

Bestrijdingsmiddelen 2001-2003

Bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater van Flevoland 2001-2003



Rapportage: C.G.C. Dekker
Team: Watersysteeminformatie
Lelystad Juli 2004
Technisch document wsi-2004-02

Samenvatting

De voorliggende rapportage geeft een beschrijving van de waterkwaliteit in Flevoland met betrekking tot bestrijdingsmiddelen in de periode 2001-2003.

Het oppervlaktewater in Flevoland is onderzocht op circa 200 verschillende bestrijdingsmiddelen. In Flevoland zijn circa 60 verschillende bestrijdingsmiddelen aangetroffen. Het grootste gedeelte daarvan (70%) zijn onkruidbestrijdingsmiddelen. In tochten, gelegen in akkerbouwgebieden, worden de meeste bestrijdingsmiddelen aangetroffen. In mei en juni worden veelal de meeste bestrijdingsmiddelen aangetoond. Gemiddeld worden in het meetseizoen (mei-november) 10 verschillende bestrijdingsmiddelen gelijktijdig in het oppervlaktewater aangetroffen.

Het onkruidbestrijdingsmiddel bentazon wordt bijna doorlopend aangetroffen in het oppervlaktewater van Flevoland. Daarnaast worden de onkruidbestrijdingsmiddelen dichloorbenzamide (afbraakproduct van dichlobenil), mecoprop, MCPA en ethofumesaat veelvuldig gemeten in het oppervlaktewater. Behalve ethofumesaat (bietenteelt) en dichlobenil (casoronkorrels) zijn deze middelen in vrij veel teelten toegelaten.

In 2001/2002 heeft een sterke verbetering van de waterkwaliteit plaatsgevonden (30% minder normoverschrijdingen ten opzichte van 2000). Andere waterschappen rapporteren ook een duidelijke afname van het aantal normoverschrijdingen en piekconcentraties.

De sterke verbetering van de waterkwaliteit lijkt zich in 2003 niet voort te zetten. Dit kan mogelijk worden verklaard door het extreem droge weer in 2003, waardoor in de tochten nauwelijks verversing van het water heeft plaatsgevonden. Het bestrijdingsmiddelen-onderzoek in 2004 moet uitwijzen of sprake is van een trendbreuk of eenmalige situatie.

De bestrijdingsmiddelenconcentraties in tochten in de Noordoostpolder zijn in 2001/2002 bijna gehalveerd ten opzichte van 2000. Hierdoor is het onderscheid met Oostelijk en Zuidelijk Flevoland nagenoeg verdwenen. Overigens lijkt deze tendens zich in 2003 niet voort te zetten.

In 2001 zijn diverse maatregelen uit het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij gerealiseerd. Getroffen maatregelen zijn onder andere de teeltvrije zones, driftarme spuitdoppen en kantdoppen, terugslagklep op spuitapparatuur en een goede landbouwpraktijk. De meetcijfers duiden erop dat het aantal uitschieters en normoverschrijdingen hierdoor is verminderd.

Het intrekken van diverse milieuschadelijke middelen heeft waarschijnlijk ook bijgedragen aan de waterkwaliteitsverbetering. Toch worden verboden stoffen als atrazin, simazin, diuron, propachloor en metolachloor nog volop aangetroffen. Van atrazin is bekend dat dit bestrijdingsmiddel afkomstig is uit het buitenland en via de neerslag in Flevoland wordt aangevoerd. Opmerkelijk is de grote toename van het aantreffen van diuron in verschillende tochten. Terwijl dit onkruidbestrijdingsmiddel niet meer is toegelaten en in 2000 nog maar incidenteel werd gemeten.

Mogelijk dat het sterk wisselende en strengere toelatingsbeleid voor veel onduidelijkheid of een verminderde naleefbaarheid heeft gezorgd.

Gemiddeld worden in Flevoland 10% meer bestrijdingsmiddelen gemeten dan in de rest van Nederland.

Normoverschrijding

De concentratie van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater wordt getoetst aan het Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR). Bestrijdingsmiddelen waarbij de MTR één of meerdere

malen in de periode 2001-2003 is overschreden, zijn carbendazim, aldicarb, isoproturon, simazin, pirimicarb, metolachloor, diazinon, dinoterb, malathion, linuron en MCPA, zie ook onderstaande tabel. Door zijn jaarlijkse normoverschrijdingen is carbendazim de grootste probleemstof in Flevoland.

Percentage normoverschrijdende bestrijdingsmiddelen in Flevoland in de periode 2001-2003

Bestrijdingsmiddel	2001	2002	2003
	Percentage normoverschrijdende locaties	Percentage normoverschrijdende locaties	Percentage normoverschrijdende locaties
Carbendazim	30 %	40 %	22 %
Linuron	-	-	22 %
Isoproturon	20 %	-	-
Malathion	-	20 %	-
MCPA	-	-	11 %
Simazin	-	10 %	-
Pirimicarb	-	10 %	-
Metolachloor	-	10 %	-
Diazinon	-	10 %	-
Dinoterb	-	10 %	-
Aldicarb	10 %	10 %	11 %

- = niet in normoverschrijdende concentraties aangetoond

Het gebruik van het onkruidbestrijdingsmiddel isoproturon in graan (wintertarwe) veroorzaakt in 2001 tweemaal een normoverschrijding. Isoproturon wordt ook in verhoogde concentraties aangetroffen in oppervlaktewater dat gebruikt wordt voor de bereiding van drinkwater. In Flevoland wordt geen oppervlaktewater onttrokken voor drinkwaterbereiding. Wel wordt oppervlaktewater uitgeslagen op het IJsselmeer en de Veluwerandmeren. Deze meren hebben de functie drinkwaterwinning gekregen. Daarnaast is isoproturon een van de prioritare stoffen van de Europese Kaderrichtlijn Water. In 2002 en 2003 wordt isoproturon echter niet meer in normoverschrijdende concentraties aangetroffen.

Op basis van de bevindingen in 2002 en 2003 zijn geen overschrijdingen van de in de Europese Kaderrichtlijn Water opgenomen toetsnormen te verwachten in de toekomst.

Ongeveer 30 à 40% van het oppervlaktewater voldoet niet aan de norm die wordt gesteld aan drinkwater.

Aanbevelingen

De ingezette verbetering van de waterkwaliteit geeft geen aanleiding om het emissiebeleid ten aanzien van bestrijdingsmiddelen drastisch te wijzigen. Wel wordt aanbevolen om in de communicatie met agrariërs meer aandacht te schenken aan de resultaten van het bestrijdingsmiddelenonderzoek. Het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen verdient specifieke aandacht, aangezien deze stoffen het meest worden aangetroffen in het oppervlaktewater van Flevoland.

Inhoudsopgave

Samenvatting	i
Inhoudsopgave	iii
1 Inleiding	1
2 Onderzoeksopzet	3
3 Resultaten	6
3.1 Resultaten 2001.....	6
3.2 Resultaten 2002.....	8
3.3 Resultaten 2003.....	11
3.4 Vergelijking van de oppervlaktewaterkwaliteit in 2001/2002 met 2000.....	14
3.5 Vergelijking van de oppervlaktewaterkwaliteit in 2003 met 2001.....	15
4 Conclusies en aanbevelingen	17
4.1 Conclusies.....	17
4.2 Aanbevelingen.....	19
5 Literatuurlijst	21
6 Bijlage Maximaal Toelaatbare Risico's in oppervlaktewater	22

1 Inleiding

In 1996 is gestart met een gebiedsdekkend monitoringsprogramma bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater in Oostelijk en Zuidelijk Flevoland (lit. 1, lit. 2). In 2000 heeft een uitbreiding van het onderzoeksgebied met de Noordoostpolder plaatsgevonden als gevolg van een fusie tussen het Heemraadschap Fleverwaard, Waterschap Noordoostpolder en Waterschap Groot Salland.

De jaren 1998, 1999 en 2000 zijn samengevoegd tot één rapport (lit. 3). De voorliggende rapportage beschrijft de waterkwaliteit op het gebied van bestrijdingsmiddelen in de jaren 2001, 2002 en 2003. Vanaf 2001 is om financiële redenen ervoor gekozen om het bestrijdingsmiddelenonderzoek te halveren. Dit betekent dat de 17 wateren die in 2000 zijn onderzocht, met ingang van 2001 zijn verdeeld over 2001 en 2002. Door de resultaten van de jaren 2001 en 2002 samen te voegen kan toch een totaalbeeld van Flevoland worden verkregen en een vergelijking met 2000 worden gemaakt.

Monitoring van de waterkwaliteit is belangrijk voor de evaluatie van het emissiebeleid, zoals door het waterschap is vastgelegd in het Waterbeheersplan. Door de toetsing aan normen kan worden beoordeeld in hoeverre het oppervlaktewater voldoet aan de wettelijke eisen. Daarnaast kan worden beoordeeld of de concentraties in tijd veranderen (trenddetectie). Het waterschap heeft een inspanningsverplichting om normoverschrijdende concentraties tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen.

De monitoring die in deze rapportage wordt beschreven, is specifiek toegespitst op agrarisch grondgebruik, teneinde de effecten hiervan op de oppervlaktewaterkwaliteit in beeld te brengen. Met het oog op de invoering van het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij per 1 maart 2000 kan beoordeeld worden of de inspanningen hebben geresulteerd in een betere waterkwaliteit.

In het bestrijdingsmiddelenonderzoek wordt rekening gehouden met de aanbevelingen die de Commissie Integraal Waterbeheer (CIW) heeft opgesteld voor de monitoring van bestrijdingsmiddelen (lit. 7). Zo is in 2003 de bepaling van glysofaat en het afbraakproduct AMPA aan het onderzoek toegevoegd. Deze aanbeveling kwam nadat bij de drinkwaterbereiding problemen zijn ontstaan door de aanwezigheid van AMPA in het ruwe drinkwater. In Flevoland wordt geen oppervlaktewater onttrokken voor drinkwaterbereiding. Wel hebben het IJsselmeer en de Veluwerandmeren de functie drinkwaterwinning gekregen. Hierop wordt het water uit Flevoland uitgeslagen.

Daarnaast heeft Waterschap Zuiderzeeland zich geconformeerd aan het Landelijk Milieuoverleg Bloembollen (LMB). Hierin hebben alle waterschappen in Nederland waar bollenteelt in het beheersgebied plaatsvindt, afgesproken om een aantal specifiek in de bollenteelt toegepaste bestrijdingsmiddelen jaarlijks te monitoren. De resultaten worden jaarlijks gerapporteerd in landelijke voortgangsrapportages (lit. 10).

De komende jaren zal de Europese Kaderrichtlijn water (EKRW) steeds meer bepalend worden voor het bestrijdingsmiddelenonderzoek. Vanaf 2006 zullen de bestrijdingsmiddelen ook getoetst worden aan de toetswaarden die zijn genoemd in de EKRW. Vooruitlopend hierop zullen de gevolgen in hoofdstuk 4 kort worden toegelicht.

Naast het bestrijdingsmiddelenonderzoek dat beschreven is in deze rapportage onderzoekt het waterschap ook elk jaar de choline-esteraseremming in vaarten waar het gebiedseigen water wordt uitgeslagen op de rijkswateren. De remming van het enzym choline-esterase is een algemene indicator voor de aanwezigheid van insectenbestrijdingsmiddelen (met name voor de organofosforbestrijdingsmiddelen).

Daarnaast worden nog enkele verouderde, moeilijk afbreekbare bestrijdingsmiddelen (organochloor- en organotinbestrijdingsmiddelen) in de waterbodem onderzocht. Vanwege het algemene karakter worden de resultaten van deze onderzoeken gerapporteerd in de watersysteemrapportages van Waterschap Zuiderzeeland (lit. 12).

In de stedelijke gebieden worden tenslotte de specifieke gevolgen van chemische onkruidbestrijding op straatverharding voor de waterkwaliteit onderzocht.

Samengevat is de doelstelling van het monitoringsprogramma als volgt:

- inzicht verkrijgen in de waterkwaliteit op het gebied van bestrijdingsmiddelen
- toetsen aan normen
- signaleren van trends
- evalueren van het gevoerde landelijke en regionale emissiebeleid

2 Onderzoeksopzet

In het bestrijdingsmiddelenonderzoek zijn twee strategieën denkbaar. Gekozen kan worden voor een uitgebreid meetnet in combinatie met een eenvoudig analysepakket of voor een eenvoudig meetnet met een uitgebreid analysepakket. Bestrijdingsmiddelenonderzoek is te kostbaar om zowel een uitgebreid meetnet als een uitgebreid analysepakket uit te voeren. In 1996 is reeds de keuze gemaakt om in Oostelijk en Zuidelijk Flevoland een eenvoudig meetnet te combineren met een uitgebreid analysepakket, om zoveel mogelijk bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater te kunnen monitoren. De keuze van tochten is gebaseerd op een divers agrarisch grondgebruik, zoals akkerbouw, fruitteelt, veeteelt en bollenteelt. Ter referentie zijn twee tochten in een bosgebied gekozen. Vijf maal per jaar (in de maanden mei, juni, juli, september en november) worden oppervlaktewatermonsters genomen.

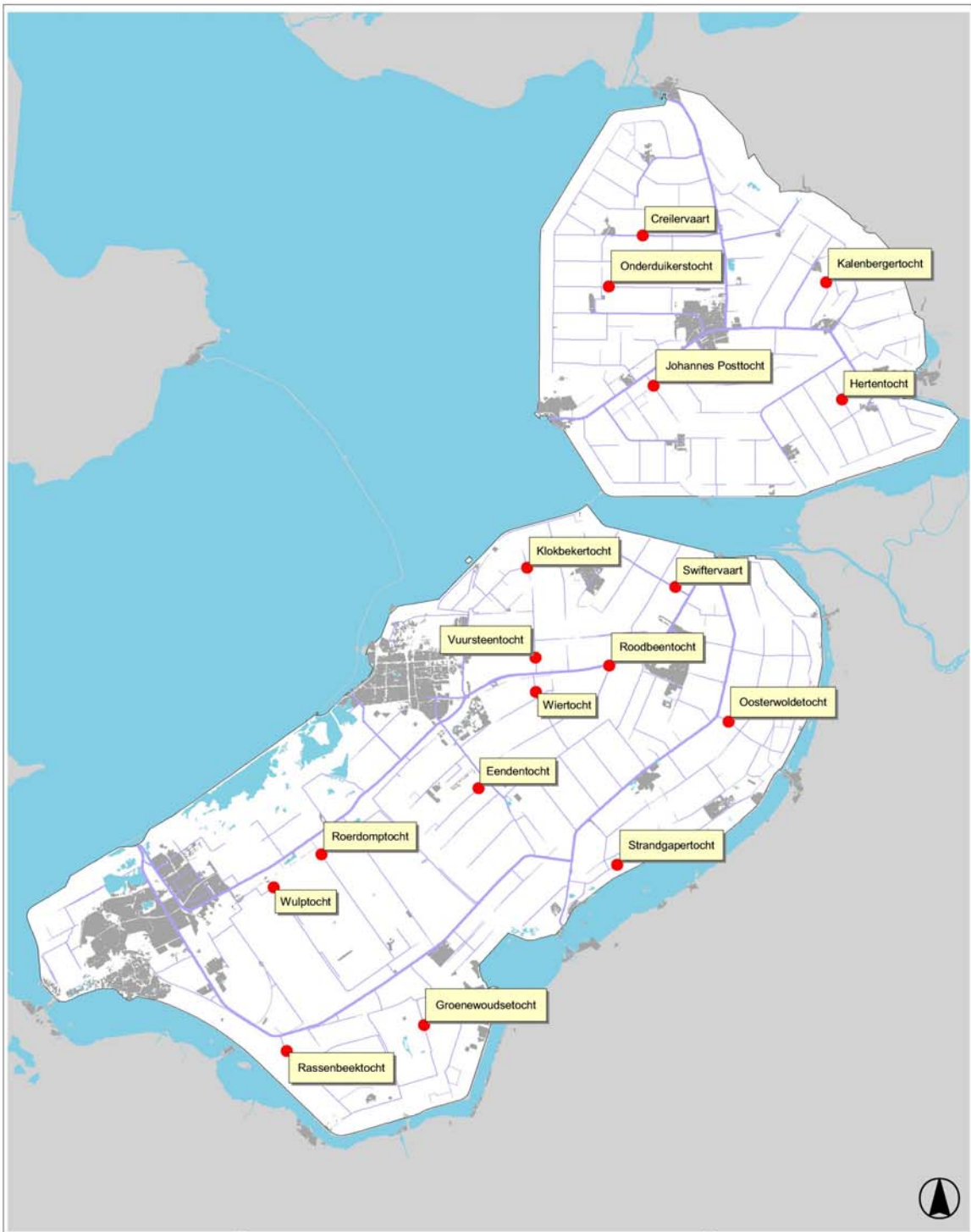
Door de waterschapsfusie in 2000 is het bestrijdingsmiddelenonderzoek uitgebreid met de Noordoostpolder. Om financiële reden is in 2001 gekozen voor een onderzoeksopzet waarbij de 17 wateren die in 2000 zijn onderzocht, worden verdeeld over 2001 en 2002.

In tabel 1 zijn de tochten vermeld die in 2001, 2002 en 2003 zijn onderzocht op de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen. De tochten zijn ook weergegeven in figuur "Meetpunten bestrijdingsmiddelen" op de volgende pagina. Zowel in 2001 als in 2002 zijn 10 tochten onderzocht. In 2003 zijn 9 tochten onderzocht. Sommige tochten worden elk jaar onderzocht in het kader van de landelijke afspraak om bestrijdingsmiddelen te meten in bollenteeltgebieden (Landelijk Milieuoverleg Bloembollen). In 2003 zijn dezelfde tochten onderzocht als in 2001. En in 2004 zullen dezelfde tochten worden onderzocht als in 2002.

Tabel 1: Overzicht van alle plekcodes in de periode 2001-2003 (zie voor een plattegrond ook figuur 1)

Plekcode	Oppervlaktewater	Landgebruik	Gebied	Onderzoek
00046	Groenewoudsetocht	Bos	Zuid	2001 + 2003
00256	Rassenbeektocht noord	Veeteelt + akkerbouw	Zuid	2001 + 2003
00529	Oosterwoldertocht	Akkerbouw	Oost	2001 + 2003
00540	Wiertocht	Akkerbouw	Oost	2002
00560	Wulptocht	Akkerbouw	Zuid	2001 + 2003
00568	Vuursteentocht	Akkerbouw + veeteelt	Oost	2001 + 2002
00569	Klokbekertocht noord	Bollenteelt	Oost	2001 + 2002 + 2003
00588	Eendentocht	Akkerbouw	Zuid	2002
00597	Roerdomptocht noord	Akkerbouw	Zuid	2002
00610	Swifervaart	Akkerbouw	Oost	2002
00635	Roodbeentocht	Fruitteelt	Oost	2002
00682	Strandgapertocht	Bos	Oost	2001 + 2003
ACV40	Creilervaart	Tuinbouw	NOP	2002
AOT32	Onderduikerstocht	Akkerbouw + veeteelt + bollenteelt	NOP	2001 + 2002 + 2003
BJP75	Johannes Posttocht	Akkerbouw	NOP	2001 + 2003
BKA25	Kalenbergertocht	Akkerbouw + fruit + glastuinbouw	NOP	2002
CHT65	Hertentocht	Fruitteelt + akkerbouw	NOP	2001 + 2003

Zuid = Zuidelijk Flevoland; Oost = Oostelijk Flevoland; NOP = Noordoostpolder.



Meetpunten bestrijdingsmiddelen

Analysepakketten

Bestrijdingsmiddelen worden in zogenaamde analysepakketten onderzocht. Dit betekent dat wanneer één bestrijdingsmiddel wordt gevraagd, meerdere bestrijdingsmiddelen worden onderzocht, afhankelijk van de analysemethode. De analysepakketten worden elk jaar aangepast aan nieuwe ontwikkelingen op het gebied van methodeontwikkeling en aan nieuw beschikbaar gekomen informatie. Naast de standaardpakketten worden alle monsters gescreend op de aanwezigheid van overige bestrijdingsmiddelen en afbraakproducten. Deze stoffen kunnen alleen semi-kwantitatief (circa) worden gemeten.

Het bestrijdingsmiddelenonderzoek is uitbesteed aan TNO Voeding. In 2002 heeft TNO de analysemethode verbeterd, waardoor in dat jaar meer bestrijdingsmiddelen kwantitatief zijn gemeten dan in 2001.

Een aantal bestrijdingsmiddelen zijn in 2001 en 2002 vanwege de hoge kosten niet onderzocht, zoals pyrethroïden en glyfosaat. Op aanbeveling van het CIW (lit. 7) is in 2003 de bepaling van glyfosaat en het afbraakproduct AMPA aan het onderzoek toegevoegd. In 2003 heeft TNO-voeding het analysepakket uitgebreid met een zuurherbicidenscreening. In tabel 2 zijn de analysepakketten samengevat die elk jaar zijn uitgevoerd. De totale analysekosten bedroegen over 3 jaar € 155.000,--.

Tabel 2: Analysepakketten in 2001, 2002 en 2003

Analysepakket	2001	2002	2003
GC-MS multimethode	X	X	X
GC-MS extra	X	X	X
Schimmelbestrijdingsmiddelen-ECD	X	X	X
Zuurherbiciden	X	X	X
LC-MS/MS-1	X	X	X
Zuurherbicidenscreening			X
Glyfosaat/AMPA			X
MITC (afbraakproduct van metam-natrium)	Alleen bollenteelt	Alleen bollenteelt	Alleen bollenteelt
1,4-dichloorpropeen	Alleen bollenteelt	Alleen bollenteelt	Alleen bollenteelt
Aantal bestrijdingsmiddelen geanalyseerd	Ca. 100	Ca. 150	Ca. 150
Aantal bestrijdingsmiddelen gescreend	Ca. 100	Ca. 50	Ca. 50



Foto:
bespuiting in een
aardappelperceel

3 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten per jaar besproken. Ook worden de jaren onderling vergeleken en wordt een vergelijking met het meetjaar 2000 gemaakt.

3.1 Resultaten 2001

In Nederland zijn circa 250 werkzame stoffen toegelaten. Van de circa 200 verschillende bestrijdingsmiddelen die het laboratorium heeft onderzocht, worden 46 verschillende middelen in het oppervlaktewater van Flevoland aangetoond. Welke bestrijdingsmiddelen dat zijn, is samengevat in tabel 3. De resultaten in de tabel zijn gerangschikt naar het aantal maal dat een bestrijdingsmiddel is aangetroffen.

Tabel 3: Bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater van Flevoland in 2001

	Bestrijdingsmiddel	Detectie-limiet (µg/l)	Aantal maal aangetroffen (50 metingen)	Maximale conc. (µg/l)	Overschrijding MTR	Soort bestrijdingsmiddel
1	dichloorbenzamide	0,02	36	0,32	-	afbraakproduct dichlobenil (onkruid)
2	bentazon	0,02	33	2,9	0	onkruid
3	carbendazim	0,01	31	0,92	4	schimmel
4	mecoprop	0,02	28	1,9	0	onkruid
5	MCPA	0,02	26	1,2	0	onkruid
6	ethofumesaat	0,02	24	0,96	-	onkruid
7	chloorprofam	0,02	18	0,24	-	onkruid, kiemremmer
8	metoxuron	0,01	18	0,43	-	onkruid, loofdoder
9	prosulfocarb	0,02	18	0,81	-	onkruid
10	isoproturon	0,01	16	2,7	2	onkruid
11	diuron	0,01	14	0,17	0	onkruid
12	simazin	0,01	14	0,1	0	onkruid
13	terbutylazin	0,01	12	0,27	-	onkruid
14	dimethoaat	0,02	10	0,56	0	insect
15	linuron	0,02	10	0,08	0	onkruid
16	propachloor	0,01	10	0,35	0	onkruid (niet toegelaten)
17	atrazin	0,01	8	0,08	0	onkruid (niet toegelaten)
18	fluroxypyr	0,05	8	0,36	-	onkruid
19	metalaxyl	0,05	8	0,09	-	schimmel
20	metamitron	0,05	8	0,54	0	onkruid
21	metribuzin	0,02	8	1,4	-	onkruid
22	clopyralid	screening	7	0,54	-	onkruid
23	flutolanil	0,02	7	0,19	-	schimmel
24	imidacloprid	0,01	7	0,06	-	insect
25	procymidon	0,01	7	0,15	-	schimmel
26	THPI	screening	7	2,0	-	afbraakproduct captan (schimmel)
27	chloridazon	0,05	6	1,0	0	onkruid
28	2,4-D	0,02	5	0,17	0	insect
29	carbaryl	0,05	5	0,05	0	onkruid (niet toegelaten)
30	propyzamide	0,02	5	0,19	-	onkruid
31	dicamba	0,02	3	0,34	-	onkruid
32	metobromuron	0,01	3	0,06	0	onkruid
33	ethopofos	0,01	2	0,05	0	insect, aaltjes
34	prochloraz	0,05	2	0,44	-	schimmel
35	pyrimethanil	0,01	2	0,02	-	onkruid
36	tebuconazool	screening	2	0,08	-	schimmel
37	thiabendazool	screening	2	0,6	-	schimmel
38	triclopyr	0,03	2	0,5	-	onkruid, loofdoder
39	2,4,5-T	0,02	1	0,03	0	onkruid
40	aldicarb	0,05	1	0,19	1	insect, aaltjes
41	desethylatrazin	0,01	1	0,01	-	afbraakproduct van atrazin (onkruid)
42	dichlobenil	0,01	1	0,02	-	onkruid
43	diethyltoluamide	0,02	1	0,02	-	insect
44	DMST	0,05	1	0,06	-	afbraakproduct tolylfluamide (schimmel)
45	methiocarb	0,01	1	0,04	-	insect, slakkenkorrels
46	metolachloor	0,01	1	0,02	0	onkruid (niet toegelaten)

- = geen MTR bekend; onkruid = onkruidbestrijdingsmiddel (herbicide); schimmel = schimmelbestrijdingsmiddel (fungicide); insect = insectenbestrijdingsmiddel (insecticide); aaltjes = aaltjesbestrijdingsmiddel (nematicide)

In 2001 is dichloorbenzamide, afbraakproduct van het onkruidbestrijdingsmiddel dichlobenil, het meest aangetroffen bestrijdingsmiddel in oppervlaktewater, gevolgd door bentazon en carbendazim. Van de 10 meest aangetroffen bestrijdingsmiddelen is 90% een onkruidbestrijdingsmiddel.

In totaal is 440 maal een bestrijdingsmiddel in oppervlaktewater aangetroffen. Dit komt neer op gemiddeld 9 bestrijdingsmiddelen per oppervlaktewatermonster.

De hoogst gemeten concentratie bedraagt 2,9 µg/l voor bentazon. In 2000 bedroeg de hoogst gemeten concentratie nog 6,1 µg/l voor carbendazim. Andere bestrijdingsmiddelen die in hoge concentraties (> 2,0 µg/l) worden aangetroffen zijn isoproturon en THPI. Verder zijn geen echte uitschieters gemeten. Relatief hoge concentraties worden over het algemeen veroorzaakt door drift, geen goede landbouwpraktijk en/of een monstername die wellicht direct achter de toepassing volgt.

Intermezzo: Toetsen aan normen

Voor bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater is de huidige norm het MTR (Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau) uit de vierde Nota waterhuishouding (NW4). Deze waarde geeft aan bij welke concentratie in het oppervlaktewater het risico voor mens, plant of dier nog net toelaatbaar wordt geacht. De MTR-waarden, zoals opgenomen in de NW4, geven het minimaal te bereiken kwaliteitsniveau aan. Het Verwaarloosbaar Risico (VR), opvolger van de streefwaarden, is het kwaliteitsniveau op lange(re) termijn en wordt verkregen door de MTR te delen door een factor 100.

Niet alle bestrijdingsmiddelen kunnen worden getoetst aan het MTR, omdat deze (nog) niet voor alle stoffen beschikbaar zijn. Ook kunnen MTR's voor bestrijdingsmiddelen per jaar verschillen omdat nieuw beschikbare informatie tot aanscherping of afzwakking kan leiden. In bijlage 6 zijn de getalswaarden van de in dit rapport gehanteerde MTR's weergegeven.

Naast de MTR worden bestrijdingsmiddelen ook wel getoetst aan de norm voor drinkwater, om te beoordelen of het oppervlaktewater geschikt is voor de drinkwaterbereiding. Deze norm bedraagt 0,1 µg/l, ongeacht het soort bestrijdingsmiddelen en 0,5 µg/l voor het totale gehalte aan bestrijdingsmiddelen.

Vanaf 2006 zullen de bestrijdingsmiddelen ook getoetst worden aan de toetswaarden die zijn genoemd in de Europese Kaderrichtlijn Water.

Normoverschrijding

Uit tabel 3 blijkt dat in 2001 het MTR 7 maal is overschreden door de bestrijdingsmiddelen carbendazim, isoproturon en aldicarb. Het percentage normoverschrijdende locaties is weergegeven in tabel 4.

Tabel 4: Normoverschrijdende bestrijdingsmiddelen in 2001 in oppervlaktewater

Bestrijdingsmiddel	Aantal locaties			Percentage locaties	
	Gemeten	aangetoond	normoverschrijdend	aangetoond	normoverschrijdend
Carbendazim	10	8	3	80 %	30 %
Isoproturon	10	8	2	80 %	20 %
Aldicarb	10	1	1	10 %	10 %

Carbendazim veroorzaakt de meeste normoverschrijdingen. Carbendazim wordt in Flevoland het meest gebruikt in respectievelijk zaauien, tulpen, appelen, wintertarwe en peen.

Het gebruik van het onkruidbestrijdingsmiddel isoproturon in graan (wintertarwe) veroorzaakt in 2001 tweemaal een normoverschrijding. Isoproturon wordt ook in verhoogde concentraties aangetroffen in oppervlaktewater dat gebruikt wordt voor de bereiding van drinkwater (lit. 4). Daarnaast is isoproturon een van de prioritaire stoffen van de Europese Kaderrichtlijn Water.

Verder veroorzaakte het grondontsmettingsmiddel aldicarb nog eenmaal een normoverschrijding in 2001.

Linuron dat als onkruidbestrijdingsmiddel in de consumptieaardappelteelt wordt gebruikt, veroorzaakt geen normoverschrijdingen meer zoals in voorgaande jaren.

Van alle oppervlaktewatermonsters voldoet slechts 42% aan de norm die voor drinkwaterproductie geldt (somalgehalte bestrijdingsmiddelen < 0,5 µg/l).

Tochten en teelten

In 2001 werden de meeste bestrijdingsmiddelen aangetroffen in de Vuursteentocht. Deze tocht ligt in een akkerbouwgebied met weinig veeteelt. De beste waterkwaliteit is te vinden in de Groenewoudsetocht (slechts driemaal een bestrijdingsmiddel aangetroffen), die gelegen is in een bosgebied in Zuidelijk Flevoland. Hiermee is de directe agrarische invloed op de waterkwaliteit duidelijk aangetoond. Voor de overige tochten wordt verwezen naar tabel 9. Dicamba (onkruidbestrijdingsmiddel in maïsteelt) wordt alleen gemeten in de Rassenbeektocht en in de Johannes Posttocht. Clopyralid (onkruidbestrijdingsmiddel in bietenteelt) wordt alleen gemeten in de Wulptocht, de Vuursteentocht en de Johannes Posttocht. THPI (afbraakproduct van captan) wordt alleen gemeten in de Wulptocht, de Hertentocht en de Onderduikerstocht. De overige bestrijdingsmiddelen die veel worden gemeten, komen voor in bijna alle tochten.

In 2001 zijn verschillende verboden bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater gemeten.

In 1999 is de toelating van diuron op grond van besluitvorming in de EU vervallen.

Opmerkelijk is daarom de grote toename van diuron in 6 verschillende tochten. Diuron wordt 14 maal gemeten. In 2000 werd diuron slechts 5 maal aangetoond terwijl het aantal onderzochte tochten bijna tweemaal groter was. Ook propachloor, atrazin, carbaryl en metolachloor worden in oppervlaktewater aangetoond terwijl deze stoffen niet meer zijn toegelaten.

3.2 Resultaten 2002

Net als in 2001 heeft het laboratorium alle oppervlaktewatermonsters onderzocht op circa 200 verschillende bestrijdingsmiddelen. Daarvan zijn 59 bestrijdingsmiddelen of afbraakproducten daadwerkelijk in het oppervlaktewater van Flevoland aangetoond. Welke dat zijn, is weergegeven in tabel 5.

Tabel 5: Bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater van Flevoland in 2002

	Bestrijdingsmiddel	Detectie- limiet	Aantal maal aangetroffen (50 metingen)	Maximale conc. (µg/l)	Overschrijding MTR	Soort bestrijdingsmiddel
1	bentazon	0,02	44	0,65	0	onkruid
2	MCPA	0,02	41	1,54	0	onkruid
3	mecoprop	0,02	41	0,47	0	onkruid
4	carbendazim	0,01	38	4,4	8	schimmel
5	2,4-D	0,02	31	3,3	0	onkruid
6	dichloorbenzamide	screening	29	0,1	-	afbraakproduct dichlobenil (onkruid)
7	ethofumesaat	0,02	20	0,69	-	onkruid
8	prosulfocarb	0,02	19	0,29	-	onkruid
9	chloorprofam	0,02	18	1,19	-	onkruid, kiemremmer
10	diuron	0,01	18	0,07	0	onkruid
11	isoproturon	0,01	18	0,12	0	onkruid
12	metoxuron	0,01	18	0,15	-	onkruid, loofdoder
13	flutolanil	0,02	16	0,44	-	schimmel
14	fluroxypyr	0,05	14	0,25	-	onkruid
15	clopyralid	screening	13	0,33	-	onkruid
16	atrazin	0,01	12	0,08	0	onkruid (niet toegelaten)
17	simazin	0,01	10	0,76	1	onkruid (niet toegelaten)
18	chlolidazon	0,05	9	0,45	0	onkruid
19	pirimicarb	0,01	9	0,28	1	insect
20	terbutylazin	0,01	9	0,07	-	onkruid
21	metolachloor	0,01	8	0,28	1	onkruid (niet toegelaten)
22	dimethoaat	0,02	7	0,45	0	insect
23	linuron	0,02	7	0,09	0	onkruid
24	metribuzin	0,02	7	0,19	-	onkruid
25	procymidon	0,01	7	0,41	-	schimmel
26	DMST	0,05	6	0,17	-	afbraakproduct tolylfluanide (schimmel)
27	prochloraz	0,05	6	1,2	-	schimmel
28	propyzamide	0,02	6	0,13	-	onkruid
29	THPI	screening	6	2,0	-	afbraakproduct captan (schimmel)
30	carbaryl	0,05	3	0,02	0	insect (niet toegelaten)
31	desethylatrazin	screening	3	0,02	-	afbraakproduct van atrazin (onkruid)
32	dichlobenil	0,01	3	0,07	-	onkruid
33	imidacloprid	0,01	3	0,14	-	Insect
34	2,4-dichloorfenol	screening	2	0,3	-	afbraakproduct pentachloorfenol (niet toegelaten)
35	alachloor	0,01	2	0,22	-	onkruid (niet toegelaten)
36	aldicarb	0,05	2	0,16	2	insect, aaltjes
37	dicamba	0,02	2	0,06	-	onkruid
38	metalaxyl	0,05	2	0,06	-	schimmel
39	metamitron	0,05	2	0,12	0	onkruid
40	metazachloor	0,02	2	0,03	0	onkruid
41	monolinuron	0,01	2	0,02	-	onkruid (niet toegelaten)
42	propachloor	0,01	2	0,09	0	onkruid (niet toegelaten)
43	thiabendazool	screening	2	0,06	-	schimmel
44	carbofuran	0,03	1	0,01	0	insect
45	chloorbromuron	0,01	1	0,04	-	onkruid (niet toegelaten)
46	chloorthalonil	0,01	1	0,04	-	schimmel
47	desmetryn	0,01	1	0,05	0	onkruid
48	diazinon	0,01	1	0,21	1	insect
49	dimethenamid	screening	1	0,04	-	onkruid
50	dimethomorf	0,05	1	0,09	-	schimmel
51	dinoterb	screening	1	0,26	1	onkruid
52	DNOC	screening	1	0,2	0	onkruid, insect
53	HTI	0,04	1	0,14	-	afbraakproduct chloorthalonil (schimmel)
54	malathion	0,02	1	0,03	1	insect
55	pyrimethanil	0,01	1	0,01	-	schimmel
56	tebuconazool	0,05	1	0,11	-	schimmel
57	triadimenol	0,05	1	0,09	-	schimmel
58	triclopyr	0,03	1	0,13	-	onkruid, loofdoder
59	vinchlozolin	0,02	1	0,38	-	schimmel

- = geen MTR bekend; onkruid = onkruidbestrijdingsmiddel (herbicide); schimmel = schimmelbestrijdingsmiddel (fungicide); insect = insectenbestrijdingsmiddel (insecticide); aaltjes = aaltjesbestrijdingsmiddel (nematicide)

In totaal is 535 maal een bestrijdingsmiddel in het oppervlaktewater gemeten. Dit komt neer op gemiddeld 11 bestrijdingsmiddelen per meting. Net als in 2001 is van de top 10 in Flevoland 90% een onkruidbestrijdingsmiddel.

Bentazon is het meest aangetroffen bestrijdingsmiddel in het oppervlaktewater van Flevoland, gevolgd door MCPA en mecoprop.

De hoogst gemeten concentratie bedraagt 4,4 µg/l voor carbendazim. Verder wordt alleen nog 2,4-D in een hoge concentratie (> 2,0 µg/l) aangetroffen. Ter vergelijking: in 2000 worden nog 8 verschillende bestrijdingsmiddelen in concentraties boven de 2,0 µg/l aangetroffen, in 2001 ook 2 uitschieters.

Het insectenbestrijdingsmiddel pirimicarb is in 2002 negen maal aangetoond, terwijl het in 2001 nauwelijks werd aangetroffen. Pirimicarb is toegelaten in zeer veel verschillende teelten. Het onkruidbestrijdingsmiddel 2,4-D (graan, gras, fruit) laat een zeer sterke stijging ten opzichte van 2000 en 2001 zien.

Ook in 2002 zijn verschillende bestrijdingsmiddelen aangetroffen die verboden zijn. Hierbij kan worden opgemerkt dat het wisselende toelatingsbeleid in 2002 voor veel onduidelijkheid heeft gezorgd.

Normoverschrijding

In 2002 is het Maximaal Toelaatbaar Risico 16 maal overschreden, zo blijkt uit Tabel 5. De normoverschrijdingen worden veroorzaakt door carbendazim (8x), aldicarb (2x), simazin (1x), pirimicarb (1x), metolachloor (1x), diazinon (1x), dinoterb (1x) en malathion (1x). Het percentage normoverschrijdende locaties is weergegeven in tabel 6.

Tabel 6: Normoverschrijdende bestrijdingsmiddelen in 2002 in oppervlaktewater

Bestrijdingsmiddel	Aantal locaties			Percentage locaties	
	Gemeten	Aangetoond	Normoverschrijdend	Aangetoond	Normoverschrijdend
Carbendazim	10	9	4	90 %	40 %
Malathion	10	8	1	80 %	20 %
Simazin	10	8	1	80 %	10 %
Pirimicarb	10	6	1	60 %	10 %
Metolachloor	10	5	1	50 %	10 %
Diazinon	10	1	1	10 %	10 %
Dinoterb	10	1	1	10 %	10 %
Aldicarb	10	1	1	10 %	10 %

Carbendazim blijft de grootste probleemstof in Flevoland. Waar de normoverschrijdingen voor de andere bestrijdingsmiddelen per jaar kunnen verschillen, komen de normoverschrijdingen voor carbendazim elk jaar terug.

Van alle oppervlaktewatermonsters voldoet slechts 30% aan de norm voor drinkwater.

Tochten en teelten

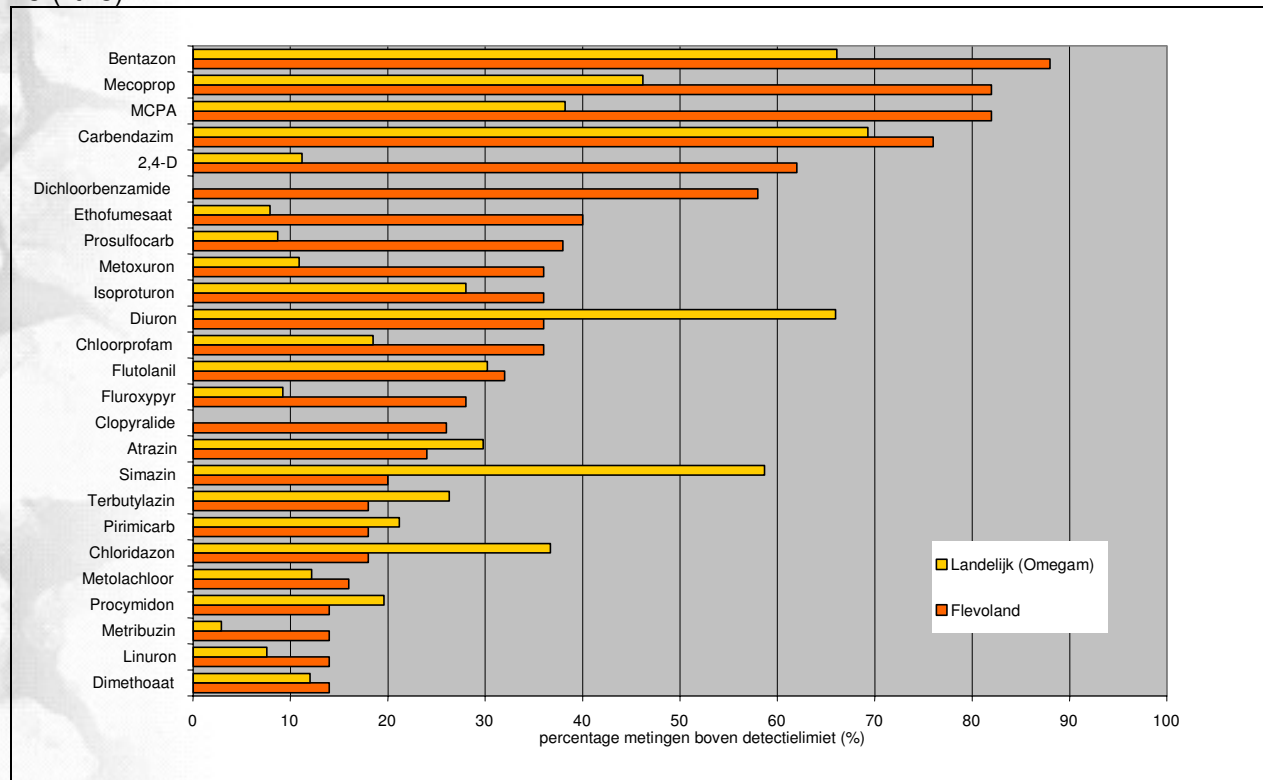
In 2002 werden de meeste bestrijdingsmiddelen aangetroffen in de Roerdomptocht, gelegen in een akkerbouwgebied in Zuidelijk Flevoland. De beste waterkwaliteit is te vinden in de Eendentocht. Deze tocht is gelegen in een akkerbouwgebied, maar in 2002 zijn geen tochten in bosgebied ter vergelijking onderzocht. Voor de overige tochten wordt verwezen naar tabel 9.

Het in veel teelten toegelaten schimmelbestrijdingsmiddel metalaxyl wordt alleen in de Roodbeentocht gemeten. Ook het algemeen toegelaten onkruidbestrijdingsmiddel metazochloor komt alleen in de Roerdomptocht voor.

Net als in 2001 wordt diuron steeds meer gemeten in het oppervlaktewater: maar liefst 18 maal. Terwijl dit onkruidbestrijdingsmiddel niet meer is toegelaten en in 2000 nog maar incidenteel werd gemeten.

Landelijk beeld

Een vergelijking van de top 25 van meest aangetroffen bestrijdingsmiddelen in Flevoland met het landelijke beeld in Nederland is weergegeven in figuur 2. Het landelijke beeld is afkomstig van het laboratorium/onderzoeksinstituut Omegam, dat haar meetresultaten in 2002 voor waterkwaliteitsbeheerders en het RIZA heeft samengevoegd tot een landelijke top 25 (lit. 8).



Figuur 2: Top 25 bestrijdingsmiddelen in Nederland en in Flevoland. Van dichloorbendamid en clopyralid zijn geen landelijke gegevens bekend.

Uit figuur 2 blijkt dat de bestrijdingsmiddelen uit de top 10 in Flevoland beduidend meer (40%) worden aangetroffen dan in de rest van Nederland.

Diuron, simazin en chloridazon worden in Flevoland veel minder aangetroffen dan in de rest van Nederland. Maar de onkruidbestrijdingsmiddelen bentazon, mecoprop, MCPA, ethofumesaat en 2,4-D worden juist veel vaker in Flevoland gemeten. Verder verschilt het landelijke beeld niet heel veel met de aangetroffen bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater van Flevoland, gemiddeld genomen wordt in Flevoland 10% meer bestrijdingsmiddelen gemeten.

Andere waterschappen rapporteren ook een duidelijke afname van het aantal normoverschrijdingen en piekconcentraties (lit. 9).

3.3 Resultaten 2003

In tabel 7 zijn de meetresultaten van alle gemeten bestrijdingsmiddelen in Flevoland in 2003 samengevat. De tabel is gerangschikt naar het aantal maal dat een bestrijdingsmiddel is aangetroffen.

In 2003 is bentazon wederom het meest aangetroffen bestrijdingsmiddel in oppervlaktewater, net als in 2002. Daarna volgen carbendazim en MCPA. Ook dit jaar is van de 10 meest aangetroffen bestrijdingsmiddelen 90% een onkruidbestrijdingsmiddel.

Van de circa 200 bestrijdingsmiddelen die door het laboratorium zijn onderzocht zijn 48 verschillende bestrijdingsmiddelen aangetoond. In totaal is 365 maal een bestrijdingsmiddel in oppervlaktewater aangetroffen. Dit komt neer op gemiddeld 8 bestrijdingsmiddelen per oppervlaktewatermonster.

Tabel 7 Samenvatting van de aangetroffen bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater in 2003

	Bestrijdingsmiddel	Detectie-limiet (µg/l)	Aantal maal aangetroffen (45 metingen)	Maximale conc. (µg/l)	Overschrijding MTR	Soort bestrijdingsmiddel
1	bentazon	0,02	35	1,1	0	onkruid
2	carbendazim	0,01	31	7,7	7	schimmel
3	MCPA	0,02	27	12	2	onkruid
4	mecoprop	0,02	24	0,44	0	onkruid
5	ethofumesaat	0,02	20	1,6	-	onkruid
6	2,4-D	0,02	16	0,46	0	onkruid
7	diuron	0,01	16	0,15	0	onkruid (niet toegelaten)
8	prosulfocarb	0,02	14	0,64	-	onkruid
9	chlolidazon	0,05	12	0,95	0	onkruid
10	isoproturon	0,01	12	0,14	0	onkruid
11	metoxuron	0,01	11	0,24	-	onkruid, loofdoder
12	AMPA	0,2	10	0,68	-	afbraakproduct glyfosaat (onkruid)
13	dichloorbenzamide	screening	9	0,04	-	afbraakproduct dichlobenil (onkruid)
14	fluroxypyr	0,05	9	0,23	-	onkruid
15	linuron	0,04	9	1,2	2	onkruid
16	clopyralid	screening	8	0,5	-	onkruid
17	chloorprofam	0,02	7	0,42	0	onkruid, kiemremmer
18	terbutylazin	0,01	7	0,2	-	onkruid
19	dichlobenil	0,01	6	0,02	-	onkruid
20	dimethoaat	0,02	6	0,51	0	insect
21	flutolanil	0,02	6	0,91	-	schimmel
22	imidacloprid	0,02	6	0,11	-	insect
23	metribuzin	0,02	6	0,77	-	onkruid
24	THPI	screening	6	5	-	afbraakproduct captan (schimmel)
25	metolachloor	0,01	5	0,12	0	onkruid (niet toegelaten)
26	dicamba	0,02	4	0,09	-	onkruid
27	metamitron	0,05	4	0,7	0	onkruid
28	prochloraz	0,05	4	2	-	schimmel
29	procymidon	0,01	4	1,6	-	schimmel
30	atrazin	0,01	3	0,02	0	onkruid (niet toegelaten)
31	glyfosaat	0,5	3	2,1	-	onkruid
32	pirimicarb	0,01	3	0,05	0	insect
33	propyzamide	0,02	3	1,2	-	onkruid
34	tebuconazool	0,05	3	0,18	-	schimmel
35	diethyltoluamide	0,02	2	0,08	-	insect
36	HTI	0,04	2	0,2	-	afbraakproduct chloorthalonil (schimmel)
37	aldicarb	0,05	1	0,71	1	insect, aaltjes
38	DMST	0,05	1	0,32	-	afbraakproduct tolylfluanide (schimmel)
39	metalaxyl	0,05	1	0,06	-	schimmel
40	metazachloor	0,02	1	0,06	0	onkruid
41	methiocarb	0,01	1	0,01	-	insect, slakkenkorrels
42	metobromuron	0,02	1	0,03	0	onkruid
43	pendimethalin	screening	1	0,06	-	onkruid
44	pirimifos-ethyl	screening	1	0,21	-	onkruid
45	propachloor	0,01	1	0,06	0	onkruid (niet toegelaten)
46	pyrimethanil	0,01	1	0,04	-	schimmel
47	terbutryn	0,01	1	0,07	-	onkruid
48	tolclofos-methyl	0,01	1	0,04	0	onkruid

- = geen MTR bekend; onkruid = onkruidbestrijdingsmiddel (herbicide); schimmel = schimmelbestrijdingsmiddel (fungicide); insect = insectenbestrijdingsmiddel (insecticide); aaltjes = aaltjesbestrijdingsmiddel (nematicide)

De hoogst gemeten concentratie bedraagt 12 µg/l voor MCPA (september, Rassenbeektocht). Zo'n hoge concentratie is in jaren niet meer voorgekomen. Andere bestrijdingsmiddelen die in hoge concentraties (> 2,0 µg/l) worden aangetroffen zijn carbendazim, THPI (afbraakproduct van schimmelbestrijdingsmiddel captan) en glyfosaat. Glyfosaat en haar afbraakproduct AMPA zijn in 2003 voor het eerst toegevoegd aan het onderzoeksprogramma. Dit onkruidbestrijdingsmiddel wordt vrij algemeen toegepast. AMPA wordt veel aangetroffen (10 x), maar middelen als bentazon, mecoprop en MCPA worden veel vaker aangetoond.

Normoverschrijding

In 2003 is het Maximaal Toelaatbaar Risico 12 maal overschreden.

De meeste normoverschrijdingen worden veroorzaakt door carbendazim (7x). Linuron veroorzaakte in 2000 nog driemaal een normoverschrijding, in 2001 niet meer, maar in 2003 worden weer 2 normoverschrijdingen gemeten. De onkruidbestrijdingsmiddelen MCPA en het grondontsmettingsmiddel aldicarb veroorzaken eenmaal een normoverschrijding in 2003.

Van alle oppervlaktewatermonsters voldoet 40% aan de norm voor drinkwater (somgehalte < 0,5 µg/l). Het percentage normoverschrijdende locaties is weergegeven in tabel 8.



foto: doodgespoten grasland met glyfosaat

Tabel 8: Normoverschrijdende bestrijdingsmiddelen in 2003 in oppervlaktewater

Bestrijdingsmiddel	Aantal locaties			Percentage locaties	
	Gemeten	Aangetoond	Normoverschrijdend	Aangetoond	Normoverschrijdend
Carbendazim	9	7	2	78 %	22 %
Linuron	9	4	2	44 %	22 %
MCPA	9	8	1	89 %	11 %
Aldicarb	9	1	1	11 %	11 %

Tochten en teelten

In 2003 werden de meeste bestrijdingsmiddelen aangetroffen in de Johannes Posttocht (69 maal een bestrijdingsmiddel aangetroffen). De beste waterkwaliteit is te vinden in de Groenewoudsetocht (slechts eenmaal een bestrijdingsmiddel aangetroffen).

In tabel 9 zijn de resultaten per tocht in 2000, 2001 en 2002 vermeld. In 2000 werden de meeste bestrijdingsmiddelen nog aangetroffen in de tochten van de Noordoostpolder. In de jaren daarna is dit onderscheid niet meer zichtbaar.

Tabel 9: Overzicht van het aantal aangetroffen bestrijdingsmiddelen per tocht

Gebied	Tocht	Aantal bestrijdingsmiddelen			
		2000	2001	2002	2003
Noordoostpolder	Onderduikerstocht	68	66	63	64
	Creilervaart	59		63	
	Johannes Posttocht	55	62		69
	Kalenbergertocht	54		54	
	Hertentocht	51	52		45
Oostelijk Flevoland	Vuursteentocht	58	74	63	
	Klokbekertocht	41	52	48	50
	Swiftervaart	37		54	
	Wiertocht	34		52	
	Roodbeentocht	28		51	
	Oosterwoldetocht	25	21		22
Zuidelijk Flevoland	Strandgapertocht	11	6		5
	Wulptocht	52	62		59
	Roerdomptocht	45		73	
	Rassenbeektocht	39	42		50
	Eendentocht	11		14	
	Groenewoudsetocht	1	3		1

3.4 Vergelijking van de oppervlaktewaterkwaliteit in 2001/2002 met 2000

Om een reële vergelijking te kunnen maken tussen de waterkwaliteit in 2001/2002 met 2000, is een zorgvuldige beoordeling noodzakelijk. Immers, in 2000 is een compleet gebiedsdekkend onderzoek uitgevoerd terwijl in 2001 de ene helft van de tochten is onderzocht en in 2002 de andere helft. Verder zijn sommige normen in de afgelopen jaren veranderd (lit. 5). Analysetechnieken zijn verbeterd waardoor detectielimieten lager zijn geworden en meer bestrijdingsmiddelen gemeten kunnen worden. Hierdoor kunnen resultaten onderling niet met elkaar vergeleken worden en is een herbeoordeling van de resultaten noodzakelijk.

Om de gegevens van 2001 en 2002 te kunnen vergelijken met 2000, zijn de gegevens van 2001 en 2002 samengevoegd. Bij tochten die zowel in 2001 als in 2002 zijn onderzocht, zijn alleen de meer recente meetgegevens van 2002 gebruikt. Verder zijn de detectielimieten aangepast aan die van 2000 en zijn de normen van 2002 toegepast (lit. 5, zie ook bijlage 6). Bestrijdingsmiddelen die in 2000 niet zijn gemeten zijn ook in 2001/2002 weggelaten. Het resultaat van deze beoordeling is in tabel 10 weergegeven.

Tabel 10: Vergelijking van de bestrijdingsmiddelen in 2000 met 2001/2002

	2000	2001/2002
aantal aangetoonde bestrijdingsmiddelen in Flevoland	660	635
MTR-overschrijdingen	18	13
Aantal uitschieters (>2,0 µg/l)	8	3
Maximale concentratie (µg/l)	8,7	4,4
Overschrijding drinkwaternorm (>0,5 µg/l)	49%	55%

In 2001/2002 zijn minder bestrijdingsmiddelen aangetoond (4%) en hebben minder MTR-overschrijdingen plaatsgevonden. Het aantal normoverschrijdingen is met 30% gedaald en ook de maximaal aangetroffen concentratie en het aantal uitschieters is gehalveerd. Hiermee heeft in 2001/2002 een verbetering van de waterkwaliteit plaatsgevonden. Het aantal oppervlaktewatermonsters dat voldoet aan de drinkwaternorm is echter niet verbeterd.

Van alle bestrijdingsmiddelen werd dichloorbenzamide in 2000 nog het meest aangetroffen in het oppervlaktewater van Flevoland. Dit afbraakproduct van de casoronkorrels, dat o.a. wordt gebruikt om onkruid in windsingels en rondom erven te voorkomen, wordt 30% minder aangetroffen ten opzichte van 2000 en is daarmee verdrongen van de eerste plaats. Ook simazin wordt beduidend minder aangetroffen. Simazin is per 2001 niet meer toegelaten. Vergeleken met 2000 worden de bestrijdingsmiddelen carbendazim, diuron, bentazon, isoproturon (graan), flutolanil (bloembol/aardappel), clopyralid (biet), metoxuron en 2,4-D beduidend vaker aangetroffen.

De verbetering van de waterkwaliteit kan worden bevestigd door een lager bestrijdingsmiddelengebruik in 2001. Volgens Nefyto (overkoepelende organisatie van bestrijdingsmiddelenleveranciers in Nederland) is de totale afzet in kg actieve stof met bijna 19% gedaald ten opzichte van het jaar 2000. Het seizoen 2001 kenmerkte zich door een nat, laat voorjaar en een relatief droge zomer, waardoor onkruiden, schimmelziekten en aantastingen door insecten minder frequent voorkwamen. Maar ook het toelatingsbeleid, waardoor een aantal middelen niet op legale wijze voor telers beschikbaar was, is een van de oorzaken van de verminderde afzet (Nefyto, 29/04/02).

Helaas kan de daling van het bestrijdingsmiddelengebruik in Flevoland niet worden bevestigd door specifieke gebruikscijfers van bestrijdingsmiddelen in Flevoland. Het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) onderzoekt weliswaar de jaarlijkse verbruikscijfers per bestrijdingsmiddel per regio, maar heeft geen recentere gegevens dan 2000 beschikbaar.

De verbeterde waterkwaliteit kan mogelijk ook worden verklaard door de invoering van het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij in 2000. Door maatregelen als de aanleg van teeltvrije zones, driftarme doppen, kantdoppen en een goede landbouwpraktijk mag worden verwacht dat uitschieters minder vaak voorkomen en daardoor ook normoverschrijdingen minder vaak optreden.

Over het algemeen is het aantal bestrijdingsmiddelen in bijna alle tochten gedaald in de periode 2001/2002. Alleen in de Roerdomptocht, Wiertocht en de Roodbeentocht is een sterke stijging van het aantal bestrijdingsmiddelen zichtbaar. Deze tochten zijn in 2002 minder doorgespoeld met kwalitatief schoon water uit de Hoge Vaart ten gunste van het Veluwemeer. Ten opzichte van 2000 is de doorspoeling 25% minder. Waarschijnlijk heeft deze lagere doorspoeling voor een slechtere waterkwaliteit gezorgd. Meer algengroei en ophoping van zichtbare verontreinigingen in het water is ook visueel waargenomen.

Herkomst

In een grootschalig, landelijk onderzoek van TNO (lit. 6) is geconcludeerd dat bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater voor elk 1/3 deel afkomstig zijn van respectievelijk drift, uitspoeling en depositie (neerslag). In natuurgebieden is het aandeel depositie uiteraard veel groter.

Over het algemeen worden MTR-overschrijdingen niet door de depositie veroorzaakt. Landelijke jaargemiddelde concentraties van bestrijdingsmiddelen in de neerslag bedragen ca. 0,01 µg/l, behalve voor propachloor en chloorprofam: 0,10 µg/l.

De depositie van bestrijdingsmiddelen wordt voor het grootste gedeelte door het gebruik in Flevoland zelf veroorzaakt, bijvoorbeeld voor procymidon, chloorthalonil en fluazinam. Daarnaast veroorzaakt Flevoland zelf ook depositie van bestrijdingsmiddelen in andere provincies, voornamelijk in Overijssel, Drenthe en Friesland.

Sommige, in Nederland niet meer toegelaten bestrijdingsmiddelen, zijn afkomstig uit het buitenland, bijvoorbeeld dichloorvos en atrazin.

3.5 Vergelijking van de oppervlaktewaterkwaliteit in 2003 met 2001

Het onderzoeksprogramma van 2003 is nagenoeg gelijk aan 2001. Een vergelijking tussen beide jaren geeft geen gebiedsdekkend beeld zoals in de vorige paragraaf, omdat het maar om 9 tochten gaat. Desondanks geeft een vergelijking van deze jaren onderling een recenter beeld dan de vergelijking van de jaren 2001/2002 met 2000.

Om de jaren reëel met elkaar te vergelijken zijn de resultaten van de Vuursteentocht weggelaten, omdat deze tocht in 2003 niet is onderzocht. Verder zijn identieke detectielimieten en alleen de in beide jaren gemeten bestrijdingsmiddelen meegenomen in de beoordeling. Het resultaat van deze beoordeling is in tabel 11 weergegeven.

Tabel 11: Vergelijking van de hoeveelheid bestrijdingsmiddelen in 2001 met 2003

	2001	2003
Aantal aangetoonde bestrijdingsmiddelen in Flevoland	357	350
MTR-overschrijdingen	5	12
Aantal uitschieters (>2,0 µg/l)	1	3
Maximale concentratie (µg/l)	2,9	12
Overschrijding drinkwaternorm (>0,5 µg/l)	53%	51%

Uit tabel 11 blijkt dat het aantal normoverschrijdingen in 2003 zeer sterk is toegenomen (140 %). Dit wordt veroorzaakt door een toename van het aantal normoverschrijdingen voor carbendazim en MCPA.

Ook is zichtbaar dat de maximaal aangetroffen concentratie in 2003 in jaren niet zo hoog is geweest: 12 µg/l voor MCPA. Hiermee lijkt de trend van de elk jaar betere waterkwaliteit op het gebied van bestrijdingsmiddelen in 2003 teniet te zijn gedaan.

Deze ontwikkeling is mogelijk te verklaren door de zeer warme weersomstandigheden in 2003, waarbij meer verdamping dan neerslag heeft plaatsgevonden. Deze situatie komt normaliter in Flevoland niet voor.

Door de lage onkruid- en schimmeldruk, kan verwacht worden dat minder bestrijdingsmiddelen zijn gebruikt. Daarentegen is ook sprake van minder doorstroming in de tochten, waardoor minder verversing en dus hogere bestrijdingsmiddelenconcentraties kunnen optreden.

Omdat gebruiksgegevens van bestrijdingsmiddelen in 2003 niet voorhanden zijn, zal het onderzoek in 2004 moeten worden afgewacht om te beoordelen of de slechtere waterkwaliteit in 2003 een trendbreuk is ten gevolge van een hoger bestrijdingsmiddelengebruik of dat sprake is geweest van een eenmalige situatie ten gevolge van het warme weer.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Het jaarlijks uitgevoerde monitoringsprogramma bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater geeft een goed beeld van de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in Flevoland. Door de meetreeks is inzicht verkregen in de waterkwaliteit in relatie tot het landbouwkundig gebruik van bestrijdingsmiddelen, is getoetst aan normen en zijn trends tussen de jaren onderling waarneembaar.

Aan elk van deze drie onderwerpen kunnen algemene conclusies worden verbonden.

Waterkwaliteit

Van de ongeveer 200 onderzochte bestrijdingsmiddelen worden in het oppervlaktewater van Flevoland circa 60 verschillende bestrijdingsmiddelen aangetroffen. Het grootste gedeelte daarvan zijn onkruidbestrijdingsmiddelen (70%). In Nederland zijn ca. 250 werkzame stoffen toegelaten. Van de top 10 bestrijdingsmiddelen die het meest worden aangetroffen, is het percentage onkruidbestrijdingsmiddelen nog veel hoger, namelijk 90%.

In het oppervlaktewater gelegen in een akkerbouwgebied worden gemiddeld 10 verschillende bestrijdingsmiddelen gelijktijdig aangetroffen. In tochten gelegen in een bosgebied wordt slechts 1 bestrijdingsmiddel per meting gemeten. Hiermee is de directe invloed van het agrarisch grondgebruik op de waterkwaliteit aangetoond.

Het onkruidbestrijdingsmiddel bentazon wordt bijna doorlopend aangetroffen in het oppervlaktewater van Flevoland. Daarnaast worden de onkruidbestrijdingsmiddelen dichloorbenzamide (afbraakproduct van dichlobenil), mecoprop, MCPA en ethofumesaat zeer vaak gemeten in het oppervlaktewater. Behalve ethofumesaat (bietenteelt) en dichlobenil (casoronkorrels, die o.a. gebruikt worden in plantsoenen, windsingels en rondom erven) zijn deze middelen in vrij veel teelten toegelaten.

Schimmelbestrijdingsmiddelen worden relatief weinig aangetoond in relatie tot het gebruik in Flevoland. Dit kan worden verklaard doordat deze middelen snel afbreken. Uitzondering hierop is carbendazim, dat zeer veelvuldig in Flevoland wordt aangetroffen (meer dan 70% van alle metingen) en door de vele normoverschrijdingen ook dé probleemstof in het oppervlaktewater van Flevoland is.

De meeste bestrijdingsmiddelen worden gemeten in mei en juni. Sommige bestrijdingsmiddelen worden echter het gehele meetseizoen (mei-november) in oppervlaktewater aangetroffen, zoals bentazon, MCPA en mecoprop. Dit zijn algemeen toegepaste onkruidbestrijdingsmiddelen. Andere bestrijdingsmiddelen worden alleen aangetoond in de toepassingsperiode of in enkele tochten.

Sommige bestrijdingsmiddelen zijn terug te voeren op het gebruik in specifieke teelten.

Voorbeelden hiervan zijn de suikerbieten (clopyralid en metamitron), witlofwortel (propyzamide), uien (propachloor), wintertarwe (fluroxypyr, isoproturon), boomteelt (triclopyr), tulpen (procymidon) en de aardappelteelt (prosulfocarb, linuron, flutolanil).

In het Actieprogramma Gewasbescherming Flevoland (lit. 13) zijn verschillende projecten genoemd die het gebruik van bestrijdingsmiddelen en de emissie van bestrijdingsmiddelen naar oppervlaktewater en grondwater reduceren.

In 2001 zijn voor het eerst de maatregelen uit het Lozingenbesluit "open teelt en veehouderij" gerealiseerd. De meetcijfers duiden erop dat het aantal uitschieters en normoverschrijdingen hierdoor in 2001 en 2002 is verminderd. In 2003 zijn het aantal uitschieters en de normoverschrijdingen echter weer toegenomen.

Het intrekken van diverse milieuschadelijke middelen heeft waarschijnlijk ook bijgedragen aan de waterkwaliteitsverbetering. Toch worden verboden stoffen als atrazin, simazin, diuron en metolachloor nog volop aangetroffen. Mogelijk dat het sterk wisselende en daardoor onnavolgbare toelatingsbeleid voor veel onduidelijkheid of een verminderd draagvlak heeft gezorgd. Helaas zijn recente gebruiksgegevens van bestrijdingsmiddelen in de regio Flevoland nog niet beschikbaar (CBS, meest recente gegevens zijn van 2000). Hierdoor is onduidelijk of een verminderd bestrijdingsmiddelengebruik tot de betere waterkwaliteit heeft geleid.

De bestrijdingsmiddelenconcentraties in tochten in de Noordoostpolder zijn in 2001/2002 bijna gehalveerd ten opzichte van 2000. Hierdoor is het onderscheid met Oostelijk en Zuidelijk Flevoland nagenoeg verdwenen. Een verklaring kan zijn dat de maatregelen uit het Lozingenbesluit open teelt en veehouderij en het toelatingsbeleid meer effect resulteren in een gebied met een verfijnder waterlopenstelsel zoals in de Noordoostpolder. Overigens lijkt deze tendens zich in 2003 niet voort te zetten.

In sommige tochten in Oostelijk en Zuidelijk Flevoland (de Roerdomptocht, Wiertocht en de Roodbeentocht) heeft in 2001/2002 een sterke stijging van het aantal bestrijdingsmiddelen plaatsgevonden. De keuze om deze tochten minder door te spoelen met kwalitatief goed Hoge Vaartwater ten gunste van doorspoeling van de Veluwerandmeren, heeft geleid tot een slechtere waterkwaliteit.

Normoverschrijding

De MTR is één of meerdere malen in de periode 2001-2003 overschreden door de bestrijdingsmiddelen carbendazim, aldicarb, isoproturon, simazin, pirimicarb, metolachloor, diazinon, dinoterb, malathion, linuron en MCPA.

Ten opzichte van 2000 is het aantal normoverschrijdingen in 2001/2002 met 30% gedaald en ook de maximaal aangetroffen concentratie en het aantal uitschieters is gehalveerd.

Ongeveer 30 à 40% van het oppervlaktewater voldoet niet aan de norm die wordt gesteld aan drinkwater.

Tabel 12: Percentage normoverschrijdende bestrijdingsmiddelen in Flevoland in de periode 2001-2003

Bestrijdingsmiddel	2001	2002	2003
	Percentage normoverschrijdende locaties	Percentage normoverschrijdende locaties	Percentage normoverschrijdende locaties
Carbendazim	30 %	40 %	22 %
Linuron	-	-	22 %
Isoproturon	20 %	-	-
Malathion	-	20 %	-
MCPA	-	-	11 %
Simazin	-	10 %	-
Pirimicarb	-	10 %	-
Metolachloor	-	10 %	-
Diazinon	-	10 %	-
Dinoterb	-	10 %	-
Aldicarb	10 %	10 %	11 %

- = niet in normoverschrijdende concentraties aangetoond

In de Europese Kaderrichtlijn Water zijn toetsnormen opgenomen voor een aantal toegelaten bestrijdingsmiddelen. Het betreft chloorfenvinvos, chloorpyrifos, isoproturon, bentazon, dichloorfvos, dimethoaat, mecoprop en MCPA. Op basis van de bevindingen in 2001-2003 zijn geen overschrijdingen van de toetsnormen in de toekomst te verwachten.

Trends

In 2001/2002 heeft een sterke verbetering van de waterkwaliteit plaatsgevonden (30% minder normoverschrijdingen ten opzichte van 2000).

De vanaf 1999 elk jaar beter wordende waterkwaliteit lijkt zich in 2003 niet voort te zetten. Dit kan mogelijk worden verklaard door het extreem droge weer in 2003, waarbij de verdamping groter was dan de neerslag. In de tochten was nauwelijks sprake van verversing van het water.

De verwachting dat uitschieters ten gevolge van het lozingsbesluit open teelt en veehouderij zullen verminderen is in 2001/2002 ruimschoots uitgekomen. Vooral in de Noordoostpolder is een duidelijke waterkwaliteitsverbetering zichtbaar. Getroffen maatregelen zijn onder andere de teeltvrije zones, driftarme spuitdoppen en kantdoppen, terugslagklep op spuitapparatuur en een goede landbouwpraktijk.

Diuron wordt ondanks een algemeen verbod in 1998 in de jaren 2001-2003 veel vaker aangetroffen dan in 2000. Ook andere niet toegelaten bestrijdingsmiddelen worden vaker aangetoond.

4.2 Aanbevelingen

De ingezette verbetering van de waterkwaliteit geeft geen aanleiding om het emissiebeleid ten aanzien van bestrijdingsmiddelen drastisch te wijzigen. Wel wordt aanbevolen om in de communicatie met agrariërs meer aandacht te schenken aan de resultaten van het bestrijdingsmiddelenonderzoek.

Waterschap Zuiderzeeland dient haar emissiebeleid vooral te richten op het gebruik van onkruidbestrijdingsmiddelen, aangezien deze stoffen het meest worden aangetroffen in het oppervlaktewater van Flevoland. Dit is ook een speerpunt in het Actieprogramma Gewasbescherming Flevoland, dat is opgesteld door de NLTO (lit. 13).

Daarnaast dient Waterschap Zuiderzeeland door de overschrijding van de MTR extra aandacht te schenken aan carbendazim (o.a. bolontsmetting), de insectenbestrijdingsmiddelen pirimicarb (aardappel, appel), diazinon, malathion en aldicarb en de onkruidbestrijdingsmiddelen linuron (consumptieaardappel), MCPA (o.a. tarwe), simazin, metolachloor en dinoterb.

Aanbevolen wordt om het College voor de Toelating van Bestrijdingsmiddelen (CTB) op de hoogte te stellen van de uitkomsten van dit onderzoek en haar te verzoeken bij de (her)beoordeling van bestrijdingsmiddelen de uitkomsten van dit onderzoek te betrekken. Hierbij zal ook aandacht gevraagd worden voor de toename van verboden bestrijdingsmiddelen in het oppervlaktewater van Flevoland. Tevens wordt aanbevolen om ook de Algemene Inspectiedienst (AID) op de hoogte te brengen van deze onderzoeksresultaten.

Aanbevolen wordt om de stoffen van de lijst van prioritaire stoffen van de Kaderrichtlijn Water met ingang van 2005 op te nemen in het analysepakket, zodat Waterschap Zuiderzeeland kan voldoen aan de rapportageverplichtingen. Het gaat om de stoffen alachloor, atrazin, chloorfenvinfos, chloorpyrifos, diuron, endosulfan, lindaan, isoproturon, simazin, tributyltin, DDT, aldrin, som-drins, bentazon, chloortoluron, dichloorvos, dichloorprop, dimethoat, mecoprop en MCPA. Voor een deel gaat het hierbij om verouderde, inmiddels niet meer toegelaten bestrijdingsmiddelen, die reeds in het onderzoekspakket zijn opgenomen en in Flevoland niet of nauwelijks worden gemeten.

In het meetjaar 2005 wordt aanbevolen om na te gaan of de onderzoeksopzet aansluit bij de informatiebehoefte van het waterschap, externe instanties en de (agrarische) burgers van Flevoland.

Het CBS rapporteert de gebruiksgegevens van bestrijdingsmiddelen per regio. Helaas zijn recente gegevens (vanaf 2000) niet beschikbaar. Hierdoor is een koppeling van de waterkwaliteitsgegevens en de gebruikgegevens niet mogelijk. Aanbevolen wordt om het CBS te verzoeken gebruiksgegevens per bestrijdingsmiddel, per jaar en per regio sneller beschikbaar te stellen.

5 Literatuurlijst

- lit. 1 C.G.C. Dekker, 1997.** Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater en waterbodem 1996; Heemraadschap Fleverwaard.
- lit. 2 C.G.C. Dekker, 1999.** Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater en waterbodem 1997; Heemraadschap Fleverwaard
- lit. 3 C.G.C. Dekker, 2001.** Bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater, neerslag en waterbodem. Onderzoek naar de aanwezigheid van bestrijdingsmiddelen in oppervlaktewater, atmosferische depositie en waterbodemslib in Zuiderzeeland in 1998, 1999 en 2000; Waterschap Zuiderzeeland.
- lit. 4 R.M.A. Breukel, R. Faasen, R.P.M. Berbee e.a., 2002.** Isoproturon en chloortoluron in de Rijn. RIZA.
- lit. 5 TNO Voeding, 2002.** Bestrijdingsmiddelenonderzoek in water.
- lit. 6 TNO, 2002.** Atmosferische depositie van pesticiden, PAK en PCB's in Nederland.
- lit. 7 Commissie Integraal Waterbeheer, 2002.** Bestrijdingsmiddelenrapportage 2002. Het voorkomen van bestrijdingsmiddelen in het Nederlands oppervlaktewater in de jaren 1999 en 2000.
- lit. 8 Omegam, 2003.** Bestrijdingsmiddelenresultaten 2000 – 2001 – 2002
- lit. 9 T.J. Voskamp, 2004.** Bestrijdingsmiddelen bestreden? Emissieaanpak en waterkwaliteit 2000-2003. Waterschap Regge en Dinkel.
- lit. 10 Landelijk Milieuoverleg Bloembollen, 2003.** Voortgangsrapportage landelijk milieuoverleg bloembollen 2001-2002.
- lit. 11 Plantenziektenkundige Dienst, 2003.** Gewasbeschermingsgids 2003.
- lit. 12 Waterschap Zuiderzeeland, 2004.** Jaarrapportage watersysteembeheer 2002-2003.
- lit. 13 NLTO Projecten BV, 2004.** Actieprogramma Gewasbescherming Flevoland.

6 Bijlage Maximaal Toelaatbare Risico's in oppervlaktewater

Bestrijdingsmiddel	MTR ($\mu\text{g/l}$, lit. 5)
2,4-D	9,9
aldicarb	0,098
atrazin	2,9
azinfos-methyl	0,012
bentazon	64
bifenthrin	0,001
carbaryl	0,23
carbendazim	0,11
carbofuran	0,91
chloorfenvinfos	0,002
chloorpyrifos	0,003
chlorigazon	73
cumafos	0,007
cyanazin	0,19
cypermethrin (som)	0,00009
deltamethrin	0,0003
demeton (som)	0,14
desmetryn	34
diazinon	0,037
dichloorprop	40
dichloorvos	0,0007
dimethoat	23
dinoseb	0,03
dinoterb	0,03
disulfoton	0,082
diuron	0,43
DNOC	21
dthoprofos	0,063
fenitrothion	0,009
fenthion	0,003
heptenofos	0,02
isoproturon	0,32
lindaan	0,91
linuron	0,25
malathion	0,013
MCPA	2
mecoprop	4
metabenzthiazuron	1,8
metamitron	10
metazachloor	34
methomyl	0,08
metobromuron	10
metolachloor	0,2
mevinfos	0,002
oxamyl	1,8
parathion	0,002
pentachloorfenol	4
permethrin (som)	0,0002
pirimicarb	0,09
propachloor	1,3
propoxur	0,01
pyrazofos	0,04
simazin	0,14
tolclofos-methyl	0,79
triallaat	1,9
triazofos	0,32