = | zie 5 km gridcel |
| Concentratie | = | gehalte van bestrijdingsmiddel in het oppervlaktewater |
| Correlatie | = | de mate van lineaire samenhang of verband tussen twee variabelen of kenmerken |
| Detectielimiet | = | de laagste concentratie van een bestrijdingsmiddel die met een bepaalde techniek kan worden gemeten |
| Grondgebruik | = | de wijze waarop de grond wordt gebruikt of is bestemd; ook wel landgebruik |
| Gridcel | = | onderdeel van een raster van een kaart met vaste dimensies, meestal vierkant |
| Indicatie | = | aanwijzing |
| Koppeling | = | bepalen van de relatie of samenhang tussen gehalten van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater en oppervlakten van verschillende typen grondgebruik |
| Km-cel | = | een gridcel ter grootte van 1 km x 1 km |
| Meting | = | bepaling van een bestrijdingsmiddel op één meetpunt op één tijdstip |
| Niet-toetsbare wrn. | = | waarde van de waarneming (wrn.) is lager dan een detectielimiet en ligt boven de norm en er zijn geen andere metingen met een waarde boven of gelijk de norm beschikbaar |
| NMI | = | project Nationale Milieu Indicator van het RIVM en Alterra, zie pagina links voor nadere informatie |
| Norm | = | beoordelingscriteria voor de kwaliteit van het oppervlaktewater; er worden drie normen onderscheiden: de drinkwaternorm (DWN), de |

| | | |
|---|---|---|
| | | ecotoxicologische norm (Maximaal Toelaatbaar Risico, MTR), en de toelatinsgsnorm van de CTB. |
| Normoverschrijding | = | waarde van de waarneming (die hoger dan of gelijk is aan de Detectielimiet) is hoger dan de norm |
| Regressie | = | statistische techniek voor het kwantificeren van de relatie tussen een responsvariabele en verklarende variabelen. |
| Responsvariabele | = | de doelvariabele die moet worden beschreven met de verklarende variabelen in de regressie-analyse |
| Significant | = | de kans dat een uitkomst berust op toeval. Is de kans heel klein dan is er waarschijnlijk sprake van een echt effect of verschil. Ook wel mate van betrouwbaarheid van de uitkomst genoemd. |
| Teelt | = | Gewas, type grondgebruik in de landbouw |
| Toetsbare waarneming | = | waarde van de waarneming is groter dan of gelijk aan de detectielimiet |
| Uurhok | = | zie 5 km gridcel |
| Verklarende variabele | = | de variabele waarmee de responsvariabele kan worden beschreven in de regressie-analyse |
| Voorspelling | = | met behulp van regressie-analyse het op basis van informatie over verklarende variabelen produceren van een waarde, meestal voor situaties waarvoor geen informatie over de responsvariabele bekend is. |
| Waarneming | = | geaggregeerde metingen binnen periode van 2 jaar en een km-cel; de wijze van aggregatie kan verschillen afhankelijk van de norm. |

## BIJLAGE IX WAARSCHUWING VOOR MIS-INTERPRETATIE VAN DE KOPPELINGSRESULTATEN

De resultaten van de koppeling op deze website laten zien waar op het eerste gezicht problemen met bestrijdingsmiddelen zijn te verwachten We willen echter met nadruk waarschuwen voor mogelijke misinterpretatie van de resultaten. Misinterpretatie ontstaat vooral door onvoldoende achtergrondkennis van bestrijdingsmiddelen, grondgebruik en gebruikte methoden. Ook is het mogelijk dat de resultaten niet meer representatief zijn voor de huidige situatie, omdat inmiddels actief beleid is geformuleerd en wordt uitgevoerd. In die laatste situatie laten de resultaten dus een na-ijl effect zien.

De belangrijkste misvatting is het uitleggen van het samen voorkomen (we spreken dan van een significante koppeling of verband) van enerzijds hoge gehalten of een groot aantal normoverschrijdingen en anderzijds grote oppervlaktes van een bepaald type grondgebruik als BEWIJS dat dat type grondgebruik daarvoor verantwoordelijk is. Indien een bepaald bestrijdingsmiddel veel wordt gebruikt bij een bepaald grondgebruik mag een significante koppeling worden verwacht. Soms is er echter sprake van zogenaamde schijnverbanden. Een significante koppeling kan het beste gezien worden als een aanwijzing voor nader onderzoek naar mogelijke oorzaken voor de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen .

Het omgekeerde komt ook voor. Het ontbreken van een significante koppeling mag niet als BEWIJS worden gezien dat een middel n i e t bijdraagt aan de vervuiling van het oppervlaktewater. We vermelden hier als voorbeeld twee situaties waarbij geen significante koppeling wordt gevonden, terwijl dat wel wordt verwacht: 1) als het middel in de ene regio wel en in de andere regio niet wordt toegepast. of 2) als het middel binnen de teelt bollen wel voor narcissen maar niet voor tulpen gebruikt mag worden. Ook het ontbreken van een verwachte significante koppeling kan het beste gezien worden als een aanwijzing voor nader onderzoek naar mogelijke oorzaken voor de aan- of afwezigheid van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater.

Overleg in geval van twijfel over de juiste uitleg van de resultaten met een van de contactpersonen vermeld op de website. Raadpleeg ook altijd andere bronnen, zie hiervoor de webpagina met Externe links (onder hoofdmenu Toelichting).

## BIJLAGE X TECHNISCHE BESCHRIJVING NIEUWE TABELLEN VAN DATABASE

Hieronder volgen de technische beschrijvingen van de nieuwe (koppelings)-tabellen in KLASNORM_BASIS.MDB, de database met getoetste waarden per stof, norm en periode

---

N.B. **Vet** afgedrukte variabelen zijn primary key van tabel.

Tabel: **KOPPELING_CORR_NWAARN**
Beschrijving: Aantal waarnemingen waarop correlatie per stof zijn berekend (relatie stof – teelt)

| Naam | Type | Omvang |
|---|---|---|
| **STOFNR** | Numeriek (Lang) | 4 |
| **PERIODE** | Numeriek (Integer) | 2 |
| N_WN_CORR | Numeriek (Lang) | 4 |

Tabel: **KOPPELING_CORR_TOTAAL**
Beschrijving: Totaal tabel met correlatie koppeling bm-stof met teelten

| Naam | Type | Omvang |
|---|---|---|
| **STOFNR** | Numeriek (Lang) | 4 |
| **TEELT** | Numeriek (Integer) | 2 |
| **PERIODE** | Numeriek (Integer) | 2 |
| SCORE | Numeriek (Dubbele precisie) | 8 |
| SIGNIFICANTIE | Numeriek (Dubbele precisie) | 8 |
| KOP_KLAS_NR | Numeriek (Integer) | 2 |
| WAARS_KLAS_NR | Numeriek (Integer) | 2 |

Tabel: **KOPPELING_NORMOV_NWAARN**
Beschrijving: Aantal waarnemingen waarop relatie normoverschrijdingen per stof met op is bepaald, zowel boven als onder de norm.

| Naam | Type | Omvang |
|---|---|---|
| **STOFNR** | Numeriek (Lang) | 4 |
| **PERIODE** | Numeriek (Integer) | 2 |
| **NORMKLAS** | Numeriek (Dubbele precisie) | 8 |
| N_WN_ONDNORM | Numeriek (Lang) | 4 |
| N_WN_BOVNORM | Numeriek (Lang) | 4 |

Tabel: **KOPPELING_NORMOV_TOTAAL**
Beschrijving: Totaal tabel met relatie koppeling normoverschrijding bestrijdingsmiddelen stoffen met teelten

| Naam | Type | Omvang |
|---|---|---|
| **STOFNR** | Numeriek (Lang) | 4 |
| **TEELT** | Numeriek (Integer) | 2 |
| **PERIODE** | Numeriek (Integer) | 2 |
| **NORMKLAS** | Numeriek (Integer) | 2 |
| SCORE | Numeriek (Dubbele precisie) | 8 |
| SIGNIFICANTIE | Numeriek (Dubbele precisie) | 8 |
| KOP_KLAS_NR | Numeriek (Integer) | 2 |
| WAARS_KLAS_NR | Numeriek (Integer) | 2 |

Tabel: **KOPPELING_VOORSPELLING_TOTAAL**
Beschrijving: Totaal tabel met per atlasblok de voorspelde en gemeten normoverschrijdingen.

| Naam | Type | Omvang |
|---|---|---|
| **KBLAD** | Numeriek (Integer) | 2 |
| **UURHOK** | Numeriek (Integer) | 2 |
| **STOFNR** | Numeriek (Lang) | 4 |
| **PERIODE** | Numeriek (Integer) | 2 |
| **NORMKLAS** | Numeriek (Integer) | 2 |
| GEMETEN_KLAS | Numeriek (Integer) | 2 |
| VOORSP_KLAS | Numeriek (Integer) | 2 |

Tabel: **ZD_KLAS_NORM_VSP_GEM**
Beschrijving: Omschrijving van klassen voor gemeten en voorspelde waarden in voorspellingskaarten.

| Naam | Type | Omvang |
|---|---|---|
| **NORMKLAS** | Numeriek (Integer) | 2 |
| **KLASSE_NORM_NR** | Numeriek (Integer) | 2 |
| KLASSE_NORM_OMSCHRIJVING | Tekst | 50 |
| KLEUR | Tekst | 50 |
| KLEURCODE | Tekst | 50 |

Tabel: **ZD_KOP_KLAS**
Beschrijving: Omschrijving van koppelingsklasse afgeleid van correlatiescore en significantie.

| Naam | Type | Omvang |
|---|---|---|
| **KOP_KLAS_NR** | Numeriek (Integer) | 2 |
| KOP_KLAS_OMSCHRIJVING | Tekst | 50 |
| KLEUR | Tekst | 50 |
| KLEURCODE | Tekst | 50 |

Tabel: **ZD_TEELT**
Beschrijving: Omschrijving van teelten gebruikt in koppelingsstudie.

| Naam | Type | Omvang |
|---|---|---|
| **TEELT_NR** | Numeriek (Integer) | 2 |
| TEELT_OMSCHRIJVING | Tekst | 50 |

Tabel: **ZD_WAARS_KLAS**
Beschrijving: Omschrijving van waarschuwingsklassen bij koppelingsresultaten.

| Naam | Type | Omvang |
|---|---|---|
| **WAARS_KLAS** | Numeriek (Integer) | 2 |
| WAARS_OMSCHRIJVING | Tekst | 60 |