

Technische beschrijving van de Atlas “Bestrijdingsmiddelen in het Nederlandse oppervlaktewater” en een verkenning koppeling van meetgegevens aan landgebruik

Samenstelling:

H.J. de Graaf en G.R. de Snoo

Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden
Afdeling Milieubiologie

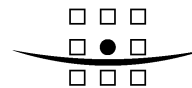
Met bijdragen van:

**W.L.M. Tamis
M. van t Zelfde**



Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden
Postbus 9518,
2300 RA Leiden

**J.M.P. Hoefsloot
R.A.E. Knoben:
A. Otte**



ROYAL HASKONING

Royal Haskoning, BV
Postbus 525,
5201 AM 's-Hertogenbosch.

CML notitie 36

31-12-2003

***Technische beschrijving van de Atlas “Bestrijdingsmiddelen
in het Nederlandse oppervlaktewater” en een verkenning
koppeling van meetgegevens aan landgebruik***

Eindrapportage 30-12-2003

Samenstelling:

H.J. de Graaf en G.R. de Snoo

Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden
Afdeling Milieubiologie

Met bijdragen van:

**W.L.M. Tamis
M. van 't Zelfde**



**J.M.P. Hoefsloot
R.A.E. Knoben
A. Otte**



ROYAL HASKONING

INHOUD

INHOUD.....	2
VOORWOORD	3
1. DOEL EN AANPAK	5
1.1 Achtergrond	5
1.2 Doelen en randvoorwaarden	6
1.3 Visie op het gebruik de atlas: internetversie	6
1.4 Opzet van de studie	7
1.5 Stappenplan Fase 1	7
1.6 Koppelingen van meetgegevens aan landgebruik: fase 2	8
1.7 Overzicht	9
2. BESCHRIJVING VAN DE DATABASE-OPBOUW EN -CONVERSIE	11
2.1 Aangeleverde bestanden	11
2.2 Benodigde variabelen.....	11
2.3 Ruwe database met gecontroleerde meetgegevens	12
3. BESCHRIJVING VAN DE WEBSITE	15
3.1 Inleiding	15
3.2 Technische randvoorwaarden	15
3.3 Installatie	15
3.3.1 Kopieer alle bestanden	15
3.3.2 Installeer de file MapServerSetup.exe	16
3.3.3 Installeer de patch van DEMIS.....	16
3.3.4 Registreer de DEMIS software	16
3.3.5 BMA.ini.....	17
3.3.6 ODBC Koppelingen	17
3.3.7 Virtual directory BMA	18
3.3.8 Registreren van de DLL's.....	19
4. KOPPELING MEETGEGEVENS AAN LANDGEBRUIK.....	21
4.1 Inleiding	21
4.2 Basis voor koppeling.....	21
4.2.1 Koppeling metingen bestrijdingsmiddelen en landgebruik: extra informatie	21
4.2.2 Inzicht in mogelijke oorzaken voorkomen stoffen in oppervlaktewater	21
4.2.3 Geselecteerde bestrijdingsmiddelen, gewassen en waarnemingen.....	22
4.3 Aantal waarnemingen alle stoffen	22
4.3.1 Algemene vragen over aantal waarnemingen voor alle stoffen	22
4.3.2 Wat is het aantal waarnemingen boven de detectielimiet?	23
4.3.3 Hoeveel toetsbare waarnemingen en hoeveel overschrijdingen zijn er?	24
4.4 Werkwijze koppeling	28
4.4.1 Wat zijn de verschillende koppelvragen?	28
4.4.2 Welke bestrijdingsmiddelen en gewassen zijn gekoppeld?	28
4.5 Correlaties	29
4.5.1 Correlatie tussen concentraties bestrijdingsmiddelen en oppervlakte gewas.....	29
4.5.2 Correlatie tussen normoverschrijdingen en oppervlakte gewas	29
4.5.3 Resultaten correlaties voor vier stoffen	30

4.6	Voorspellingen van concentraties	33
4.6.1	<i>Voorspellingen met name voor niet-bemonsterde gebieden</i>	33
4.6.2	<i>Werkwijze: regressie-analyse</i>	33
4.6.3	<i>Aggregatie van gemeten en voorspelde waarden naar 5 x 5 km</i>	33
4.6.4	<i>Resultaten voorspellingen carbendazim</i>	34
4.7	Aanbevelingen	35
4.7.1	<i>Basisgegevens en bewerkingen</i>	35
4.7.2	<i>Koppeling: algemeen</i>	35
4.7.3	<i>Koppeling: correlaties</i>	36
4.7.4	<i>Koppeling: aggregatie</i>	37
4.7.5	<i>Samenwerking met NMI</i>	37
5.	REFERENTIES	39
	BIJLAGE I: TECHNISCHE BESCHRIJVINGEN DBASE.....	41
	BIJLAGE II: ACHTERGROND INFORMATIE OVER DE DEMIS WEBSERVER	51
	BIJLAGE III ACHTERGROND INFORMATIE OVER DE KOPPELING EN SCHAALEFFECTEN.....	62

Voorwoord

De waterbeheerders in Nederland verrichten veel metingen aan het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater. Op initiatief van het Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden en krachtig ondersteund door een groot aantal organisaties (onder meer RIZA, CTB, VROM en VEWIN) is in 2003 hard gewerkt aan de vertaling van deze metingen in een ruimtelijk beeld. Er is voor gezorgd dat de beelden en achtergrondinformatie via de website www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl is op te roepen.

Alleen door een intensieve samenwerking tussen onderzoekers en organisaties betrokken bij waterkwaliteit is het mogelijk geweest de beoogde website tot stand te brengen. Het resultaat is een website die inzicht geeft in de aanwezigheid van individuele bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater in de vorm van kaarten (met 5 bij 5 en 1 bij 1 km hokken) en histogrammen. De kaarten laten een verband zien met een drietal normen (drinkwaternorm, ecotoxicologische norm en toelatingsnorm. Daarnaast zijn er ook overzichten in de vorm van histogrammen en grafieken die gaan over de totale situatie in Nederland (alle soorten bestrijdingsmiddelen bij elkaar).

In het voorliggende rapport wordt de technische verantwoording gegeven van het maken van de website. Ook wordt het resultaat gepresenteerd van een eerste methodologische verkenning van de mogelijkheden om meetresultaten te koppelen aan landgebruik. Het rapport is daarmee een opstap voor het verder uitbouwen van de website met deze koppeling. Het vormt tevens de basis voor het actualiseren van de website. Van groot belang nu nieuwe meetgegevens beschikbaar zullen komen.

1. Doel en aanpak

H.J. de Graaf en G.R. de Snoo
Centrum voor Milieuwetenschappen (CML)

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 (bijvoorbeeld De Snoo en De Jong 1999) blijkt telkens dat bestrijdingsmiddelen veelvuldig worden bemonsterd en aangetroffen. Ook MTR's (Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau) worden regelmatig overschreden.

In een pilotstudie in opdracht van RIZA/CIW uitgevoerd door het Centrum voor Milieukunde (Van Hooft et al. 2001) is onderzocht wat de mogelijkheden en beperkingen zijn om de metingen van individuele bestrijdingsmiddelen in het Nederlandse oppervlaktewater *ruimtelijk* te presenteren in de vorm van een atlas. Tot op heden bestond een landelijk beeld alleen op het niveau van stofgroepen en waterkwaliteitsbeheerders. De pilotstudie had als doel de mogelijkheden en beperkingen aan te geven van het ruimtelijk presenteren van de bestrijdingsmiddelengegevens in het Nederlandse oppervlaktewater. Voor de pilotstudie zijn metingen gebruikt van de CIW uit de jaren 1997 en 1998 (CIW Bestrijdingsmiddelenrapportage 2000). Geografische kaarten zijn uitgewerkt voor een zestal voorbeeldstoffen. Daarbij zijn de metingen vergeleken met verschillende normen (MTR, drinkwaternormen en toelatingsnorm).

Aan de hand van de resultaten van deze pilotstudie is geconcludeerd dat het goed mogelijk is om bestrijdingsmiddelengegevens op stofniveau geografische te presenteren. Uit de kaarten blijkt dat:

- 1) een goed ruimtelijk beeld per stof ontstaat (waar wordt wat gemeten, waar vinden norm overschrijdingen plaats etc.),
- 2) er een koppeling met bestrijdingsmiddelen- en landgebruik mogelijk is,
- 3) hiaten in het meetprogramma duidelijk zijn te maken.

De pilotstudie leidde ook tot relevante nieuwe inzichten, zoals waarnemingen van norm-overschrijdingen in onverwachte gebieden en perioden (bijvoorbeeld in de wintermaanden). Tenslotte bleek uit de pilotstudie dat het mogelijk is om de kwaliteit en kwantiteit van de aangeleverde data binnen de CIW-rapportage te verbeteren. Kort samengevat liet de pilotstudie zien dat een atlas van het voorkomen van bestrijdingsmiddelen met daarin een landelijk beeld op het niveau van afzonderlijk middelen relevante, nieuwe informatie geeft ten opzichte van de gangbare presentatie en bewerking van de gegevens.

Op basis van de uitkomsten van de pilotstudie is voorgesteld een vervolgtraject te starten waarvoor onderstaand een invulling wordt gegeven door CML & Royal Haskoning.

1.2 Doelen en randvoorwaarden

Het doel van de vervolgstudie was driedelig.

- 1 Het presenteren van een landelijk overzicht van de beschikbare metingen van bestrijdingsmiddelen in het Nederlandse oppervlaktewater, zoals verzameld door CIW en Vewin.
- 2 Het vergelijken van de metingen met relevante normen (zoals MTR, toelatingsnorm, drinkwaternormen).
- 3 Het vergelijken van de metingen met het agrarisch landgebruik en bestrijdingsmiddelengebruik (koppeling met andere databanken).

Hierbij is door de opdrachtgever de volgende randvoorwaarden geformuleerd.

- De te ontwikkelen atlas moet in verband met eventuele actualisering met nieuwe meetgegevens in beheer worden overgedragen aan een nog nader vast te stellen partij.
- De atlas moet te koppelen zijn met andere landelijke bestanden.
- De betrouwbaarheid van de te maken correlaties moet statistisch onderbouwd worden.
- Het systeem moet ook in de toekomst gebruikt kunnen blijven en dus in staat zijn grotere aantallen data te verwerken en eenvoudig geactualiseerd te worden.

1.3 Visie op het gebruik de atlas: internetversie

De beoogde gebruikersdoelgroep is de groep van instanties die zich met beleidsvoorbereiding en beleidsevaluatie (inclusief rapportage) op het bestrijdingsmiddelen terrein bezig houden. Deze groep bestaat uit een klein aantal landelijke instanties en 27 regionale waterbeheerders die een actief meetnet hebben. De functie die de atlas voor die groep heeft is het beter (ruimtelijk) toegankelijk maken van basisinformatie voor het waterbeheer. De atlas kan echter ook een bredere en omvangrijkere doelgroep aanspreken. Een functie is die van voorlichting naar de gebruikers toe: de agrarische gebruikers en hun belangenorganisaties, de gemeentelijke (groen)gebruikers en hun koepelorganisatie etc.. Met het beschikbaar stellen van de atlas aan die groep krijgen de gebruikers zelf duidelijk (en niet via abstracte CIW-rapportages) te zien welke problemen zij op dit moment veroorzaken. Zo'n momentopname is belangrijk omdat de toelating en toepassing van middelen, maar ook de regelgeving (Lozingenbesluit) snel wijzigen. De atlas moet dan ook niet teveel achterlopen. Als de atlas laat zien dat er nog steeds middelen gemeten worden waarvan de toelating beëindigd is, dan kan de sector dat zelf constateren en daar beter op aangesproken worden. Kortom, de atlas krijgt de functie van boodschapper.

De atlas moet ook interactief te bedienen zijn. Daarbij staat interactief niet voor complex in de ontwikkeling, maar voor eenvoudig en intuïtief te bedienen. Dit zonder veel toeters en bellen en zonder dat een uitgebreide hulpfunctie nodig is. De voordelen van deze aanpak boven een CD-rom met vooraf geproduceerde kaarten of een atlas op papier zijn:

- De gebruiker kiest zelf wat hij wil zien; de atlas kan meer typen vragen beantwoorden.
- De fysieke beperking aan het aantal kaarten is veel minder snel een probleem.
- Het produceren van een groot aantal kaarten en grafieken op papier vergt veel handwerk.

- Een papieren versie is statisch, hetgeen juist op dit terrein fnuikend is voor het draagvlak.
- Actualisaties van de achterliggende database zijn gemakkelijker te verspreiden en benaderbaar.
- De toegankelijkheid en beschikbaarheid van het medium internet is groter.
- De koppelingsmogelijkheden via internet (importeren en exporteren) met andere databestanden zijn eenvoudig. Hiernaast heeft niet iedereen potentiële gebruiker een CD-ROM speler ter beschikking.

1.4 Opzet van de studie

De studie is uitgevoerd in twee fasen. Fase 1 was gericht op het ruimtelijk presenteren van de beschikbare bestrijdingsmiddelenmetingen inclusief het vergelijken van de metingen met relevante normen. Fase 2 was gericht op de methodiekontwikkeling voor een vergelijking tussen de bestrijdingsmiddelenmetingen en het land- en bestrijdingsmiddelen-gebruik.

1.5 Stappenplan Fase 1

In de eerste fase van het project zijn de volgende stappen genomen:

1. Opstellen programma van eisen (en vaststelling in workshop).
2. Productie en demonstratie prototype internet interface.
3. Dataconversie, controle en optimalisatie van invoer data.
4. Ontwerp definitieve basisdatabase.
5. Aanmaken en vullen van benodigde tabellen in basisdatabase.
6. Bouwen internetapplicatie.
7. Installeren internetapplicatie.
8. Evaluatie en rapportage.

Deze stappen zijn hieronder uitgewerkt:

Ad 1 Programma van eisen (PvE) qua inhoud en vorm (CML & Royal Haskoning)

Er is overeenstemming gevonden met de beoogde gebruikers en opdrachtgever(s) over de eisen aan de inhoud en de vorm (Programma van Eisen) van de te ontwikkelen 'bestrijdingsmiddelenatlas'-internet-applicatie. Uitgaande van de inzichten zoals verkregen tijdens de pilotstudie, de wensen van de opdrachtgevers en eigen inzicht van de opdrachtnemers is een PvE gemaakt. Dit concept is in detail besproken in een workshop / begeleidingscommissie. De PvE is bijgesteld aan de hand van het commentaar.

Ad 2 Productie en demonstratie prototype internet interface (Royal Haskoning)

Met dit bijgestelde Programma van Eisen is een prototype gemaakt, gericht op de gebruikersinterface en geboden mogelijkheden. Het prototype is aan de opdrachtgever en begeleidingsgroep gepresenteerd.

Ad. 3 Dataconversie, controle en optimalisatie van invoerdata (CML)

Gelijktijdig aan het ontwerp en opzet van de internet-interface zijn de invoergegevens voor de 'bestrijdingsmiddelenatlas' verwerkt. In deze stap zijn datasets met betrekking tot de

metingen aan bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater in 1999 en 2000 aangepast en geoptimaliseerd ten behoeve van de atlas. De verantwoordelijkheid voor de kwaliteit en kwantiteit van de aangeleverde data ligt bij de CIW en Vewin.

Ad. 4 Ontwerp definitieve basisdatabase (CML & Royal Haskoning)

Er is een basis-database ontwikkeld waarin de gewenste kaarten en tabellen worden opgeslagen. Vanuit deze basis-database zijn de gewenste kaarten, grafieken en tabellen te presenteren aan de gebruiker door middel van de internettoepassing. In deze stap is het technisch ontwerp van de database vastgesteld.

Ad. 5 Aanmaken en vullen van benodigde tabellen in basisdatabase (CML)

Naar het ontwerp, vastgesteld in stap 4, is een geoptimaliseerde basis-database gemaakt met de geselecteerde stoffen op meetpuntniveau en een tabel per stof op de schaal van $1 \times 1 \text{ km}^2$. Om vervolgens kaarten te kunnen maken die geschikt zijn voor presentatie zijn de $1 \times 1 \text{ km}^2$ tabellen omgezet naar een $5 \times 5 \text{ km}^2$ -schaalniveau. Hierbij is gebruik gemaakt van rekenregels die in de pilotstudie door het CML in overleg met RIZA/CIW zijn opgesteld. Deze basis-dataset is gebruikt als invoer voor de internetapplicatie.

Ad 6 Bouwen applicatie (Royal Haskoning)

Een mogelijkheid is ingebouwd waarmee de gebruiker zelf de gewenste kaarten en grafieken kan produceren, bekijken en afdrukken via internet. De onderstaande figuur illustreert de benodigde onderdelen en de te prefereren ontwikkelomgeving voor internettoepassing.

Ad 7 Installeren internetapplicatie (Royal Haskoning)

De internetapplicatie is tijdelijk bij de opdrachtnemers geïnstalleerd, maar zal in 2004 worden overgenomen door een van de opdrachtgevers. Tevens worden dan alle bronbestanden aan de opdrachtgever geleverd.

Ad 8 Evaluatie en rapportage (CML & Royal Haskoning)

Tijdens een bijeenkomsten met de begeleidingscommissie is het product en de totstandkoming ervan geëvalueerd. In de hoofdstukken 2 en 3 volgt een korte rapportage met relevante informatie over de applicatie en het tot stand komen ervan.

1.6 Koppelingen van meetgegevens aan landgebruik: fase 2

In fase 2 zijn de mogelijkheden van koppelingen van bestrijdingsmiddelenmetingen aan andere, externe datasets nader verkend. Er is gewerkt met 24 gewassen zoals: gras, maïs, aardappelen, bieten, granen, overige landbouwgewassen, glastuinbouw, boomgaarden en bloembollen.

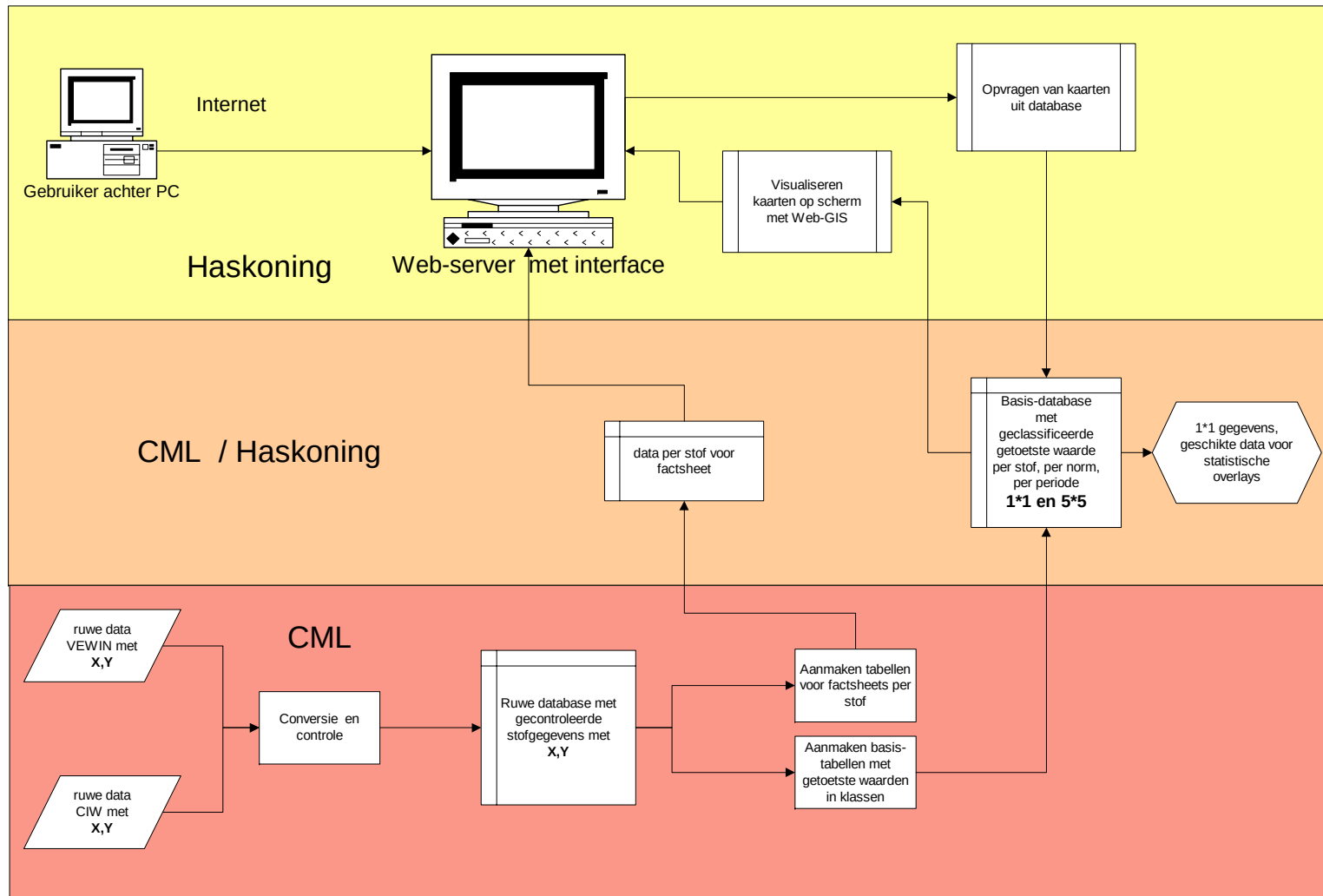
Parallel aan de koppeling wordt binnen Alterra in samenwerking met het RIVM gewerkt aan een nieuwe versie van de nationale milieu-indicator voor bestrijdingsmiddelen. Binnen dit ontwikkelingstraject zijn de bovengenoemde gegevens van het CBS en de LGN bestanden reeds opgenomen, bewerkt een aangevuld met praktijkgegevens en informatie uit de gewasbeschermingskennisbank. Hiervan is gebruik gemaakt bij de verkenning van koppelingsmogelijkheden.

Om een koppeling mogelijk te maken tussen de metingen van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater en het grondgebruik zijn externe bronnen bewerkt en omgezet naar het schaalniveau van 1x1 km². Vervolgens is met behulp van statistische technieken nagegaan of het verband tussen land- en bestrijdingsmiddelengebruik enerzijds en bestrijdingsmiddelenconcentraties anderzijds al dan niet wetenschappelijk betrouwbaar is. Hierbij is gewerkt met correlatieve verbanden in ruimtelijk spreiding op landelijk niveau.

Op basis hiervan zijn voorbeelden uitgewerkt (Bestrijdingsmiddelen-Atlas en MilieuIndicator). De resultaten van fase 2 zijn in hoofdstuk 4 beschreven en opgenomen op de website.

1.7 Overzicht

Voor het inhoudelijk resultaat verwijzen we naar de website. Hieronder volgt de technische specificatie van de Database (hoofdstuk 2), de website (hoofdstuk 3) en de resultaten van de koppeling (hoofdstuk 4).



Figuur. Opbouw bestrijdingsmiddelenatlas: relatie tussen data, dataverwerking en presentatiemodulen en betrokken uitvoerders

2. Beschrijving van de database-opbouw en -conversie

M. van 't Zelfde, W.L.M. Tamis.

Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden (CML)

2.1 Aangeleverde bestanden

Voor de eerste versie van de bestrijdingsmiddelenatlas op internet zijn de meetgegevens van 160 bestrijdingsmiddelen aangeleverd door CIW en VEWIN van waterschappen, rijkswaterstaat en VEWIN voor de periode van 1999-2000. Deze gegevens zijn aangeleverd in het BEVER (Microsoft Access) export formaat. Naast elkaar zijn twee type bestanden aangeleverd per bronhouder:

- Bestand met alle oorspronkelijke metingen per meetpunt.
- Bestand met CUWVO-percentielen en toetsing t.o.v. MTR en streefwaarde.

Het eerste bestand wordt in de atlas gebruikt voor het bepalen van het (chemisch) maximum t.o.v. de drinkwaternorm. Het tweede bestand wordt gebruikt voor de toetsing van de meetwaarde, behorend bij het CUWVO-percentiel, met de MTR-norm en de toelatingsnorm.

2.2 Benodigde variabelen

Voor opname van de meetgegevens in de atlas moeten een aantal variabelen in de dataset beschikbaar zijn. De gebruikte variabelen staan vermeld in tabel 1. Tijdens de dataverwerking

Tabel 1: Overzicht van benodigde variabelen in BEVER-export bestanden.

Variabele	BEVER naam, alle metingen	Aandachts-punten	BEVER naam – CUWVO perc	Aandachts-punten
Meetpunt identificatie	mpn_mpnident		Mpn_mpnident	
x-coördinaat meetpunt	mpn_mrfxcoor	Ontbreekt	Mpn_mrfxcoor	Ontbreekt
y-coördinaat meetpunt	mpn_mrfycoor	Ontbreekt	Mpn_mrfycoor	Ontbreekt
Datum begin	Mwa_mwadtmb		Mwa_mwadtmb	
Datum eind	Mwa_mwadtme		Mwa_mwadtme	
Stof omschrijving	mps_domomsch		Mps_domomsch	
Stof code	mps_domgwcod		Mps_domgwcod	
Meetwaarde numeriek	Mwa_mwawrden		Mwa_mwawrden	
Eenheid	mep_domgwcod		Mep_domgwcod	
Meetwaarde t.o.v. detectiegrens	mrsinovs_domafkrt		Max_mwawrdea	Getoetst t.o.v. streefwaarde / MTR

kwamen twee aandachtspunten aan het licht:

- De coördinaten van het meetpunt waren niet ingevuld in het BEVER-export bestand. Bij eerdere toepassingen van de door CIW verzamelde meetgegevens speelden de locatiegegevens geen rol. De locatiegegevens moesten hierom apart worden opgevraagd bij de bronhouders. Deze actie heeft er toe geleid dat het percentage ontbrekende meetlocaties kon worden teruggebracht van 55% naar 3%. In tabel 2 is een overzicht te zien van het aantal meetpunten met bekende en onbekende locatiegegevens. In de toekomst zou het meeleveren van deze meetlocaties een hoop handwerk voorkomen.

Tabel 2. Overzicht van aantal aangeleverde meetpunten per bronhouder met aantal bekende en onbekende coördinaten.

Bronnummer	Bronhouder	Totaal_meetpunten	bekend	Onbekend
1	AA	3	3	
2	Alm&Biesbosch	5	5	
3	Delfland	27	27	
4	Dommel	29	29	
5	DWR	403	402	1
6	Fryslan	38	38	
7	Groot_Salland	157	117	40
8	Hollandse_Eilanden_Waarden	94	94	
9	Hunze&Aas	16	16	
10	Limburg	329	329	
11	Maaskant	11	11	
12	Noorderzijlvest	12	12	
13	Reest&Wieden	89	89	
14	Regge&Dinkel	23	23	
15	Rijn&IJssel	19	19	
16	Rijnland	14	14	
17	RWS_Zoet	26	26	
18	RWS_Zout	31	31	
19	Schieland	79	77	2
20	Stichtse_Rijnlanden	54	54	
21	Uitwaterende_Sluizen	40	38	2
22	Vallei&Eem	18	18	
23	Velt&Vecht	15	7	8
24	Veluwe	20	20	
25	West_Brabant	12	12	
26	Zeeuws_Vlaanderen	10	8	2
27	Zeeuwse_Eilanden	14	14	
28	Zuiderzeeland	41	41	
101	VEWIN	6	6	

- b. Bij de CUWVO-gegevens ontbrak de oorspronkelijke informatie over de meetwaarde t.o.v. de detectiegrens. Deze informatie was al getoetst aan de MTR en streefwaarde. Hierbij is uit pragmatische redenen van een tijdelijke oplossing uitgegaan. Bij toekomstige toepassingen zoals de koppeling met landgebruik is deze detectiegrens informatie gewenst. Hiervoor zal in een volgende versie een verbetering plaats vinden.

2.3 Ruwe database met gecontroleerde meetgegevens

De door CIW en VEWIN aangeleverde meetgegevens werden op geautomatiseerde wijze (met vaste queries / macro's in MS-ACCESS) gecontroleerd op:

- ontbrekende coördinaten
- ontbrekende of vreemde stofcodes
- datum
- uitbijters in meetwaarden

Hiernaast werden de benodigde variabelen geconverteerd en gefilterd uit de oorspronkelijk aangeleverde databestanden en samengevoegd in een tussendatabase met ruwe gecontroleerde meetgegevens. Deze database heeft de naam: BEREKENING.MDB

Bestrijdingsmiddelenatlas								
Nr	Naam	Stof	Periode	Schaal	Norm	Type uitvoer	Tabel database	Offerte
1	Drinkwaternormkaarten 0.1 ug/l	Per stof	2 Jaar	1*1 en 5*5	Drinkwaternorm 0.1 ug/l	Kaart	ATLASBLOK_STOF_KLASSEN + XKM_YKM_STOF_KLASSEN	Ja
2	Drinkwaternormkaarten 0.1 ug/l	Per stof	2 Jaar	1*1 en 5*5	Drinkwaternorm 0.1 ug/l	Histogram	ATLASBLOK_STOF_KLASSEN + XKM_YKM_STOF_KLASSEN	Extra
3	Toelatingskaart	Per stof	2 Jaar	1*1 en 5*5	CTB toelatingsnorm	Kaart	ATLASBLOK_STOF_KLASSEN + XKM_YKM_STOF_KLASSEN	Ja
4	Toelatingskaart	Per stof	2 Jaar	1*1 en 5*5	CTB toelatingsnorm	Histogram	ATLASBLOK_STOF_KLASSEN + XKM_YKM_STOF_KLASSEN	Nee
5	Ecotoxologische kaart	Per stof	2 Jaar	1*1 en 5*5	MTR	Kaart	ATLASBLOK_STOF_KLASSEN + XKM_YKM_STOF_KLASSEN	Ja
6	Ecotoxologische kaart	Per stof	2 Jaar	1*1 en 5*5	MTR	Histogram	ATLASBLOK_STOF_KLASSEN + XKM_YKM_STOF_KLASSEN	Extra
7	Metingenkaart	Per stof	2 Jaar	5*5	-	Kaart	ATLASBLOK_STOF_NMETING	Ja
8	Metingenkaart	Per stof	2 Jaar	1*1	-	Kaart	XKM_YKM_STOF_NMETING	Ja
9	Aantal metingen en normoverschrijdingen per maand	Per stof	12 Maand	Metingen	Alle drie normoverschrijding	Histogram	METING_STOF_MAAND_NORM	Extra
10	Aantal meetpunten en normoverschrijdingen per maand	Per stof	12 Maand	Meetpunten	Alle drie, normoverschrijding	Histogram	MPT_STOF_MAAND_NORM	Ja
11	Aantal metingen, meetpunten, kmcellen en atlasblokken per stof	Per stof	2 Jaar	Metingen, Meetpunten, 1*1 en 5*5	-	Tabel	BM_SAMENSTOF_AANTAL	Ja
12	Aantal gemeten stoffen per cel	Alle stoffen	2 Jaar	1*1 en 5*5	-	Kaart	ATLAS_NSTOF en XKM_YKM_NSTOF	Ja
13	Totaal aantal meetpunten per maand	Alle stoffen	12 Maand	Meetpunten	-	Grafiek	MPT_MAAND	Extra
14	Fractie meetp per maand met normoverschrijdingen	Alle stoffen	12 Maand	Meetpunten	Alle drie de normen	Grafiek	MPT_MAAND_FRACT_NORM	Extra
15	Aantal gemeten stoffen per maand	Alle stoffen	12 Maand	-	-	Grafiek	MAAND_NSTOF	Extra
16	Fractie stoffen met normoverschrijding	Alle stoffen	12 Maand	-	-	Grafiek	MAAND_NSTOF_FRACT_NORM	Extra
17	Drinkwaternormkaarten 0.5 ug/l	Alle stoffen samen	2 Jaar	1*1 en 5*5	Drinkwaternorm 0.5 ug/l	Kaart	ATLASBLOK_STOFSAM_DWN + XKM_YKM_STOFSAM_DWN	Ja
18	Aantal stoffen die een norm overschrijdt binnen een groep (fungiciden etc)	Per groep	2 Jaar	1*1 en 5*5	Alle drie de normen	Kaart	ATLASBLOK_GROEP_NSTOF + XKM_YKM_GROEP_NSTOF	Extra
19	Verdeling van stofconcentraties	Per stof	2 Jaar	Metingen	-	Histogram	vervallen	Ja

Tabel 3: Overzicht van kaarten, grafieken en tabellen geproduceerd in bestrijdingsmiddelenatlas project 2003. N.B. Product 13 t/m 16 en 18 zijn toegevoegd en 19 vervallen n.a.v. demo BC (t.o.v. oorspronkelijk plan).

De ruwe database met gecontroleerde stofgegevens, BEREKENING.MDB is de omgeving waarin vanuit de ruwe meetgegevens de getoetste (en geclassificeerde) kaarten en histogrammen worden berekend. De kaarten, grafieken en tabellen welke werden geproduceerd voor de bestrijdingsmiddelenatlas website staan vermeld in tabel 3. De uitkomsten worden opgeslagen in de nieuwe database: KLASNORM_BASIS.MDB welke de invoer is voor de webapplicatie ontwikkeld door Royal Haskoning. De volledige databasestructuur van deze database staat beschreven in bijlage 1.

Naast de berekende kaarten, grafieken en histogrammen is de volgende stof informatie verzameld en opgenomen in de website.

- Factsheets met stof specifieke informatie voor de opgenomen stoffen.
- Toelichting over normen, aggregatiemethode en bronhouders.
- Toelichtende teksten bij kaarten en histogrammen.
- Externe links naar andere websites betreffende bestrijdingsmiddelen, milieu en water.

In de KLASNORM-BASIS database en website zijn gegevens opgenomen van 160 bestrijdingsmiddelen welke ook opgenomen zijn in CIW-rapportage 2000.

Deze stoffen vallen in:

- 714 meetpunten
- 646 (1*1) kilometercellen
- 439 (5*5) kilometercellen.

3. Beschrijving van de Website

J.M.P. Hoefsloot, R.A.E. Knoben en A. Otte
Royal Haskoning

3.1 Inleiding

De waterbeheerders in Nederland verrichten veel metingen aan het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater. In samenwerking met CML heeft Royal Haskoning de bestrijdingsmiddelenatlas ontwikkeld in opdracht van RIZA, VROM, CTB en VEWIN. De website met de atlas beoogt meer inzicht te geven in de gemeten concentraties van bestrijdingsmiddelen in oppervlakte water. De gegevens worden gepresenteerd in kaartvorm voor Nederland en gebruikt daarbij 5 bij 5 en 1 bij 1 km hokken.

In de website zijn o.a. kaarten en histogrammen opgenomen over de gemeten concentraties van individuele stoffen in relatie tot een drietal normen (drinkwaternorm, ecotoxilogische norm (MTR), toelatingsnorm). Daarnaast zijn er ook overzichten in de vorm van histogrammen en grafieken die gaan over de totale situatie in Nederland (per maand e.d.). Deze atlas bevat alleen werkzame stoffen (en een aantal metaboliëten) van de toegepaste bestrijdingsmiddelen (voor de periode 1999-2000 zo 'n 160 stoffen).

In de factsheet zijn gegevens te vinden over de individuele stoffen welke zijn opgenomen in de atlas. Deze informatie omvat o.a. de toetsingsnormen, CAS-nummer en bestrijdingsmiddelengroep(en) waar de stof invalt. Voor meer detailinformatie betreffende de gemeten bestrijdingsmiddelen verwijzen we naar de bronhouders van de gegevens.

In deze technische verantwoording en handleiding komen achtereenvolgens aan de technische randvoorwaarden en installatie aan de orde.

3.2 Technische randvoorwaarden

De bestrijdingsmiddelenatlas heeft de volgende technische randvoorwaarden:

1. Server hardware (normale hardware voldoet). Als het systeem in een serverpark wordt opgenomen dan zijn bepaalde kastmaten (uitgedrukt in Units; U) noodzakelijk;
2. Besturingssysteem: Windows 2000 server of hoger;
3. Hoge snelheid 24 uur internet verbinding;
4. Vast IP adres om de domein naam www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl aan vast te knopen;
5. ODBC database koppeling (standaard in Windows 2000 en hoger);
6. ADO database koppeling (standaard in Windows 2000 en hoger);
7. DEMIS mapserver software van www.demis.nl;
8. Goede firewall;
9. Goede virusprotectie.

3.3 Installatie

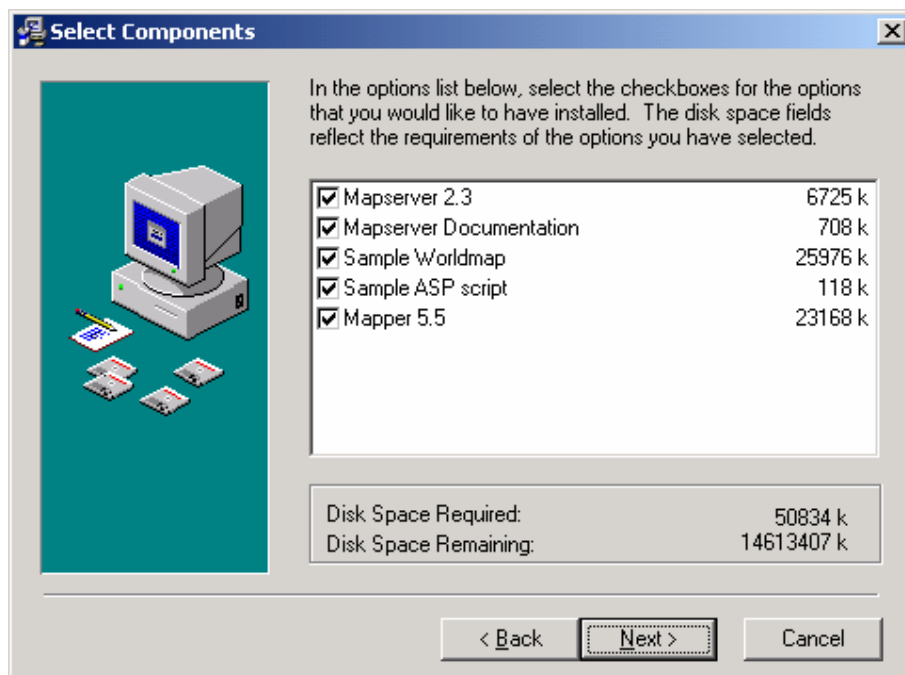
3.3.1 Kopieer alle bestanden

Kopieer alle bestanden van de directory *bestrijdingsmiddelenatlas* naar een directory op de harde schijf van de server. De opzet van de atlas is zo dat die ongewijzigd kan worden

geïnstalleerd op de directory c:\bestrijdingsmiddelenatlas. Mocht de atlas elders moeten worden geïnstalleerd dan moeten enige kleine directory-wijzigingen in een aantal files worden aangebracht. Het betreft de files:

- **Global.asa**
- **Bma.ini**

3.3.2 Installeer de file MapServerSetup.exe



Van de bovenstaande 5 componenten is alleen de eerste component noodzakelijk

3.3.3 Installeer de patch van DEMIS

In de file patch24.zip zit een DLL file die moet worden gekopieerd over de gelijknamige file in de windows\system32 directory. Na het kopiëren moet die worden geregistreerd met regsvr32.

```
C:\> regsvr32 dmsMSvr.dll
```

3.3.4 Registreer de DEMIS software



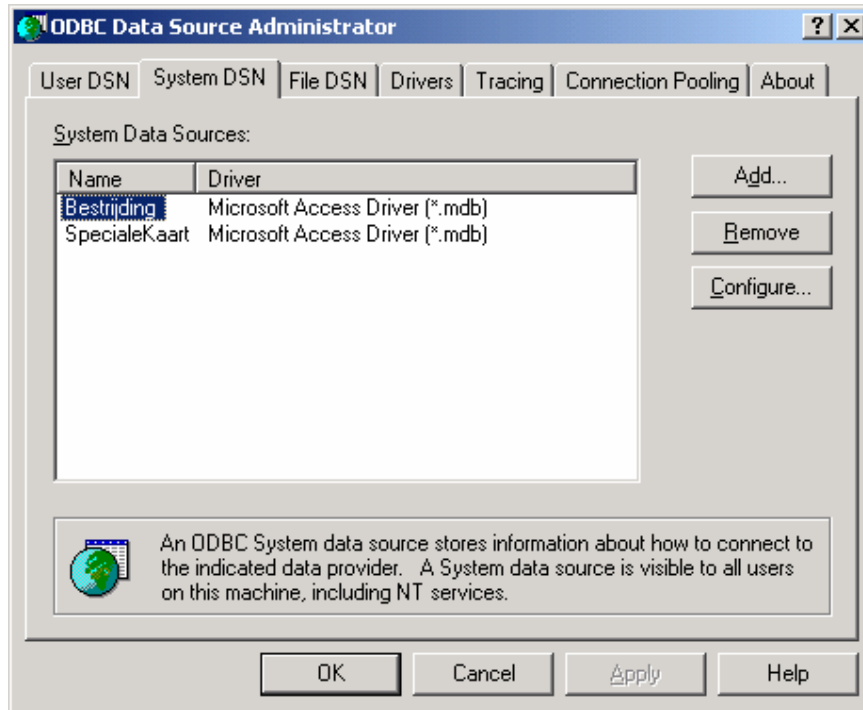
Type in dit venster de van DEMIS verkregen licentiedetails.

3.3.5 BMA.ini

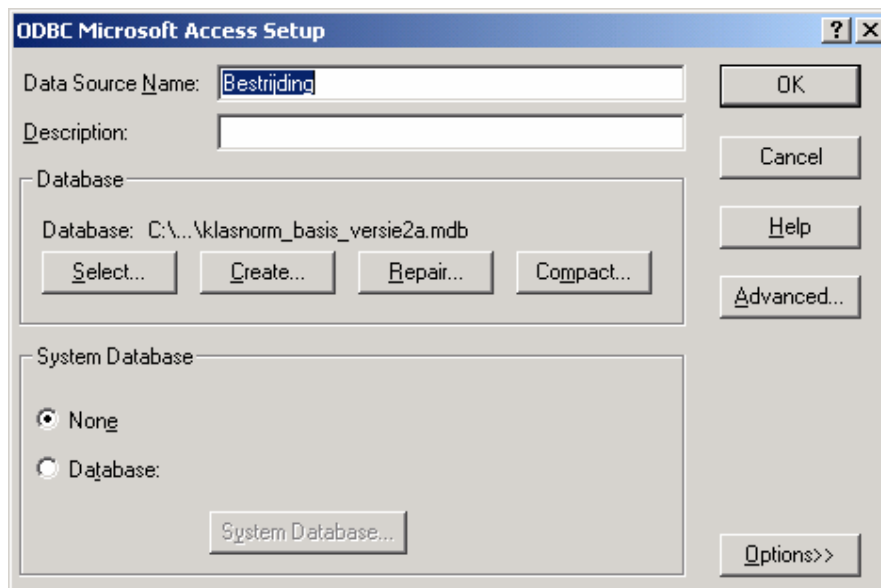
Kopieer de file 'bma.ini' naar de Windows directory.

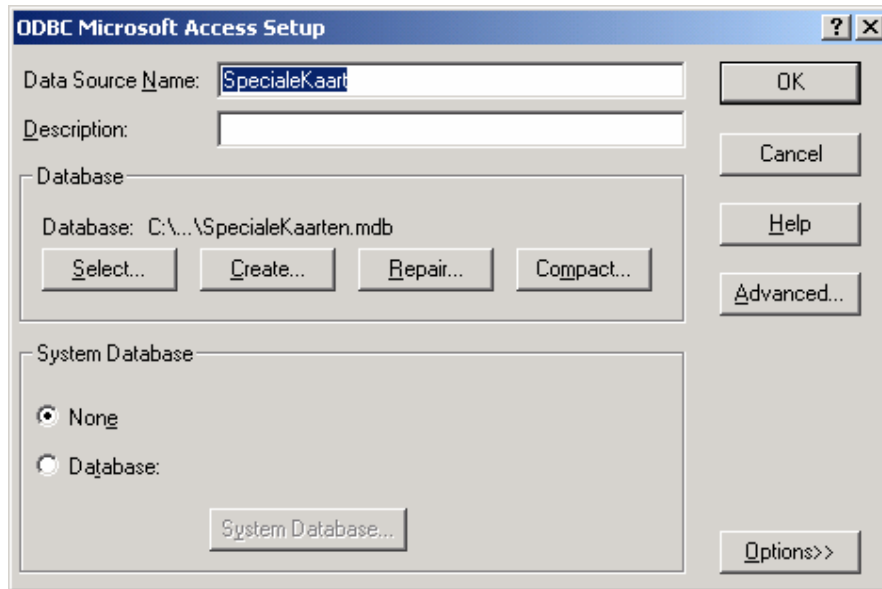
3.3.6 ODBC Koppelingen

Installeer de volgende ODBC koppelingen:



Settings voor beide koppelingen:

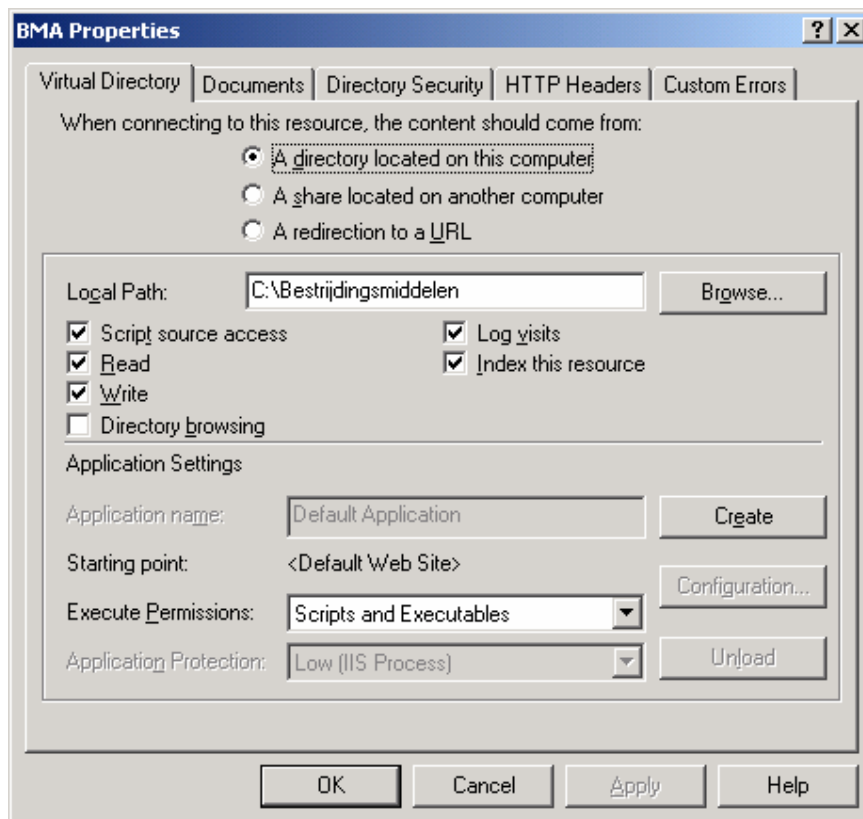


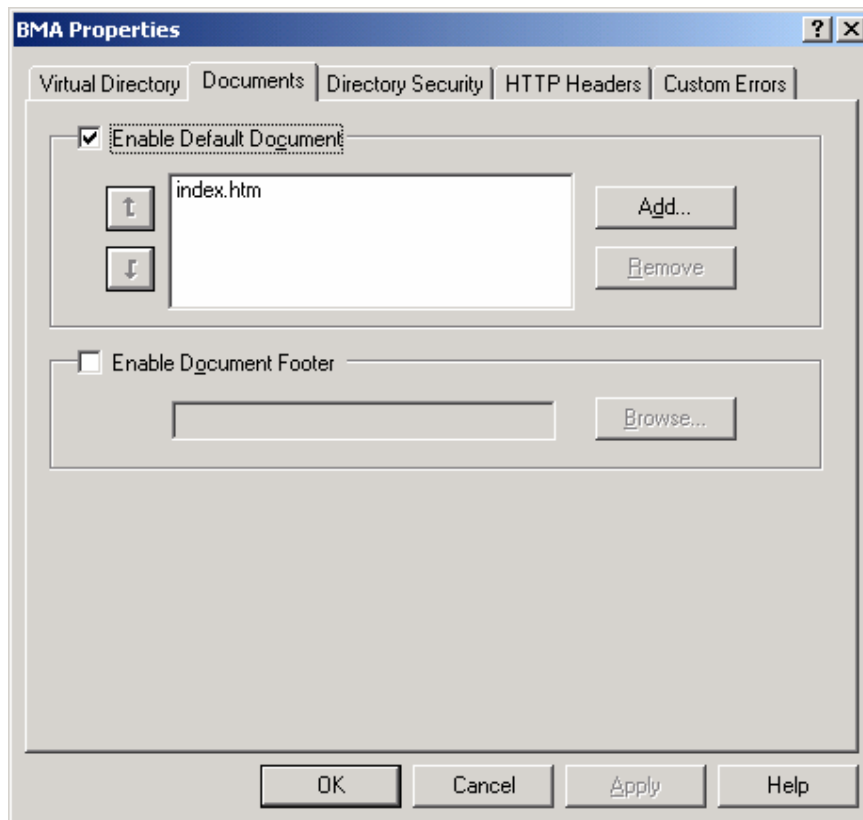


3.3.7 Virtual directory BMA

Maak een IIS virtual directory die verwijst naar de home directory van de bestrijdingsmiddelenatlas:

Settings:





3.3.8 Registreren van de DLL's

Registreer de volgende DLL's met regsvr32.dll:

- **Bmacom.dll**
- **Stdvcl40.tlb**
- **Webbrokerscript.tlb**

4. KOPPELING MEETGEGEVENS AAN LANDGEBRUIK

W.L.M. Tamis, M. van 't Zelfde.

Centrum voor Milieuwetenschappen Leiden (CML)

4.1 Inleiding

In fase II van het project Bestrijdingsmiddelenatlas zijn de mogelijkheden verkend van het koppelen van de metingen van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater en het grondgebruik, om zodoende meer inzicht te krijgen in mogelijke oorzaken van hoge concentraties van bestrijdingsmiddelen en van normoverschrijdingen. In deze technische rapportage worden eerst de resultaten van het koppelingsonderzoek gepresenteerd (zoals dat ook op de website www.bestrijdingsmiddelenatlas.nl is te vinden). Daarna volgen aanbevelingen voor vervolgaanpak. In bijlage III staan de resultaten van de koppelingsanalyse op verschillende ruimtelijke schaalniveaus.

4.2 Basis voor koppeling

Het gaat om de onderdelen

1. Koppeling van metingen van bestrijdingsmiddelen en landgebruik: extra informatie
2. Inzicht in mogelijke oorzaken voorkomen stoffen in oppervlaktewater
3. Geselecteerde bestrijdingsmiddelen, gewassen en waarnemingen

4.2.1 Koppeling metingen bestrijdingsmiddelen en landgebruik: extra informatie

De bestrijdingsmiddelenatlas geeft een aansprekend beeld van hoe vaak en waar welke bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater zijn gemeten in Nederland in 1999 en 2000 en hoe vaak en waar overschrijding van bestaande Nederlandse normen voorkomt.

Een andere belangrijke toepassing van deze meetgegevens is de koppeling met het landgebruik. In de volgende paragrafen wordt een aantal *voorbeelden* uitgewerkt van de koppeling tussen metingen van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater en het landgebruik, in het bijzonder de open teelten akker- en weidebouw (en niet glastuinbouw).

N.B. De informatie die hier wordt gepresenteerd betreft een voorlopige versie. De gepresenteerde resultaten dienen alleen als voorbeeld van hoe de koppeling tussen metingen bestrijdingsmiddelen en landgebruik is uit te werken voor alle stoffen waarvoor voldoende gegevens beschikbaar zijn. Dit zal mogelijk al in 2004 plaatsvinden.

4.2.2 Inzicht in mogelijke oorzaken voorkomen stoffen in oppervlaktewater

Met deze koppeling kan aanvullend inzicht worden verkregen over de mogelijke oorzaken van het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater. Het gaat dan om vragen zoals bijvoorbeeld:

- bij welke teelten worden hogere gehalten van een bestrijdingsmiddel aangetroffen?
- bij welke teelten worden meer normoverschrijdingen van een bestrijdingsmiddel vastgesteld?

- in welke gebieden wordt nog niet gemeten, maar zou dat gezien het voorkomen van bepaalde gewassen die samengaan met hoge concentraties bestrijdingsmiddelen, noodzakelijk zijn?

Er zijn nog diverse andere vragen en toepassingen denkbaar. Een aantal werken we hieronder verder uit.

4.2.3 Geselecteerde bestrijdingsmiddelen, gewassen en waarnemingen

Er zijn vier bestrijdingsmiddelen geselecteerd waarmee de koppeling met het landgebruik wordt gedemonstreerd, nl.: *carbendazim*, *carbofuran*, *diuron* en *isoproturon*. De waarnemingen van deze vier bestrijdingsmiddelen zijn gekoppeld aan 24 gewassen, zoals aardappels, asperges, aardbeien etc. Informatie over het voorkomen van deze gewassen in 1999 en 2000 is afkomstig uit het project Nationale MilieuIndicator (NMI) Bestrijdingsmiddelen van het RIVM en Alterra.

De koppeling wordt uitgevoerd tussen waarnemingen van bestrijdingsmiddelen enerzijds en oppervlakte aan gewassen anderzijds op het schaalniveau van vierkante kilometer ofwel de km-cel. Met een waarneming worden de geaggregeerde metingen van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater per km-cel in 1999 en 2000 bedoeld. Of in andere woorden, zowel één meting op één meetpunt in een km-cel in één jaar, als meerdere metingen (meetreeksen) op meerder meetpunten in een km-cel in beide jaren, tellen als één waarneming.

4.3 Aantal waarnemingen alle stoffen

Aan de orde komen:

1. Algemene vragen over aantal waarnemingen voor alle stoffen.
2. Wat is het totaal aantal waarnemingen en aantal waarnemingen boven de detectielimiet?
3. Hoeveel toetsbare waarnemingen en hoeveel overschrijdingen zijn er?

4.3.1 Algemene vragen over aantal waarnemingen voor alle stoffen

Hier wordt algemene informatie over het aantal waarnemingen van de 160 bestrijdingsmiddelen van de bestrijdingsmiddelenatlas gepresenteerd:

- hoe veel waarnemingen zijn er?
- hoeveel waarnemingen zijn er, die boven de detectielimiet van de gebruikte meetmethodes uitkwamen?
- hoeveel toetsbare waarnemingen zijn er gedaan, dat wil zeggen waarnemingen die getoetst kunnen worden aan een van de drie gebruikte normen in de bestrijdingsmiddelenatlas?
- hoeveel normoverschrijdende waarnemingen zijn er gedaan?
- voor hoeveel stoffen kan een zinvolle statistische analyse worden uitgevoerd?

Bij de eerste vraag gaat het om het aantal waarnemingen ongeacht of deze onder of boven de detectielimiet van de gebruikte meetmethode valt. De tweede vraag levert het aantal waarnemingen boven de detectielimiet. Alleen deze waarnemingen kunnen worden gebruikt bij de analyse van de koppeling tussen de concentratie bestrijdingsmiddel” en oppervlakte gewas” en bij de voorspellingen. De derde en vierde vraag levert het aantal toetsbare waarnemingen en het aantal normoverschrijdingen op. Deze informatie wordt gebruikt bij de analyse van het aantal normoverschrijdingen in relatie tot gewas. Het aantal toetsbare

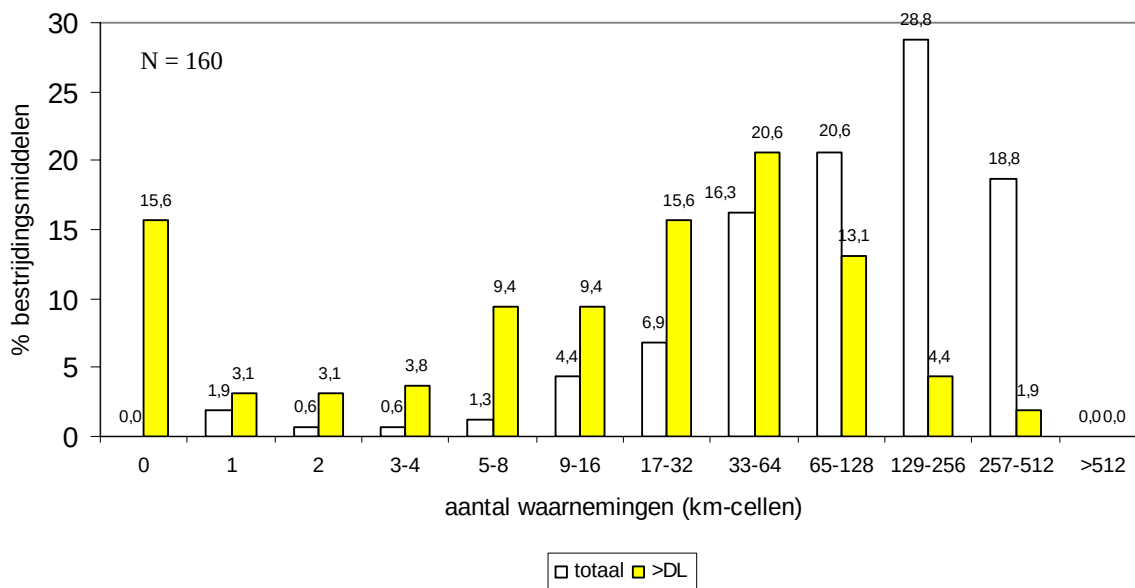
waarnemingen is veelal niet gelijk aan het aantal waarnemingen boven de detectielimiet. Onder bepaalde omstandigheden kunnen nl. ook waarnemingen onder de detectielimiet toetsbaar zijn, namelijk als de norm hoger is dan de detectielimiet.

4.3.2 Wat is het aantal waarnemingen boven de detectielimiet?

In figuur 4.1 is het totaal aantal waarnemingen en het aantal waarnemingen boven de detectielimiet weergegeven. Zo'n 5 % van de bestrijdingsmiddelen wordt nauwelijks gemeten en heeft minder dan 9 waarnemingen in totaal. Bijna 70% van de bestrijdingsmiddelen wordt vaak gemeten en heeft meer dan 65 waarnemingen. Het maximum is 487 waarnemingen voor het bestrijdingsmiddel lindaan. Het gemiddeld aantal waarnemingen per stof is ca. 115.

Het aantal metingen boven de detectielimiet is ongeveer de helft van het totaal aantal metingen. Van zo'n 16% van de bestrijdingsmiddelen zijn geen waarnemingen boven de detectielimiet beschikbaar. Dit kan twee redenen hebben: of de concentraties zijn heel laag of de gebruikte meetmethoden hebben een te hoge detectielimiet. Het maximum aantal metingen boven de detectielimiet is 298 voor atrazine.

De waarnemingen boven de detectielimiet worden enerzijds gebruikt voor de analyse van de koppeling tussen concentraties bestrijdingsmiddelen en oppervlakte gewassen en anderzijds voor de voorspelling van concentraties. Voor de analyse van de koppeling tussen concentraties en oppervlakte is een minimum aantal van ca. 10 waarnemingen noodzakelijk. Hieraan voldoet ca. 65 procent van de stoffen. Voor het uitvoeren van voorspellingen is een groter aantal waarnemingen nodig, nl. 2-3 x het aantal verklarende variabelen in de analyse. In deze studie zijn 24 verklarende variabelen (gewassen) gebruikt. Op basis van de resultaten in figuur 4.1 betekent dat voor ca. 30% van de bestrijdingsmiddelen voorspellingen geproduceerd kunnen worden.



Figuur 4.1. Totaal aantal waarnemingen (witte linker staven) en aantal waarnemingen boven de detectielimiet (grijze rechter staven) voor alle 160 bestrijdingsmiddelen. Boven elke staaf is het bijbehorende percentage vermeld.

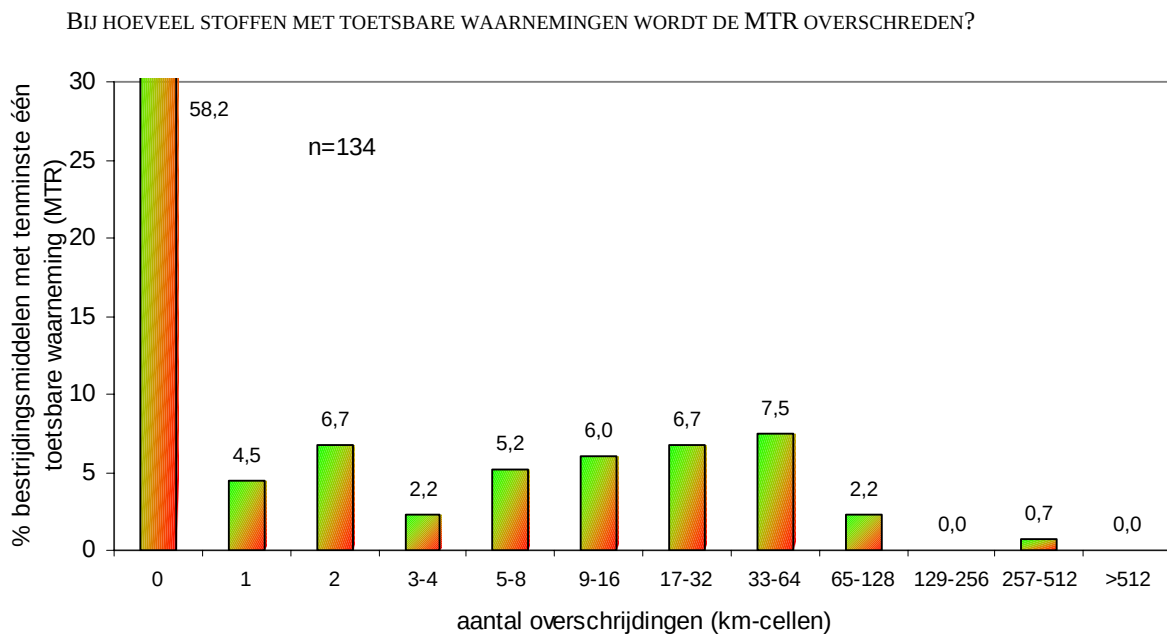
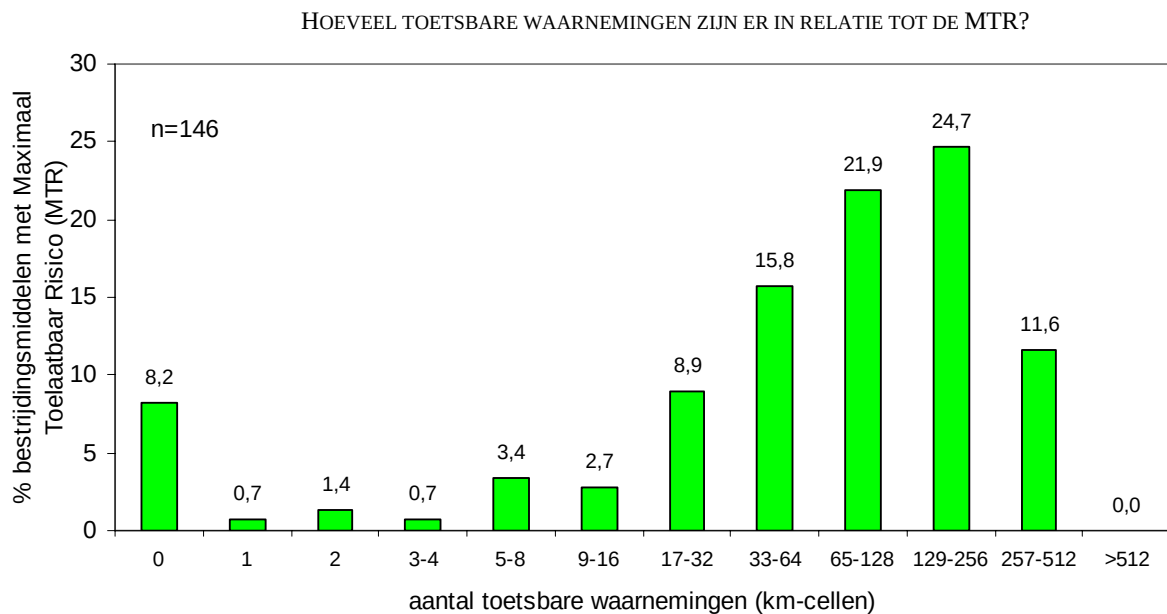
4.3.3 Hoeveel toetsbare waarnemingen en hoeveel overschrijdingen zijn er?

In Tabel 4.1 zijn de resultaten samengevat van het aantal toetsbare waarnemingen voor de verschillende normen, die zijn ontleend aan de figuren 4.2, 4.3 en 4.4. Voor alle stoffen is een drinkwaternorm beschikbaar, terwijl voor 37% een toelatingsnorm van de CTB beschikbaar is. Het percentage bestrijdingsmiddelen zonder toetsbare waarnemingen verschilt per norm: ca. 2% voor de drinkwaternorm en ca. 8% voor de MTR. Van de bestrijdingsmiddelen met ten minste één toetsbare meting overschrijdt ca. 26% de CTB-toelatingsnorm in ten minste één km-cel; voor de drinkwaternorm is dit percentage ca. 64%.

Voor een analyse van het aantal normoverschrijdingen in relatie tot het gewas zijn ca. 10 waarnemingen nodig en hiervan moeten minimaal drie normoverschrijdingen zijn. Het aantal stoffen dat hieraan voldoet voor de CTB-norm is 11, voor de MTR 40 en voor de drinkwaternorm 65.

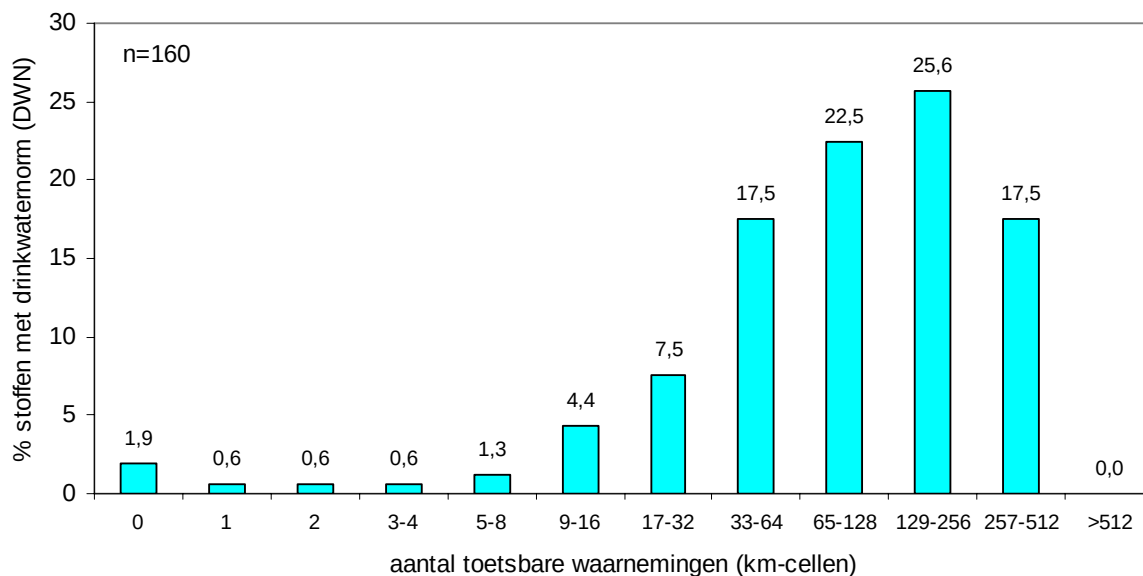
Tabel 4.1. Samenvattende tabel van het aantal toetsbare waarnemingen (km-cellen) voor drie normen, Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR), drinkwaternorm (DWN) en toelatingsnorm van de CTB, alsmede het percentage stoffen, dat deze normen overschrijdt (ten minste overschrijding in 1 km-cel).

Norm	Aantal bestrijdings- middelen	% bestrijdingsmiddelen met aantal toetsbare waarnemingen			% bestrijdingsmiddelen dat norm overschrijdt
		0	1-8	>8	
MTR	146	8.2	6.2	85.6	42.8
DWN	160	1.9	3.1	95.0	63.7
CTB	59	3.4	8.5	88.1	26.3

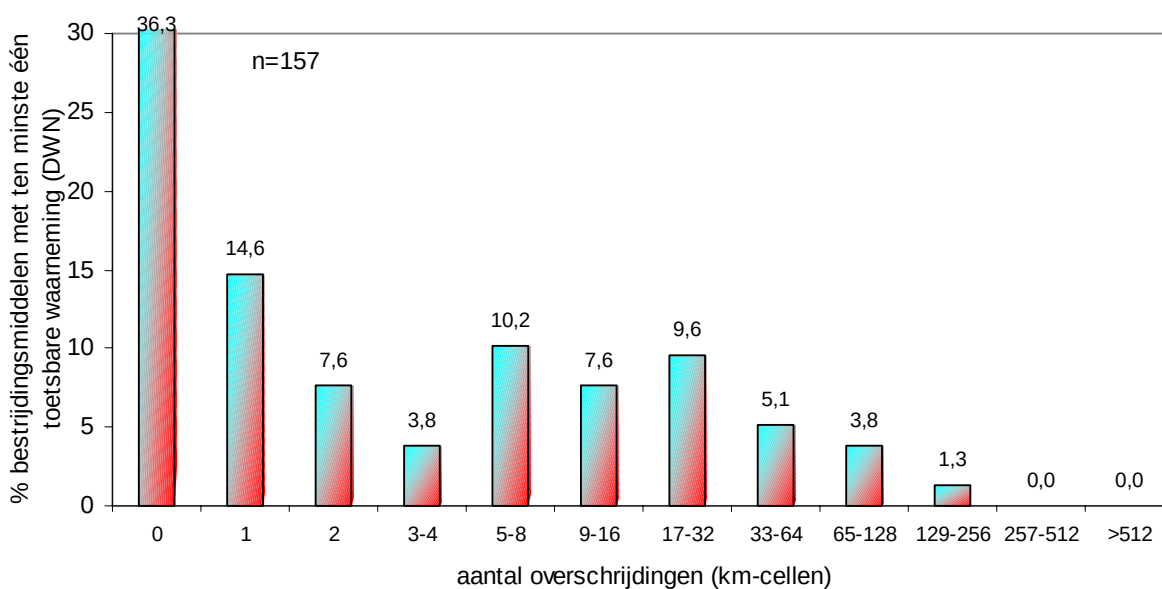


Figuur 4.2. Het aantal waarnemingen van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater in Nederland in 1999 en 2000 toetsbaar aan het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) (boven); idem het aantal overschrijdingen van de MTR bij bestrijdingsmiddelen met ten minste één toetsbare waarneming (onder). n = het aantal bestrijdingsmiddelen met een MTR (boven) en aantal bestrijdingsmiddelen met ten minste één toetsbare waarneming (onder). Boven elke kolom staat het percentage van bestrijdingsmiddelen vermeld dat in die klasse valt.

HOEVEEL TOETSBARE WAARNEMINGEN ZIJN ER IN RELATIE TOT DE DRINKWATERNORM?

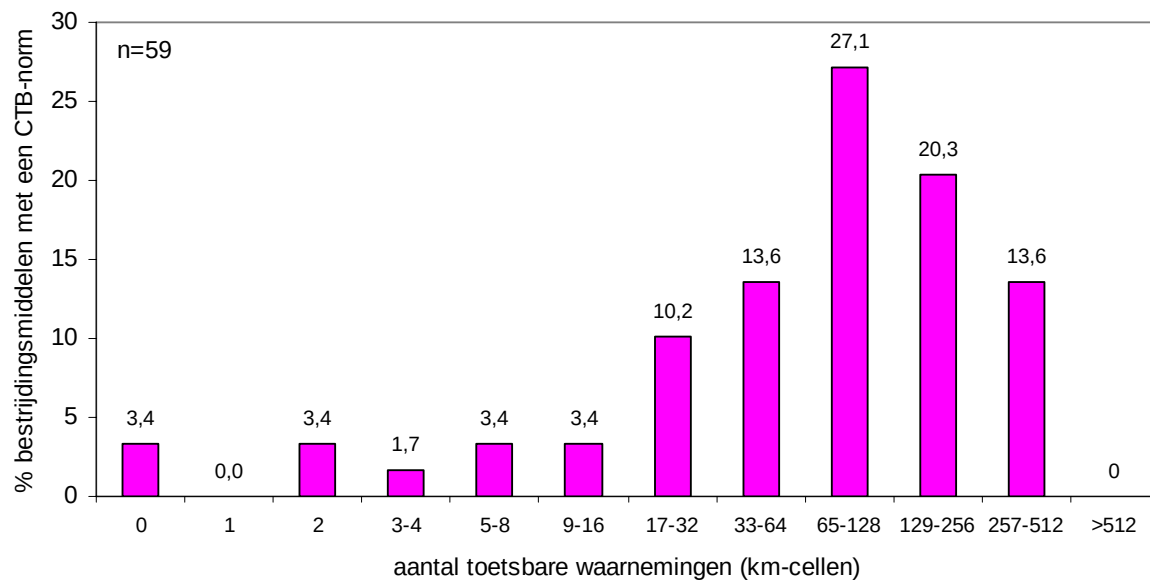


BIJ HOEVEEL STOFFEN MET TOETSBARE WAARNEMINGEN WORDT DE DRINKWATERNORM OVERSCHREDEN?

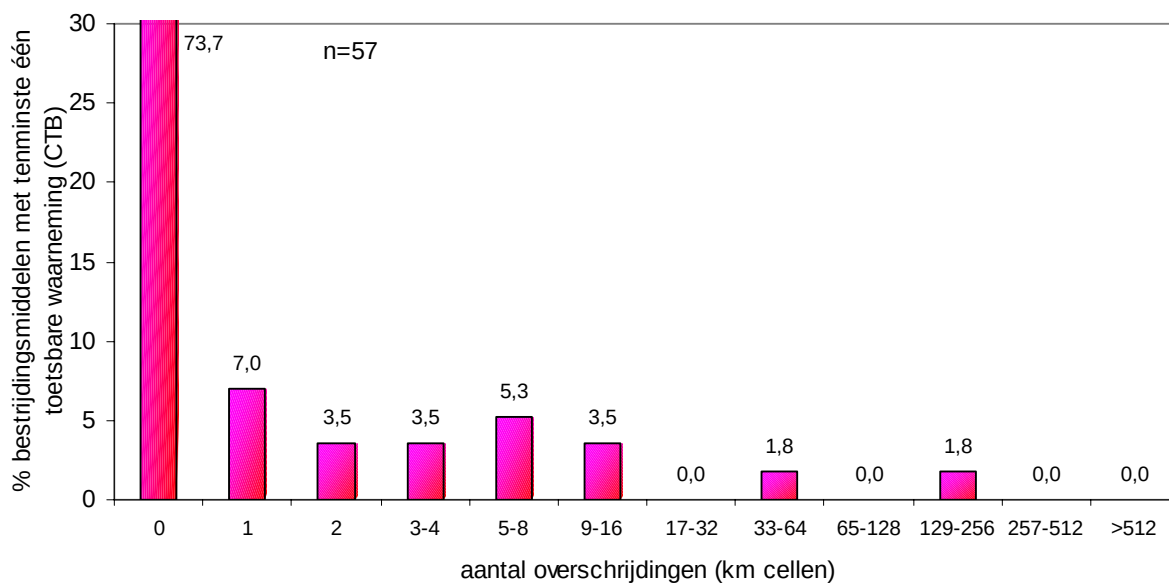


Figuur 4.3. Het aantal waarnemingen van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater in Nederland in 1999 en 2000 toetsbaar aan de drinkwaternorm (DWN) (boven); idem het aantal overschrijdingen van de DWN bij bestrijdingsmiddelen met ten minste één toetsbare waarneming (onder). n = het aantal bestrijdingsmiddelen met een DWN (boven) en aantal bestrijdingsmiddelen met ten minste één toetsbare waarneming (onder). Boven elke kolom staat het percentage van bestrijdingsmiddelen vermeld dat in die klasse valt.

HOEVEEL TOETSBARE WAARNEMINGEN ZIJN ER IN RELATIE TOT DE TOELATINGSNORM VAN DE CTB?



BIJ HOEVEEL STOFFEN MET TOETSBARE WAARNEMINGEN WORDT DE TOELATINGSNORM VAN DE CTB OVERSCHREDEN?



Figuur 4.4. Het aantal waarnemingen van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater in Nederland in 1999 en 2000 toetsbaar aan de toelatingsnorm van het CTB (boven); idem het aantal overschrijdingen van de toelatingsnorm bij bestrijdingsmiddelen met ten minste één toetsbare waarneming (onder). n = het aantal bestrijdingsmiddelen met een toelatingsnorm (boven) en aantal bestrijdingsmiddelen met ten minste één toetsbare waarneming (onder). Boven elke kolom staat het percentage van bestrijdingsmiddelen vermeld dat in die klasse valt.

4.4 Werkwijze koppeling

Aan de orde komen:

1. Wat zijn de verschillende koppelvragen?
2. Welke bestrijdingsmiddelen en gewassen zijn gekoppeld?

4.4.1 Wat zijn de verschillende koppelvragen?

Een belangrijke toepassing van meetgegevens van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater in Nederland in 1999 en 2000 is de koppeling met het landgebruik. Met deze koppeling kan aanvullend inzicht worden verkregen over de mogelijke oorzaken van het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater. Het gaat dan om vragen zoals bijvoorbeeld:

- 1) bij welke gewassen worden hogere gehalten van een bestrijdingsmiddel aangetroffen?
- 2) bij welke gewassen worden meer overschrijdingen van de toelatingsnorm van de CTB van een bestrijdingsmiddel vastgesteld?
- 3) in welke gebieden wordt nog niet gemeten, maar zou dat gezien het voorkomen van bepaalde gewassen die samengaan met hoge concentraties bestrijdingsmiddelen, noodzakelijk zijn?

De eerste twee vragen worden uitgewerkt in 4.5 bij Correlaties. De correlatie is een maat waarmee de samenhang wordt weergegeven tussen concentraties aan bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater of normoverschrijdingen enerzijds en grondgebruik anderzijds. De laatste vraag wordt uitgewerkt bij 4.6 Voorspellingen van concentraties.

4.4.2 Welke bestrijdingsmiddelen en gewassen zijn gekoppeld?

Er zijn, zoals eerder aangeven vier bestrijdingsmiddelen geselecteerd voor de demonstratie van de koppeling: carbendazim, carbofuran, diuron en isoproturon.

De waarnemingen van deze vier bestrijdingsmiddelen zijn gekoppeld aan 24 gewassen. Informatie over het voorkomen van deze gewassen in 1999 en 2000 is afkomstig uit het project Nationale MilieuIndicator (NMI) Bestrijdingsmiddelen van het RIVM en Alterra. In dit project worden voorspellingen gedaan over het voorkomen van bestrijdingsmiddelen op basis van grondgebruik (gewas) en andere belangrijke factoren als bodem.

De volgende 24 gewassen worden onderscheiden:

- | | |
|------------------|-----------------|
| - aardappels | - hennep |
| - aardbeien | - kool |
| - asperges | - maïs |
| - bladgroenten | -overige gewas |
| - bloembollen | - prei |
| - bloemkwekerij | - suikerbieten |
| - bonen | - uien |
| - boomkwekerij | - vaste planten |
| - bosbouw | |
| - braak | |
| - fruitteelt | |
| - granen | |
| - grasland | |
| - graszaad | |
| - groenbemesting | |
| - groenten | |

4.5 Correlaties

Aan de orde komen:

1. Correlatie: relatie tussen concentraties bestrijdingsmiddelen en gewas
2. Correlatie tussen normoverschrijdingen en oppervlakte gewas
3. Waarschuwing voor mis-interpretatie
4. Resultaten correlaties voor vier stoffen

4.5.1 Correlatie tussen concentraties bestrijdingsmiddelen en oppervlakte gewas

Voor de koppeling tussen de concentraties van bestrijdingsmiddelen en gewas wordt de correlatie berekend, op basis *van alle metingen boven de detectielimiet en van alle gewassen waarin de stof is toegestaan*. Er is gebruik gemaakt van de non-parametrische Spearman-correlatie, die niet gevoelig is voor uitbuiters in de gegevens. De correlatie geeft de mate van samenhang weer en ligt tussen -1 en 1 . De correlatiewaarde 1 is de perfecte (positieve) samenhang tussen concentratie en oppervlakte gewas: Hoe meer van het gewas, des te hoger de concentratie van het bestrijdingsmiddel in het oppervlaktewater. De correlatiewaarde 0 geeft weer dat er geen enkele samenhang is en de correlatiewaarde -1 geeft weer dat er perfecte (negatieve) samenhang is. Vanzelfsprekend zijn we met name in de positieve correlatiewaarden geïnteresseerd.

4.5.2 Correlatie tussen normoverschrijdingen en oppervlakte gewas

Voor de koppeling tussen normoverschrijding en gewas wordt gebruik gemaakt *van alle toetsbare waarnemingen en van alle gewassen waarin de stof is toegestaan*. Er wordt getest of de oppervlakte gewas bij normoverschrijdingen hoger is dan bij waarnemingen onder de norm. Hiervoor is gebruik gemaakt van de non-parametrische Mann-Whitney U-test, die eveneens niet gevoelig is voor uitbuiters in de waarnemingen.

WAARSCHUWING VOOR MIS-INTERPRETATIE

Er moet worden gewaarschuwd voor mogelijke misinterpretatie! De resultaten van de koppeling tussen bestrijdingsmiddelen en gewas mogen NIET als bewijs of als oorzakelijk (causaal) verband geïnterpreteerd worden! Dit geldt zowel voor significante resultaten als niet significante resultaten.

Een significante koppeling tussen een stof en een gewas is op zich nog geen bewijs dat het gewas verantwoordelijk is voor de aanwezigheid van het bestrijdingsmiddel in het oppervlaktewater. Indien een significante koppeling wordt berekend, dan moet dat als een aanwijzing of indicatie worden beschouwd, dat nader onderzoek vergt.

Een niet significante koppeling komt in de meeste gevallen voort uit het daadwerkelijk ontbreken van enige relatie tussen gewas en concentraties in het oppervlaktewater, omdat een bestrijdingsmiddel in dat gewas niet toegepast wordt. Er zijn echter situaties denkbaar dat een bestrijdingsmiddel wel in een gewas wordt toegepast en toch geen (significante) koppeling wordt berekend. Bijvoorbeeld, als het middel in de ene regio wel en in de andere regio niet wordt toegepast., of als binnen een gewas, bijv. bloembollen, het middel wel voor narcissen maar niet voor tulpen gebruikt mag worden. Ook is het ontbreken van significante correlaties mogelijk als het type grondgebruik waarin een middel wordt toegepast niet in de analyse is opgenomen. Dit is bijv. het geval bij herbiciden die op verhardingen worden gebruikt.

4.5.3 Resultaten correlaties voor vier stoffen

In de volgende tabellen worden de resultaten voor de vier stoffen gepresenteerd en waar nodig becommentarieerd.

- Tabel 4.2: carbendazim
- Tabel 4.3: carbofuran
- Tabel 4.4: diuron
- Tabel 4.5: isoproturon

Toelichting op tabellen 4.2 tot en met 4.5

- de tabellen bestaan uit drie kolommen:
- in de eerste kolom staan de gewassen.
 - ALLEEN de gewassen waarin de bestrijdingsmiddelen worden toegepast zijn weergegeven.
 - de volgorde van de gewassen wordt bepaald door de hoogte van de correlaties; bovenaan hoge positieve correlaties, onderaan lage, negatieve correlaties.
- in de tweede kolom staan de correlaties (tussen -1 en 1), zie hoofdtekst voor verdere verklaring.
- in de tweede kolom staan ook de significanties van de correlaties, zie hieronder voor toelichting.
- in de derde kolom staan de significanties van het voorkomen van hoge oppervlakttes gewassen bij overschrijding van de toelatingsnorm van de CTB
- nadere toelichting significantie: er wordt getest of de koppeling sterker is dan op grond van toeval mag worden verwacht. Is dit het geval, dan spreken we van een significante koppeling. De mate van significantie wordt hier ingedeeld in vijf klassen, aangeduid met niets, een plus +, of een, twee respectievelijk drie sterren. Als er niets vermeld is er geen significant koppeling. Een plus, +, wil zeggen dat de kans op een toevallig effect 1 op 10 is. Een ster, *, wil zeggen dat de kans op een toevallig effect 1 op 20 is. Bij drie sterren, ***, is de kans op een toevallig effect veel kleiner, nl. 1 op 1000.
- onder elke tabel staat een verdere technische toelichting op de tabel
- onder elke tabel worden enkele beknopte opmerkingen gemaakt over de resultaten.

Tabel 4.2. Koppeling tussen carbendazim in het oppervlaktewater in Nederland in 1999 en 2000 en oppervlakte gewassen.

Gewas	correlatie significantie	normoverschrijding CTB significantie
Bloemkwekerijen	0.52 ***	***
Boomkwekerijen	0.46 ***	**
Aardbeien	0.34 ***	*
Groenten	0.29 ***	
Bloembollen	0.28 ***	***
Uien	0.21 **	
Kool	0.21 **	
Granen	0.10	
Bonen	0.10	
Suikerbieten	0.08	
Prei	0.08	
Asperges	0.05	
Aardappelen	0.02	
Fruitteelt	-0.02	

Toelichting: Correlatie (Spearman correlatie eenzijdig getoetst, n=127) en test op hogere oppervlakte gewassen bij overschrijding van de toelatingsnorm van de CTB (Mann-Whitney U-test eenzijdig getoets, 207 waarnemingen onder en 6 waarnemingen boven norm).

Opmerkingen:

- ❑ Hoge (positieve) correlaties zijn gevonden voor bloem- en boomkwekerijen en aardbeien.
- ❑ Verschillende gewassen waarin het middel wordt toegepast vertonen vrijwel geen enkele correlatie met carbendazim. Hiervoor zijn verschillende verklaringen mogelijk, bijv. het middel is weliswaar toegestaan maar wordt in de praktijk niet zo vaak toegepast of grote regionale variatie etc.
- ❑ Met name bloemkwekerijen en bloembollen lijken bij te dragen aan de overschrijdingen van de CTB-norm voor carbendazim.

Tabel 4.3. Koppeling tussen carbofuran in het oppervlaktewater in Nederland in 1999 en 2000 en oppervlakte gewassen; -- = geen gegevens.

Gewas	correlatie significantie	normoverschrijding CTB significantie
Bloemkwekerijen	0.48 ***	***
Kool	0.44 ***	+
Boomkwekerijen	0.40 **	**
Groenten	0.23 +	
Prei	0.06	
Grasland	-0.08	***
Mais	-0.18	
Bloembollen	-- --	

Toelichting: Correlatie (Spearman correlatie eenzijdig getoetst, n=44) en test op hogere oppervlakte gewassen bij overschrijding van de toelatingsnorm van de CTB (Mann-Whitney U-test eenzijdig getoetst, 150 waarnemingen onder en 6 waarnemingen boven norm).

Opmerkingen:

- ❑ Zie onder carbendazim.
- ❑ Met name bloemkwekerijen grasland lijken bij te dragen aan de normoverschrijding.

Tabel 4.4. Koppeling tussen diuron in het oppervlaktewater in Nederland in 1999 en 2000 en oppervlakte gewassen.

Gewas	Correlatie	significantie	normoverschrijding CTB
			significantie
Asperges	0.13	*	
Granen	0.12	*	
Fruitteelt	0.02		
Groenten	0.02		
Graszaad	0.01		
bloembollen	-0.01		
Maïs	-0.02		
boomkwekerijen	-0.07		
bloemkwekerijen	-0.11		
Grasland	-0.26		

Toelichting: Correlatie (Spearman correlatie eenzijdig getoetst, $n=249$) en test op hogere oppervlakte gewassen bij overschrijding van de toelatingsnorm van de CTB (Mann-Whitney U-test eenzijdig getoetst, 230 waarnemingen onder en 137 waarnemingen boven norm)

Opmerkingen:

- ❑ Ondanks het grote aantal waarnemingen beschikbaar voor de bepaling van de correlatie, als voor de test op de hogere oppervlakte gewassen bij normoverschrijding, zijn er vrijwel geen significante resultaten.
- ❑ Er zijn alleen significante correlaties voor asperges en granen, maar de correlatiewaarden zijn laag; dat wil zeggen dat het verband zeer zwak is.
- ❑ Het vermoeden bestaat dat problemen om zinvolle koppelingen vast te stellen voor diuron wordt veroorzaakt door grote regionale variatie en door de wijze van aggregatie per km-cel.
- ❑ Een andere belangrijke reden voor de aanwezigheid van diuron in het oppervlaktewater is mogelijk het veelvuldig gebruik op verhardingen. Dit type grondgebruik is niet in de koppelingsanalyse opgenomen.

Tabel 4.5. Koppeling tussen isoproturon in het oppervlaktewater in Nederland in 1999 en 2000 en oppervlakte gewassen.

Gewas	Correlatie	significantie	normoverschrijdingen CTB
			significantie
Granen	0.33	***	
Groenten	0.26	***	
Graszaad	0.21	**	
Uien	0.10		
Maïs	-0.05		

Toelichting: Correlatie (Spearman correlatie eenzijdig getoetst, $n=137$) en test op hogere oppervlakte gewassen bij overschrijding van de toelatingsnorm van de CTB (Mann-Whitney U-test eenzijdig getoetst, 302 waarnemingen onder en 3 waarnemingen boven norm).

Opmerkingen:

- ❑ de rangorde in gewassen voor diuron en isoproturon vertonen een grote mate van gelijkenis; de reden hiervoor is vooralsnog onbekend.
- ❑ voor een aantal gewassen zijn significante correlaties gevonden, maar de correlatiewaarden zijn laag, hetgeen duidt op een zwakke samenhang.
- ❑ voor geen van de gewassen is een koppeling met de normoverschrijding gevonden. Dit is echter niet verwonderlijk gezien het zeer lage aantal normoverschrijdingen.

4.6 Voorspellingen van concentraties

Aan de orde komen:

1. Voorspellingen met name voor niet-bemonsterde gebieden
2. Werkwijze: regressie-analyse
3. Aggregatie van gemeten en voorspelde waarden naar 5 x 5 km
4. Resultaten voorspellingen carbendazim

4.6.1 Voorspellingen met name voor niet-bemonsterde gebieden

Het gaat hierbij om voorspellingen voor km-cellen waarvoor geen gegevens van een bestrijdingsmiddel bekend zijn. De centrale vraag is dan of in deze km-cellen overschrijding van een norm verwacht kan worden op basis van de gewassen in die betreffende cellen. Dit geeft een indicatie of in bepaalde gebieden waar nu bepaalde bestrijdingsmiddelen niet gemeten worden, eigenlijk wel gemeten zou moeten worden. Tevens kunnen voor die km-cellen waarin gemeten is, een vergelijking worden gemaakt tussen voorspelde en gemeten waarden. Deze vergelijking geeft een indruk in hoeverre de gemeten concentraties veel hoger of veel lager zijn, dan de verwachte waarden op basis van de voorspellingen.

N.B. Bij de vergelijking tussen enerzijds de kaart met de voorspelde en gemeten waarden met anderzijds de kaart met alleen de gemeten waarden voor carbendazim vallen een aantal verschillen op. Het meest opvallend is het wegvallen van of van klasse veranderen van een aantal atlasblokken met gemeten waarden in de nieuwe kaart. Dit wordt veroorzaakt doordat in de voorspellingsprocedure km-cellen met alleen oppervlaktewater zijn uitgesloten. Er zijn nog een aantal andere verschillen door technische oorzaken, die in de toekomst worden verbeterd.

4.6.2 Werkwijze: regressie-analyse

Voor de voorspellingen is een statistische regressie uitgevoerd met de concentraties als responsvariabele en de gewassen als verklarende variabelen. Er is alleen gebruik gemaakt van waarnemingen boven de detectielimiet. Zowel concentraties als de oppervlakte gewassen zijn logaritmisch getransformeerd. Op basis van de regressievergelijking kan voor de km-cellen waarvoor geen waarneming bekend zijn, een concentratie worden voorspeld.

De voorspellingen zijn alleen op dit moment alleen uitgewerkt en gecontroleerd voor carbendazim. De resultaten voor carbendazim worden gepresenteerd in relatie tot de drinkwaternorm van 100 ng/l. De koppeling voor diuron tussen concentraties en gewassen werd als te zwak beoordeeld (zie tabel 4) en is daarmee niet goed bruikbaar voor voorspellingen.

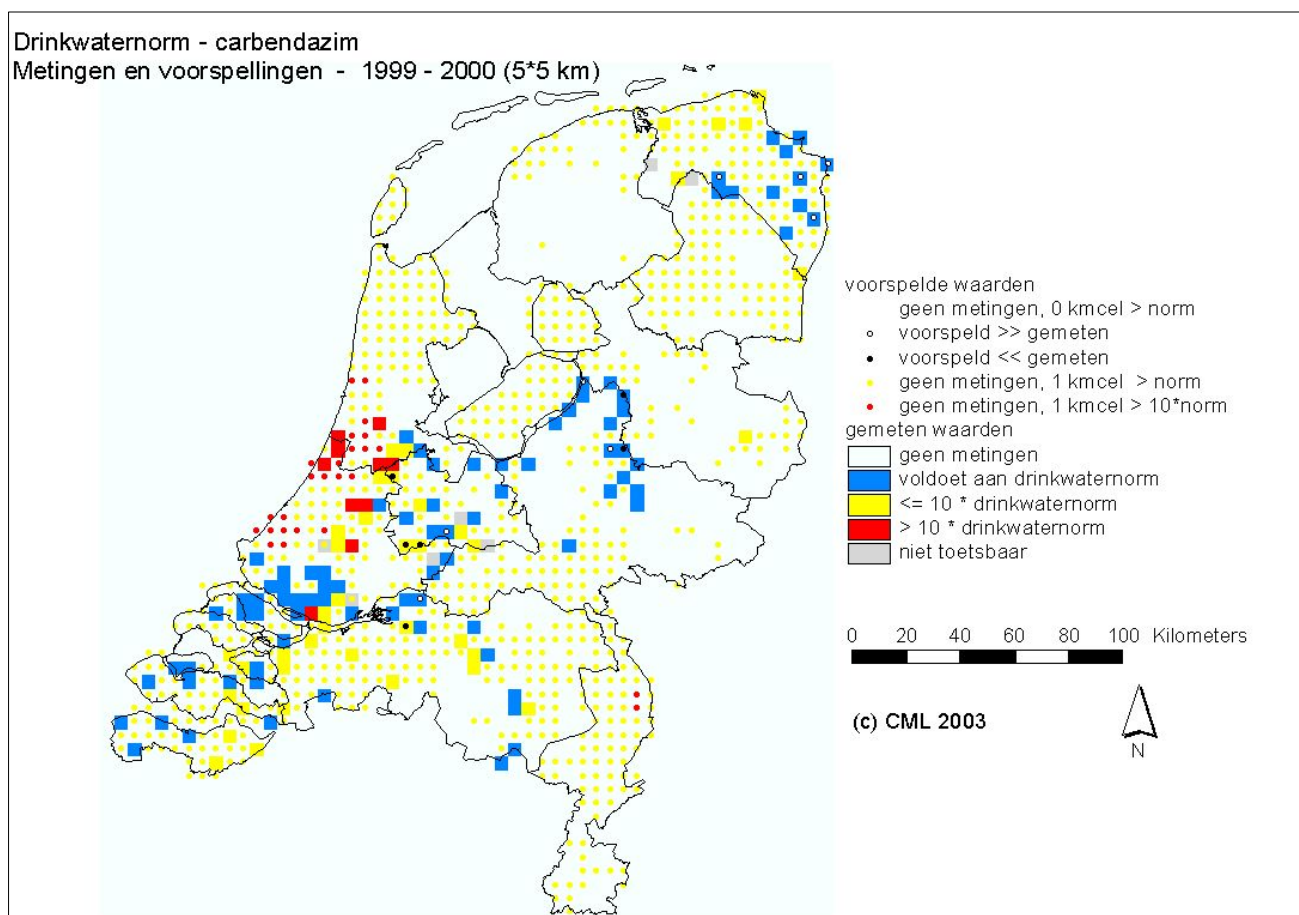
4.6.3 Aggregatie van gemeten en voorspelde waarden naar 5 x 5 km

De voorspellingen zijn geaggregeerd naar het schaalniveau van 5 x 5 km (atlasblok) naar dezelfde klassen als de gemeten waarden. De basis van de kaart wordt gevormd door de (reeds bestaande) kaart met gemeten waarden. Voor de voorspelde waarden zijn de zelfde

klassen gebruikt als de gemeten waarden. Echter niet alle voorspelde waarden zijn op de kaart vermeld. Voor de presentatie van de voorspelde waarden in kaartvorm zijn globaal de volgende regels gehanteerd:

- alleen als in het atlasblok niet is gemeten én in tenminste één van de km-cellen overschrijding van de drinkwaternorm is voorspeld of
- er in het atlasblok duidelijk hogere of duidelijk lagere concentraties voorspeld zijn in vergelijking met gemeten waarden onder de norm per km-cel
- in alle andere gevallen zijn de voorspelde waarden niet gepresenteerd omdat ze of niet boven de drinkwaternorm lagen uitkwamen of vergelijkbaar waren met de gemeten waarden.

4.6.4 Resultaten voorspellingen carbendazim



Opmerkingen:

- ❑ Opvallend zijn de grote aantallen atlasblokken in het westen van Nederland, waarin in tenminste één km-cel de drinkwater norm 10 maal (of meer) wordt overschreden.
- ❑ Opvallend is ook dat in grote delen van Nederland, waar nu nog niet wordt gemeten, overschrijding van de drinkwaternorm door carbendazim te verwachten is. Het betreft hier vnl. akkerbouwgebied.
- ❑ In bepaalde delen van delen Nederland, waar niet wordt gemeten, zijn ook geen problemen met carbendazim te verwachten. Het gaat dan om grootschalige graslandgebieden (bijv. Friesland) en natuurgebieden (Veluwe).

- ❑ In Groningen is opvallend dat de gemeten concentraties carbendazim vaak lager zijn dan op grond van de voorspellingen werd verwacht.
- ❑ Met name in centraal Nederland en langs de IJssel zijn de gemeten concentraties carbendazim soms hoger dan verwacht op grond van de voorspellingen.

4.7 Aanbevelingen

Naar aanleiding van fase 2 van de bestrijdingsmiddelenatlas, waarin de mogelijkheden voor de koppeling tussen metingen en grondgebruik zijn onderzocht, zijn een aantal aanbevelingen geformuleerd, die in het vervolg zouden moeten worden geëffectueerd. De aanbevelingen zijn gegroepeerd in een aantal thema's.

4.7.1 Basisgegevens en bewerkingen

Voor de bestrijdingsmiddelenatlas is gebruik gemaakt van 2 bestanden:

- 1) alle metingen inclusief de detectielimiet en
- 2) CUWVO-percentielen voor de meetpunten exclusief detectielimiet.

Door combinatie van beide bestanden zijn voor bestand 2 nu de detectielimieten voor de CUWVO-percentielen bepaald.

Aanbeveling: In het vervolg zou het bestand met de CUWVO-percentielen aangeleverd moeten worden inclusief de detectielimieten.

Voor de normkaarten is in de bestrijdingsmiddelenatlas gekozen voor maximale waarden tussen meetpunten binnen één km-cel.

Aanbeveling: Voor de koppeling tussen metingen en grondgebruik stellen wij voor om aggregatie van waarden van meetpunten binnen één km-cel te baseren op een "centrale" maat (bijv. gemiddelde, mediaan, 90% percentiel).

In de basisbestanden komen een aantal metingen voor die nader onderzoek behoeven:

- 1) detectielimieten hoger als gemeten waarden
- 2) gemeten waarden (en detectielimieten): 0

Aanbeveling: In het vervolg moet worden gecorrigeerd voor detectielimieten hoger als gemeten waarden en gemeten waarden van 0.

4.7.2 Koppeling: algemeen

Uit fase 2 blijkt dat de koppeling minder duidelijke resultaten lijkt op te leveren als een bestrijdingsmiddel op ruime landelijke schaal is gemeten. We vermoeden dat een regionale opsplitsing van de koppelingsanalyse tot beter interpreteerbare resultaten leidt.

Aanbeveling: Voor stoffen die landelijk zijn gemeten én vrijwel geen interpreteerbare correlaties opleveren moet in het vervolgtraject bepaald worden 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.)

In fase 2 zijn voor de koppeling alle waarnemingen gebruikt, ongeacht het type water waarin gemeten is.

Aanbeveling: In het vervolg zouden metingen gedaan in rijkswateren of hoofdwateren (boezems e.d.) bij voorkeur moeten worden uitgesloten. Dat kan op twee manieren:

- 1) uitsluiting van alle metingen van Rijkswaterstaat; hiervoor is geen extra informatie nodig;*
- 2) uitsluiting van alle metingen van rijkswateren en hoofdwateren; hiervoor is extra informatie nodig over het type water per meetpunt.*

4.7.3 Koppeling: correlaties

De correlaties zijn nu berekend en gepresenteerd voor alle 24 gewassen, ongeacht of een bestrijdingsmiddel in een bepaald gewas is toegestaan of niet. Wel zijn de correlaties van de bestrijdingsmiddelen, waarin een bestrijdingsmiddel is toegestaan, gemarkeerd door onderstreping. Een alternatieve werkwijze is om alléén de correlaties te vermelden voor de gewassen, waarin een middel is toegestaan.

Aanbeveling: Ook voor het vervolg bevelen wij aan alle correlaties te vermelden, en dus niet alleen de correlaties van de gewassen waarin het middel is toegestaan.

De correlaties zijn nu berekend voor 24 gewassen (CTB-indeling), zoals toegepast in het project NMI. Er is een alternatieve (CBS)-indeling die uitgaat van ca. 65 gewassen, die desgewenst ook voor de koppelingsanalyse gebruikt zou kunnen worden. Daarnaast is nu niet gerekend met oppervlakte glastuinbouw, stedelijk gebied of natuurlijk gebied. Het betrekken van deze laatste variabelen kan een aanzienlijke verbetering opleveren van de voorspelling van concentraties in gebieden waar niet gemeten is.

Aanbeveling: Voor het vervolg bevelen wij aan, om uit te blijven gaan van de 24 gewassen en niet van 65 gewassen:

- 1) om maximaal aansluiting te houden bij het project NMII*
- 2) omdat een tabel met 65 gewassen veel moeilijker te beoordelen is dan een tabel met 24 stoffen*
- 3) bij 65 gewassen, het aantal stoffen waarvoor voorspellingen kunnen worden gedaan, klein is.*

Verder bevelen wij aan om in de koppelingsanalyse tevens het oppervlakte glastuinbouw, stedelijk gebied en natuurgebied mee te nemen.

Uit onderzoek in fase 2 naar verschillen en overeenkomsten in koppelingsresultaten op verschillende schaalniveau's (1 x 1 km, 3 x 3 km, 5 x 5 km) komt geen eenduidig antwoord naar voren op welk schaalniveau de koppeling het beste kan worden uitgevoerd.

Aanbeveling: Voor het vervolg bevelen wij aan om zowel de correlaties zowel op het laagste niveau van 1 x 1 km als op het niveau van 5 x 5 km te presenteren.

4.7.4 Koppeling: aggregatie

Bij de aggregatie van gemeten en voorspelde waarden van 1 x km naar 5 x 5 km voor de kaart presentatie wordt op dit moment een werkwijze gebruikt, waarbij een voorspelde overschrijding in één km-cel in een atlasblok waarin verder niet gemeten is, leidt tot een markering als atlasblok met overschrijding. Ook bij de gemeten waarden leidt een waarde onder de norm in één km-cel, terwijl in andere km-cellen wel overschrijdingen voorspeld worden, tot een markering als km-cel met gemeten waarden onder de norm. Deze werkwijze houdt o.i. dus te weinig rekening met de andere waarden in een km-cel.

Aanbeveling: Aanbevolen wordt in het vervolg andere wijzen van aggregatie te ontwikkelen die meer recht doet aan alle gemeten of voorspelde waarden in een atlasblok (5 km bij 5 km).

4.7.5 Samenwerking met NMI

De koppeling aan landgebruik vanuit de metingen en NMI zijn afhankelijk van dezelfde soort basisgegevens zoals grondgebruik, indeling in middelen en gewassen.

- *Aanbeveling: van belang is om af te spreken dat het basismateriaal van NMI beschikbaar komt voor de koppeling aan grondgebruik voor de bestrijdingsmiddelenatlas om een betere afstemming mogelijk te maken. Het gaat dan om geografische informatie (LGN gegevens), gebruik middelen, volumen stoffen en indeling bestrijdingsmiddelen.*

Als deze afstemming wordt gerealiseerd, dan wordt het mogelijk om resultaten van de atlas (metingen en voorspellingen op basis van gevondencorrelaties) te gebruiken voor validatie/check van voorspellingen in NMI.

- *Aanbeveling: als onderdeel van het vervolg wordt in samenwerking met NMI een protocol gemaakt (en toegepast) voor de validatie/check van gegevens, methode en interpretatie in Bestrijdingsmiddelenatlas en NMI.*

5. Referenties

- Lelystad: RIZA. Bolsius, E.C.A., J.H.M. Eulderink (red.); C.L.G. Groen, W.B. Harms, A.K. Bregt, M.G.A.M. van der Linden, B.J. Looise, G.J. Maas, E.P. Querner, W.L.M. Tamis, R.W. de Waal, H.P. Wolfert & M. van 't Zelfde (1994) Eén digitaal bestand voor de landschapsecologie van Nederland: eindrapport van het LKN-project. LKN rapport 4. Den Haag: Rijksplanologische Dienst.
- 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 jaren 1997 en 1998. Commissie Integraal Waterbeheer, Den Haag.
- Hooft W.F. van, Zelfde M. van 't en Snoo G.R. de (2001). Atlas van het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in het Nederlandse oppervlaktewater, een pilotstudie. CML rapport no. 156, Centrum voor Milieukunde, Leiden.
- Snoo G.R. de en Jong F.M.W. de (1999). Bestrijdingsmiddelen en milieu. Van Arkel, Utrecht.
- Tamis, W.L.M. (2000). Data-analyse van de veranderingen in de Nederlandse flora in de 20e eeuw. *Gorteria* 26(6): 247-248.
- Tamis, W.L.M., M van 't Zelfde & C.L.G. Groen (1994). Degregatie van broedvogelgegevens van atlasblok naar kilometercel. LKN rapport 12. Leiden.
- Tamis, W.L.M., M.van 't Zelfde, R. van Ek & J.P.M. Witte (2000). Modellerings van de kansrijkdom van het biotisch herstel van natte en vochtige vegetaties. CML rapport 149, RIZA rapport 2000

Bijlage I: Technische beschrijvingen Dbase.

Hieronder volgende technische beschrijvingen van KLASNORM_BASIS.MDB, de database met getoetste en geclassificeerde waarden per stof, norm en periode

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

Tabel: **ATLAS_NSTOF**

Beschrijving: Aantal gemeten stoffen per 5*5 kmcel

Naam	Type	Omvang
KBLAD	Numeriek (Integer)	2
UURHOK	Numeriek (Integer)	2
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
NSTOF	Numeriek (Lang)	4

Tabel: **ATLASBLOK_GROEP_NSTOF**

Beschrijving: Aantal stoffen die een norm overschrijdt binnen een groep per 5*5 kilometercel

Naam	Type	Omvang
KBLAD	Numeriek (Integer)	2
UURHOK	Numeriek (Integer)	2
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
GROEP_NR	Numeriek (Integer)	2
NSTOF	Numeriek (Lang)	4
NSTOF_ECOT_NORM	Numeriek (Lang)	4
NSTOF_CHEM_NORM	Numeriek (Lang)	4
NSTOF_TOEL_NORM	Numeriek (Lang)	4

Tabel: **ATLASBLOK_LO_COORD**

Beschrijving: Lijst met in Nederland voorkomende Atlasblokken (5*5 kmcel) met linksonder coördinaat

Naam	Type	Omvang
KBLAD	Numeriek (Integer)	2
UURHOK	Numeriek (Integer)	2
NCEL_1KM	Numeriek (Integer)	2
LO_XKM	Numeriek (Dubbele precisie)	8
LO_YKM	Numeriek (Dubbele precisie)	8

Tabel: **ATLASBLOK_STOF_KLASSEN**
 Beschrijving: Klassen per stof per 5*5 kmcel voor 3 normen

Naam	Type	Omvang
KBLAD	Numeriek (Integer)	2
UURHOK	Numeriek (Integer)	2
STOFNR	Numeriek (Lang)	4
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
KLASSE_ECOT_NR	Numeriek (Integer)	2
KLASSE_CHEM_NR	Numeriek (Integer)	2
KLASSE_TOELATING_NR	Numeriek (Integer)	2

Tabel: **ATLASBLOK_STOF_NMETING**
 Beschrijving: Aantal metingen per stof per 5*5 kmcel

Naam	Type	Omvang
KBLAD	Numeriek (Integer)	2
UURHOK	Numeriek (Integer)	2
STOFNR	Numeriek (Lang)	4
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
NMETING	Numeriek (Lang)	4

Tabel: **ATLASBLOK_STOFSAM_DWN**
 Beschrijving: EU-drinkwaternormkaart voor 5*5 kilometercellen

Naam	Type	Omvang
KBLAD	Numeriek (Integer)	2
UURHOK	Numeriek (Integer)	2
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
KLASSE_CHEM_SAM_NR	Numeriek (Integer)	2
NSTOF	Numeriek (Lang)	4

Tabel: **BM_GROEP_UNIEK_SAMEN**
 Beschrijving: Koppeling van samengestelde bmgroepnummers aan unieke bmgroepnummers

Naam	Type	Omvang
BM_GROEP_UNIEK	Numeriek (Integer)	2
BM_GROEP_SAMEN	Numeriek (Integer)	2

Tabel: **BM_SAMENSTOF_AANTAL**
 Beschrijving: Aantal metingen, meetpunten, kilometercellen en atlasblokken per stof

Naam	Type	Omvang
STOF_NR_SAM	Numeriek (Lang)	4
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
N_METINGEN	Numeriek (Lang)	4
N_MEETPUNT	Numeriek (Lang)	4
N_KMCEL	Numeriek (Lang)	4
N_ATLASBLOK	Numeriek (Lang)	4

Tabel: **BM_SAMENSTOF_NORM**

Beschrijving: MTR's, drinkwaternormen, toelatingsnormen en streefwaarden per stof

Naam	Type	Omvang
STOF_NR_SAM	Numeriek (Lang)	8
MTR	Numeriek (Dubbele precisie)	8
ADHOC_MTR	Byte	1
DATUM_MTR	Datum / Tijd	8
STRFWRD	Numeriek (Dubbele precisie)	8
ADHOC_STRFWRD	Byte	1
DATUM_STRFWRD	Datum / Tijd	8
DRINKWATERNORM	Numeriek (Dubbele precisie)	8
ADHOC_DRNORM	Byte	1
DATUM_DRNORM	Datum / Tijd	8
TOELATINGSNORM	Numeriek (Dubbele precisie)	8
ADHOC_TOENORM	Byte	1
DATUM_TOENORM	Datum / Tijd	8

Tabel: **BM_SAMENSTOF_PARAMETERS**

Beschrijving: Nieuwste versie van bestrijdingsmiddelen zoals vermeldt in BM rapportage 1999 – 2000, aangevuld

Naam	Type	Omvang
STOF_NR_SAM	Numeriek (Lang)	4
STOF_NAAM_SAM	Tekst	255
TYPE_NR	Numeriek (Lang)	4
JAARRAP_2000	Numeriek (Lang)	4
JAARRAP_2002	Numeriek (Lang)	4

Tabel: **BM_UNIEKSTOF_SAMENSTOF**

Beschrijving: Lijst met unieke stofcodes in bestrijdingsmiddelen tabellen CIW en VEWIN met koppeling samengestelde stofnamen

Naam	Type	Omvang
STOF_NR	Numeriek (Lang)	4
STOF_NAAM	Tekst	50
STOF_NR_SAM	Numeriek (Lang)	4
NMETING	Numeriek (Lang)	4

Tabel: **EXTERNE_LINK_FACTSHEET**

Beschrijving: Externe links voor factsheet

Naam	Type	Omvang
MTR_NORM_ACTUEEL	Tekst	200
Toelatings_NORM_ACTUEEL	Tekst	200
Drinkwaternorm_ACTUEEL	Tekst	200
Waar toegelaten	Tekst	200
Gebruikgegevens	Tekst	200
Toelatingsstatus	Tekst	200
Toelatingsdatum slot	Tekst	200

Tabel: **MAAND_NSTOF**

Beschrijving: Aantal gemeten stoffen per maand

Naam	Type	Omvang
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
NSTOF_PERIODE	Numeriek (Lang)	4
MAAND_01	Numeriek (Lang)	4
MAAND_02	Numeriek (Lang)	4
MAAND_03	Numeriek (Lang)	4
MAAND_04	Numeriek (Lang)	4
MAAND_05	Numeriek (Lang)	4
MAAND_06	Numeriek (Lang)	4
MAAND_07	Numeriek (Lang)	4
MAAND_08	Numeriek (Lang)	4
MAAND_09	Numeriek (Lang)	4
MAAND_10	Numeriek (Lang)	4
MAAND_11	Numeriek (Lang)	4
MAAND_12	Numeriek (Lang)	4

Tabel: **MAAND_NSTOF_FRACT_NORM**

Beschrijving: Fractie stoffen met normoverschrijdingen per maand

Naam	Type	Omvang
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
NORMKLAS	Numeriek (Integer)	2
FRACTIE_NSTOF_MAAND_01	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_NSTOF_MAAND_02	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_NSTOF_MAAND_03	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_NSTOF_MAAND_04	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_NSTOF_MAAND_05	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_NSTOF_MAAND_06	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_NSTOF_MAAND_07	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_NSTOF_MAAND_08	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_NSTOF_MAAND_09	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_NSTOF_MAAND_10	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_NSTOF_MAAND_11	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_NSTOF_MAAND_12	Numeriek (Dubbele precisie)	8

Tabel: **METING_STOF_MAAND_NORM**
 Beschrijving: Aantal metingen met overschrijding per maand per stof per norm

Naam	Type	Omvang
STOFNR	Numeriek (Lang)	4
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
NORMKLAS	Numeriek (Integer)	2
NMETING_PERIODE	Numeriek (Lang)	4
MAAND_01	Numeriek (Lang)	4
MAAND_02	Numeriek (Lang)	4
MAAND_03	Numeriek (Lang)	4
MAAND_04	Numeriek (Lang)	4
MAAND_05	Numeriek (Lang)	4
MAAND_06	Numeriek (Lang)	4
MAAND_07	Numeriek (Lang)	4
MAAND_08	Numeriek (Lang)	4
MAAND_09	Numeriek (Lang)	4
MAAND_10	Numeriek (Lang)	4
MAAND_11	Numeriek (Lang)	4
MAAND_12	Numeriek (Lang)	4

Tabel: **MPT_MAAND**
 Beschrijving: Totaal aantal meetpunten per maand

Naam	Type	Omvang
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
NMPT_PERIODE	Numeriek (Lang)	4
MAAND_01	Numeriek (Lang)	4
MAAND_02	Numeriek (Lang)	4
MAAND_03	Numeriek (Lang)	4
MAAND_04	Numeriek (Lang)	4
MAAND_05	Numeriek (Lang)	4
MAAND_06	Numeriek (Lang)	4
MAAND_07	Numeriek (Lang)	4
MAAND_08	Numeriek (Lang)	4
MAAND_09	Numeriek (Lang)	4
MAAND_10	Numeriek (Lang)	4
MAAND_11	Numeriek (Lang)	4
MAAND_12	Numeriek (Lang)	4

Tabel: **MPT_MAAND_FRACT_NORM**
 Beschrijving: Fractie meetpunten met normoverschrijdingen per maand

Naam	Type	Omvang
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
NORMKLAS	Numeriek (Integer)	2
FRACTIE_MPT_MAAND_01	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_MPT_MAAND_02	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_MPT_MAAND_03	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_MPT_MAAND_04	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_MPT_MAAND_05	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_MPT_MAAND_06	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_MPT_MAAND_07	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_MPT_MAAND_08	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_MPT_MAAND_09	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_MPT_MAAND_10	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_MPT_MAAND_11	Numeriek (Dubbele precisie)	8
FRACTIE_MPT_MAAND_12	Numeriek (Dubbele precisie)	8

Tabel: **MPT_STOF_MAAND_NORM**
 Beschrijving: Aantal meetpunten met overschrijding per maand per stof per norm

Naam	Type	Omvang
STOFNR	Numeriek (Lang)	4
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
NORMKLAS	Numeriek (Integer)	2
NMPT_PERIODE	Numeriek (Lang)	4
MAAND_01	Numeriek (Lang)	4
MAAND_02	Numeriek (Lang)	4
MAAND_03	Numeriek (Lang)	4
MAAND_04	Numeriek (Lang)	4
MAAND_05	Numeriek (Lang)	4
MAAND_06	Numeriek (Lang)	4
MAAND_07	Numeriek (Lang)	4
MAAND_08	Numeriek (Lang)	4
MAAND_09	Numeriek (Lang)	4
MAAND_10	Numeriek (Lang)	4
MAAND_11	Numeriek (Lang)	4
MAAND_12	Numeriek (Lang)	4

Tabel: **STOF_FACTSHEET**

Beschrijving: Factsheet data per stof

Naam	Type	Omvang
STOF_NR_SAM	Numeriek (Lang)	4
BM_GROEP	Numeriek (Integer)	2
CHEM_GROEP	Numeriek (Integer)	2
CHEM_NAAM	Memo	Variabel
TOELATINGDATUM_START	Datum / Tijd	8
CAS_NR	Tekst	11
MOEDER_METABOLIET	Numeriek (Integer)	2
OPMERKINGEN	Tekst	255

Tabel: **XKM_YKM_ATLASBLOK_NL**

Beschrijving: Lijst met in Nederland voorkomende 1* 1 kilometercellen met bijbehorend Atlasblok (5*5 kmcel) (afkomstig uit LKN)

Naam	Type	Omvang
XKM	Numeriek (Integer)	2
YKM	Numeriek (Integer)	2
KBLAD	Numeriek (Integer)	2
UURHOK	Numeriek (Integer)	2

Tabel: **XKM_YKM_GROEP_NSTOF**

Beschrijving: Aantal stoffen die een norm overschrijdt binnen een groep per 1*1 kilometercel

Naam	Type	Omvang
XKM	Numeriek (Integer)	2
YKM	Numeriek (Integer)	2
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
GROEP_NR	Numeriek (Integer)	2
NSTOF	Numeriek (Lang)	4
NSTOF_ECOT_NORM	Numeriek (Lang)	4
NSTOF_CHEM_NORM	Numeriek (Lang)	4
NSTOF_TOEL_NORM	Numeriek (Lang)	4

Tabel: **XKM_YKM_NSTOF**

Beschrijving: Aantal gemeten stoffen per 1*1 kilometercel

Naam	Type	Omvang
XKM	Numeriek (Integer)	2
YKM	Numeriek (Integer)	2
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
NSTOF	Numeriek (Lang)	4

Tabel: **XKM_YKM_STOF_KLASSEN**
 Beschrijving: Klassen per stof per 1*1 kmcel voor 3 normen

Naam	Type	Omvang
XKM	Numeriek (Integer)	2
YKM	Numeriek (Integer)	2
STOFNR	Numeriek (Lang)	4
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
KLASSE_ECOT_NR	Numeriek (Integer)	2
KLASSE_CHEM_NR	Numeriek (Integer)	2
KLASSE_TOELATING_NR	Numeriek (Integer)	2

Tabel: **XKM_YKM_STOF_NMETING**
 Beschrijving: Aantal metingen per stof per 1*1 kmcel

Naam	Type	Omvang
XKM	Numeriek (Integer)	2
YKM	Numeriek (Integer)	2
STOFNR	Numeriek (Lang)	4
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
NMETING	Numeriek (Lang)	4

Tabel: **XKM_YKM_STOFSAM_DWN**
 Beschrijving: EU-drinkwaternormkaart voor 1*1 kilometercellen

Naam	Type	Omvang
XKM	Numeriek (Integer)	2
YKM	Numeriek (Integer)	2
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
KLASSE_CHEM_SAM_NR	Numeriek (Integer)	2
NSTOF	Numeriek (Lang)	4

Tabel: **ZD_BM_GROEP**
 Beschrijving: Betekenis bestrijdingsmiddelen groep nummers (b.v. fungiciden, herbiciden)

Naam	Type	Omvang
BM_GROEP_NR	Numeriek (Integer)	2
BM_GROEP_OMSCHRIJVING	Tekst	100

Tabel: **ZD_BM_GROEP_UNIEK**
 Beschrijving: Betekenis bestrijdingsmiddelen groep nummers (b.v. fungiciden, herbiciden) in unieke groepen

Naam	Type	Omvang
BM_GROEP_NR	Numeriek (Integer)	2
BM_GROEP_OMSCHRIJVING	Tekst	100

Tabel: **ZD_CHEM_GROEP**

Beschrijving: Namen van chemische groepsnummers

Naam	Type	Omvang
CHEM_GROEP_NR	Numeriek (Integer)	2
CHEM_GROEP_NAAM	Tekst	100

Tabel: **ZD_KLAS_CHEM**

Beschrijving: Omschrijving van klassen voor drinkwaternorm

Naam	Type	Omvang
KLASSE_CHEM_NR	Numeriek (Integer)	2
KLASSE_CHEM_OMSCHRIJVING	Tekst	50
KLEUR	Tekst	50
KLEURCODE	Tekst	50

Tabel: **ZD_KLAS_CHEM_SAM**

Beschrijving: Omschrijving van klassen voor chemische kaarten (t.o.v. drinkwaternorm) EU-norm

Naam	Type	Omvang
KLASSE_CHEM_NR	Numeriek (Integer)	2
KLASSE_CHEM_OMSCHRIJVING	Tekst	50
KLEUR	Tekst	50
KLEURCODE	Tekst	50

Tabel: **ZD_KLAS_ECOT**

Beschrijving: Omschrijving van klassen voor ecotoxologische kaarten (t.o.v. MTR)

Naam	Type	Omvang
KLASSE_ECOT_NR	Numeriek (Integer)	2
KLASSE_ECOT_OMSCHRIJVING	Tekst	50
KLEUR	Tekst	50
KLEURCODE	Tekst	50

Tabel: **ZD_KLAS_TOELATING**

Beschrijving: Omschrijving van klassen voor toelatingskaarten (t.o.v. CTB-norm)

Naam	Type	Omvang
KLASSE_TOELATING_NR	Numeriek (Integer)	2
KLASSE_TOELATING_OMSCHRIJVING	Tekst	50
KLEUR	Tekst	50
KLEURCODE	Tekst	50

Tabel: **ZD_MAAND**

Beschrijving: Omschrijving van maanden

Naam	Type	Omvang
MAAND_NR	Numeriek (Integer)	2
MAAND_AFK	Tekst	3
MAAND_OMSCHRIJVING	Tekst	50

Tabel: **ZD_MOEDER_METABOLIET**

Beschrijving: Klasse indeling stoffen moederstof/metaboliet/werkzame stof

Naam	Type	Omvang
MOEDER_METABOLIET	Numeriek (Integer)	2
MOEDER_METABOLIET_OMSCHRIJVING	Tekst	100

Tabel: **ZD_NORMKLAS**

Beschrijving: Omschrijving van normen

Naam	Type	Omvang
NORMKLAS	Numeriek (Integer)	2
NORMKLAS_OMSCHRIJVING	Tekst	50

Tabel: **ZD_PERIODE**

Beschrijving: Omschrijving van periodes

Naam	Type	Omvang
PERIODE	Numeriek (Integer)	2
PERIODE_OMS	Tekst	50
BEGIN_JAAR	Numeriek (Integer)	2
EIND_JAAR	Numeriek (Integer)	2

Tabel: **ZD_TYPE_NR**

Beschrijving: Betekenis stoftype nummers

Naam	Type	Omvang
TYPE_NR	Numeriek (Lang)	4
TYPE_OMSCHRIJVING	Tekst	100

Bijlage II: Achtergrond informatie over de DEMIS webserver

Deze informatie is in principe niet noodzakelijk voor het laten werken van de DEMIS software. Mochten er echter technische problemen met de mapserver software ontstaan dan is deze informatie noodzakelijk.

Setting up a Map Server

In the getting started section we have showed you step by step how to set up a map server using a sample dataset and sample application scripts provided by us.

Our sample scripts are very basic and provide little more then a user friendly browser-based client interface to demonstrate our server technology.

Now let's assume that you are an experienced web developer and want to develop your own application, which is completely different from our demo. You have studied both our sample scripts and the OpenGIS WMT specifications and you now want to setup your own WMT compliant server using your own dataset.

This chapter provides you with the information needed to setup a server, and it elaborates on the kind of application architectures that the OpenGIS WMT makes possible.

In this first release of our software the documentation is pretty basic, it would be difficult to provide you with a comprehensive guide on how to create a nice web application which incorporates our server. There are just too many technologies and development tools you could use to achieve this.

We do feel confident that experienced Internet developers that are familiar with ASP will find our server easy to comprehend and implement, after all it's just a server providing a standard WMT interface for the developer to work with. Now it is up to you to define and develop your own applications.

Mapper

If you have not done so already in chapter 2. Getting started, you should install the [Mapper 5.4](#) component by running the [MapServerSetup.exe](#) setup program. included in the map server distribution.

You can use Mapper to interactively import your own data, set your layer styles and other options and create a Map file (*.map) containing all information on the map that is required for the server to render it.

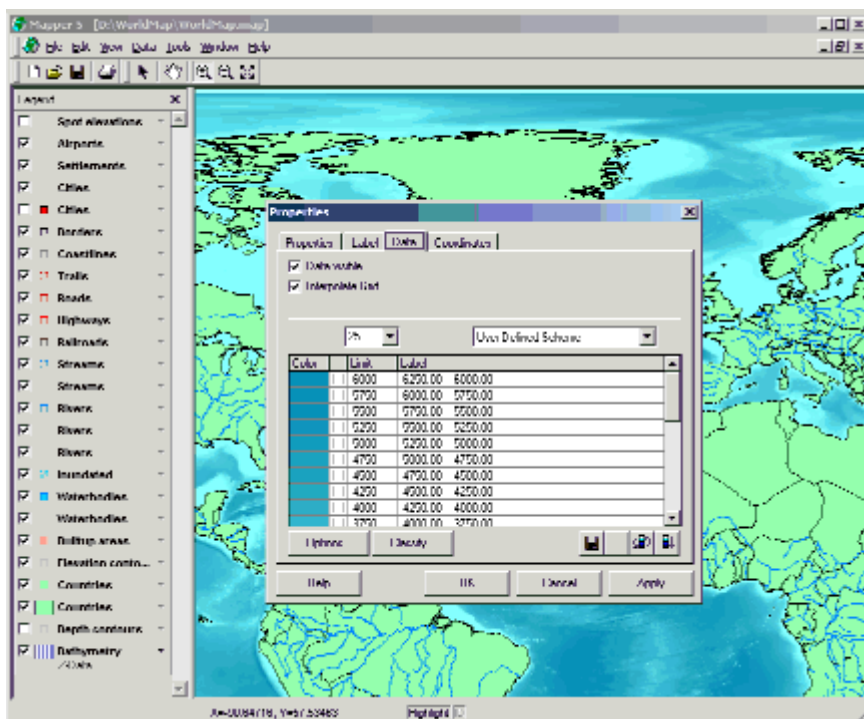


Figure 3.1: screenshot of Mapper

Mapper is a general purpose mapping tool that uses the same Map Engine our Map Server was built on. You simply compile a Map using Mapper, connect the Map Server to it and the map server will render it over the web exactly the way you designed it to be.

Mapper is provided with an online help system that you can access from within Mapper for more information on how to work with it, if you have not installed Mapper yet, you can download the [Manual in PDF format](#) from the Online Documentation.

Mapper was not designed with Web Mapping in mind, it was developed long before the WMT specifications were released and we have not made any specific modifications for WMT since then. There are some features of Mapper, like the animation of time series data, which are not directly relevant to setting up a Map Server. Some require proprietary time series data formats which are not accessible to you at this stage and can only be used in a web server environment using vendor specific parameters that are not part of the official WMT specifications.

However, Mapper "As Is" is a very convenient and user friendly tool we can provide for interactively compiling a map database including vector, grid and image layers. The Map Server will simply connect to the Map File you created with Mapper and render the map accordingly. In future versions we intend to incorporate new WMT specific features to Mapper, like creating the capabilities XML required by the server to interoperate with other WMT compliant products.

The capabilities XML

This is the key to OpenGIS compliancy and interoperability.

To provide a WMT "compatible" interface for your map server to the outside world of WMT compliant viewer clients and servers, you **must** provide the capabilities XML for clients to be able to connect to your server properly.

Currently, Mapper does not create the XML file for you automatically when you save your Map file, for this first release of our server software you will have to create the XML file for your server manually. We are planning to add new functionality to Mapper in a future update so it can generate the XML file for you.

Going through the getting started chapter you have already edited the XML file to set the correct URL to your server and test the OpenGIS connectivity of your server. Probably you have examined the file already at that time, it should not be too difficult to figure out how it works.

Note that you can have multiple layers in Mapper to which you provide the same name. Given the fact that the map server addresses layers by their name, a group of layers that are manipulated separately in Mapper are rendered as if they were a single layer on the map server when they share the same name.

We would like to provide more detailed information here on the structure and contents of the XML file, but there is no other official specification than the machine readable [DTD schema](#) which was released with [version 1.0.0 of the WMT specifications](#).

Using any XML editor that can validate your XML against the DTD schema, we found it relatively easy to take the example distributed with the WMT specifications, copying and pasting a little to compile our own XML. Just check layer by layer for the correct name and other properties. In the same manner, you can take the [XML file included with our sample data](#) to learn from.

You must then save the XML file in the same directory where your Map file is located and give it the same file name as the Map (ie. SampleMap.Map comes with SampleMap.xml, located in the same directory) If the Map Server cannot find it at this location it will respond to capability requests with a notice that the capabilities XML is not available for your server.

The sample viewer client application

You might have noticed that our sample application scripts use proprietary interfaces provided by our map server to generate the client viewer web interface. We did this because it was so easy to do and it demonstrates how these proprietary interfaces can be accessed from ASP script on your server to simplify the generation of a viewer client interface. You might consider this bad practice, but then again, the product we are selling is the WMT compliant server, not a generic XML based viewer client application.

We do not necessarily recommend that you use the proprietary features of our server. However, given the current lack of standardization of Microsoft and Netscape's DHTML and JavaScript implementations, it would be extremely difficult to develop a thin, web based client viewer that properly parses the capabilities XML and renders the viewer client accordingly. Therefore we do expose our proprietary interfaces to your ASP script to simplify things if you are developing simple applications that require only a single map Server.

We are planning to release a more sophisticated client interface for our world Map Server that will generate a browser based viewer client interface by parsing the capabilities XML of any Map server you point it at. This will involve a "middleware" ASP application that parses and caches the capabilities XML and can reside on a different web server than the one the Map server is running on. We will offer these scripts for downloading as soon as we complete them and have tested them on our world map server.

The Server side script

To set up a bare bone server, which does not provide any client viewer application but can be connected to a network of other WMT compliant clients and servers, you need to create an ASP Application context using the IIS Service Manager.

This basic server application consists of only two ASP scripts: [global.asa](#) and [request.asp](#)

global.asa script:

```
<OBJECT    RUNAT=SERVER    SCOPE=Application    ID=MapServer
progID="DemisMapSvr.CMapSvr"></OBJECT>
<SCRIPT LANGUAGE=VBScript RUNAT=Server>
```

```
Sub Application_OnStart
```

```
    ' edit this statement to include the correct path for the Map File
    MapServer.LoadMap("d:\MapServer\SampleMap\SampleMap.Map")
    set Application("MapServer") = MapServer
```

```
    ' projection for this application
    MapServer.OGCProjection="EPSG:4326"
```

```
End Sub
```

```
sub Application_OnEnd
```

```
    ' close down the mapserver
    set Application("MapServer") = nothing
```

```
end sub
```

```
</SCRIPT>
```

request.asp script:

```
<%@                                Language=VBScript%>

<%    Application("MapServer").OGCRequest    Request,    Response    %>
```


In the global.asa script as shown above, it is indicated in red where you need to edit it to set the proper path to your map file and the SRS projection information for your dataset. This script is executed when your application loads for the first time or shuts down.

The request.asp script simply passes control to the Map Server DLL to handle requests, in most cases you do not need to modify this script.

To develop a client viewer application, you could add additional scripts to the same application the Map Server is running in, but we recommend that you first read the rest of this chapter and consider the architecture your application requires carefully. You could be better off with a multi-tier architecture where the client viewer is created by a middleware application, which allows you to connect to multiple map servers within the same application.

If your map server needs to serve multiple datasets, each presented by a separate Map file you created in Mapper, we recommend that you create a separate IIS application for each map, thus running multiple instances of the Map Server DLL on your machine, addressing each of them using a separate URL. The memory footprint of our map server is very low so you could easily be running a dozen of map servers on a single machine with IIS multitasking them very well, each in their own thread.

3.2 Application Architecture

During the development of the OpenGIS Web Mapping specifications, several application architectures were considered and for the development of our [World Map Server](#) demo, we choose the simplest architecture: single server, thin client running in a web browser.

You could develop a similar application, using your own map server and developing your own client viewer interface using HTML, ASP, JavaScript, Java applets and other technologies.

More complex architectures are possible, some of which will be explained in this chapter.

Basic architecture

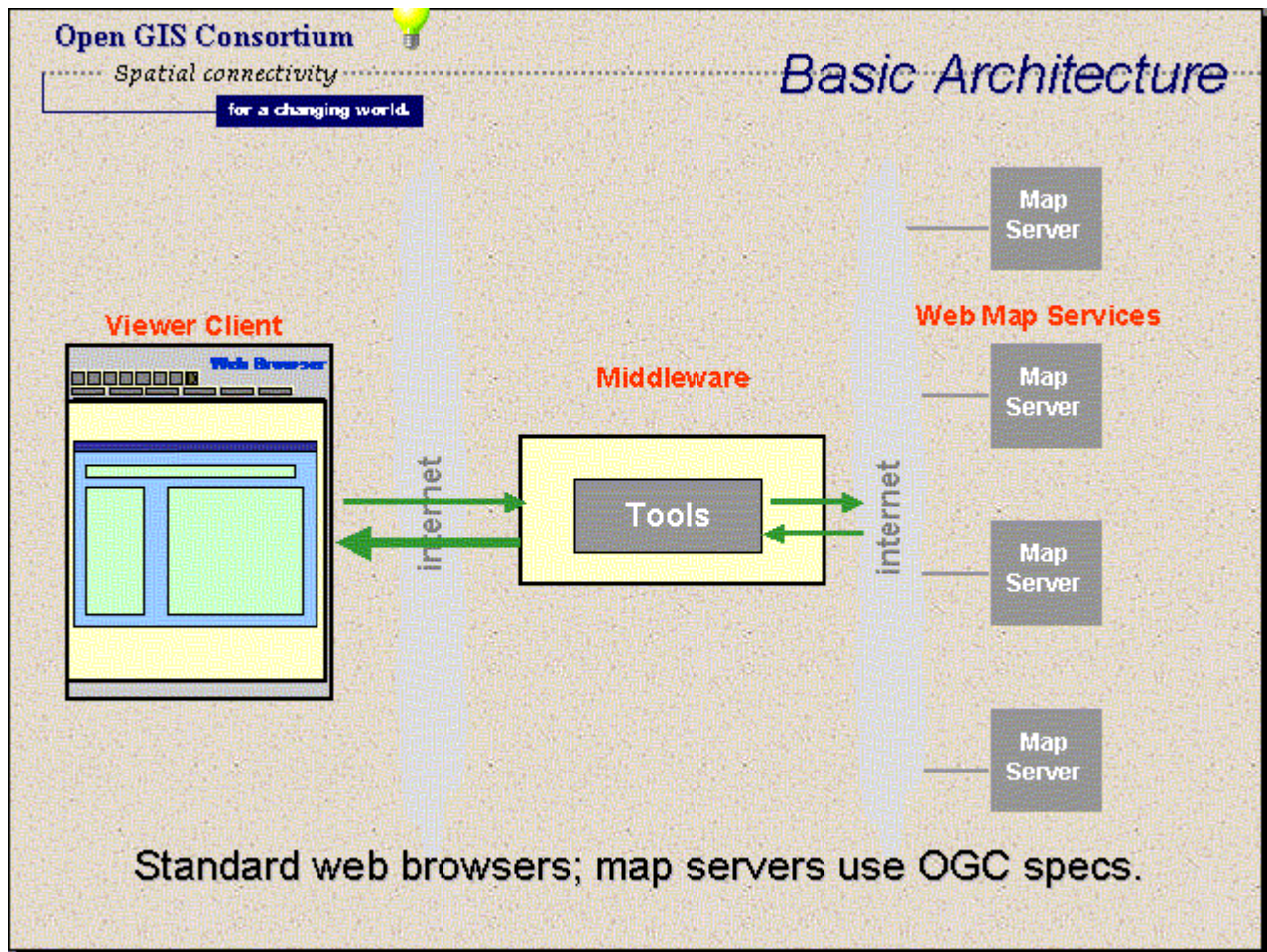


Figure 3.2: Basic Architecture (Courtesy OpenGIS Consortium)

In the case of our World Map Server demo application, only a single Map Server is involved, the only middleware involved are the ASP scripts we use to generate the DHTML user interface which is running in a standard browser. These scripts are actually running on the same server as the Map Server and can therefore take advantage of vendor specific features of our server.

For your application you could take another approach, use several map servers for your application and run the middleware on a different server to provide the application logic and other services your application needs. In this case the middleware you develop should use the capabilities request XML information from each server to generate a viewer client accordingly.

Using this architecture, you can build the same kind of applications you can with many existing, proprietary web mapping solutions that existed before the OpenGIS WMT was created, with the added benefit of being able to combine maps from various servers, even if these servers are using different vendor technologies.

Cascading Map Server architecture

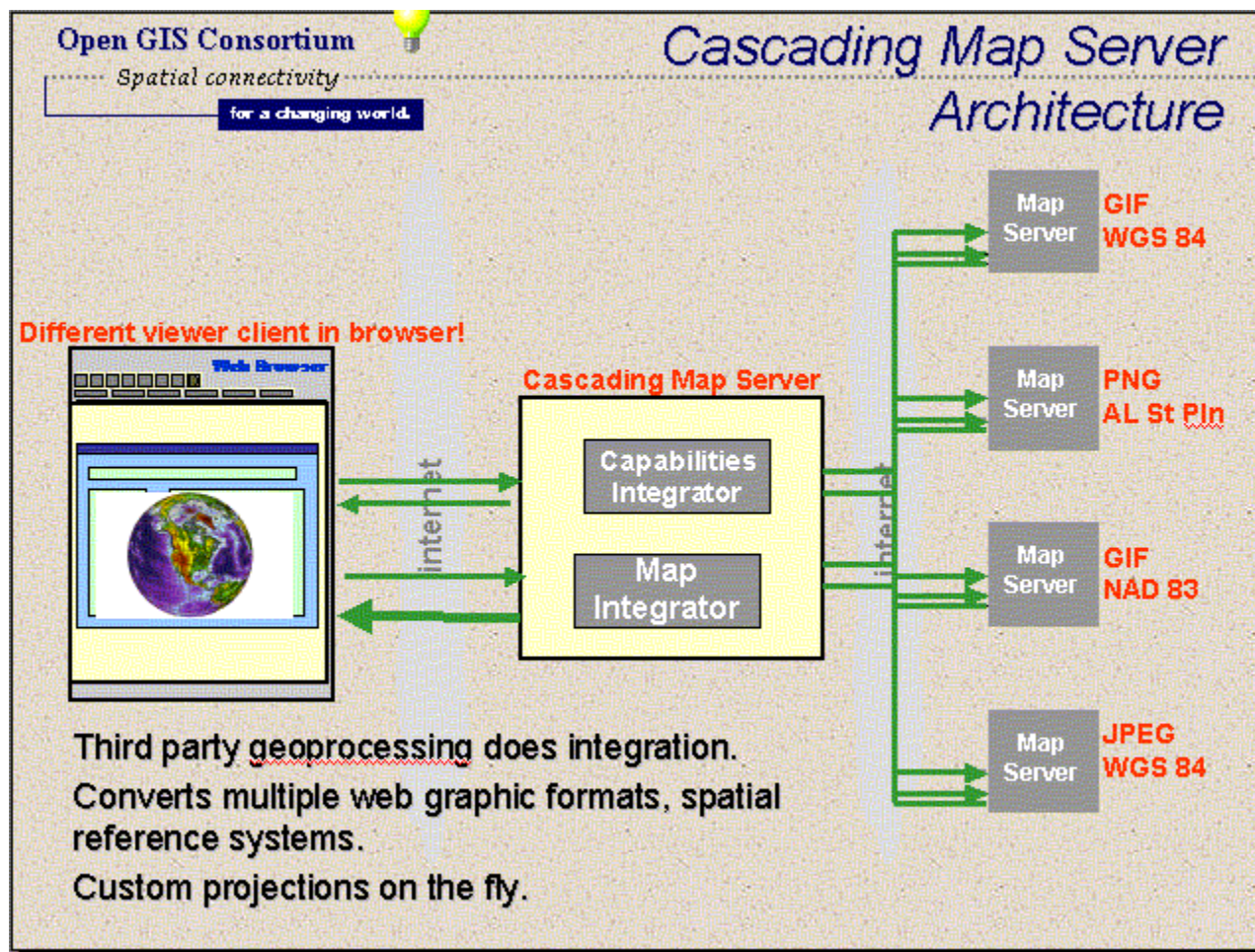


Figure 3.3: Cascading Map Server Architecture (Courtesy OpenGIS Consortium)

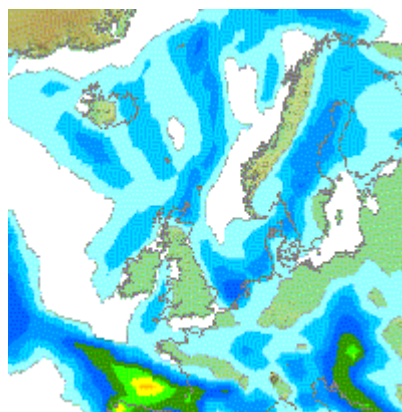
With this kind of architecture, impressive interoperability between map servers can be achieved and Layers from different Map Servers can be overlayed in a very flexible manner. One of the advantages of using a cascading map server is that the viewer client in the browser can be relatively simple, running in a standard browser.

The first such cascading map server in existence is CubeServ, which was developed by Cubewerx. They have a publicly accessible server and viewer client running to demo their technology. This demo is quickly becoming a central node in a growing network of different Map servers that are using WMT compliant technologies from various vendors.

Our [World Map Server](#) is connected to this network too, so you can use the cascading server and viewer client provided by cubewerx to access our world map server. Click on the following images to explore the cascading server, using our server and others to cooperate and create a variety of maps on the fly.



[Projected World Map](#)



[NASA rainfall over Europe](#)

You should notice that despite the fact that our map server does not provide on the fly projections, the cascading Map server is capable of performing on the fly projections, so regardless of what projection it is in, you can display NASA rainfall images on our world map images and view them in the projection of your choice.

All you need to do is compile your own map database using Mapper, create the proper capabilities XML and set up the bare-bone Map Server described in the previous section of this chapter. Then you can already join this network of Map Servers using the Cubewerx demo server before you even started developing your own viewer client applications.

Preset Application architecture

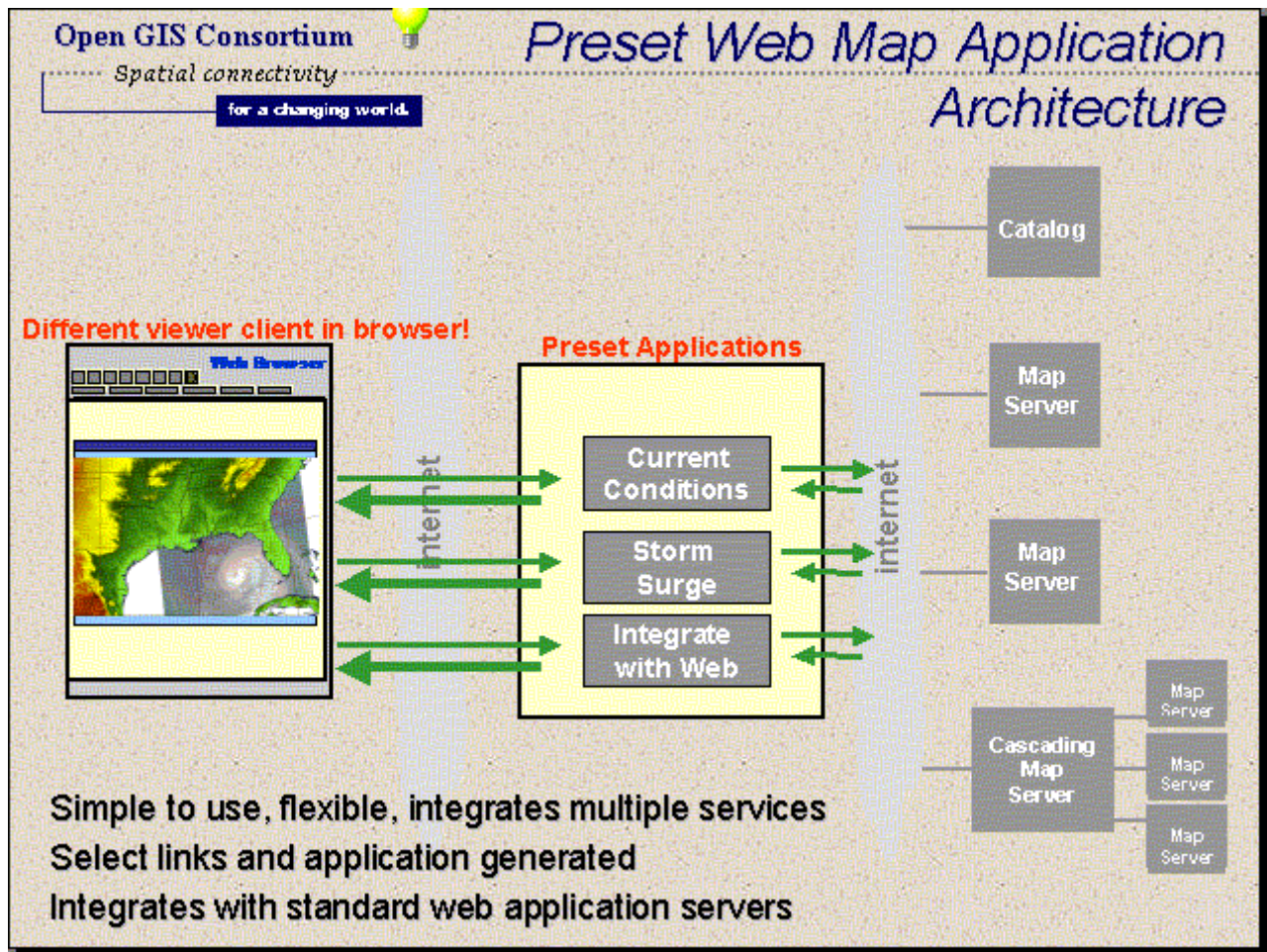


Figure 3.4: Preset Application Architecture (Courtesy OpenGIS Consortium)

A preset application can range in complexity from a personal web page providing interesting maps to a complex risk assessment, environmental monitoring or business application system.

Simple applications could just hardcode queries to a map server using JavaScript to provide interactive maps for a large web site. More complex applications could incorporate interfaces to database servers and other application logic in which the map is just one of many components of the application framework.

In most preset applications, the user does not need to know which map servers are involved and what layers are available, the map is simply arranged and presented to him in a preset fashion which is the most suitable for the application at hand...

Stand Alone client architecture

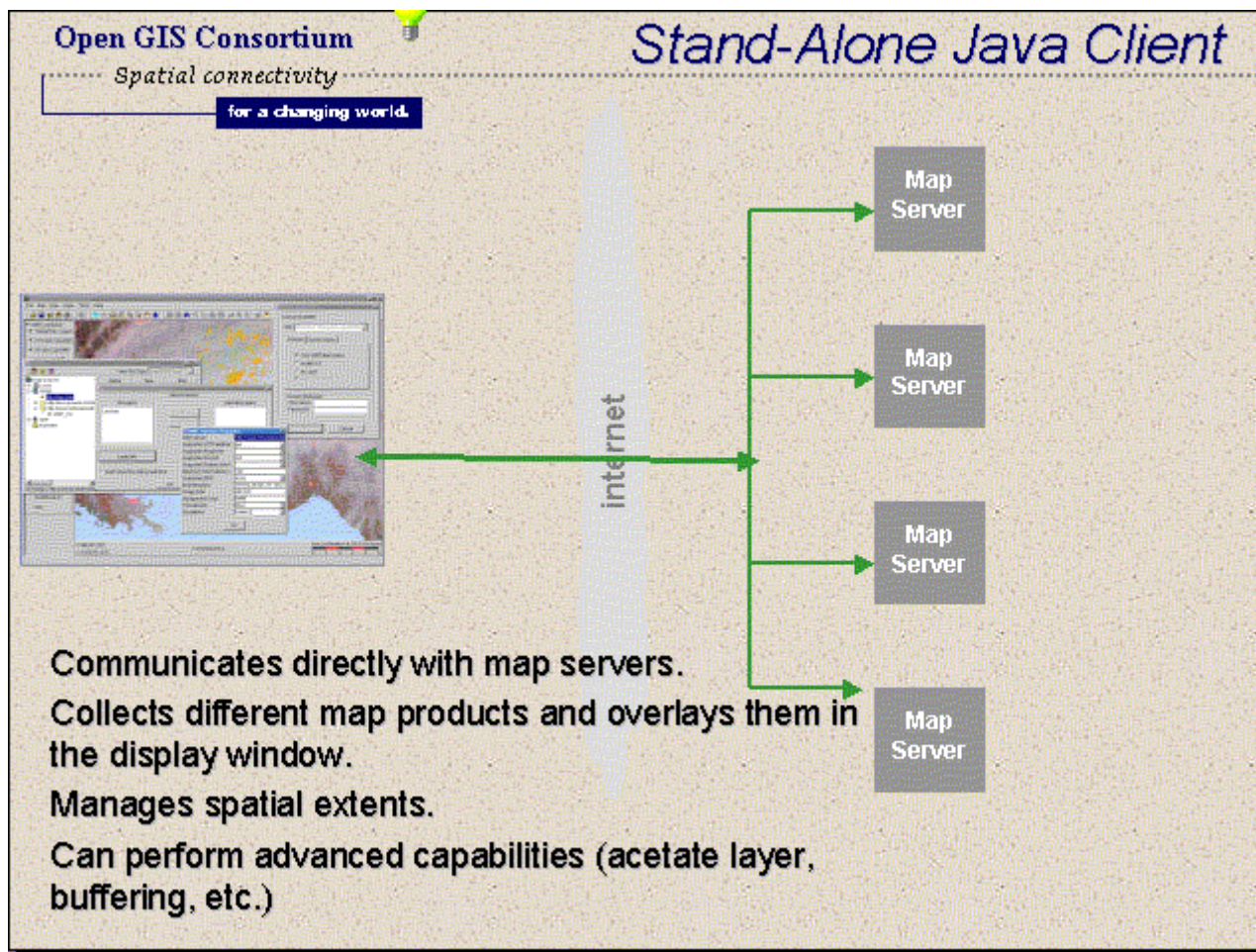


Figure 3.5: Stand Alone Client Architecture (Courtesy OpenGIS Consortium)

Stand alone clients, that are not browser based but run as a standalone application, can be developed using java, C++, visual basic or several other programming languages to provide functionalities that are difficult or impossible to achieve in a web browser. Such clients could provide the same kind of integration a cascading server does, with the processing and overlaying of layers from multiple map servers being performed by the client software running on the end users computer.

Several companies have started adopting their applications to connect to OpenGIS compliant Map Servers, some of them are using our server for testing and demonstration purposes, unfortunately we cannot reveal nice examples of their applications yet...

3.3 Scalability

Once you have tested our sample application, especially if you used the entire World Map database provided on the CD-ROM, you will probably agree that the DEMIS Map Server provides excellent performance.

Then again, no matter how fast it is, if the traffic to your server keeps going up you might reach the point where a single server cannot handle it and the web site slows down during

peak hours. Once this becomes a problem, you will want to set up a web farm with multiple servers.

The way the WMT protocol is designed, this should be no problem, each map request is a "stateless" self contained package of information that can be processed by whatever server is idle. Server farms can easily be built using Windows NT server and IIS to handle the load balancing. You could have a dozen of servers in your farm without the client viewer application knowing about it.

Most vendors have a policy of per CPU licensing, The DEMIS Map Server dramatically reduces the cost of operating a server farm because you can get an affordable site license for your domain and run it on as many CPU's as you like.

To ensure your application is scalable, you must be cautious in the way you develop your application scripts.

In particular, we must warn you against the use of the session object in your ASP scripts. The session object can be convenient to track the application state for individual users, but using it is a killer to the scalability of your application. Because the session information for individual users is stored on the server, load balancing a web farm with several servers becomes very inefficient.

Other considerations for ensuring good scalability are well documented by Microsoft and many online resources on this subject are available. There are no special considerations for using our map server other than the fact that it can be quite processor intensive.

Bijlage III Achtergrond informatie over de koppeling en schaaleffecten

In deze fase van het project bestrijdingsmiddelenatlas is tevens onderzocht, wat de gevolgen zijn van de verschillende schaalniveau's voor de analyse van de koppeling of met andere woorden: op welk schaalniveau kan het beste de koppeling tussen metingen van bestrijdingsmiddelen en landgebruik worden onderzocht: 1 x 1 km (km-cel), 3 x 3 km of 5 x 5 km (atlasblok)?

In de tabellen op de twee volgende pagina's zijn voor carbendazim, carbofuran, diuron en isoproturon de correlaties (non-parametrisch Spearman, eenzijdig getoetst) weergegeven voor drie schaalniveaus. Voor deze vier stoffen zijn de resultaten van de correlatie-analyses van de verschillende schaalniveaus met elkaar vergeleken wat betreft:

- aantal waarnemingen;
- mate van overeenkomst (concordantie) tussen correlaties;
- sterkte van de positieve correlaties;
- aantal significante correlaties.

De resultaten van deze vergelijkingen zijn weergegeven in onderstaande twee tabellen.

In de bovenste tabel zien we dat het aantal waarnemingen afneemt bij toenemend schaalniveau; blijven er nog voldoende waarnemingen over voor analyse?. Voor carbendazim, diuron en isoproturon is het aantal waarnemingen ca. 85-90% van het aantal waarnemingen op het niveau van km-cellen. Voor carbofuran is dit slechts 55%. Dit verschil wordt veroorzaakt doordat carbofuran meer geclusterd gemeten is dan de overige stoffen. In het algemeen kan gesteld worden dat ook op de hogere schaalniveaus voldoende waarnemingen overblijven voor analyse voor deze vier stoffen.

In de bovenste tabel zien we tevens dat de correlaties van de verschillende schaalniveaus voor carbendazim, carbofuran en isoproturon redelijk overeenstemmen. Dat wil zeggen dat in het algemeen een gewas met een sterke correlatie op het ene schaalniveau ook een sterke correlatie op het andere schaalniveau heeft. Er zijn echter ook, een beperkt, aantal verschillen die aan het licht komen bij de nadere bestudering van de resultaat-tabellen op de volgende twee bladzijden: gewassen die op het ene schaalniveau een sterke correlatie hebben en op het andere schaalniveau niet of vice versa. Voor Diuron is de mate van overeenstemming gering, maar dit wordt in belangrijke mate veroorzaakt door de zwakke correlaties op het laagste schaalniveau.

Tabel A.

Stof	1. aantal waarnemingen			2. overstemming correlaties (Kappa) ¹⁾					
	1 x 1 km	3 x 3 km	5 x 5 km	1x1-3x3	sign.	1x1-5x5	sign.	3x3-5x5	sign.
Carbendazim	127	123	108	0.53	***	0.48	***	0.90	***
Carbofuran	44	35	25	0.56	***	0.51	***	0.57	***
Diuron	249	246	211	0.32	**	0.11		0.27	**
Isoproturon	137	135	120	0.58	***	0.37	***	0.43	***

1) Bij een Kappa (maat van concordantie) van 1.0 is er volledige overeenstemming tussen de correlaties; bij een Kappa van 0.0 is de mate van overeenstemming niet verschillend van random.

Tabel B.

Stof	3. correlaties 90% percentiel ²⁾			3. correlaties mediaan ²⁾³⁾			4. aantal significanties ⁴⁾		
	1 x 1 km	3 x 3 km	5 x 5 km	1 x 1 km	3 x 3 km	5 x 5 km	1 x 1 km	3 x 3 km	5 x 5 km
Carbendazim	0.45	0.34	0.36	0.28	0.31	0.29	10	10	7
Carbofuran	0.44	0.49	0.66	0.29	0.26	0.29	11	12	8
Diuron	0.12	0.24	0.23	0.03	0.16	0.20	2	15	13
Isoproturon	0.33	0.31	0.29	0.23	0.23	0.17	14	16	13

2) percentielen zijn alleen berekend over de positieve correlaties; 3) Mediaan is gelijk aan het 50% percentiel, oftewel de middelste waarneming; 4) alle significanties met *, **, ***.

Levert een bepaald schaalniveau sterkere correlaties dan de andere schaalniveaus? Het antwoord op deze vraag vinden we in Tabel D. We zien dan dat de sterke correlaties (90% percentiel) voor carbendazim op het laagste schaalniveau en voor carbofuran en diuron op de hogere schaalniveaus te vinden zijn, alhoewel de verschillen niet groot zijn.. Voor isoproturon heeft het schaalniveau vrijwel geen effect op de hoogte van de sterke correlaties

Het schaalniveau maakt vrijwel geen verschil voor de mediane correlaties van carbendazim, carbofuran en isoproturon. Alleen voor diuron zijn de mediane percentages op de hogere schaalniveaus hoger dan op het schaalniveau van km-cel.

Het schaalniveau maakt ook vrijwel geen verschil in het aantal significante correlaties voor carbendazim, carbofuran en isoproturon, alhoewel op het hoogste schaalniveau het aantal iets lager is. Alleen voor diuron is het aantal significante correlaties duidelijk hoger op de hogere schaalniveaus.

De vraag of een bepaald schaalniveau sterkere correlaties oplevert is op grond van deze vier stoffen niet eenduidig te beantwoorden. Het antwoord is stofafhankelijk.

Tabel: C. Op de volgende 2 pagina's tabellen met de basisresultaten van de vergelijking van de correlaties op drie schaalniveaus, op grond waarvan tabel A en B zijn gemaakt.

STOF – Gewas	correlatie 1x1 km	sign.	Correlatie 3 x 3 km	sign.	correlatie 5 x 5 km	sign.
CARBENDAZIM						
Bloemisterij	0,52	***	0,48	***	0,40	***
Boomkwekerij	0,46	***	0,26	**	0,14	+
Aardbeien	0,34	***	0,33	***	0,32	***
Groentegewassen	0,29	***	0,33	***	0,31	***
Bollen	0,28	***	0,23	**	0,26	**
Braak	0,27	***	0,34	***	0,37	***
Houtteelt	0,24	**	0,13	+	0,10	
Uien	0,21	**	0,31	***	0,26	**
Koolsoorten	0,21	**	0,32	***	0,33	***
Groenbemesting	0,17	*	0,10		0,09	
Bladgroenten	0,16	*	0,12	+	0,07	
Graszaad e.d.	0,11		0,16	*	0,10	
Granen	0,10		0,12	+	0,10	
Peulvruchten	0,10		0,13	+	0,11	
Handelsgewassen	0,09		0,09		0,04	
Overige akkerbouwgewassen	0,09		0,05		0,02	
Bieten	0,08		0,20	*	0,14	+
Prei	0,08		0,01		0,02	
Asperges	0,05		0,00		-0,08	
Aardappelen	0,02		0,23	**	0,19	*
Hennep	0,00		-0,20		-0,21	
Fruitteelt	-0,02		-0,03		-0,08	
Gras	-0,07		-0,09		-0,10	
Mais	-0,22		-0,16		-0,24	

STOF – Gewas	correlatie 1x1 km	sign.	Correlatie 3 x 3 km	sign.	correlatie 5 x 5 km	sign.
CARBOFURAN						
Bloemisterij	0,49	***	0,59	***	0,68	***
Koolsoorten	0,44	***	0,48	**	0,49	**
Braak	0,42	**	0,46	**	0,66	***
Boomkwekerij	0,40	**	0,40	**	0,50	**
Uien	0,38	**	0,35	*	0,27	+
Graszaad e.d.	0,34	*	0,33	*	0,40	*
Aardappelen	0,30	*	0,34	*	0,36	*
Granen	0,30	*	0,23	+	0,30	+
Groenbemesting	0,30	*	0,29	*	0,16	
Bieten	0,30	*	0,41	**	0,36	*
Groentegewassen	0,23	+	0,13		0,31	+
Bladgroenten	0,15		0,01		0,05	
Houtteelt	0,15		-0,09		-0,21	
Overige akkerbouwgewassen	0,12		0,20		0,16	
Aardbeien	0,09		0,01		-0,02	
Handelsgewassen	0,08		0,09		0,07	
Prei	0,06		0,00		-0,11	
Peulvruchten	0,05		0,17		0,21	
Gras	-0,08		-0,06		-0,05	
Hennep	-0,18		-0,17		-0,14	
Mais	-0,18		-0,15		-0,43	
Asperges	-0,24		0,01		-0,16	
Fruitteelt	-0,53		-0,55		-0,68	
Bollen					0,06	

STOF – Gewas	correlatie 1x1 km	sign.	Correlatie 3 x 3 km	sign.	correlatie 5 x 5 km	sign.
DIURON						
Asperges	0,13	*	0,24	***	0,22	***
Granen	0,12	*	0,19	**	0,20	**
Peulvruchten	0,08		0,24	***	0,22	***
Bieten	0,06		0,19	***	0,21	***
Groenbemesting	0,05		0,11	*	0,08	
Handelsgewassen	0,05		0,05		0,06	
Bladgroenten	0,03		0,21	***	0,24	***
Fruitteelt	0,02		0,15	**	0,09	+
Groentegewassen	0,02		0,17	**	0,21	***
Overige akkerbouwgewassen	0,01		0,12	*	0,08	
Prei	0,01		0,16	**	0,22	***
Graszaad e.d.	0,01		0,16	**	0,15	*
Koolsoorten	0,00		0,15	**	0,16	**
Bollen	-0,01		-0,02		0,10	+
Aardappelen	-0,02		0,07		0,12	*
Mais	-0,02		0,01		-0,01	
Hennep	-0,02		-0,02		-0,06	
Braak	-0,03		0,11	*	0,18	**
Aardbeien	-0,06		0,11	*	0,19	**
Uien	-0,06		0,10	+	0,15	*
Boomkwekerij	-0,07		0,01		0,06	
Bloemisterij	-0,11		-0,03		0,04	
Houtteelt	-0,12		-0,04		-0,02	
Gras	-0,26		-0,23		-0,27	

STOF – Gewas	correlatie 1x1 km	sign.	Correlatie 3 x 3 km	sign.	correlatie 5 x 5 km	sign.
ISOPROTURON						
Asperges	0,35	***	0,35	***	0,18	*
Granen	0,33	***	0,30	***	0,33	***
Groenbemesting	0,29	***	0,23	**	0,12	+
Groentegewassen	0,26	***	0,27	***	0,24	**
Bieten	0,25	**	0,27	***	0,29	***
Prei	0,23	**	0,24	**	0,10	
Bladgroenten	0,23	**	0,23	**	0,17	*
Peulvruchten	0,23	**	0,22	**	0,16	*
Handelsgewassen	0,23	**	0,23	**	0,15	+
Aardappelen	0,22	**	0,11		0,19	*
Overige akkerbouwgewassen	0,22	**	0,23	**	0,17	*
Graszaad e.d.	0,21	**	0,19	*	0,13	+
Fruitteelt	0,19	*	0,27	***	0,16	*
Koolsoorten	0,19	*	0,20	**	0,22	**
Uien	0,10		0,18	*	0,17	*
Bollen	0,08		0,15	*	0,18	*
Houtteelt	0,07		0,03		-0,07	
Aardbeien	0,04		0,06		-0,03	
Mais	-0,05		-0,07		-0,11	
Hennep	-0,07		-0,02		-0,01	
Braak	-0,09		-0,02		-0,01	
Boomkwekerij	-0,10		-0,08		-0,27	
Bloemisterij	-0,10		-0,10		-0,15	
Gras	-0,47		-0,38		-0,31	